

**PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM BARLANGKUTATÓ EGYESÜLETE
ÉVKÖNYV**

2001

Összeállította:
Dezső József
Dr Konrád Gyula
Sebe Krisztina

Készült:
Pécs
2002. február

PTE BE 2001 évkönyv

Összefoglalás – Csoportélet – Tanulmány a villányi hegységi... – Beremend – A villányi Templom-hegy – A siklósi Váraljai-barlang –
A Szársomlyói monitoring rendszer – A pécsi Havi-hegy hasadékbárángja – Technikai fejlesztések – Túrák, tanulmányutak

**PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM BARLANGKUTATÓ EGYESÜLETE
ÉVKÖNYV**

2001

Összeállította
Dezső József
Dr Konrád Gyula
Sebe Krisztina

Készült:

Pécs
2002. február

A PTE Barlangkutató Egyesület köszönetét fejezi ki

Dr. Viczián Istvánnak (MÁFI) a vörösapagyok,
Gasparik Mihálynak (Term. Tud. Múzeum Föld-és Őslénytár) a fossziliák
kielemezéséért, szíves meghatározásáért !

Külön köszönet :

Dr. Lovász György tanárúrnak, az aktív segítségért,
Magusits Mihálynak (DDCM) és munkatársainak azt, hogy lehetővé tették a
bejárást a beremendi kőfejtő területére,
Geológiai Szolgálat munkatársainak a türelmet, segítséget, fénymásolási
lehetőséget,
A Szegedi Karszt-és Barlangkutató Egyesület
Tagjainak az aktív
közreműködést

A kutatótáborok támogatói voltak :

Pécsi Tudományegyetem Hallgatói Önkormányzata
Geográfus Alapítvány
Pécs Megyei Jogú Város „ Civil szféra és külső szervek támogatási Alap”

Szabó Attila (Villány)
Mutzhauser János (Villány)
Nagyharsányi Általános Iskola
Siklói Önkormányzat
Villányi Önkormányzat
Gépbázis Kft.(Pécs)
MÖBIUS Húsipari Rt. Pécs

Tartalomjegyzék

1. Összefoglalás	1
2. Csoportélet.....	4
Tanulmány a villányi-hegységi szerkezeti mozgásokról, az agyagféleségek bio- és kronosztratigráfiai jelentőségéről, a barlangfeltárások, leletmentések során regisztrált szedimentumok szakirodalmi háttéréről.	8
3.1. A terület ismertetése.	8
3.2. A Villányi- hegység geológiai képződményei	9
3.3. A hegység fejlődéstörténete az alsó- krétától	11
3.4. A Mecsek és Villányi terület tektonikai mozgásait, szerkezetföldtani fejlődését.....	12
3.5. A neogén, későneogén üledékek, felszínfejlődés.....	15
3.6. Pannon tengeri képződmények a Villányi- hegység környezetéből, hasadékaiból.....	15
3.7. A hegyláb felszín- fejlődés intervalluma, a pliocén (harmadidőszak utolsó szakaszának) faunahullámai, klímaszakaszai	16
3.8. A barlangi üledékek kronológiai problematikája.....	19
3.9. az agyagásványok.....	19
3.10. vörösagyagok, vöröses agyagok rétegtani helyzete, klimatológiai összefüggések	21
3.10.1. Csarnótánium és korrelatív üledékei.....	22
3.10.2. villányium, vöröses agyagok.....	22
3.10.3. A villányi-hegységi pliocén, pleisztocén lelőhelyek.....	23
3.11. A kitértéstípusok szakirodalmi áttekintése.....	25
3.11.1. Borsókővek.....	25
3.11.3. A langyos (~20 °C-os) és a magasabb hőmérsékletű (~60-120°C-os) karsztvizekhez köthető formakincsek, kiválások.....	25
3. Beremend	27
4.1. A helyszín leírása	27
4.2. Geomorfológiai megfigyeléseim.....	30
4.3. Szerkezetföldtani megfigyeléseink.....	31
4.4. A beremenden megfigyelt hasadékok fő csoportjai	32
4.5. A gyűjtött vörösagyagok, vörösesagyagok jellemzői	34
4.5.1. Munsell skála szerinti.....	34
4.5.2. Geokémiai vizsgálatok.....	34
4.6. Fossziliák a karsztos objektumokban	37

4.7.	A megfigyelések értékelése	38
5.	A villányi Templom-hegy	41
5.1.	A Templom-hegy földtani felépítése.....	43
5.3.	A Templom-hegy két kőfejtője	43
5.3.1.	Az "alsó"	43
5.1.2.	A "felső", hegygerincen lévő kőfejtő	44
5.4.	Fedőüledékek	44
5.5.	A Templom-hegy karsztfejlődése Kretzoi Miklós megfigyelései szerint.....	45
5.6.	A lelőhelyek ismertetése.....	45
5.7.	A feltárások helyszínein látott karsztos képződmények genetikai összefoglalása	49
5.8.	Barlangfeltárások.....	49
5.8.1.	Borkombinát barlangja	49
5.8.2.	Templom-hegyi zsomboly	51
5.9	Szerkezetföldtani megfigyelések.....	53
5.9.	Vízkutató fúrások hőmérsékleti értékei	53
5.10.	Eredmények összefoglalása, értékelése.....	54
6.	Siklós, Váraljai- barlang	56
6.1.	Szerkezetföldtani megfigyelések.....	56
6.2.	Szpeleológiai megfigyelések	56
6.3	Összefoglalás	58
7.	A szársomlyói Monitoring rendszer	59
7.1.	A terület jellemzése. A kiválasztás kritériumai.	59
7.2	Funkcióit tekintve	60
7.3.	Talajtani vizsgálatok.....	62
8.	A pécsi Havi-hegy hasadékbarrangja	63
8.1.	Földtani felépítés	63
8.2.	Szerkezeti elemek.....	64
9.	Technikai fejlesztések	66
9.1.	Egysínes szállítórendszer	66
9.2.	Fosszília- iszapoló.....	67
10.	Túrák, tanulmányutak	68

1. Összefoglalás

1997 óta nem készült éves jelentés az Egyesület részéről, leszámítva a kötelező, különböző intézményeknek szánt gyorsjelentéseket. Azóta az ott tárgyalt témákon dolgoztunk tovább, de más feltárásokat, munkákat is volt alkalmunk elkezdni. Ezért ez az éves jelentés az előző évek munkáinak összefoglalása is egyben.

2. Csoportéletünk...

(Dezső József)

...leírásánál statisztikai adatokba „menekülve” igyekszünk saját magunk számára is átláthatóbbá, megismerhetőbbé tenni munkáinkat, aktivitásunkat. Az Egyesület első öt évének csoportélete értékelésekor egy laza koherenciával rendelkező, egyetemi életritmusba illeszkedő, erősen flokkuláló tagokkal megalkotott Egyesületről számolhatunk be. Végül is a meghírdetett kutatócsoportok, munkák alkalmával a feladathoz mérten mindig elegendő barlangász gyűlt össze. E fejezetben ismertetjük a **Tárgyévi munkatervet**

3. Tanulmány a villányi-hegységi...

(Dezső József)

A *Tanulmány...* megírását a három helyszínen (*Beremend, Villány, Siklós*) végzett munkáink közös bevezetőjének szánta a szerző.

Az előtanulmányban a szerző először a területet ismerteti. Előbb a geológiai, szerkezeti földtani fejlődéstörténetet tekinti át különféle forrásmunkákra hagyatkozva.

A *Tanulmány* a későneogén idején keletkezett (terrigén) szedimentumok tárgyalásánál Kretzoi Miklós és Jánossy Dénes munkáival foglalkozik leginkább, külön kitér kronológiai problémákra, karsztgenetikai variációkra. E karszterületen fokozott jelentőséggel bírnak az agyagfészeségek, fossziliák. Végül szót kell ejteni a különböző kalcitkiválásokról szakirodalomban fellelhető genetikájáról.

4. Beremend

(Dezső József)

A beremendi sasbérc karsztgenetikai fejlődéstörténetének rekonstrukciójához a tanulmány írója felhasználja a szerkezetföldtani megfigyeléseit, a fontosabb helyekről gyűjtött példák geokémiai kielemezését, egyes, morfológiailag jellemző hasadékok fossziliáinak biosztratigráfiai besorolását, morfológiai rekonstrukciót, leletmentéseket, stb. Minden egyes vizsgálati módszer részeredményei további kérdéseket vetettek fel. Ezeket az eredményeket megpróbálta a szakirodalomban fellelhető (sokszor más karszterületekről származó) leírásokkal párhuzamosítani.

Hosszas tétovázás után kénytelen volt a szerző az 1997-es évkönyvben szereplő megfigyeléseit ismét (érintőlegesen) közölni, mivel azok a következtetései alapját szolgálják.

A beremendi sasbérc későneogén fejlődéstörténetében négy jelentősebb szakaszt különített el: 1, a *fedett, felfűtött*, magashőmérsékletű kiválásokkal jellemezhető, 2, felszínre (karsztvíznívó fölé) került, *exhumálódó*, a sasbérc morfológiai megjelenésében fő szerepet játszó, hosszabb szakaszt, 3, a rövid ideig tartó, felszíni eredetű *hidegvíz hatását* mutató, majd agyagfészesgekkel feltöltődő szakaszt, 4, a pleisztocén „*hideg*” löszök, *sarkos mészkavicsok által ismét elfedett* intervallumot, mely lényegében a holocénig tartott.

A Beremendi- kristálybarlanggal (mint igen bonyolult objektummal) nem foglalkozik a tanulmány.

5. A villányi Templom.- hegy (Dezső József)

Az alsópleisztocén bio- és kronosztratigráfiában jelentős feltárások helyszínéül szolgáló, Villány melletti Templom- hegy két barlangjában (Borászati Rt. barlangja, Templom- hegyi zsomboly) történtek feltárások, melyek vélhetően alsó- pleisztocén sárga színű és vörösesagyagokat tartalmaznak kitöltésként. Az agyagok geokémiai összetételét Dr. Viczián István határozta meg.

Nagy tanulsága a *Templomhegyi- zsombolyban* végzett feltáró kutatásnak az, hogy a fossziliákat tartalmazó agyag megtelepülése utal a bányászkodás következtében történt antropogén eredetű átdeponálódásra: csak az iszapoláskor derült ki, hogy robbantások után behullott anyaggal talákoztunk.

E helyen végeztünk barlangtisztítást is.

A tanulmányban beazonosításra kerültek a régi lelőhelyek, (szakirodalomból ismert) kitöltéseikről elvi rétegoszlopokat állítottunk össze, értékeltük azokat karsztgenetikai szempontból.

A Templom- hegyen végzett szerkezetföldtani megfigyelések jelentősek, de a kevés mérésből konklúzió nem vonható le.

A cikk végi összefoglalásban a szerző feltételezi, hogy a harántirányú későneogén törésvonalak létrejötte vezetett az „A” típusú karszt kialakulásához (háttérterület elvesztése) A járatok pélitokkal történő feltelítődése, több feltárásban észlelt kemény kalcitkérgék megtelepedése pedig csökkenő víznyelőképeséget, „bedugulást” eredményezett.

6. A siklósi Váraljai- barlang (Dezső József)

A cikk egy szakmai kuriózumként értékelhető új barlangot ír le. 2001 februárjában ismertté vált új barlang nevét a feltárók javasolták.

A dolomitban kifejlődött, átlag 2,5 m átmérőjű gömbfülkék a jelenlegi 20 °C-os karsztvízszint közelében helyezkednek el, és egy jellemző csapásirányú hasadékra fejlődtek rá. A gömbfülke alján több méter vastagságban, dolomit mállásából visszamaradt por található. A gömbfülkék oldalán, kis kiszögeléseken megtelepedő mállási maradék véleményünk szerint, *ez esethen* a légtéres gömbfülkefejlődés bizonyítéka.

Két irányban végeztünk feltáró kutatást. mindössze 10 méternyi új járatot találtunk, viszont az igazi eredmény a barlang kitöltésviszonyainak a megismerése.

7. A szársomlyói monitoring rendszer (Dezső József)

Egy sok évig tartó mérésorozat kezdetének lépéseiről számol be a fejezet. Maga a mérőrendszer a karsztra települő vegetáció, talaj vízháztartási viszonyaira koncentrál, lehetséges beszivárgási periódusokat, mennyiségeket próbál majd meghatározni. Ennek érdekében a talajvíz zárt rendszerű mintázására alkalmas csöveket helyzetünk el terepen. A karsztökölógiai jellegű mérés eredményeit szeretnénk majd a Villányi- hegység más területeire is kiterjeszteni.

Néhány mérőhely kiépítésén túl a PTE Földrajzi Intézet laboratóriumában talajminták egyes paramétereinek meghatározását végeztük el. A mérőrendszerrel még igen sok munka lesz...

8. A pécsi Havi-hegy hasadékbarlangja

(Sebe Krisztina, Dezső József)

Más leírásokban nem szereplő 20 m hosszú hasadékbarlang szarmata mészkőben antropogén és tektonikai hatások következtében alakult ki. Valószínűleg fazekasmesterek agyaglelőhelye volt ez az üreg. Földtani értékét a dokumentálható szerkezetföldtani jegyek és a szép lumasellaszerű feltárás adja. A tanulmány érinti a barlang környezetének tektonikai viszonyait is.

8. Technikai fejlesztések...

(Dezső József)

...fejezetben ismertetésre kerül egysínes húzórendszerünk, nagykapacitású többszintes fosszília- iszapolónk.

9. Túrák, tanulmányutak

(Dezső József)

A csoport tagjai több közeli karszterületet (Szlovénia, Morva- karszt, Pádis- fennsík) is bejártak, ezek az utak Egyesületi túrának minősíthetők. Távoli tájak felkeresése már inkább egyénileg, ösztöndíjak segítségével indultak el. Egy táblázat erejéig megéri megemlíteni az 1998- 2001 közt történt „csavargásokat”.

Munkák tematika szerint

A PTE Barlangkutató Egyesület a 2001. évben (az előző évek folytatásaként) a Villányi hegység területén, a következő helyeken végzett **feltáró kutatást**:

1. Villányi Borászati Rt. Fehér- ágából nyíló barlangban,
Folytatva az 1998 februárjában megkezdett munkát, tovább mélyítettük a kőgombák közti agyagkitöltésben a járatot, ami néhány méter után reménytelenül összeszűkült. Innen viszont érdekes agyagformációk kerültek elő.
2. Templom- hegyi kőfejtő aknabarlangjában,
A minegy 15 m mély zsomboly aljáról a szemetet, majd a fossziliákat tartalmazó rétegeket emeltük a felszínre, miután kalcitkéreggel teljesen kitöltött fenékhez értünk
3. Siklósi Váraljai- barlangban
A 2001 márciusában feltárult barlang több pontján próbáltunk jelentősebb járatokat feltárni, ehhez 10 m összhosszúságban bontottunk tovább. Sajnos a barlang több köbméternyi kommunális hulladéktól való megtisztítása erősen csökkentette a tényleges feltáró kutatás idejét.

Leletmentés (a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárával közösen) öt alkalommal, két helyszínen történt: Az egyik helyszín *Beremeni Duna- Dráva Cement és Mészművek beremendi kőfejtőjének* a bányászat során feltárult hasadékai, a másik a Villány város melletti *Templom- hegyi zsomboly*, ahol a barlang feltáró kutatása során a vörösésagyag kitöltésében talált kisméretű fossziliák felszínre hozatala valósult meg.

Barlangtisztítás: Templom-hegyi zombolyból kábeleket, kommunális hulladékot, a Siklósi Váraljai-barlangból el nem bomlott kommunális hulladékot juttattunk vissza a felszínre.

Technikai fejlesztések inkább műszaki leírások, az eszközökhöz kapcsolódó tapasztalatainkkal kibővíve.

Karsztökológiai alapkutatásnak minősíthető a Szársomlyón elkezdett hosszútávú mérésorozatot elsősorban a vízháztartási, ökológiai kérdésekre keresi a választ.

Túrák, tanulmányutak fejezetünkben összefoglalót írtunk a külföldi túrákról, helyszínek szerint:

A fejezetek felépítése

Az Évkönyvben szereplő cikkek vázát a fent említett speleológiai eredmények adják. Minden esetben igyekeztünk ezen eredményeket a (szűkebb) kutatási terület fejlődéstörténetébe illeszteni. Ezért célszerű volt egy - egy helyszín szerint csoportosítani az ott történt munkákat, függetlenül azok jellegétől. Így a dokumentációink sokszor karsztgenetikai kérdéseket taglaló tanulmányban szerepelnek.

Az egyéb forrásmunkák feldolgozását a feltárások, leletmentések során felvetett kérdések gerjesztették, ezért ezek sem szerepelnek külön (kivéve a bevezető tanulmány), hanem helyszínekhez kapcsolva, bár *cikkenként elkülönítve* kezeltük azokat.

Megjegyzendő, hogy ezen tanulmányokból több OTDK-s dolgozat született. Most e témák más megfogalmazásban szerepelnek, fő hangsúlyt a speleológia kap bennük.

2. Csoportélet

(Dezső József)

A csoportélet szervezésének fő helyszíne a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének folyosója, ideje: az órák-közi kávészünetek. „Egyéb kérdések” kategóriájában itt és ekkor születnek döntések, de a jegyzőkönyvezett, hivatalos csoportgyűlések terveinek fő vonalai is ekkor alakulnak ki. Ezt a praktikus, de kissé balkáni módon működő közvetlen viszonyrendszert mindenki elfogadja.

Ez több szempontból előnyös:

Alkalmazkodik az egyetemista életvitelhez. Minden egyén, aki gyorsan akar valamit tenni a Egyesületért, semmi nem állja az útját, azonnal átlendülhet aktív cselekvésbe: beugrik az Internet- szobába levelezni, túrát szervezni, menetrendet letölteni, stb. Végigjárja a pályázati lehetőségek helyeit: könyvtár (Pályázati Figyelő, Sansz), Geográfus Alapítvány, Hallgatói Önkormányzatnál környékezi meg az ismerőseit, stb.

Több szempontból viszont előnytelen:

A találkozások lehetnek esetlegések is. A „határidők” betartása sokszor az egyesületi elnök, témafelelős ráhatásán múlik, az *ad hoc* vállalt feladatok végrehajtása méginkább hangulatfüggő, és ami a legbosszantóbb: van alkalom lemondani a megbeszélte hétvégi feltárást.

Az Egyesület állománya az elmúlt három év folyamán a következőképpen alakult:

	1998	1999	2000	2001
Hivatalos létszám*	16	12	21	14
Munkálatokban részt vevők (ebből „egynapos”)	18 (14)	23 (10)	42 (14)	34 (8)
Külső segítséget nyújtók**	3	6	7	10

* Automatikusan megszűnik a csoporttagság, ha a tag egy évig nem vesz részt az Egyesületi munkában.

** Ez csakis a közvetlen munkával kapcsolatos segítséget jelenti (szállítás, áramvételi lehetőség, fontosabb eszköz kölcsönadása díjmentesen, stb.)

A feltárások idejét igyekszünk az egyetemi szorgalmi időszak idejére helyezni, ebből a szempontból a nyár és a vizsgákkal „színesített” év végi ünnepek holtidőszaknak tekinthetők.

A kutatótáborok ideje. („kutatótábor” kritériuma: legalább ötnapos, minimum 10 fős, más esetben a terepi ténykedést terepbejárásnak nevezzük).

	január	február	marcius	április	május	június	julius	augusz	szept	okt	nov	dec
1998		X								X		
1999			X					X			X	
2000			X								X	
2001			X								X	

Az összes (terepen töltött) munkaóra mintegy 23%- a esik csak a kutatótáborokra. Az évkönyvben szerepeltetett cikkek megírásához szükséges bejárásokkal együtt adják a 100 %-ot.

Kutatótáborok ideje alatti létszám- változások (átlagolva)

napok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
létszám	3	11	14	13	10	2	1

Az első nap az előkészítésé, a másodiktól a konkrét munkák kezdődnek, negyedik napig eljönnek azok, akik „második hullámban” érkeznek (azonos okok miatt akadályozott egyének, baráti társaság), majd egy gyorsan lecsengő szakasz következik.

Mindent összevetve: egy kislétszámú, sok felszíni terepbejárást végző, erősen flokkuláló, de néha jelentős létszámban szervezhető egyesület képe olvasható ki a statisztikai összesítésekből.

Konferenciák, rendezvényeken való részvétel.

Sajnos, a kizárólag karsztokkal foglalkozó konferenciákra (Barlangkutatók Szakmai Találkozója, Barlangnap, Műsorfüzetben meghirdetett események, stb.) az Egyesületből szinte senki nem ment el.

1998	Barlangkutatók szakmai találkozója (1, előadás)
1999	Szombathely (1)
2000	Barlangkutatók szakmai találkozója (3 fő, 2 előadás) Térképező tanfolyam (1)
2001	–

Elnyert pályázatok

Hallgatói önkormányzat öt esetben
Pécs városa: „Civilszféra...” kétszer
Geográfus alapítvány négyesetben
Környezetvédelmi Alap Célelőirányzat egyszer, 2001-ben (még nem folyósított)

Az Egyesület nagyrészt egyéb munkákból tartja fenn magát, finanszírozza költségeit. 2001- ben az összes bevételének 85%-a származott ez utóbbiból.

Kiállítás

Állandó bemutató vitrinünk található a PTE Földrajzi Intézet folyosóján 1999 óta. A benne szereplő témák bemutatását szemeszterenként tudjuk újítani (kutatótáborok eredményeihez kötődően)

Sajtóvisszhang

Az 1. mellékleten közöljük a rólunk készített újságcikkeket, melyek szerncsére pozitív történésekről szólnak. Ezenkívül két esetben, a Borászati Rt. barlangjánál és a siklói Váraljai- barlangnál készítették a munkánkról televíziós riportot.

Tárgyévi munkaterv

A 2001. évi munkaterv az Egyesület 2000 decemberi közgyűlésén lett elfogadva. A következő témákban vállaltak a tagok valamilyen jellegű munkát:

	Jelentkezők száma
1. A villányi Templom-hegy hasadékbarrangjának továbbkutatása. A talpponti kalcitkéreg átbontása.	14 fő
2. Beremend, fossziliagyűjtés A kőfejtőt legalább hónaponként végigjárni az esetleges új feltárások reisztrálása érdekében, vagy előkészíteni, lebonyolítani a leletmentést	6 fő
3. Fossziliák iszapolása Beremendről és a Templom-hegyi zombolyból előkerült több mázsányi, fossziliát tartalmazó agyag leiszapolása	8 fő
4., Szársomlyói monitoring (tovább)építése Cél az É-i oldalak aknáinak kiásása, liziméterek beépítése. Egyszerűbb meteorológiai állomás kihelyezése.	3 fő
5. Talajminták elemzése A szársomlyói talajminták vízgazdálkodással összefüggő paramétereinek felvétele.	4 fő

A 2001. év elején még nem volt ismert a siklósi Váraljai-barlang. Később leginkább ez motiválta az a tagokat.

A Szársomlyói monitoring továbbépítése maradt el a tervektől, bár talajminta-kielemzés, állagmegőrzés történt az év folyamán.

Barlang a szőlők alatt

A Templom-hegy belsejében lévő borospince-rendszer bővítése során, 1968-ban találtak rá arra a barlangra, melyet ezen a héten barlangász egyetemisták próbálnak feltárni, újabb üregeket keresve.

VILLÁNY

A Villányi Borászati Rt. hatalmas pincerendszerének egy félreeső pontján található az a barlangüreg, melyet a hét elején kezdtek el feltárni a Janus Pannonius Tudományegyetem Barlangkutató Egyesületének tagjai.

Az barlangot véletlenül fedezték fel 1968-ban, mikor is a borgazdaság pincelabirintusát bővítették. A Templom-hegyben lévő üreget a nagyközön-ség nem látogathatta.

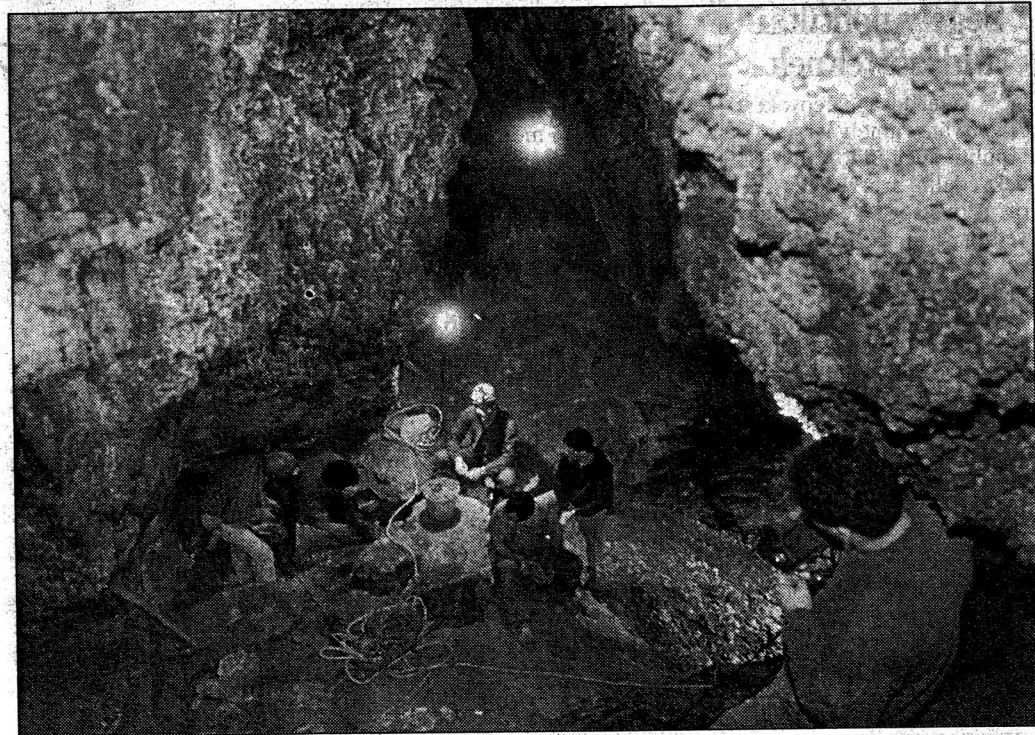


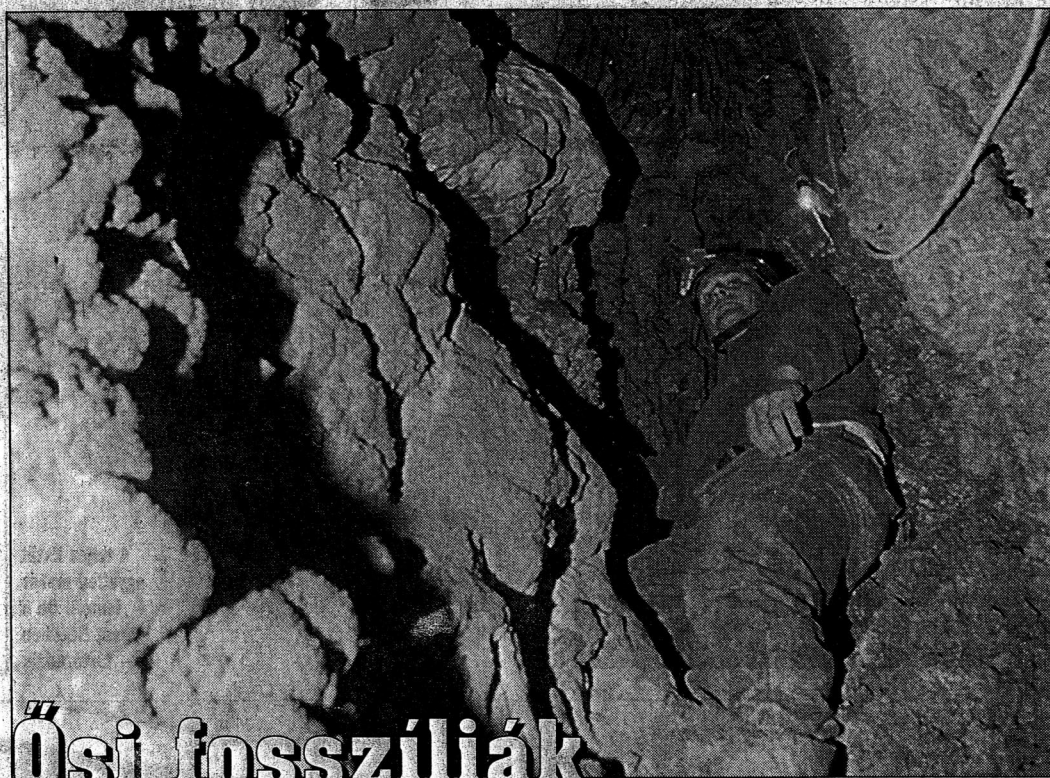
Dezső József (kis képünkön), az egyetemistákból álló csoport vezetője kifejtette, a Villányi-hegység legkeletibb részén lévő barlangot a hideg és meleg víz együttes ereje hozta létre. Három irányból érkezett vízfolyások vajták ki az üreget. A hegy tetejétől számítva körülbelül 50 méteres mélységben dolgoznak a fiatal barlan-

gászok. Érdekes látványt nyújtanak a nagy méretű vízszintes kőgombák, melyek egy hajdani tóra utalnak. A hévizes tevékenységet a szaknyelvben borsókőveknek nevezett képződmények bizonyítják, melyeket a laikus szemlélő apró cseppkőveknek vélhet.

Az egyetemisták célja az, hogy esetleges további barlangokat fedezzenek fel. Két irányban, lefelé és fölfelé próbálkoznak. A teljes feltárára ez az egy hét nem lesz elegendő, de később talán folytathatják a munkát. Dezső József elmondta: nagy szerencse kell ahhoz, hogy egy, a későbbiekben látogatható barlangrendszert fedezzenek fel.

N. F. – Fotó: Laufer L.





Ősi fossziliák egy új barlangból

A barlangok felé mindig érdeklődéssel fordulnak az emberek, részben sajátos szépségel, részben pedig titkokat sejtető varázsa miatt. Egy új barlang különösen izgalmas, persze elsősorban a barlangászok számára.

A Janus Pannonius Tudományegyetem Barlangkutató Egyesülete kezdte meg az elmúlt héten a villányi templomhegyen egy eddig feltáratlan barlang kutatását, mondja *Dezső József*, az egyesület vezetője.

A munka szokatlan nehézséggel kezdődött: lévén illegális személerakóhely ez a terület, először a szemétheget kellett eltávolítani ahhoz, hogy le tudjanak jutni. A legfontosabb feladatuk olyan fossziliák felhozatala,

amelyek tudományos érdeklődésre tartanak számot. (Fosszília: a földtörténeti őskorban megkövesedett állat vagy növény, ősmaradvány.) Erre a vidékre ugyanis hárommillió esztendővel korábban, a jégkorszakot megelőzően a szavanna típusú éghajlat volt jellemző.

A munka abból áll tehát, hogy kihordják az agyagot, s azt egy iszapoló készülék segítségével, amely leginkább az aranyásók által használt eszközre emlékeztet,

átszűrrik. A két centiméterestől a milliméteres lyukátmérőjű szitákon aztán fennakadnak a különböző megkövesedett állat- vagy növénymaradványok, ezt aztán a Természettudományi Múzeum kutatója tanulmányozza át.

Hogy további járatok találhatóak-e a barlangban, még nem lehet tudni biztosan, de reménykednek benne. Egyelőre egy 12 méter mély zsomboly alját termelik ki. Később több ízben is visszatérnek. A mostani kutatást az egyetemen kívül a helybéli szőlősgazdák is támogatják szállással, étellel, s az ugyan-csak fontos elektromos árammal.

Cs. L.

Új barlangot fedeztek fel a vár tövében

SIKLÓS

A véletlennek köszönhetően találtak rá arra a barlangra, amelynek feltárását tegnap kezdték meg a Pécsi Tudományegyetem barlangász egyesületének tagjai Dezső József elnök vezetésével.

A Váralja utcában élő Kosztics Zoltán az egyik nap meglepetten tapasztalta, hogy a háza végében lévő tüzelője eltűnt egy üregben. A tűzifa helyén lévő lyukon leereszkedve egy többfelé ágazó barlangban találta magát...

A tegnap felfedezettrel együtt immár öt terem ismert, melyek mind jellegzetesen gömb alakúak - tájékoztított Dezső József, a feltárás vezetője. A barlang 12 méter mély, s benne egy kisebb tó is található, amelynek mélysége egyelőre nem ismert - a vezető reflektorral bevilágított és nem látta az alját -, ugyanis a bűvárok még nem érkeztek meg a helyszínre. A víz tiszta, ez azonban az átlátszóságra vonatkozik, a vegyelemlzés még hát-

ra van. A barlang belmagassága 2,3 méter, a hőmérséklet 16 fokos, míg a karsztvíz hőfoka több mint 20 Celsius. Egyes vélemények szerint ebből adódóan nincs összeköttetés a barlang tava és a biudóstapóicai forrás között, lévén annak a hőmérséklete csak 16 fok. Ezt azonban kutatás tudja csak igazolni.

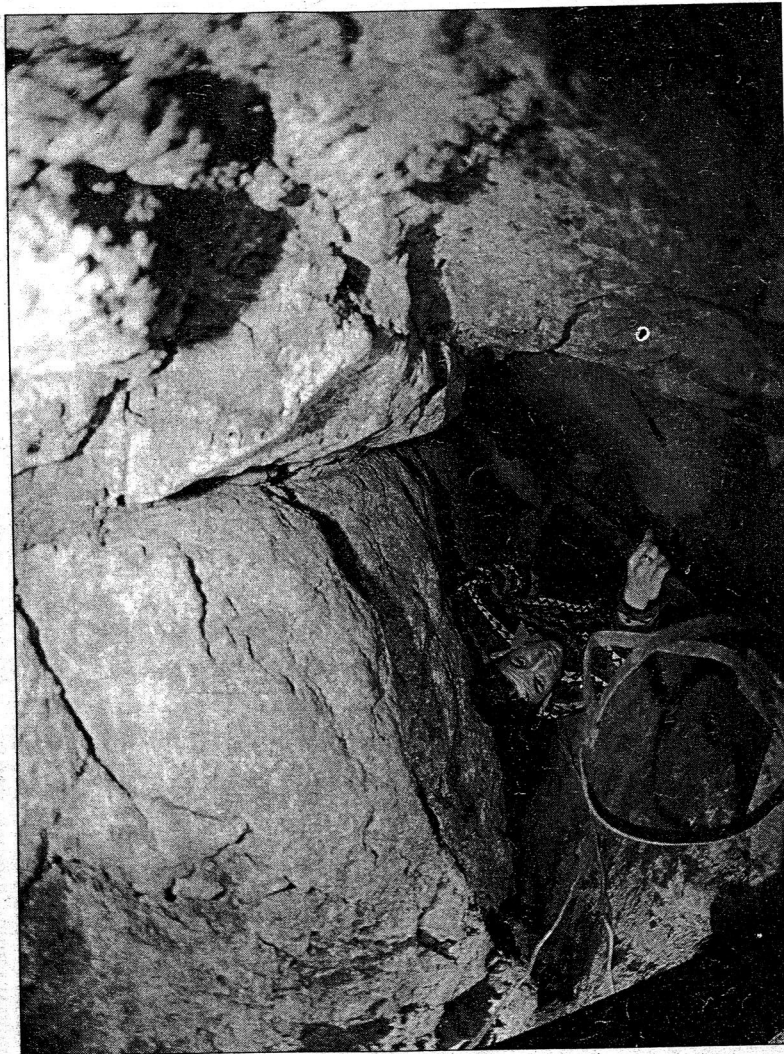
A barlang korával kapcsolatban Dezső József nem kívánt találatásba bonyolódni, annyit bizonyos, hogy nagyon hosszú idő alatt alakult ki, lévén nem mészkőben, hanem dolomthban található, ami pedig csak nagyon lassan oldódik.

Mint a kutatás vezetője elmondta, az lenne az igazi szenzáció, ha valóra válna a barlangász álom, s egy nagy teremre bukkannának. Ebben az esetben a vár irányába haladó, s a külső vártalótól alig 20 méterre lévő barlanghoz egy új bejáratot lehetne nyitni, és az egész látogathatóvá válhatna a nagyközönség számára is, vagyis új látványossággal bővílné a város.

(Előzmény:

www.dunarutinapló.hu)

K. J.



A szűk folyosók nagyobb termekbe és egy föld alatti tóhoz vezetnek

FOTÓ: LAUFER LÁSZLÓ

3. Tanulmány a villányi-hegységi szerkezeti mozgásokról, az agyagféleségek bio- és kronosztratigráfiai jelentőségéről, a barlangfeltárások, leletmentések során regisztrált szedimentumok szakirodalmi háttéréről.

(Dezső József)

Ez a tanulmány szükségszerűen megelőzi a *beremendi*, a *villányi*, és a *siklói* részt.

A bevezetőben említett munkák (bár több éven keresztül, mintegy negyven hallgató és más intézmények kutatóinak bevonásával folytak), csak egy kis szeletét adják a terület nagymúltú kutatástörténetének. A téma tárgyalásánál tehát azokat az eredményeket ismertetem, melyek mozaikkockaként felhasználhatók egy (szintén ismertetésre kerülő) fejlődéstörténeti hipotézis alátámasztására, vagy további kérdéseket felvetve cáfolják azt.

A későneogén intervalluma értelmezésem szerint (és sok klasszikus szerző alapján) a pannon tenger visszahúzódásától, a szárazföldi, felszínfejlődési folyamatok dominanciájával kezdődik. A jelenleg látható felszín nagyrészt ebben az időszakban formálódott. A hegységet, sasbérceket körülvevő szedimentumok (mint a "klasszikus" geológia térszínei), igen sok információval szolgálnak, vezérfonalként is használhatók a barlangfeltárások eredményeinek nagyobb területekre történő kiterjesztéséhez. Fordítva sajnos, csak megszorításokkal igaz a fenti állítás.

Nem térünk ki a Beremendi Kristály- és a Nagyharsányi- barlang tárgyalására, ugyanis e barlangok igen bonyolult, hosszú fejlődéstörténettel rendelkező objektumok, melyek megismeréséhez igen sok bejárás, kitöltésviszonyaik tisztázásához egy sor mintavételre lett volna szükség.

3.1. A terület ismertetése.

A Beremendi Szőlőhegy, a villányi Templom-hegy és a siklói Várhegy, mint különálló sasbércek a fő témák, kapcsolatuk a hegység fővonulatával geológiai, hidrogeológiai értelemben szoros (2. ábra).

Magyarország legdélibb karszterületén villányi adatok alapján az éves átlagos csapadékmennyiség 700 mm. Jelentősen különbözik a K- Ny irányban elnyúló hegység É-i és D-i része hőmérsékleti, mikroklímatis és tájhasznosítási megjelenésében.

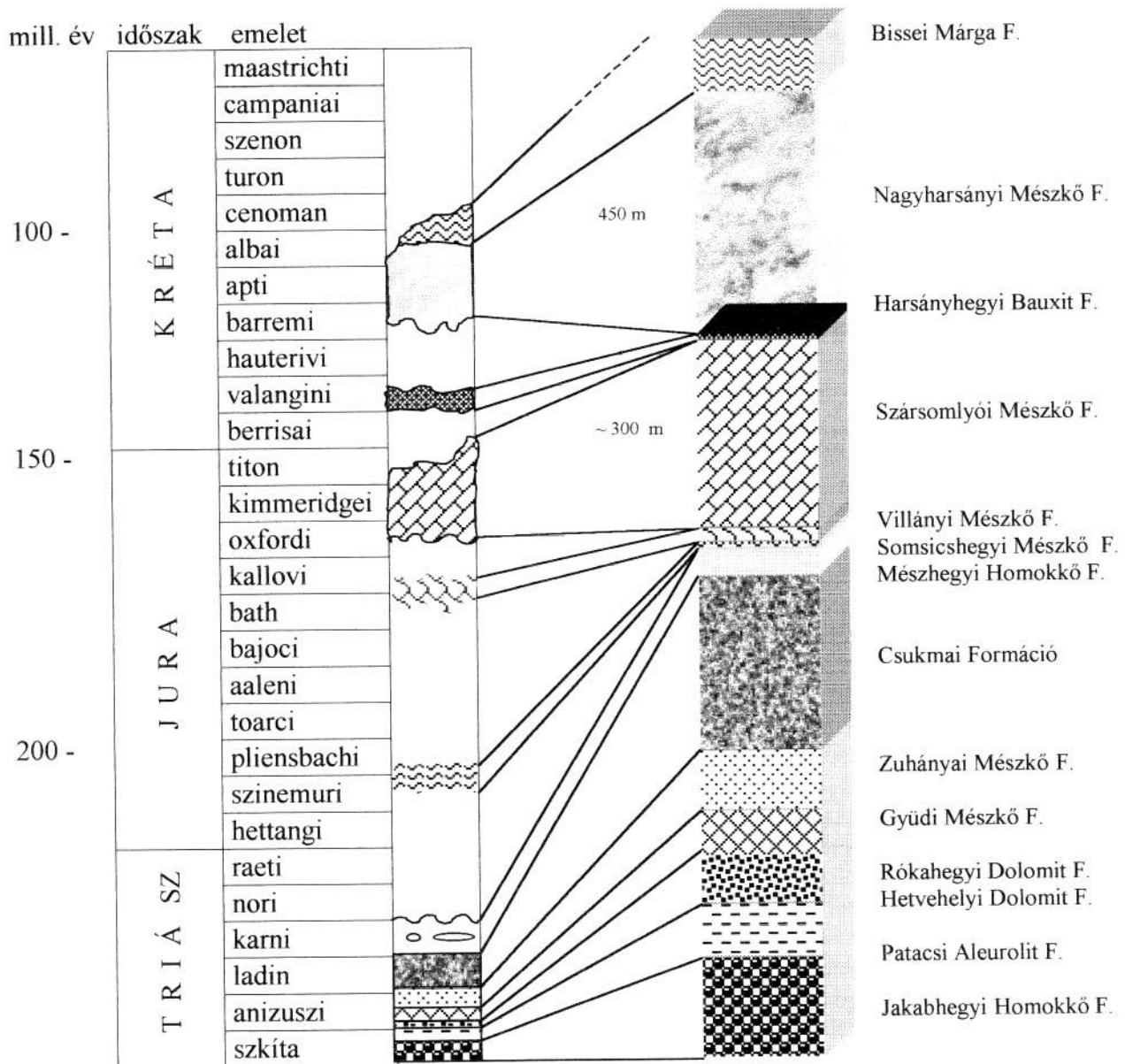
LORBERER Á (1978) szerint a nyílt karszt területe mintegy 25 km², ahol 6,4 mill. m³ a lehetséges évi beszivárgás.

Hideg karsztforrásokból igen kevés és igen kis hozamú található Így pl: Máriagyüdon: Szentkut (10 l/min), Felsőkut (25 l/min)

A hideg és meleg vizek keveredésére, a „hőlift” törvényszerűségei alapján működő mélységi áramlásra, fajsúly szerinti elkülönülésre szolgáltatnak példát a Siklós- göntéri kutak hőmérsékleti értékei. (LORBERER Á. /1978/)

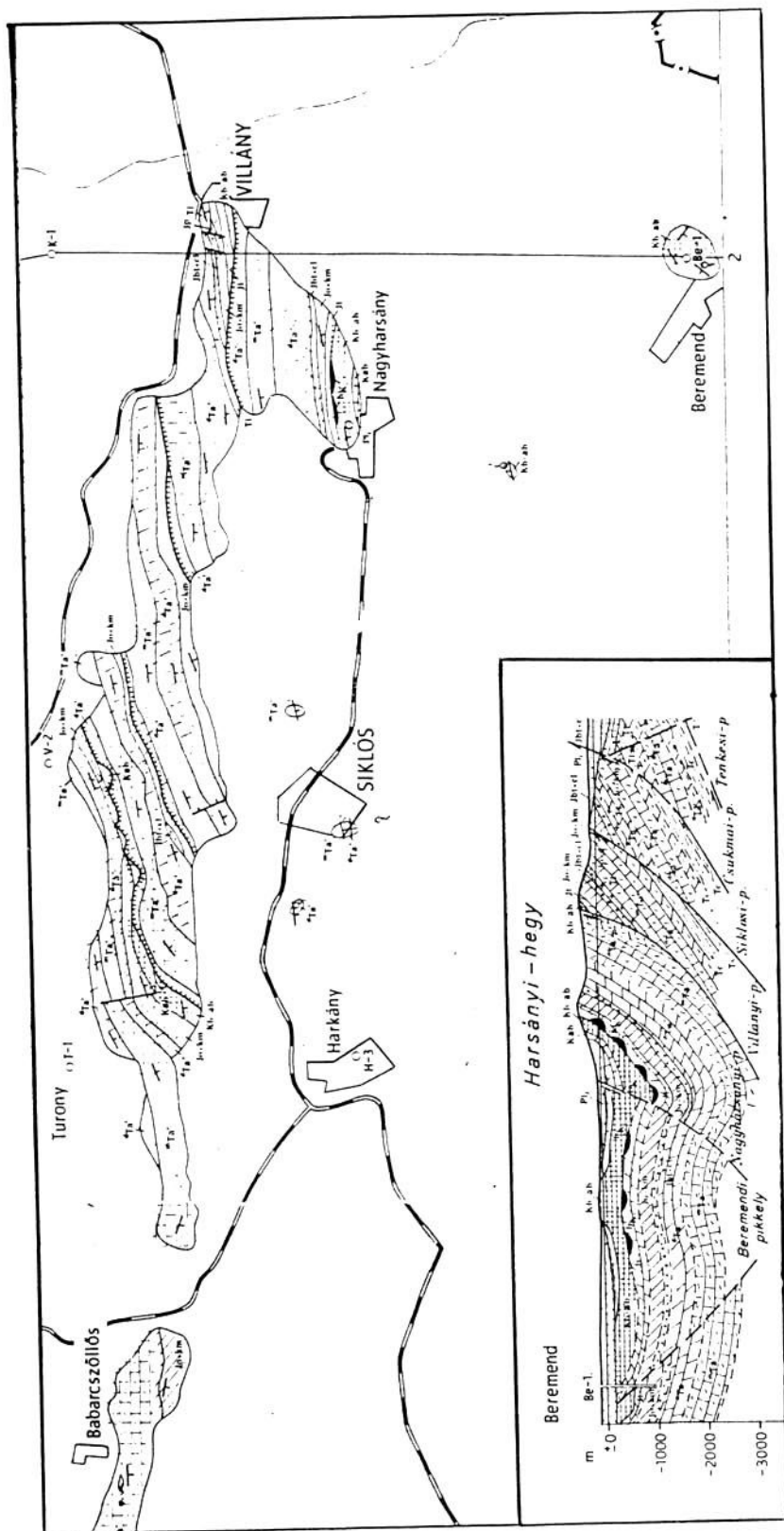
3.2. A Villányi-hegység geológiai képződményei

A hegységet felépítő, a felszínen is látható képződmények (főképp az alsó triász) nagyfokú rokonságot mutatnak a mecsekkel. A jura kifejlődése korlátozott, ammoniteszeiről híres a *Villányi Mészkö*. Karsztosodás szempontjából fontos a kövületszegény, vastagpados *Szársomlyói Mészkö*. A júra végén , kréta elején szárazulattá vált a terület. Ekkor történt a *bauxit* képződése, melyre a plachyodontás, requeinás *Nagyharsányi Mészkö* települ nagy vastagságban. A Bissei Márga Formáció az utolsó üledék, mely posztorogén üledék a harmadidőszaki szárazulati periódus előtt.



1. ábra. A Villányi-hegység és környékének rétegoszlója (KONRÁD GY. / 1996 / után

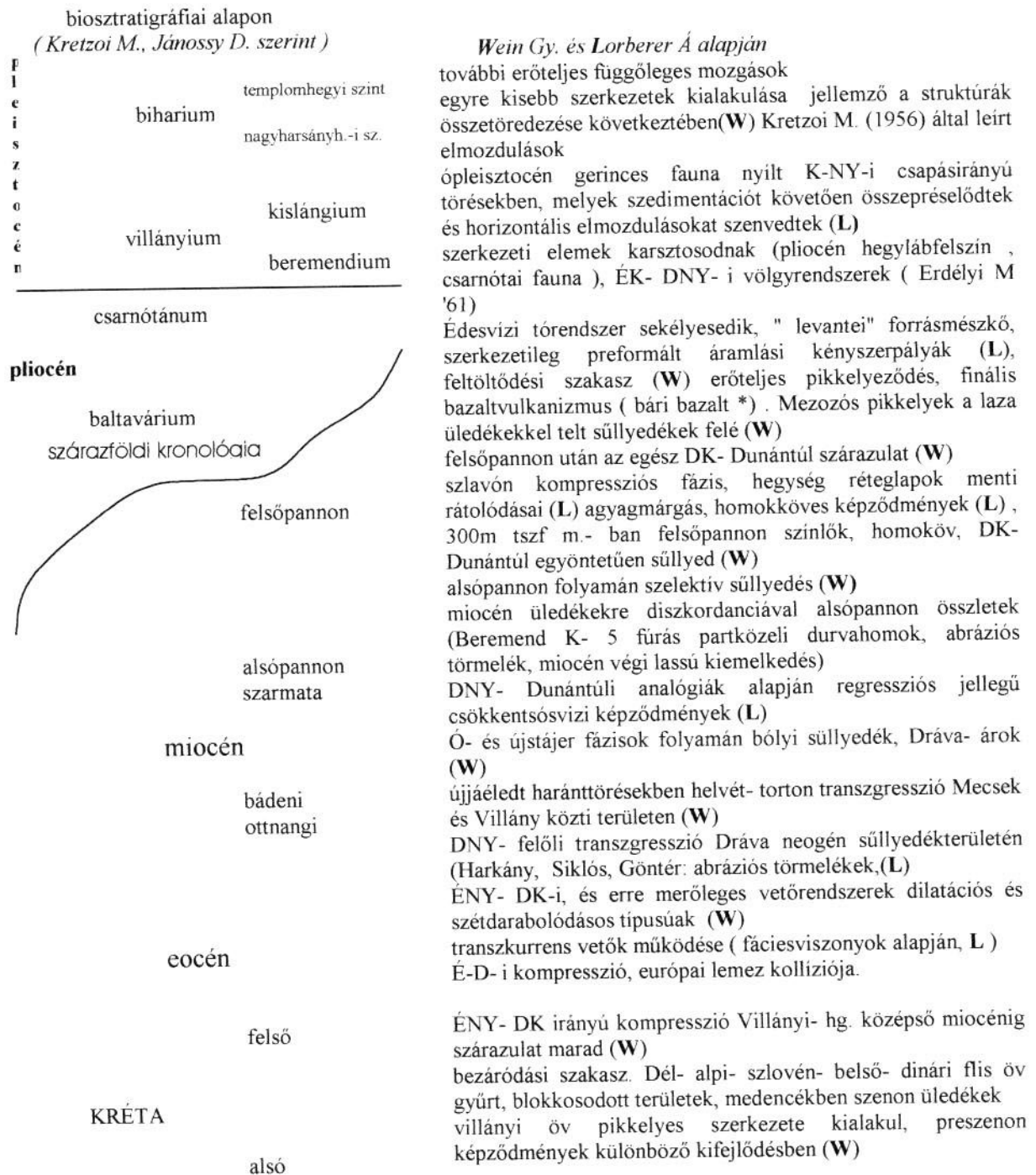
A tiszta nagyszerkezeti egység és vele együtt a Villányi-hegység, monoklinális-pikkelyes szerkezet típuspéldája. A pikkelyeket alkotó középidőszaki rétegek 40 - 70°- közti szögben dőlnek D- DK-i irányba. A pikkelyek vergenciája lényegében erre merőleges.



2. ábra. A VILLÁNYI-HEGYSÉG FÖLDTANI TÉRKÉPE
Szerkesztette : Dr. Wein György 1965

3.3. A hegység fejlődéstörténete az alsó- krétától

A neogén és előzményeit, táblázatszerűen, címszavakba sűrítve WEIN GY. (1967), LORBERER Á.(1978) munkáit KRETZOI M. (1956), JÁNOSSY D. (1974) biosztratigráfiai eredményeivel közösen veszem alapul.



3.ábra. A Villányi- hegység és környezetének fejlődéstörténete
(összeállította : Dezső J. 2001)

3.4. A Mecsek és Villányi terület tektonikai mozgásait, szerkezetföldtani fejlődését...

...a szakirodalom legtöbbször együtt tárgyalja, nagyobb terjedelmet szentelve a mecseki résznek és sokszor csak utalással élve a villányi térségre. A fejlődéstörténeti rekonstrukciót tovább bonyolítja az, hogy e terület igen eltérő jellegű zónákból tevődik össze.

A jura viszonylag nyugodt üledékképződési időszak utáni első jelentős orogén mozgás az *ausztriai fázis* kompressziója (WEIN GY. 1967, CSONTOS L et. al. 1990), melynek iránya É - D-i (ÉNy- DK-i), jellemzője a réteglapok menti elmozdulás. BENKOVICS L. (1997) a Villányi-hegységben végzett mikro- és mezotektonikai vizsgálatok alapján állítja, hogy a felső kréta idején az ÉNY- DK-i kompresszió É-D- re változik.

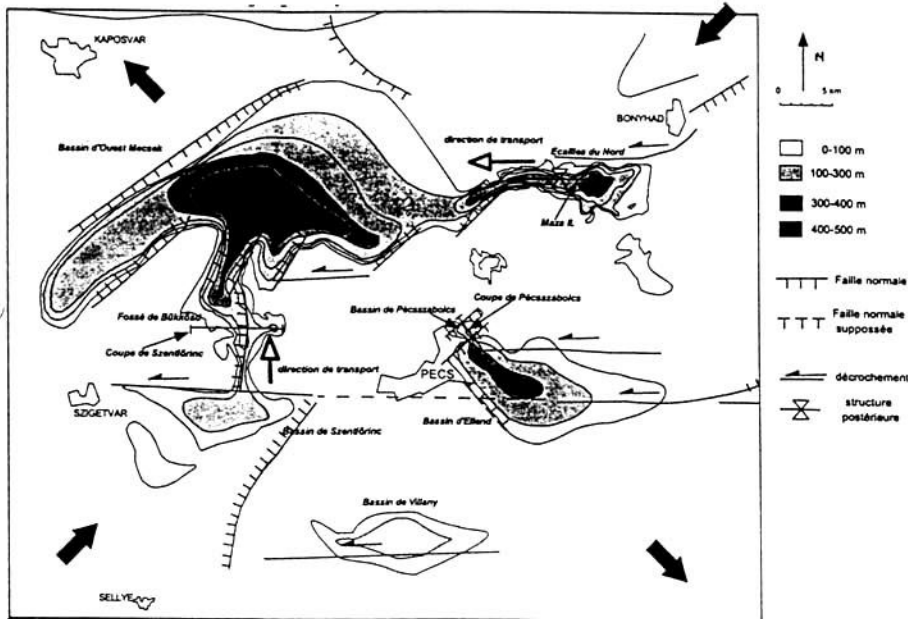
A *felső- kréta és a paleogén* eseményeket az üledékek hiánya, kis kiterjedése és fedettsége miatt igen nehéz rekonstruálni. Különböző medencekitöltések alapján biztosra vehető, hogy a Mecsek-alja- vonalon mintegy 15 km-es oldalirányú eltolódás történt (BARABÁS, 1993).

A Mecsek ösföldrajzi fejlődésében jelentős szerepet játszó Görcsönyi - hátság (*eggenburgi- alsó- bádenitől*) fokozatosan kiemelkedett. E magashegységi háttér irányából induló folyók az akkori alacsonyabb tönkfelszínen (Mecsek) keresztül érték el az északra lévő tengert¹

Az *eggenburgi- alsó- bádeni periódusban* HÁMOR G. (1970) szerint az üledékképződés a sakktáblaszerűen összetöredezett, vertikálisan mozgó egységekben indult meg. A folyamat összefügg a Pannon- medence kinyílásával, BERGERAT és CSONTOS (1988) szerint a "pull- apart" medencék létrejöttével igazolható oldalelmozdulásokkal. E mozgások *a szávai, ó- és újstájer* fázisokhoz köthetők. A feszültségmezők (BERGERAT és CSONTOS L /1998/ szerint). az alsó- miocéntól (*szávai, ó- és újstájer*) az alábbiak szerint alakultak:

- É-D irányú kompresszió, párosan jelentkező oldaleltolódásokkal,
- É-D irányú extenzió, mely ÉÉNy- DDK - ÉÉK- DDNy irányú normál vetőket hozott létre
- K-Ny irányú extenzió, ÉÉNy- DDK , ill. ÉÉK- DDNy irányú normál vetőkkel

¹ Véleményem szerint a Villányi- hegység esetében déli irányába ugyanezek a felszínfejlődési- lepusztulási folyamatok működtek.)

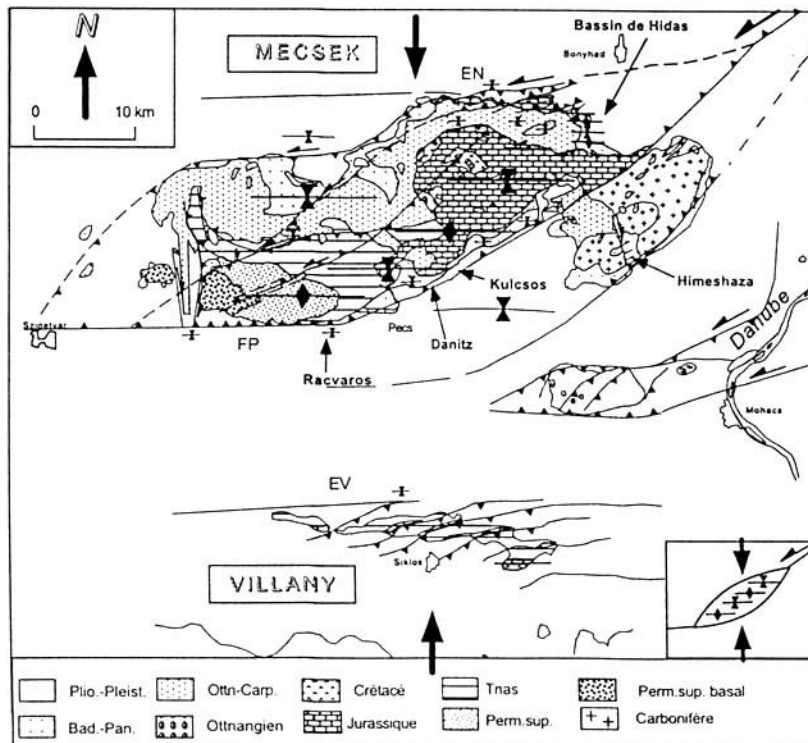


4. ábra. Tektonikai vázlat az eggenburgi- ottngangi idején (BENKOVICS L., 1997 szerint)

Az eggenburgi - ottngangi idején ÉNY- DK-i tágulás a jellemző, melynek kiváltója egy K- Ny- i transztenzió lehetett

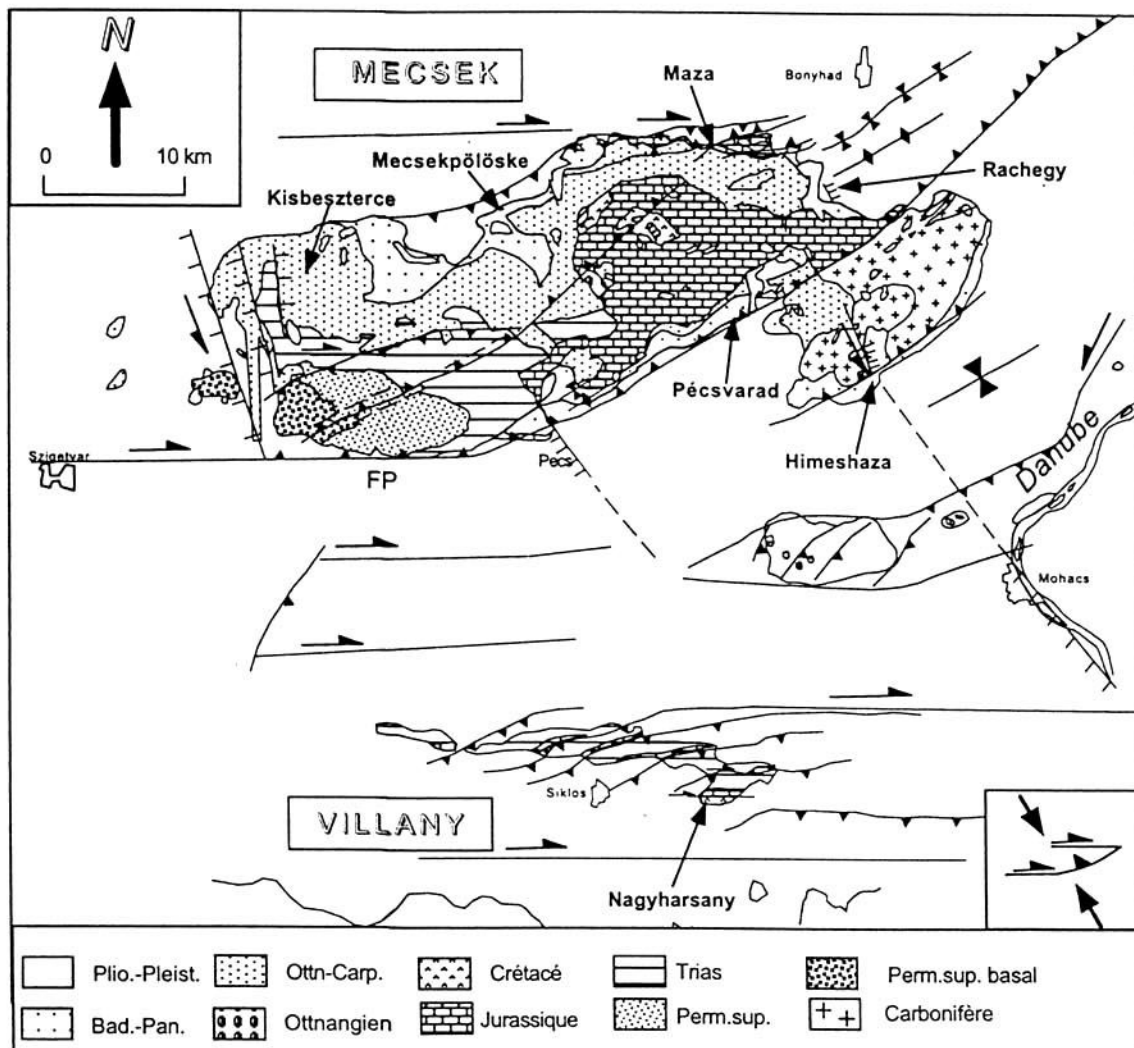
Kárpáti- bádeni idején É- D-i kompresszió (K- Ny-i extenzió) érte a területet, majd szarmata, alsó- pannon aktivitású ÉNY-DK- i transztenzió történt KÉK- NyDNy- i balos eltolódások mentén.

A felsőpannon inverziót egy É-D-i kompresszió okozta:



5. ábra Tektonikai vázlat a felső- pannonban (BENKOVICS L. 1997)

Pleisztocén- holocén ÉNy- DK-i kompresszióval ÉÉNy- DDK-i balos és K-Ny-i jobbos eltolódásokat hozott létre.



14. ábra Tektonikai vázlat a felső pannon után (BENKOVICS L. 1997)

Miközben a Görcsönyi magaslatot erózió és süllyedés tüntette el, a Mecsek és a Villányi térség szigetjellegűvé vált. Az alsó- pannon a rhodáni 1. 2. fázis révén intenzív transzgresszióval (süllyedéssel) indul (JÁMBOR Á. 1989).

A neogén folyamán Mecsek előterében a Mecsekalja vonal mentén folytatódnak az oldalelmozdulások (NÉMEDI VARGA Z. 1983). BARABÁS (1991) szerint az elmozdulás mértéke kisebb volt, mint 10 km, míg a K-i Mecsekben a felső- miocén - pliocén során erőteljes pikkelyeződés ment végbe.

A román, passadénai fázisok intenzív, felerősödő mozgások.. Pannon képződmények felső része lepusztul, áthalmozódik. Mecsekpölöske 1. sz fúrásban feltárt riolittufa 4.4 mill. év. CSONTOS et. al. (1990) szerint a feszültségmező 90 °-al elfordult és az oldalelmozdulások iránya megfordult

.KRETZOI M. (1956) szerint a villány 3.-as feltárás (karszthatadék) kitöltését ért deformációk a villányium- biharium biokronológiai emeletek határán szintén a nyomóerők 90°- os elfordulását jelentik.

3.5. A neogén, későneogén üledékek, felszínfejlődés

E fejezetben a felsőpannon üledékek után létrejött terrigén üledékek számunkra fontos csoportjait, fúrásszelvényeket tárgyalom. A Villányi-hegység területén más magyarországi karszterületektől eltérően a hasadékkitöltések, barlangok kitöltésanyagában döntően pliocén, ópleisztocén vörösagyagokat, vörösesagyagokat találunk. A vályogos, löszös üledékek inkább csak fedőként, hegyláb felszíneket, oldalakat borítva vannak jelen.

A Kárpát-medence posztpannon felszínfejlődésének kutatása során elkerülhetetlen volt a szárazföldi kronológia bevezetése. A pannon beltavak feldarabolódása utáni időszakra vonatkozóan kérdésessé vált a tengeri (Európa más részein megtalálható) sztratigráfia alkalmazása, a rétegek párhuzamosítása pedig lényegében lehetetlen. Néhány vulkanikus szórás törmelék abszolút kora bázisértékű horizont kijelölésére alkalmas lehet, de ezek száma kevés.

E fejezet szorosan összefügg a biosztratigráfiai emeletek tárgyalásával, melyek több igen fontos eredményt adtak: ezek a biosztratigráfiai, kronosztratigráfiai, és paleoökológiai-klimatológiai eredmények. A szárazföldi kronológia felállítása egyre szükségesebbé vált a neogén, kvarter kutatások előrehaladtával. Az a tény, hogy karszthatadékokban megtalált kisméltősfossziliák a plio-pleisztocén biosztratigráfia felállítására alkalmasak (JÁNOSSY D. 1979, KRETZOI M. 1956), tudományos értékük megnőtt ezen objektumoknak.

Ugyanis a Villányi-hegység területéről három, különböző faunatársulásokkal jellemezhető emeletet, alemeletet írt le KRETZOI M. (1956): *csarnótánium*, *beremendium*, *villányium*, és olyan jelentős feltárások is történtek (JÁNOSSY D. 1975-82, Somsics-hegy), ahol folyamatában megtalálható az alsó-pleisztocén teljes rétegsora.

A feltárások másik fontos eredménye, hogy a rétegekben megtalált kisméltősfossziliák evolúciós fejlődését (fogazat, állkapocs, stb.) nyomonkövetve kronosztratigráfiai jelentőséget adtak a leletgyűtteseknek.

A több tízezer kisméltősfosszília mennyiségi kiértékelése lehetőséget teremtett az egyes rétegeken belüli faj-gyakoriság váltakozás (szukcessziók, visszahúzódás, eltűnés, új megjelenés stb.) klimatológiai okainak feltérképezésére. Ezek bizonyos feltételek mellett a befoglaló agyagféleségek képződési körülményeire is érvényesek.

3.6. Pannon tengeri képződmények a Villányi-hegység környezetéből, hasadékaiból

Az alsó-pannon összlet jellegzetes kifejlődése az egyhangú szürke agyagmárga, vezérkövülete a miohalin körülményeket kedvelő *Paradacna abichis*: E rétegek a Dráva-medencében, Bólyi-süllyedékben, Mohácsi-árokban. ált 300-500 m vastagságban található.

Felső pannon alemelet: (BARTHA F. /1964/ beosztásában)
(Mecsek és Villány közt: Szilágy, Ellend I. sz. fúrásokból)

Alsó szint: (*Congerina Rhomboidea*-val jellemzett vezérkövület): kiemelkedő szigetek mentén durva-homokos rétegek.

Középső szint: (*Congerina Balatonica*) homokos, agyagos, növénymaradványos. Ált. foltokban, 300 m magasságig sok helyen megtaláljuk. A Mecseket koszorúként veszi körül és Villányi-hegységben a Nagyharsányi-kőfejtő üregeiben világosbarna kvarchomok lerakódások láthatók, mint a pannon tóparti képződményei. (LEHMANN A. 1995)

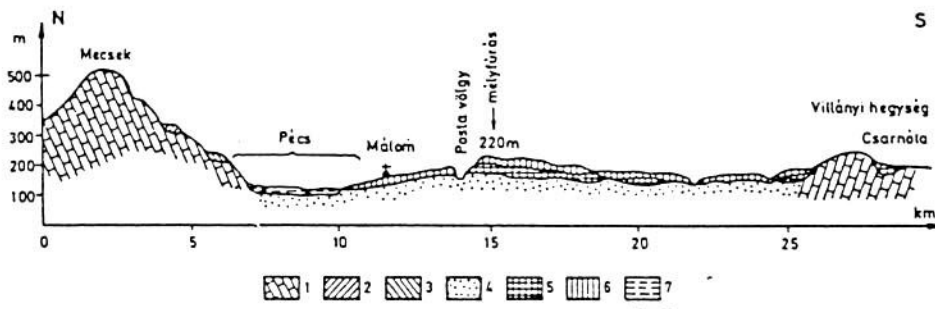
Az *Unio wetzerlis*-t tartalmazó szint az édesvízi pannon tó képződménye. Csak ott fejlődött ki, ahol a terület nem vált szárazulattá, mégpedig a Mecsektől É-ra és Ny-ra, továbbá WEIN GY. (1967) szerint a Villányi-hg.-től É-ra található Görcsönyi hátság területén, Baksa-Görcsöny vonalában található vékony felső-pannon rétegeket - bizonyos feltételekkel - a felső-pannonba helyezi. Ezekkel egy szintbe helyezhető a főképpen - Villányi-hegységből származó durva, alig koptatott karbonátos kavicsok, lepusztulási termékek, agyagos kötőanyagú breccsa, kavics-homok összlet, melyeket pleisztocén löszképződmény takar.

A Pannon beltenger kiédesülését, majd - a beltó kiszáradását a bérbaltaváriumi félsivatagos- sivatagos ökológiai állapotok zárták le. E ciklus azonos a messíniai sókrízissel, melynek párhuzamait globális összefüggéseiben vizsgálták (SCHWEITZER F.1993).

3.7. A hegyláb felszín- fejlődés intervalluma, a pliocén (harmadidőszak utolsó szakaszának) faunahullámai, klímaszakaszai

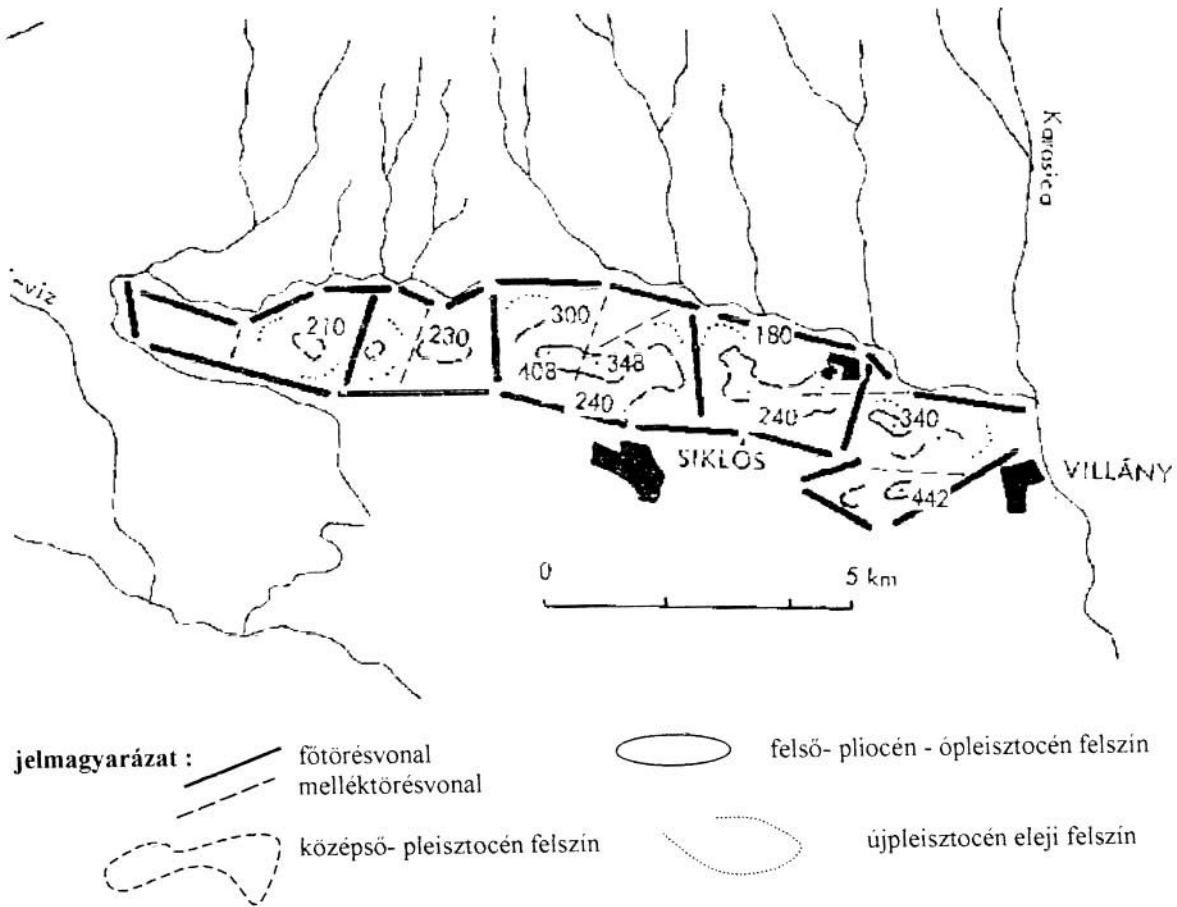
Miközben a Pannon- beltó kiszáradása, visszahúzódása közben darabokra szakadt szét, a szárazföldön különböző faunasukcessziók történtek. A száraz, szavannai, félsivatagi állapotok - alárendelten humidusabb periódusokkal - segítették elő, illetve tetőzték be e folyamatot, melynek ideje (SCHWEITZER F. 1993) egybeesik a messíniai sókrízissel, azaz 5.4 mill évvel ezelőttre tehető.

Ezen esemény szedimentológiai- morfológiai reliktumait Magyarországról már CHOLNOKY J. (1934) leírta, logikailag helyesen értelmezte, de időközben ez az elmélet a kréta időszak végétől tartó trópusi tönkösödés hipotézisével BULLA B. (1958, 1962) háttérbe került.



A postavölgyi fúrás geomorfológiai és geológiai helyzete (PÉCSI M.-SCHWEITZER F. 1987 alapján). — 1 = mezősós mészkő, márga, homokkő; 2 = felsőmiocén tengeri színlő szarmata mészkőben; 3 = felsőpannon tengeri színlő; 4 = felsőpannon homokos formáció; 5 = pliocén vörösés fosszilis talajok, vörösayagok; 6 = pleisztocén lösz és fosszilis talajsorozat; 7 = felsőpleisztocén-holocén allúvium

7. ábra



8 sz. ábra A Villányi-hegység törésvonalai és hegyláblépcsői (LOVÁSZ GY. /1974/ szerint)

PÉCSI M. (1991) szerint a kréta -végi időszakra igaz a trópusi tönkösödés, de a harmadidőszak folyamán ez már csak szakaszosan, a pedimentációval (*pediplanációval*) megszakítva történhetett. A fiatalabb harmadidőszakban a pannon beltó kiszáradása után a sasbércek szélein az elegyengetett síkok kialakításában a pedimentációs felszínformáló hatások érvényesültek.

A Villányi-hegység területén és környezetében (a formák értelmezétől függően) csak egy- két "reliktumterület" maradt fenn a harmadidőszak végi felszínből (PÉCSI M.-SCHWEITZER F. 1987 /7. ábra/, LOVÁSZ GY. /1974/, 8. ábra), mégis az ösföldrajzi rekonstrukciónál nem lehet figyelmen kívül hagyni e kétségkívül jelentős periódust és bátorokdnam néhány sasbérc geomorfológiai fejlődéstörténeténél kiindulási alapként kezelni.

KRETZOI M. (1969) a pliocén faunasukcessziók alapján 10 fázisra osztotta. A tárgyalt intervallum a lassan kifejlődő hegyláb felszínének időszaka, nemcsak a karszterületeken, hanem a Bükk, Alpokalja előterében is. A hegyláb felszínének kialakulásához, figyelembe véve a hosszas szárazulati periódust, száraz, szubtrópusi klímát, igen sok idő állt rendelkezésre..

faunahullám (fázis)	szfd.-i biosztratotípus, típusfauna	pannon szedimentumok
10. Csarnótánium	Csarnóta, Villányi- hg. Cserhegy fokozatosan meleg, humid klíma erdei faunák, kisémlősök közt: <i>Muridák</i> dominanciája	-
9. Ruscínium	(Roussilloni- medence, Franciaország) legfiatalabb Hipparion- faunák fokozatosan: monszun- klíma repülőmókusok	-
8. faunafázis	baltavári elszegényedett fauna felfelé faunaváltás	-
7. Baltavárium	Bérbaltavár, éles változás: erdei elemek helyett szegényes füves- pusztai fauna, <i>Cricetus</i> - fajok első <i>Avricolidák</i>	" Unio wetzerli "- s szint
6. Hatvanium	Hatvani téglagyár, <i>Cervocerus</i> füves- erdei fácies, mérsékeltövi lombosfa- fajok	<i>Congeria- neumayri</i> (valószínűsíthetően)
5. Sümegium	sümegi Szőlőhegy, dél- eu.- i <i>Hipparion faunák</i>	<i>Congeria rhomboidea</i> - triangularis- balatonica asszociáció
4. Csákvárium	Csákvári- barlang, erdős- sztyepp, Hipparion	felsőpannon alsó tagjának lazább agyagok, homokok
3. faunafázis	Brunn- Vösendorf	felsőpannon- alsó <i>Congeria- subglobosa</i>
2. faunafázis	miocén elemek visszaszorulása <i>Hipparion- hullám</i> , régi miocén fajok	
1.monacium	bajor Flinz- homokok faunája (München környéke)	pannon legalsó tagja ,öntödei homokok <i>Congeria fajok</i>

9. ábra A pliocén taglalása faunasukcessziók alapján, KRETZOI M. (1969) szerint, számunkra fontosabb események kiemelése tőlem (Dezső J. 2001)

3.8. A barlangi üledékek kronológiai problematikája

A karszthasadékok kitöltéseiből levont következtetésekkel, főleg, ha regionális fejlődéstörténeti konzekvenciákat szeretnénk levonni belőlük, igen óvatosan kell eljárni. Mégis ennek lehetősége adott mindhárom helyszín karsztgenetikai- fejlődéstörténeti értékelésénél

A karsztosodás sokféle hatótényezőit itt nem tárgyalva elmondható, hogy egy megfelelően behatárolt karszterület pillanatnyi állapota megítélhető aktív (oldásos, eróziós, stb.), vagy akkumulációs ("inaktív", feltöltődő, JAKUCS L. (1971) értelmezésében: szenilis, stb.) eredő hatásmechanizmusok alapján.

A karszterület fejlődése folyamán a fent említett mechanizmusok váltakozása következtében sokszor az esetlegességen múlik ezen egyes szakaszokra jellemző nyomok, morfológiai, ásványtani megfelelők fennmaradása. Bár ez a probléma nem ismeretlen a "felszíni" sztratigráfia előtt sem, a barlangokban, karszthasadékokban, mint potenciális vízelvezető járatokban fokozottabban jelentkezik. Ráadásul a befoglaló kőzettől nem származtatható barlangi szedimentumok döntő többsége eleve áthalmozott jellegű (kivétel lehet : helyi mállási maradék, jégakkumuláció, stb.).

3.9. az agyagásványok

Az "agyagásvány" fogalmát mindeddig nem sikerült megalkotni. Ugyanis az agyagásványok nem képeznek külön kristálytani csoportot, kémiai összetételük, képződésmódjuk igen eltérő. Legfontosabb agyagásványok a szilikátásványok, Al, Mg, OH főkomponensekkel. Szemcseméretük 2 mikron alatti. Egyik fő csoportjukat, a szilikátásványokét a SiO₂ tetraéderek összekapcsolódása révén keletkező szerkezeti váz építi fel, mely - ha fölös számú negatív töltéssel rendelkezik - további kötések kialakítására képes.

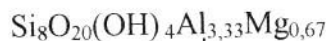
Az agyagásvány szerkezetileg tetraédes (T) oktaédes (O) rétegekombinációkkal épül fel, például: 1 T és 1 O rétegből I: I típusú lesz.

A dolgozatomban szereplő néhány agyagásvány :

kaolinit : jellemzői : ~ 40% Al₂O₃ aluminiumban legdúsabb agyagásvány
szerkezeti képlet Si₂O₅(OH)₄Al₂ oxidképlet : 2SiO₂ Al₂O₃ 2H₂O

hallosit a kaolinithez igen hasonló, a molekuláris vizet gyengén köti:
Si₂O₅(OH)₄Al₂ 2H₂O

montmorillonit: pirofillitek szerkezetében bekövetkező ionhelyettesítés esetén szmektit (Si : Al arány szerinti) szerkezeti sor jön létre, mely sorban az egyik szélső tag a montmorillonit. Mivel töltéssűrűségeloszlása szabálytalan, jellemzője a vízmolekulák rétegekompexumok közti beépülése, azaz a duzzadás, zsugorodás.

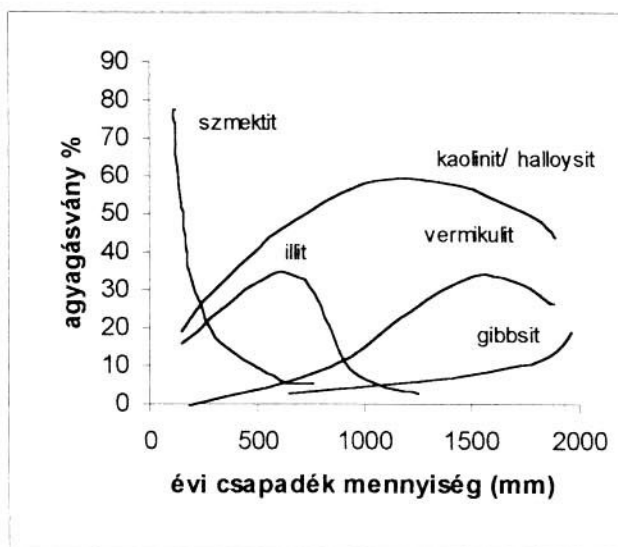


< jelentése: szabad, kiegyenlítő töltésmennyiség

illit hidrocillámok csoportjába tartozik, azokhoz képest kisebb kálium, nagyobb víztartalommal.

fő típus	típus		csoport	példa
töltésfelesleg nélküli rétegkomplexumok	(1:1)	TO	dioktaéderes trioktaéderes	<i>kaolinit halloysit</i>
		TOT	dioktaéderes	<i>pirofillit</i>
	trioktaéderes		<i>talk</i>	
átmeneti	(2:1)	TOTA,C	dioktaéderes trioktaéderes	<i>montmorillonit szaporit vermikulit</i>
elemi cellaként határozott számú negatív töltésfeleslegű rétegkomplexumok		TOTI	dioktaéderes trioktaéderes dioktaéderes	<i>muszkovit (csillámok) biotit hidrocsillámok (illit)</i>
előzőek keverten	(1:1), (2:1), stb keverten		közberétegzett ásványok	<i>illit / montmorillonit</i>

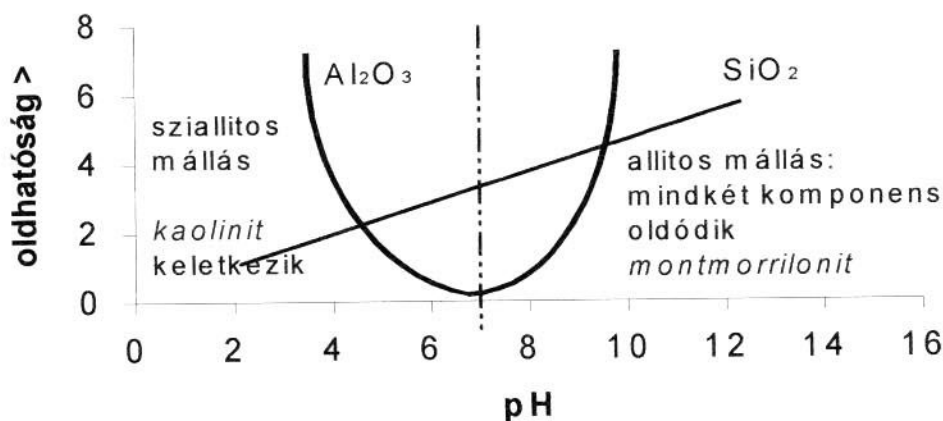
10. ábra Az agyagásványok rendszere (NEMETZ E. 1998)



11. ábra magmás kőzet mállásával képződött talaj agyagásványos összetétele (Barshad (1996) után.)

A kaolinites vagy motmorillonit/illitt túlsúllyal rendelkező agyagok keletkezéséről kutatási területünkkel kapcsolatban több elmélet született. CSÁSZÁR G. 1976 szerint a kréta időszak óta többszöri áthalmozódáson átesett agyagok jelenleg őskarsztos formákat töltenek ki.

Sokan mások a neogén bizonyos klímazakasaiban néhány tízezer év alatt létrejött paleotalajoknak tartják azokat.



11. ábra pH - oldhatóság összefüggés
(több szerző után összeállította: Dezső J. 2001)

A vörösayagokat, vörösesayagokat sokan összekeverik a bauxittal, melynek definíciója: "petrográfiailag... allitos összetételű ($Al_2O_3 \gg SiO_2$) reziduális kőzet, melyben az Al, Fe és Ti oxidos, hidroxidos ásványainak együttes mennyisége úgy haladja meg a kőzet súlyának 50 %-át, hogy ezen belül az Al ásványai vannak túlsúlyban" (BALOGH K. 1992 III., p.167).

3.10. vörösayagok, vöröses agyagok rétegtani helyzete, klimatológiai összefüggések

JÁMBOR Á (1998) a negyedidőszaki képződményeket kifejlődésük szerint kategorizálta. VICZIÁN I. (2000) áttekintésében kiemeli azokat, melyek jelentős elegyrészei agyagásványok. A tanulmány e fejezetében e két forrás segítségével a vörös-, ill. vöröses agyagokra korlátozom a leírást.

hegyvidéki kifejlődés

- pleisztocénnél általában régebbi, víz, szél által áthalmozott *vörös agyag, terra rossa* Aggtelek, Bükk: illit, szmektit, kvarc, (kaolinit)
- Tengelici Vörösayag Formáció (alsó része): a Villányi-hegységben, mezozoos mészkőfelszínen, hasadékokban, ez a "tulajdonképpen" vörösayag: "bázisreflexió nélküli" kaolinit (Bidló 1980), halloysit, kevés kvarc.

dombvidéki kifejlődés

- Tengelici Vörösayag Formáció felső része: vöröses, sárgászöld, 2 mikom. alatti frakcióban több szmektit mint illit, klorit, kaolinit. Kevés karbonátot tartalmaz, *szavanna arid öv* határa

Morfológiai oldalról megközelítve (PÉCSI M. 1991) a vörösayagos sorozat — "Dunaföldvári Formáció" — hiányos kifejlődésben, mint korrelatív üledék, sokféle megtalálható hegyláb-felszín-maradványokon. Feltételezhető, hogy a formáció legidősebb vörösayaga a pannoni tavi-tengeri és a szárazföldi képződmények (pliocén, korábban felsőpliocén, vagy levantei) közti határ (5.3 mill. év). Az összlet legfiatalabb képződménye

halványrózsaszínű cementált homok, melynek kifejlődése a Jaramilló esemény után (0.9 mill. év) fejeződött be.

3.10.1. Csarnótánium és korrelatív üledékei

Ny- és Dél- Európában foraminifera- és pollen meghatározásokat végeztek a pliocén klímája megismerése végett. A meleg- nedves klíma 3.1- 3.0 mill. év körül tetőzött (SUC et al. 1995)

Kutatástörténeti és speleológiai okok miatt tárgyalom elsőként csarnótai feltárást. A Villányi- hg Ny-i részén, a Cserhegy kőfejtőjében KRETZOI M. (1967) által vezetett ásatások egy karszthatadékot, korábban már ismert őslénytani lelőhelyet tártak fel mintegy 20 m mélységben. A délkelet- ázsiai emlősfaua sötétvörös, kaolinitdús agyagból került elő, melynek fekéje, fedője világosabb színű agyag.

KORDOS L. (Magyarország alapszelvényei, Csarnóta) az *Avricolidák* és *Muridák* gyakoriságának váltakozása alapján a csarnótai faunaszakasz idejét a bevezetőben említett (3.1 - 3 mill. év) intervallummal párhuzamosította.

A Tengelici Formáció a dombsági és medenceperemi területeken a pannoniai üledékek és a lösz közé települve található. A pannon folyóvízi- tavi, kiszáradásos folyamatok révén repedezett, szürke, zöldesszürke rétegekre, majd kaolinitdús vörösayag következik, (Ófalu-4-es fúrás) a vörösayagot kaolinitfeldúsulása alapján a csarnótai leleteket befoglaló vörösayaggal, ill. a pliocén klímával lehet párhuzamosítani. Abszolút koráról megoszlanak a vélemények SCHWEITZER F. (1993) a pliocén elejére, mások az alsó pleisztocénbe helyezik (2.6 - 0.78 mill. év), ugyanis bentonittal fogazódnak össze (HALMAI J.- JÁMBOR Á. - RAVASZNÉ BARANYAI L. - VETŐ I (1982)), ezek szerint formáció kora a bári bazalt kitörésével abszolút koradatok alapján (a Bár 5. fúrás) 2.17 mill. év (BALOGH K. 1986).

SZŐŐR GY. (1993) a csarnótai vörösayagminta és az ország más részéről - helyzetét tekintve pannorra települt, vagy barlangi kitöltésből - származó minták DTA vizsgálata alapján a kaolinit halloysit agyagásványt tartalmazó vörösayagok közt nagyfokú hasonlóságot állapított meg.

3.10.2. villányium, vöröses agyagok

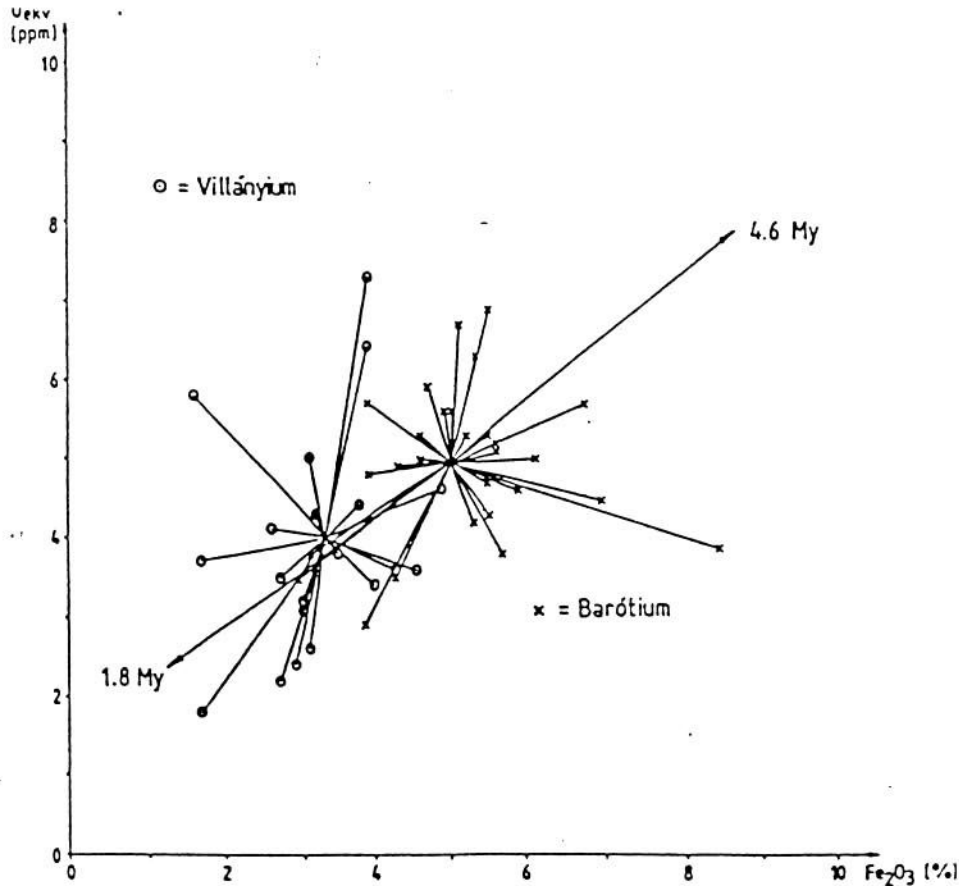
A villányi Templomhegy karszthatékaiból szintén emeletet meghatározó ásatások történtek KRETZOI M. (1956) JÁNOSSY D. (1979). Az előző, csarnótai meleg nedves klímát igazoló fauna helyett száraz, sztyeppei éghajlati viszonyokat kedvelő fauna jelenik meg (*Equus*, *Canis*, *Bovinae*), az erdei magevők helyett (egerek, pelék, repülő mókusok) helyett a mezei füevők (pockok) váltak dominánssá.

A villányium két alemeletre osztható: beremendi (alsó, itt még a csarnótai archaikus pocokfauna a domináns) és a kislángi (felső, pocokfauna új hulláma).

A plio- pleisztocén határkérdésekre nem kitérve, KRETZOI M. által felállított biosztratigráfiai sorrend szerint a csarnótánium után a beremendium (mint átmeneti faunaszakasz, alemelet) következik, melyet szárazabb klíma jellemez.

A vöröses agyagok málottsági foka - képződési körülményeiből adódóan - kisebb a vörösayagokénál, A kaolinit dominanciája alapján a vörösayagok jól definiálhatók.

A többféle agyagásványt tartalmazó vöröses agyagot nehezebb kategorizálni, egy - egy ásvány dominanciájával nehezen jellemezhető, de lényegében illit- montmorillonit ásványtársulás jellemző rá. SZŐŐR GY. (1993) vizsgálatai szintén nagyfokú hasonlóságot mutattak a meszes dolomitos iszapok, fosszilis talajok, vöröses agyagok közt (12. ábra) Ennek oka az, hogy az agyagosodás, mállás foka - a mérsékelt meleg humidus, vagy aridabb klímán más- más alaphól kiindulva - hasonló mértékű volt.



.12 ábra A pliocén típusos vörösgyagok és az alsópleisztocén fosszilis talajok és üledékek elkülönítése az U és ferrioxid alapján (SZŐÖR GY. 1993)

3.10.3. A villányi-hegységi pliocén, pleisztocén lelőhelyek...

...kutatása másfél évszázadra nyúlik vissza. Petényi Salamon, Kubinyi János már a múlt század közepén gyűjtött Beremenden. A századfordulón és az első harmadában Kormos Tivadar végzett többször ásatást a hegység több helyén.

Kretzoi M. (1956) csarnótai ásatásai nyomán délkelet- ázsiai monszum- éghajlathoz hasonló meleg nedves klímán élt fajokat talált a kaolinites, sötétvörös, tipikus vörösgyaggal kitöltött hasadékokban. Villányi, templomhegyi feltárásai alkalmával revideálta Kormos T. feltárásait, tektonikai mozgásirányokat állapított meg, újabb, faunisztikai- statisztikai kiértékelésre alkalmas (fiatalabb fossziliákat tartalmazó) lelőhelyeket dolgozott fel.

Metodikailag Kormostól eltérő jellegű, az "egyelő" gyűjtés helyett mennyiségi kiértékelést, rétegen belüli dominanciát figyelembe vevő, rendkívül aprólékos gyűjtési módot KRETZOI M.(1956) és JÁNOSSY D. (1979) folytatott Csarnótán, Szársomlyón, Beremenden és Villányban.

A módszer lényege, hogy a fajöltők váltakozásán alapuló biosztratigráfiai módszeren belül mégfinomabb kategóriákat adó, ún. virenciaszakaszokat határoztak meg, azaz a kiemelt rétegeken statisztikai módszerekkel kimutatható gyakoriság- változási vizsgálatokat végeztek.

Kretzoi M.(1956) által megállapított három lelőhely, három faunaszakasz és az ezekhez tartozó vörösayag-színek:

Felső :	villányi faunaszakasz (<i>Mimomys, Kislángia</i>).	világos piros
Középső:	beremendi faunaszakasz (<i>Dolomys, Mimomys</i>).	átmeneti
Alsó:	csarnótai faunaszakasz (<i>Dolomys, Legősibb Arvicolidák : Baranomys, Promimomys</i>)	mély meggypiros

Jánossy Dénes itt végzett munkálatai szorosan összefüggnek Kretzoi Miklós munkáival (többek közt azért, mert több lelőhelyen együtt dolgoztak).

JÁNOSSY D. (1979) a plio- pleisztocén határfaunák (csarnótai szakasz) és a szorosabb értelemben vett alsó pleisztocén faunák (beremendi és felső villányi szint), továbbá az alsó pleisztocén utolsó szakasza (betfiai és alsó bihari szint) alapján rendszerezte dolgozatomban szereplő fő időszakot, mégpedig a következő faunisztikai jellemzőkkel:

Plio- pleisztocén átmeneti faunák:

Csarnotanum - faunafázis: pliocén végső szakasza (KRETZOI M, 1959)

Továbbélő alakok rusciniumból . *Parailurus* (macskamedvék) mellett *Equus, Canis*, cickányok (*Petenya, Episorculus*). Primitív pockok előretörése (*Dolomys, Promimomys*)

Jánossy D. (1979) kutatásai tovább finomították az alsópleisztocén faunakomplexumáról kialakított képet :

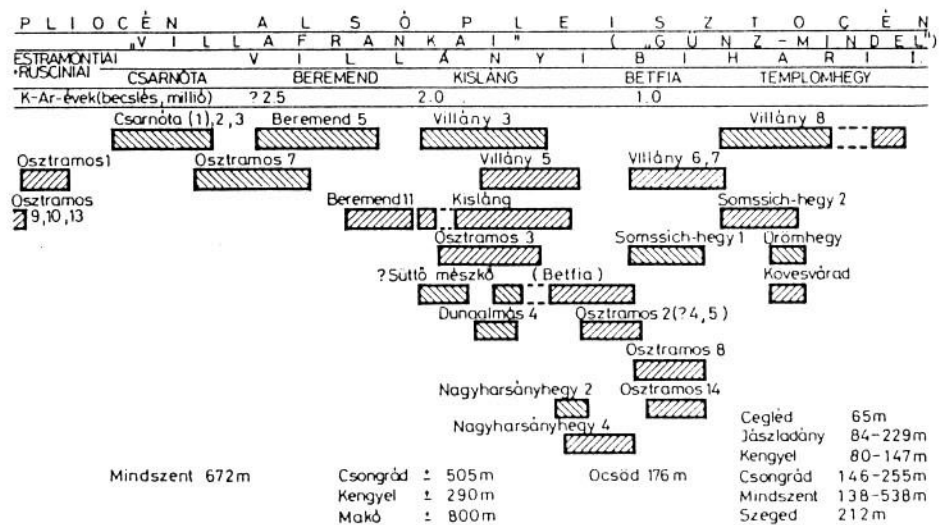
A **Villányium** faunakomplexum három faunaszinre tagolható, de általában jellemző az egerek visszahúzódása és a gyökeres fogú pockok (*Dolomys, Mimomys*) előretörése.

Továbbélő alakok : földi kutyák (*Prospalax*), Hipparionok. Modern elefántok:Archidiskodon meridionalis

Beremendi szint (Beremend 5.sz. lelőhely alapján) : cementzegény, bachyodont fogazatú pockok (*Mimomys méhelyi* és *Dolomys milleri*).

Tornai szint (Osztramos 3.sz. lelőhely) : *Mimomys pliocaenius* - *ostramosensis* - szel jellemzett "*Mimomys - fajrobbanás*" ,de gyökértelen fogú pockok és lemmingek nélkül.

Kislángi szint (Kisláng, kavicsbánya) *Mimomys* - asszociáció mellett lemming és mai gyökértelen fogú pockok megjelenése (*Lagurodon, Allophaiomys*)



13. ábra. Hazai alsó pleisztocén gerinces őslénytani lelőhelyek rétegtani helyzete (JÁNOSSY D 1979)

3.11. A kitöltéstípusok szakirodalmi áttekintése

Az általam megfigyelt kiválástípusok keletkezéséről a szakirodalomban sokféle genetikai modell került ismertetésre. Most bevezetesként azokból mutatok be néhányat, melyeket elfogadom és illeszteni tudom a látottakhoz.

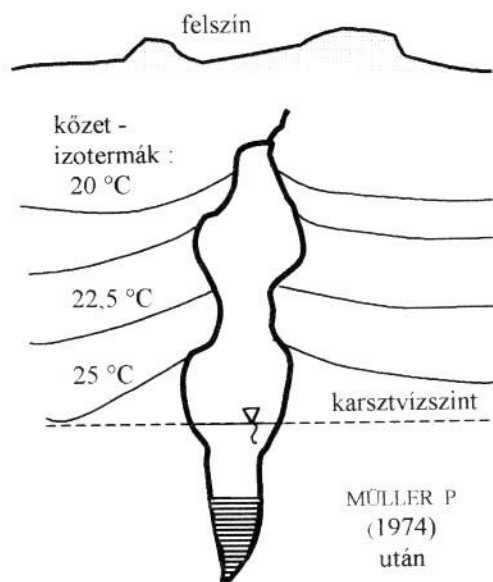
3.11.1. Borsókövek

OZORAI GY. (1960) szerint a borsókő annak köszönheti jellegzetes formáját, hogy az elsődlegesen (29°C felett) aragonitként kivált karbonát kalcittá átkristályosodva nagyobb térfogatú lesz. GÁNTI T. (1962) a borsókövek vékonyecsiszolatain látható kidudorodott mikrofelszín szintén ennek a többször ismétlődő folyamatnak tulajdonítja.

KRAUS S. (1990) különböző borsókőváltozatokat különít el, egy részük szabad légterben válik ki. Melegben vízben képződöttnek kategorizálja TAKÁCSNÉ B. K (1981) a kalcit-romboéderes *koronás borsókövet*, ami a Beremendi-kristálybarlangban is megtalálható² KRAUS S. (1995) ismerteti az elsősorban arid területeken megfigyelhető un. *Carlsbad-i* modellt. Eszerint arid klímán a felszín felé nyitott barlangüregben napszaktól függő légcirkuláció alakul ki, mely a barlang falán jelenlévő, oldott karbonátot tartalmazó nedvességet beszárítja. Így alakulnak ki a járattalpon, falakon az általában nyélen ülő borsókőkiválások. *Szemlő-hegyi* modellje szerint a hasadékok alján lévő melegvíz a légcirkuláció, és a kiválások motorja.

RÓNAKI L. (1980) definiálja a huzatborsóköveket, ezek biztosan szabadlégteres eredetűek, mivel többnyire sziklaéleken találhatók.

3.11.3. A langyos ($\sim 20^{\circ}\text{C}$ -os) és a magasabb hőmérsékletű ($\sim 60\text{--}120^{\circ}\text{C}$ -os) karsztvizekhez köthető formakincsek, kiválások.



A felfelé összeszűkülő vakkürtők kialakításában biztosan nem a felülről beáramló hideg felszíni vizek játszottak szerepet. Tektonikai preformációt is beszámítva valószínűsíthetően az akna kitégítésében és a hullámzó falfelület kialakításában a hasadékon belüli hőmérsékletdifferencián alapuló karsztkorróziós modell (MÜLLER P. 1974), vagy ennek variációját játszott szerepet. A melegvízű tó felett szabad légter alakul ki, ahol konvekciós áramlások keletkeznek. A hideg falra lecsapódó, aerosolból széndioxidot nyert agresszív kondenzvíz oldja, tágítja felfelé a hasadékot. Ezek a alulról fejlődő, táguló hasadékok később a felszín felé megnyíltak.

² mivel elterjedése egy bizonyos magasságnál tovább nem tart

Magyarországi (alacsonyabb térszínű) karszterületek harmadidőszaki fejlődéstörténetében nem ritka a betemetődés (tkp:transzgresszió), mely akár többszáz méternyi vastagságot elérő fedettséget, ezzel együtt geotermikus gradiensértéktől függően felmelegedést okoz (KOVÁCS J.- MÜLLER P.1980). A süllyedő területeken elhelyezkedő mészkő-,vagy dolomittrögök a mélységi eredetű, metamorfózisból származó széndioxid hatására (de már a felszínközélen, ahol alacsonyabb a mélységi vizek hőmérséklete) a zártcellás áramlási kényszerpályák vonalában oldódásos tágulást szenvednek el a mélyben elhelyezkedő litoklázisok. Az oldatba vitt anyag a rendszeren belül áthalmozódik.

GATTER I.(1984,1997) szerint a kalcitkristályok morfológiai megjelenése és a keletkezési hőmérsékletük közt (modellkísérleti és fluidzárvány- vizsgálatok ezt megerősítik) összefüggés mutatható ki, bár a nagyranőtt kalcit- romboédes kristályok keletkezési körülményei nem teljesen tisztázottak Az Esztramos kalcitmintáin végzett vizsgálatai alapján a nyúlt romboédes, szkalenoédes habitusú példányok "alacsony" hőmérsékleten keletkeztek : kiválás hőmérséklete kb. 60- 70 °C, max 120 °C volt és epiteletermás, fedett karsztvizekben képződtek

4. Beremend

(Dezső József)

1998 és 2001 közt mintegy 32 alalommal, esetenként változó létszámmal Viczián István, Mangult István, Pántya József, Bögér János, Faragó Márta, Vámos Balázs, Sebe Krisztina, Kékessy Erzsébet, Kertész Kornélia vettek részt a terepbejárásokban, fossziliagyűjtésekben. A legjelentősebb, ötnapos gyűjtés és iszapolás 2000 márciusában történt.

Ezek a terepbejárások kezdetben hétvégeként folytak, mikor (illegálisan) be lehetett jutni a bányaterületre. Később már az őrség miatt nem lehetett ezt folytatni, de egyébként is legalizálni akartuk a bányavezetéssel a terepi munkát. A kérelem beadása és az igenlő válasz között egy hét telt el...

Egyébként a bánya dolgozói maximálisan segítettek a leletmentést. Volt, amikor a bulldózer kanálában szállítottuk ki a zsákolt, több mázsányi vörösagyagot, majd a végső elszállítási tárolási helyet biztosítottak számunkra.

Beremenden a kőfejtés állapotától függetlenül bármikor könnyen található 10- 15 lelőhely, ahonnan mázsaszámra lehet fossziliát gyűjteni. Mi azokat a helyeket kerestük fel amelyek a 4.2.-es pontban tárgyaltak szerint fontosnak tartottunk. Kár, hogy pont a fosszilis völgytalp- kitöltésként értelmezett pélitakkumuláció („ÉNY- i völgy”) fossziliamentes.

A márciusi fagyos gyűjtés és iszapolás nagy túlélői: Sebe Krisztina Kertész Kornélia, Mangult István, Vámos Balázs, Kékessy Erzsébet, Gasparik Mihály.

Szállásunk a Nagyharsányi Általános Iskola tanterme volt, az iszapolás egy részét az udvaron végeztük.

4.1. A helyszín leírása

A beremendi (eredetileg +172 m magas) Szőlőhegy a Villányi- hegység vonulatától DK-re, 8 km-re található, kréta (apti, albai), jól karsztosodó plachyodontás mészkőből álló sasbérc. Megfigyeléseink (gyűjtéseink) a hegyet lassanként teljesen eltüntető kőbányában történtek. (l. fotó).

A Beremendi Szőlőhegy régóta ismert őslénytani lelőhely. Az intenzív kőbányászat az 1970-es években kezdődött, mely a hegy alakját teljesen megváltoztatta.

A sasbérc területén több helyen, (részben a bányaművelés által feltárt hasadékokban) észlelhető a +96 tszf magassági érték közelében ingadozó karsztvízszint, 20-24-°C közti hőmérséklettel. (TAKÁCSNÉ B. K. 1984) Természetesen a feláramló melegvíz a felszíni vizek keveredésével alakul ki ezen hőmérsékleti érték.

Terepi munkaként a következőket végeztük:

- a hasadékok irányítottágának és kitöltéseinek megfigyelését,

Kérdés volt, hogy a máshol leirt mozgások nyomai megtalálhatók-e a beremendi kőfejtőben és mekkora szerepük volt a a morfológiai kép kialakításában. A felvett adatokat GERNER kiértékelőprogram segítségével ábrázoltuk.

- a kialakult harmad- és félgömbfülke- sorozatok elhelyezkedésének, morfológiájának a vizsgálatát

A formáknak a szakirodalomban leírt (sokszor tisztázatlan) képződési körülményeit próbáltuk a sasbérc fejlődéstörténetébe illeszteni.

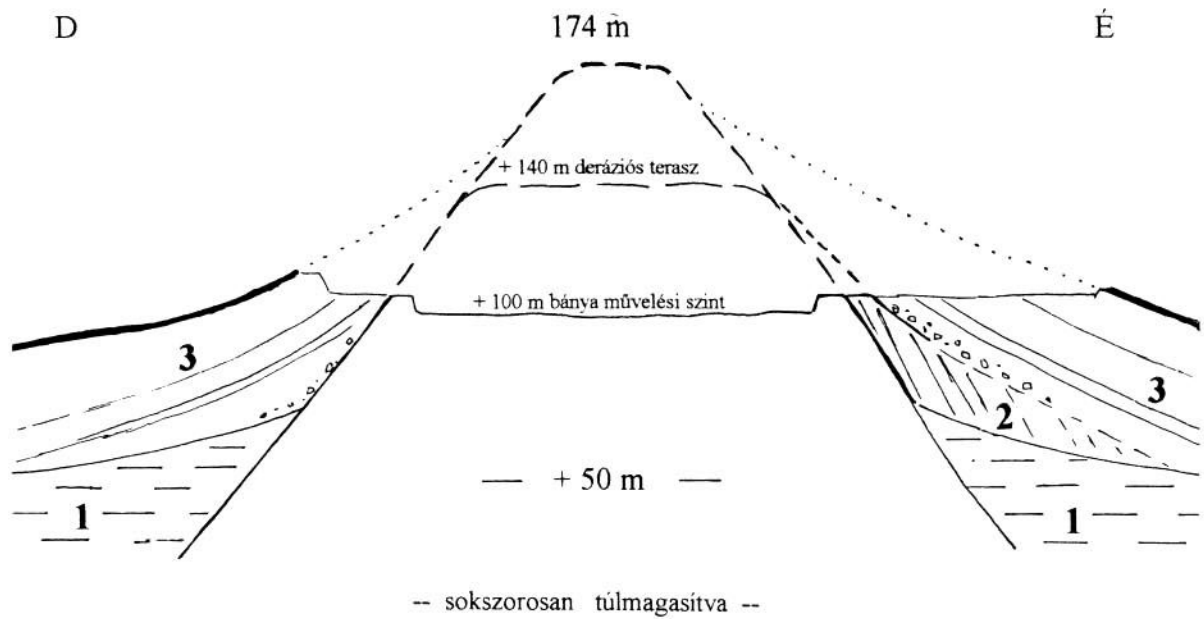
- a gyűjtött vörös, vöröses agyagok Munsell- skála szerinti osztályozását, néhány kielemezés *Dr. Viczián I.* segítségével

A néhány költséges geokémiai kielemezésen kívül igyekeztem a több, mint harminc helyről gyűjtött vörösayagokat korrekt módon elkülöníteni. A geokémiai kielemezésre szánt mintákat olyan helyekről választottam, melyek valamilyen módon összefüggésbe hozhatók a sasbérc fejlődésével.

- a hegyet borító, hasadékokat lefedő (fiatalabb) üledékek elhelyezkedéséről egy általános képet nyerni a különböző kutatófúrások adatai alapján.

Ezek megtelepedése jelentős változást hozott a sasbérc fejlődésében. A szűkebb karszterületet hidrogeológiai paraméterei ilyenkor megváltoztak.

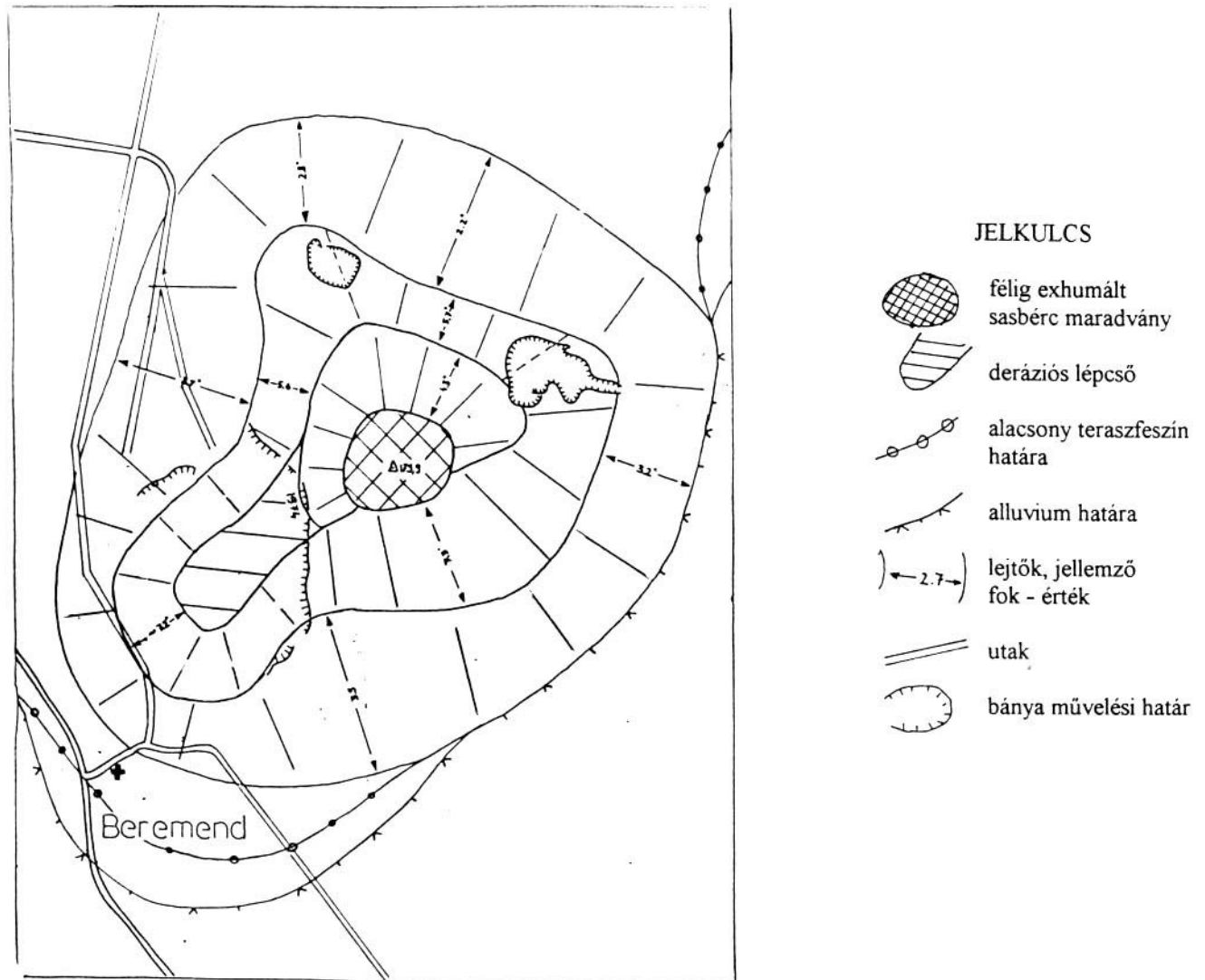
A sasbérc tanulmányozásakor régi térképeket szereztünk be a hegy morfológiájának rekonstruálása céljából. Megpróbáltuk a fejlődéstörténet szempontból jelentős horizontokat kijelölni.



1. - pannon szürke agyag 2. - vöröses agyag 3. - kavics, idős lösz, típusos lösz

14 ábra. A beremendi sasbérc horizontjai a vízkutató fúrások és a feltártság alapján
(Dezső J. 1998)

4.2. Geomorfológiai megfigyeléseim



15. ábra Beremend (rekonstruált) morfológiai térképe (Dezső J. 1999)

A Beremendi Szőlőhegy morfológiai térképének (15. ábra) megszerkesztésekor fő szempontnak tekinttem a bányaművelés előtti állapot lejtőkategóriaértékeit, melyeket az 1964-es, 1:25 000-es és az 1974-es 1:10 000-es térkép alapján állítottam össze (szerző). Az eredetileg 174 tszf. magasságú sasbérc alakját a DNy- ÉK irányú, kiszélesedő gerincvonal, a lankásabb (7°-os) déli és a lepusztulási folyamatoknak jobban kedvező ÉNy- i oldalak jellemzik. A D-i és ÉK-i oldalak szoknyaszerűen illeszkednek a nagyobb lejtőszögű térszínekhez.

Az 1884-es években készült térképen (16. ábra) látható, hogy a mezőgazdasági művelésre alkalmas (azaz lösszel borított) területek körbeveszik a sziklás kibúváásokat. E két helyen indult meg elsőként a kőfejtés és a múlt századi gyűjtőket is e kép fogadta. A hegytetőn megtelepedő lösz vastagságára vonatkozó adatokat nem találtam.



16. ábra A beremendi Szőlőhegy telekrendezési térképe 1884

4.3. Szerkezetföldtani megfigyeléseink

Néhány év alatt leművelésre került több olyan szerkezeti forma, amelyet dokumentáltunk. Újbóli felmérésükre nincs mód.

A szürke, alsójura mészkő rétegzettségét a sötétebb színű, oxigénszegény üledékképződési környezetet jelző méternyi vastagságú rétegek mutatják, melyek éles határ nélkül ritmikusan váltakoznak a szürkébb szakaszokkal. Sokszor a konzekvensen futó repedések teszik könnyűvé a dőlés meghatározását. WEIN GY (1965) által szerkesztett térképen (2. ábra) háromféle dőlésirány van feltüntetve. Az ÉNY-i és (valószínűleg a felvétel idején, a kisebb mértékű feltártság következtében mérhető) DDK-i, valamint az ezektől nyugatabbra jelzett DNY-i.

Az általam a *szerkezetföldtani ábrán* (18. ábra) bemutatásra kerülő kétféle dőlésirány meghatározása (természetesen) már a barlang védőpillérjének kialakítása után történt. Az ÉNY-i-vel jelzett megegyezik Weinével. Viszont az általa jelölt másik kettő tulajdonképpen egy valóságos iránynak felel meg, ez pedig a D-i dőlés E két dőlésirány egy-egy kőzetblokkot határoz meg a bánya területén. A csaknem ellentétes dőlésiránnyal jellemezhető kőzetblokkok közt ÉNy- DK-i vonal egy széles törésvonalat jelöl ki, melynek vonalában rendeződnek a legnagyobb vörösiszap-akkumulációk.

A kőfejtőben a K – Ny- i irányban (ez a bánya belső területéről nézve: É-i falakon látható) mindkét kőzetblokkon 7- 8°-os (látszólagos) dőlés mérhető.

A kiterjedt bányaudvar méretéhez képest ritkák, de jelentősnek mondhatók a feltolódások. A bánya DNY-i részében 150°-os vergenciájú feltolódás (vált) látható. (2. fotó) Környezetében 330 – 150°-os irányba rendeződő csúszási karcokat lehetett mérni..

Szintén jelentős feltolódás regisztrálható a barlangpillér É-i részén. (3. fotó) A feltolódás irányával azonosak a tőle Ny-ra, 70 méterre bányatalpon a található 40°– 220° irányítottágú, igen karakteres csúszási karcok, (4. fotó)

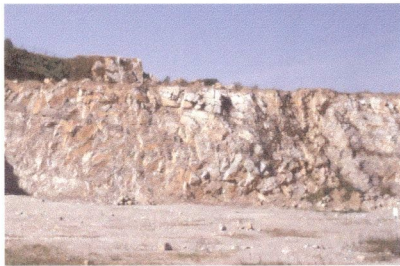
A bánya keleti részén horizontális elmozdulásokat bizonyítanak a bányaművelés következtében feltárt ÉÉK – DDNy irányú falon látható csúszási karcok. Az egész falfelület vetőtűkör, harnis. (18. ábra)

A terepi bejárások során a hasadékokat harántoló diaklázisoknak (CSONTOS L.1998) elnevezett repedéstípusokat is dokumentáltuk. Valószínűleg a lazulásos szerkezeti formákkal - azok kompressziós párjaként - egy időben keletkeztek.

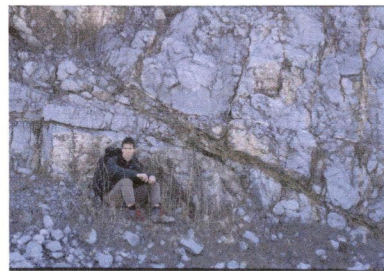
A GERNER- féle kiértékelőprogram mintegy 90°-os eltérést mutat. (19. ábra)



1. fotó Beremend látképe a barlangpillérrel, előtárben a +100 tszf művelési szint



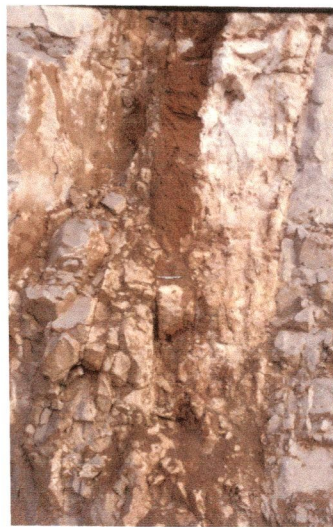
2. fotó A DNY-i vető(zóna)



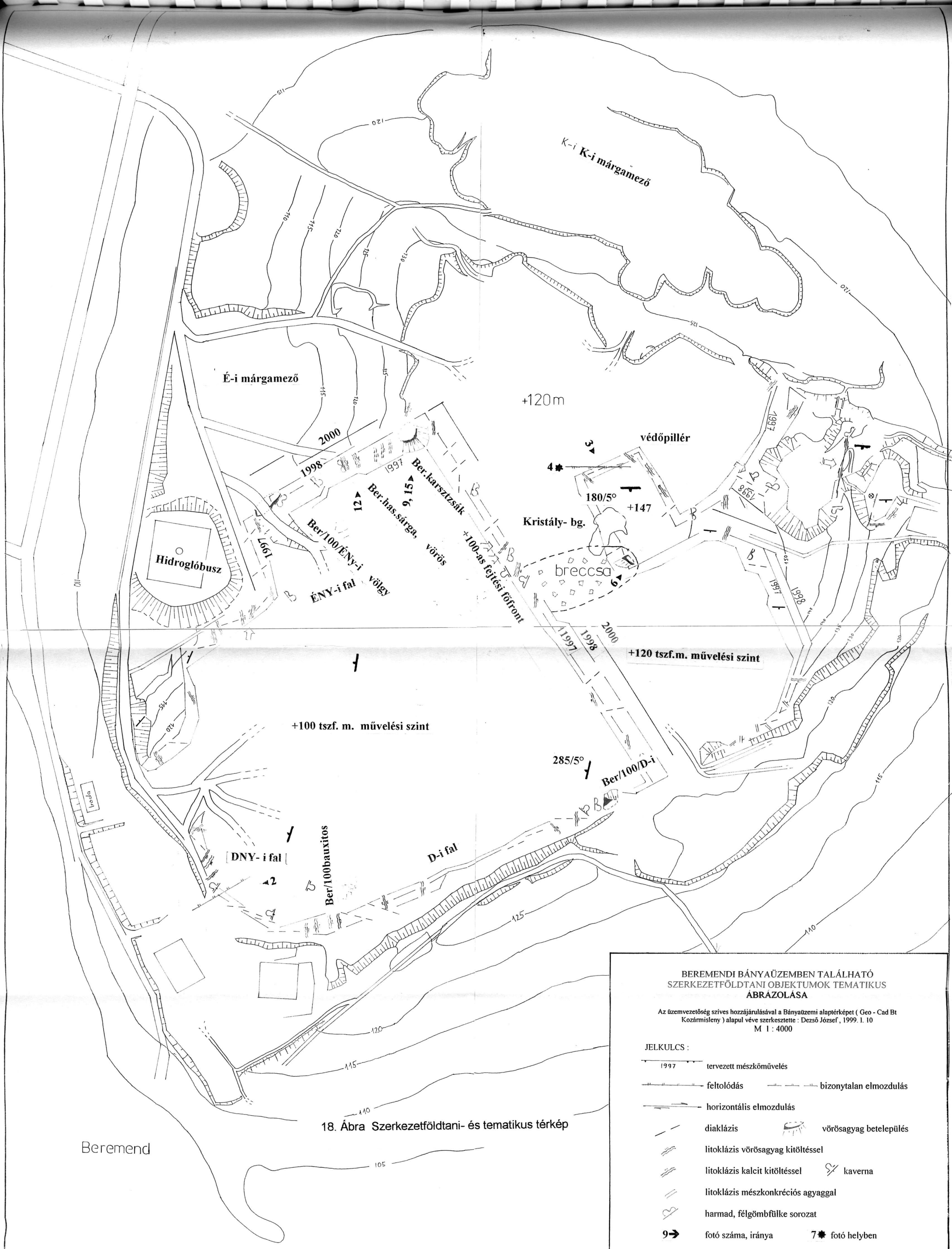
3. fotó Vetődés a barlangpillér É-i részén



4. fotó A bányatalpon megfigyelhető csúszási karcok



5. fotó Tipizálható beremendi hasadék, kitöltéseivel (méretarány: 15 cm)



18. Ábra Szerkezetföldtani- és tematikus térkép

BEREMENDI BÁNYAÜZEMENBEN TALÁLHATÓ SZERKEZETFÖLDTANI OBJEKTUMOK TEMATIKUS ABRÁZOLÁSA

Az üzemvezetőség szíves hozzájárulásával a Bányászati alaptérképet (Geo-Cad Bt. Kozármisleny) alapul véve szerkesztette: Dezső József, 1999. I. 10
M 1 : 4000

- JELKULCS :**
- 1997 ————— tervezett mészkömművelés
 - feltolódás ——— bizonytalan elmozdulás
 - horizontális elmozdulás
 - - - - - diaklázis vörösgyag betelepítés
 - litoklázis vörösgyag kitöltéssel kaverna
 - litoklázis kalcit kitöltéssel
 - litoklázis mészkonkréciós agyaggal
 - harmad, félgömbfülke sorozat
 - 9 → fotó száma, iránya 7* fotó helyben

Beremend

4.4. A beremenden megfigyelt hasadékok fő csoportjai

A hasadékok - e megközelítésben - eleve lazulások, függőleges (falaik 70- 90°-os dőlésszög közti) szerkezeti formák, melyekben különböző kiválások jöttek létre, vagy agyagbetelepülések történtek, illetve valamilyen, az alapkőzet oldását eredményező hatásmechanizmus alakította ki, vagy tágította tovább azokat. A bányatalpon gyakran megfigyelhető a több tíz méter hosszan, azonos szélességgel, vörös pélittel kitöltött hasadék.

Terepbejárásaink során arra a következtetésre jutottam, hogy a hasadékok döntő többsége a variensek elhagyásával két fő genetikai csoportba sorolható. A besorolásnál azokat a befoglaló kőzetre települő kiválástípusokat, ill. oldástípusokat vettem figyelembe, melyek elsődlegesen közrejátszottak a hasadék keletkezésében.

- 1) freatikus körülmények közt kivált "farkasfog" GATTER I.(1984,1997) kalcit meglétével jellemezhető, vagy ilyen típusú kristályokkal néha teljesen kitöltődött hasadékok,
- 2) Kalcitkérgekkel teljesen, vagy csaknem teljesen (telérszerűen) kitöltött hasadékok
- 3) hullámzó felületű, harmad, vagy félgömbfülke jellegű, szilvamag alakú, vagy gömbfülkesorozattá fejlődő hasadékok melyek felfelé összeszűkülnek, (méretüknél fogva) néha barlangnak minősíthetők

Ezután már csak a kiválások, kitöltések variálódnak.(5.6. fotók). A tanulmányban szóba kerülő³, üregtágulással járó, vagy feltöltődést eredményező folyamatokat a könnyebb áttekinthetőség kedvéért itt foglalom össze.

	oldás (üregtágulás) jellege			kiválás (feltöltődés)			
	áramló víz		légtéres (aerosol)	agyag féleség	kalcit		
közeg °C	hideg	mélysegi meleg	melegvíz feletti hőkonvekció alapuló	megléte - hiánya	hideg	meleg	felszín-karsztüreg "Carlsbad" modell, nyélen ülő borsókó
kiválás, (modell)	klasszikus hidegvíz Által létrehozott formák	freatikus zártcellás Müller, '80	gömbfülke Müller P. '74	-	cseppkő	víz alatti borsókó	karsztüreg-melegvíz "Szemplő" borsókó
		Vízalatti (Szunyogh számításai)				légtérben: borsókó*	

"Carlsbad""Szemplő", „farkasfog”: KRAUS (1996) légtérben keletkezett(huzat) borsókó* RÓNAKI L

19. ábra (táblázat) A hasadék kifejlődését, feltöltődését befolyásoló tényezők és ezek típusai: (beremendre vonatkoztatva, Dezső J. 2001)

³ egyébként a rendszerezésük külön könyvek témája (pl: HILL)

A hasadékok irányítottságát sztereografikus vetületen, GERNER kiértékelőprogram segítségével ábrázoltuk (19.ábra).

A minegy 80 terepi felvétel megjelenítésekor különválasztottam a vörösagyaggal kitöltötteket a kalcittal kitöltöttektől, mivel véleményünk szerint a pélit a karsztfelződés szempontjából további információkat ad mállottsági foka, fossziliái révén.

A vörösagyagot tartalmazó hasadékok É-D-i irányba rendeződnek. A kalcitformációkkal elborított hasadékoknál nagyobb a szóródás. Így is megfigyelhető az É-D-i, illetve alárendeltebben a K-NY-i irány.

Tipikusnak mondható beremendi hasadékot mutat be a 5-ös fotó. A vörösagyagot mindkét oldalról igen vastag kalcitkéreg fogja közre.

A 6. fotón a később megtelepült, szabad légtérben keletkezett irányított borsókő látható. Ez szintén jelen van az agyagokkal kitöltött hasadékok legtöbbszörében.

A fejlődéstörténeti összefoglaló végett ismét meg kell említeni az 1997-ben fotózott gömbfülkesorozatot⁴ A bányaművelés által kettérobantott gömbfülkék kalcittal cementált fossziliákat tartalmaztak, mégpedig a következő sorrendben: a gömbfülke alján hidegvizes eredetű kalcitbekéregződés, majd borsókőbetelepülés látható. E két kalcitforma mindegyike tartalmazott kisemlősfossziliákat. A két forma határán található állkapocs : *Desmana Nehringi*, az egész villányiumra (alsópleisztocén) jellemző cickányféle (Gasparik M. meghatározása).

⁴ PTE BE 1997-es évkönyv, 4 db. fotó



6. fotó kitöltéstípusok (agyag, borsókő, breccsa) egymásra halmozva

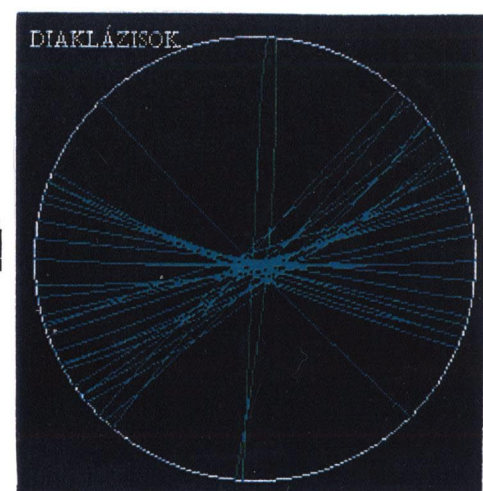
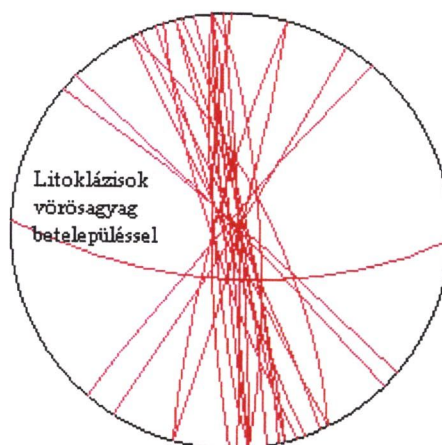
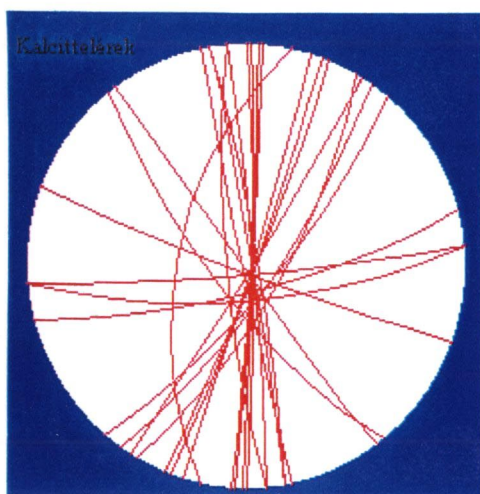


7. fotó. 2.5 YR +/6 os ...



8. fotó 10 R 3/6 -os Munsell skála szerinti pélitek

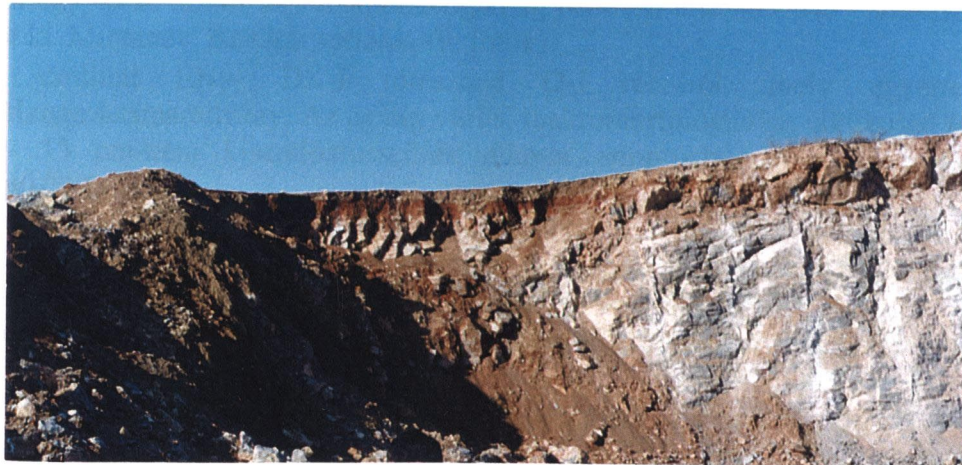
19. ábra Hasadékok irányítottsága GERNER, sztereografikus





9. fotó. A +100-as bányaművelési szint É-i fala „Karsztzsák” (K), sárga és vörös péliteit tartalmazó hasadék (SV) és az ÉNY- völgy i (V) helye mindegyik helyről történt geokémiai kielemezés

10. fotó Az ÉNY- i (fosszilis) völgy vörösés agyag betelepülése



11. fotó. A hasadékokat közvetlenül befedő mészkavics, kalcit, agyag konkréción



4.5. A gyűjtött vörösesagyagok, vörösesagyagok jellemzői

4.5.1. Munsell skála szerinti...

...osztályozáshoz 34 helyről gyűjtöttünk mintát 1998 és 2000 közt⁵. E 34-ből a polimikt sarkos mészkavicsokat is tartalmazó vörös agyaggal kevert *csontbreccsa* az általam észlelt nyolc hely közül mindegyik esetben 2.5 YR +/-6-os (ritkábban 4/8-as) színűhöz tartozott. A minták kisebb részét, a mindössze öt helyről származó 10R 3/6-os színű csoport adta. (7., 8. fotók)

4.5.2. Geokémiai vizsgálatok...

...is történtek, a mintavételi helyeket a 18-as ábrán tüntettem fel, az 1997- 2000-es művelési állapotoknak megfelelően.

- a 100- as művelési szint É-i sarkában található vörösesagyag, mely egy hatalmas, mintegy 40 m széles szpeleomorfológiailag nehezen értelmezhető "karsztzsákot" tölt ki. Mintanév: **Ber.karsztzsák**, (9. fotók).
- az említett ÉNy- DK-i törésvonal D-i részéről, mely egyértelműen barlangroncsmaradvány. Az agyag vörös, makromorfológiailag ciklikusan települt 10- 15 cm-ként kisemlősfossziliák alkotta zsinórokból épül fel. Mintanév: **Ber100/D-i**
- a törésvonal ÉNy-i részéről származó minta kréta mészkőre települő agyag a völgytalpat tölti ki, a méternyi vastag agyag a magasabb térszínnek felé kiemelkedik, teljes szélessége 60 méter. Mintanév: **Ber100/ÉNy-i völgy**, (9.10. fotó)
A hasadékot közvetlenül mészkonkréciókkal, kalcittal cementált sarkos mészkavics fedi (11.fotó).
- A 100.as művelési szint DNY- i sarkában látható hasadékból, mely egy É-D-i irányítottágú, 10 cm széles, de a 12 m-es bányafal teljes magasságban végigkövethető hasadékot tölt ki⁶: Mintanév: **Ber/100 bauxitos**
- A +100-as művelési szint ÉNy-i részén, a fal teljes magasságát végigkövető, 14 m magas, átlag 60 cm széles hasadék.(12. fotó) Alsó részén: sárga színű, erősen kalcitosodott mm-es, finomlemeztes településű, nagyemlősfossziliákat is tartalmazó agyag (13. fotó). Majd + 105 m-nél rátelepülő vörös színű, kagylós elválási felületű, 5-10 cm-ként kisemlősfossziliákból álló finomréteg- zsinórok jellemzik.(14. fotó) Mintanév: **Ber.has./sárga** illetve: **Ber.has./vörös**

Az utóbbi kettőt 2000-ben gyűjtöttük.

⁵ az volt az elképzelés, hogy szín szerint el lehet különíteni a vörös és a vöröses agyagokat, esetleg e kettő viszonyában karakteres hasadékirány is kimutatható. Nem igaz egyik sem.

⁶ Fotó: PTE BE 1997-es évkönyv, itt a 18. ábrán feltüntetve

1999-ben a vizsgálatok a MÁFI ill. a Veszprémi Egyetem laboratóriumában történtek, Dr. Viczián István, Kovács- Pálffy Péter és Dr.Raucsik Béla jóvoltából.

minta	vermikulit?	kaolinit/ montmorillonit kevert rétegű?	montmorillonit	illit/ montmorillonit	illit	kaolinit	klorit	gibbsit	kvarc	kálföldpát	plagioklász	kalcit	hematit	goethit	amorf Fe-OH
Ber100/ÉNy-i völgy	+	++			+	+	+		++	+	+	+	ny	ny	+
Ber/100 bauxitos			+			++		++	ny			ny	++	ny	
Ber100/D-i		+	+	ny	+	+	+		++	+	+	++		+	+?
Ber.karsztzszak		+++			+	+			+	ny			+	+	
ny: nyomokban 0- 1%		+: 1-5%			++: 5- 20%			+++: 20- 50%							

Külön köszönet Dr. Viczián Istvánnak, hogy a mintákat értékelte. Megállapításait - némi egyszerűsítéssel - a pontosság kedvéért fontosnak tartom csaknem szó szerint közölni.

Ber100/ÉNy-i völgy.

A szögletes- szemcsés elvállás a szárazföldi mállással létrejött agyagokra jellemző. A nagyon kevés kristályos vas- ásvány ellenére a szín vörös. Törmelékesen összehordott, nagyszámú, de kis mennyiségű ásvány jellemzi (klorit, illit, kálföldpát, plagioklász), melyek trópusi klímán kaolinné alakulnának. A kevés kaolinit gyengén kristályos, bizonytalanul látszik, montmorillonittal alkot kevert rétegű szerkezetet, mely (a vasásványok mellett) mállási maradék. Ez a kisebb mértékű mállás szubtrópusi, vagy mediterrán klímán következik be. Az agyagréteg kora valószínűleg alsó-pleisztocén, talán a Tengelici Vörösagyag Formáció. A kvarc nagy mennyisége arra enged következtetni, hogy törmelékesen összehordott, terrigén, azaz nem vulkáni eredetű anyag, hasonlóan a legtöbb pannon, pleisztocén folyóvízi, tavi, eolikus, üledékekhez.

Ber/100 bauxitos

Makroszkópos leírásban jellemző sötétvörös szín a röntgenben megfelel a sok hematitnak. Az apró "bauxit- kavicsok" vagy pizolitok is a bauxitra jellemzőek., de az agyagos- finomszemcsés kötőagyagban áthalmozott, átmosott helyzetben vannak, de leginkább a sok gibbsit utal a bauxitra. Hiányzik a kvarc, kalcit, más agyagásvány (kivéve a montmorillonit, ami talán utólagosan képződött). Különbözik ez a bauxitféleség a nagyharsányi bauxittól, mivel az diaszport tartalmaz. Valószínűleg CSÁSZÁR G. és

FARKAS L. (1982) által leírt felső- bauxit szint, ami középső- kréta utáni, ezt már nem érte az az erős diagenetikus hatás, ami a legalsó kréta nagyharsányi bauxitban a diaszport létrehozta.

Ber100/D-i

Az első mintához nagyon hasonlít, színe sárgásabb, a röntgen felvételen csak goethit látszik, hematit nem. A több kalcit talán csak a mészkőtörmelékből ered. A mállás még kisebb fokú, mint az első, (**Ber100/ÉNy-i völgy**) mintánál. Nyilvánvaló, hogy a hasadékba bemosódott agyagról van szó.

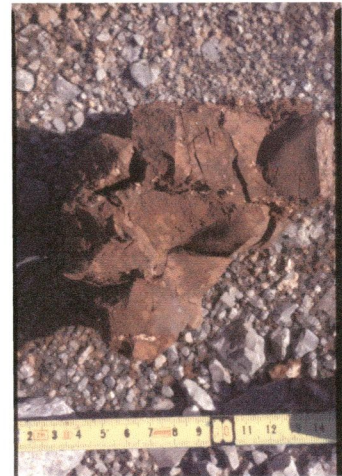
Ber.karsztzsák

Ennek szövete más, mint a többié, homogén, keményebb, kagylós törésű, egyenletesen finomszemcsés. Talán átmosott, vízi leülepedésű agyag. Jellegzetessége a bázisreflexió nélküli agyagásvány, ami kaolinitre és montmorillonitra egyaránt hasonlít. Valamilyen nagyon rendezetlen, rosszul kristályosodott ásvány. Valószínűleg kaolinit/montmorillonit kevert szerkezet, amely éppen egy átmeneti állapotot rögzít a két ásvány között. E folyamatban a montmorillonit mindig a kaolinit irányába tart, miközben kovásv szabadul fel, ez utóbbit a kevés kvarc igazolja. A montmorillonit kaolinos mállása meleg, nedves éghajlaton következhetett be. A fiatalabb (pleisztocén) vörösayagokra jellemző a vörös (hematit), és a sárga (goethit) vas- ásvány

A **Ber.has.sárga** és a **Ber.has.** A röntgenvizsgálatok alapján a két minta igen hasonlít egymásra, eltérés a kalcittartalomban van, a világosabb szín a nagyobb karbonáttartalomnak, ezáltal a kisebb hematit- tartalomnak köszönhető. A teljes mintában az uralkodó agyagásvány: illit és klorit, a <2 µm alatti frakcióban poliminerális, de uralkodóan illit, szmektit/illit, szmektit együttes. Az agyagásványos összetétel és a kétféle földpát is mutatja, hogy az üledékanyag erősen mállott. A hematit az erősen oxidált állapotra utal.

A teljes közetösszetétel								
minta	illit(2M)	kaolinit	klorit	kvarc	K.- földpát	plagioklász	kalcit	hematit
Ber.has.vörös	19	4	5	51	8	3	3	7
Ber.has.sárga	9	-	6	34	7	2	39	3
a <2µm alatti frakció agyagásványainak aránya (%)								
	vermikulit	szmektit	i/sz kevert	illit	kaolinit	klorit	egyéb ásvány (kvarc, goethit)	S%
Ber.has.vörös	2	25	26	37	6	4	-	40-100
Ber.has.sárga	4	28	21	33	10	4	kvarc	40-100

12 .13. 14. fotók Beremendi hasadék sárga, vörös színű pélitek- kitöltéssel. A kétfajta agyag és az abból előkerült fossziliák a legalsó pleisztocénre datálhatók. Jelentőségüket azonban az adja, hogy e területen (a villányi két barlangkitöltéssel együtt) ez a harmadik olyan hasadékkitöltés, amelyben a pélitek azonos sorrendben és jelleggel települtek

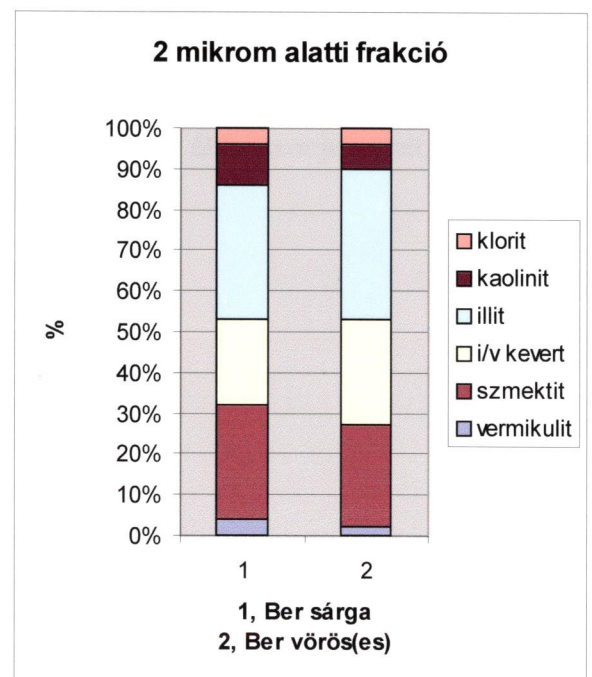
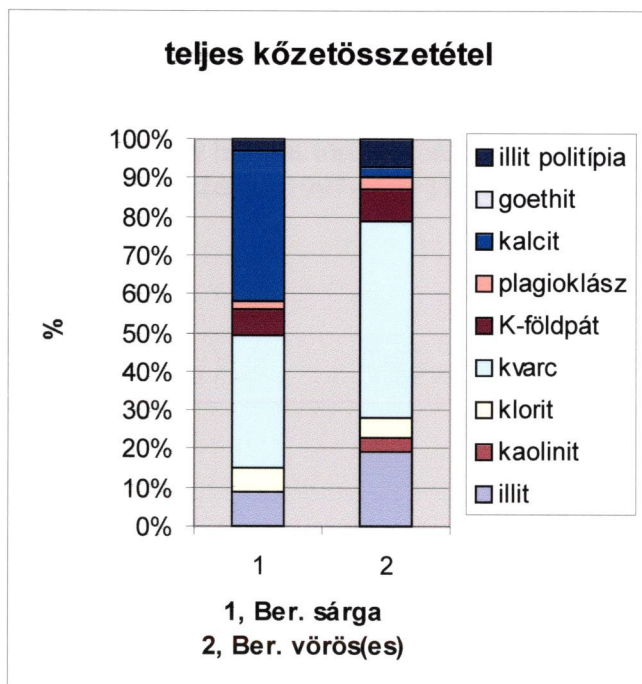


Vörös, kagylós törésű, fossziliák zsinórszerűen.

Sárga, finoman rétegzett.



A hasadékból előkerült pélitek geokémiai összetétele



4.6. Fossziliák a karsztos objektumokban

Az előbbi részletesen tárgyalt **Ber.has.sárga és Ber.has.vörös** mindkét részéről is történt leletmentés. Gasparik Mihályt kértük meg a leletek meghatározására, a gyűjtés és az iszapolás szakmai irányítására. A sárga színű agyagból előkerült főbb taxonok a következők:

Desmana aff. nehringi (ősi pézsmacickány)
Alopex aff. praeosac (ősi pusztai v. sztyeppi róka)
Equus sp.

Természetesen nagyságrenddel több fosszília került elő, eddigi taxonok száma végleges kiértékeléskor biztos, hogy megsokszorozódik.

A másik hely, ahonnan fossziliákat gyűjtöttünk, az a "**karsztzsák**" azonosító névvel ellátott kitöltés + 105 m-es magasságában (15. 16. 17. fotók)

A vörös agyagból előkerült néhány *taxon*
Perdix sp.
Allocricetus sp.
Cricetus sp.
Prolagurus aff. pannonicus
Dolomys milleri
Mimomys cf. pliocaenicus
Mimomys pusillus
Mimomys tornensis
Capreolus sp. (nagy méret: *suessenbornensis* ?)

Gasparik Mihály jelentésében megjegyzi, hogy az alsó pleisztocén villányi emeletét jól be lehet határolni, de hogy beremendi vagy kislángi faunaszakaszról származó fossziliák-e, azt majd részletesebb vizsgálatok döntik majd el. Az előkerült gyökeres fogú pockok (*Dolomys milleri*, *Mimomys* fajok), ősi pusztai v. sztyeppi róka (*Alopex aff. praecorsac*) és a nygtermetű őz (*Capreolus*) kijelölik az alsó- pleisztocén korai szakaszát.

Az iszapolások vagy szálláshelyünkön, a nagyharsányi Általános Iskola udvarán, vagy pedig Pécssett, a Tettye forrásnál történtek (18., 19., 20. fotók)

Még egy helyről történt fossziliakiemelés, de ez csak egyetlen álkapcsot jelentett, amit a hasadékoknál (és az 1997-es JPTE BE jelentésben) már tárgyaltam.



18. fotó Iszapolás a Tettye- forrásnál...



19. fotó ...és Nagyharsányban

20. fotó Nagyemlős leletek (őzkoponya, ló- lábszárcsont, róka csigolyák, stb.)



4.7. A megfigyelések értékelése

E fejlődéstörténeti sémában mindvégig azt feltételezem, hogy a beremendi sasbércnek soha nem volt nagyobb vízgyűjtő- háttér területe, továbbá azt, hogy egyik jelentős karsztfejlődési fázis sem tűnt el nyomtalanul.

A beremendi sasbérc későneogén fejlődéstörténetének egyes mozzanatai a karsztosodás minőségi jellemzőin (oldástípusok), vörösayagakkumulációkon, tektonikai kiértékelésen nyomon lehet követni. Az ismertetett megfigyelések a következő fejlődéstörténeti sémában egészítik ki egymást.

Mint a legtöbb karszterületen, itt is megfigyelhetők a kiemelkedés előtti, mélységi, magas (60-150°C-os) hőmérsékleten történő kiválások. Ezek a szkalenoéderes, nagyra nőtt kalcitok, melyek morfológiai megjelenésük és szakirodalmi analógiák (és nem pedig itteni minták fluidzárvány vizsgálata) alapján a tektonikailag preformált, primer hasadékképződés nyomai. A folyamat (**első szakasz**) ideje *valószínűleg és legkésőbbre datálhatóan* a felsőpannon tenger általi elöntés a .sz táblázatban említett Beremend K- 5 fúrás alsópannon abráziós törmelékeket tár fel (Lorberer), tehát a sasbércet nem fedte be, a következő felsőpannon homokos transzgresszió már befedhette a hegyet.

A fedőledek megléte, az ezzel járó felfűtöttségi állapot és (ami talán még fontosabb) a mélységi áramlási kényszerpályák kialakulásának az időszaka, a pozitív hőmérsékleti anomáliát, belső anyagtranszportot eredményező hatás. Ez utóbbi összefügg a későneogén medencebeszakadással, sasbérc kiemelkedésével jellemezhető hosszú, néha megszakításokkal, időnként hegységképződési fázisokhoz köthető intenzívebb periódusokkal tarkított eseményekkel. Mindazonáltal lehetséges, hogy a folyamat, a formák sokkal régebbiek.

A felszínfejlődés legkorábbi és a karsztfejlődés **második szakaszának** (hipotetikus) emléke a geomorfológiai térképen rekonstruált, tekintélyes méretű deráziós lépcső és a sasbérc- maradvány (legmagasabb terület). Biztosra vehető, hogy a deráziós lépcső nagyobb kiterjedésű volt, mint a most látható (rekonstruált) A nagy kiterjedésű heglábfelszín kialakulása kétféle módon történhetett.

Az egyik felszínfejlődési variáció a pannon beltő abráziós tevékenysége által elegyengetett felszín.kialakulása.

A másik lehetőség a *bérbaltaváriumi arid klímával kulmináló* (de az egész pliocén lényegében szemi-arid éghajlatán), bekövetkező *heglábfelszín formálódás*. Ennek eredményét láthatjuk, ill. kezelhetjük kiindulási alapként. Ez utóbbit látom valószínűbbnek. Az abráziós tevékenység, partmenti ökoszisztémák reliktumai a mészkövön, hasadékokban biztosan jelentős nyomokat hagytak volna.

Beremendi sasbércben végzett agyagok Munsell- skála szerinti elkülönítése *nem vezetett eredményre*. Céлом az volt vele, hogy elkülönítsem (KRETZOI M. (1956) féle besorolást követve) a csarnótai (sötét), kaolinites és a későbbi, villányiumi (világosab), vagyis a fiatalabb agyagokat. Igazán jellegzetesen mélyvörös agyagot (bauxitot) csak egyet találtam. A geokémiai vizsgálatokra küldött hat minta közül viszont valóban a legsötétebb bizonyult kaolinitesnek, egyben valódi bauxitnak

A *vöröses agyagok betelepülése előtt* (ami a hasadékkitöltésekből következtethető) a hidegvizes karsztokon tapasztalható felszíni eredetű vizek okozta kiválások jöttek létre, pontosabban: váltak dominánssá. E hasadékok falán befolyó (beszivárgó) vizek lerakták az oldottanyag- tartalmukat (cseppkövek, vastag kalcitkérges, telérek) üregtágító hatásuk nem volt jelentős. Az önálló sasbérc kis kiterjedése nem volt képes az eróziós barlangfejlődéshez elegendő csapadékvizet összegyűjteni. A hegy területén nem találtam egyetlen olyan formát sem, ami az áramló karsztvízre utalt volna. Meg kell azonban jegyezni, hogy (a Budai karszt

fejlődését alapul véve) hogy a keveredési korrozio okozta üregtágulás legintenzívebben a hegy peremén, a mindenkori források közelében jelentkezik, ahol mindig történik valamilyen mértékű áramlás.

A *vöröses agyagok betelepülésekor* a karszt hidrogeológiai paraméterei fokozatosan megváltoztak (lassan eltömődő járatok következtében gyengülő hidrológiai kommunikáció a felszínnel). A geokémiai vizsgálatok kimutatták, hogy a vöröses agyagok nagyobb mértékű szállítást, mállást nem szenvedtek el. Az agyagok az É- D-i irányítottaságú hasadékokba, illetve az ÉNy- DK-i irányú törésvonalban a két kőzetblokk határán, a törésvonalba akkumulálódtak. Ennek ideje az agyagokból kiemelt fossziliák biosztratigráfiai besorolásával párhuzamosítható: a közeli (néhány tíz méterre lévő) hasadékokból előkerült *alsó- pleisztocén* emlősök erősítik ezen elképzelést.

A szerkezetföldtani méréseim, megfigyeléseim alapján azt feltételezem, hogy a két kőzetblokk ellentétes irányú dőlését a feltolódási irányok által meghatározott (és a csúszási karcok segítségével pontosított), nyomóerők hozták létre. A lényegében É – D-i kompresszióra merőleges K – Ny csapásirányú hasadékokban nincsenek vörösayagakkumulációk. Maga a kompresszió illeszkedhet a terület szerkezeti mozgásait jellemző Riedel típusú törésrendszerbe.

A hegyláb felszín feldarabolódásának kezdetét (mely a hegyláb felszínbe mélyedő deráziós völgyek fejlődését segítette) a bányaművelés által feltárt ÉNy-i völgy kialakulása jelzi., itt a mészkőre közvetlenül települt üledék adja meg ennek relatív korát. A **Ber/100/ÉNy-i völgy** agyagminta mállottsági foka arra enged következtetni, hogy legkorábban az alsó-pleisztocén idején indult meg e folyamat.

Az alemeletekre történő fosszília- besorolás (részletesebb kielemezés) még várat magára.

Érdekes lehet a más agyagoktól merőben eltérő habitusú mikrolemezes szerkezetű, kalcittal cementált, goethites, sárga színű agyag megtelepedése. Az *Equus sp* fossziliát tartalmazó agyag biosztratigráfiai helye (legaló pleisztocén) egyértelmű. Geokémiailag nincs különösebb eltérés a felette elhelyezkedő vörös színű agyagétól. Viszont morfológiai megjelenésükben különböznek, felhalmozódási körülményeik mindenképpen eltértek. Valószínűleg a későbbiekben ez a kettős megtelepedési mód köthető lesz felszínfejlődéshez, tektonikai eseményhez és ezáltal jelentősebb információhordozóvá válik majd.

A *hasadékok vörösayaggal történő feltöltődése után (harmadik szakasz)* a karsztfejlődésben a felszálló melegvizek által okozott, hőmérsékletkülönbségből eredő, alulról fölfelé ható üregtágulás válhatott dominánssá. Egy példát sem találtam arra vonatkozólag, hogy gömbfülkébe vörösayag deponálódott volna. Viszont vörösayagra fejlődő gömbfülkesort igen.

A kőzetre nézve agresszív aerosol hatása egyaránt jelenthet oldást, de kiválást is akár egyazon hasadékon belül. Az oldás nyomai a langyos karsztvízszint felett a hullámzó felületű, harmad, vagy félgömbfülke- sorozatok. A kiválás nyomai a szabad légtérben képződött, légáramlás által irányított borsókövek. Ezek az aerosol által szállított kalciumionok elérték a hasadékot fedő üledékeket. Valószínűleg a pleisztocén hideg- száraz klímazakaszában képződött az a gyengén koptatott sarkos (szél által koptatott) mészkavics, mely később márga konkréciókkal, kalcittal cementált, és a vöröses- agyagos hasadékokat lefedi. A mészkonkréciók a lösz diagenizálódásával kapcsolatosak, a hófehér kalcitbevonat a hasadék által irányított aerosoltranszport eredménye.

E többféle kritérium által vezérelt anyagtranszport szenzibilitása igen nagy : ha bármely tényező megváltozik, a végeredmény is teljesen más lehet. A felfelé zárt gömbfülkesorozatok a felszín pusztulásával megnyíltak. Ennek ideje eltérő, mivel a hasadék

felszínközelségétől függ. Biokronoztratigráfiai párhuzam a gömbfülkesorozatban talált *Desmana Nehringi* cickány-álkapocs (PTE BE 1997 és Gasparik M.)

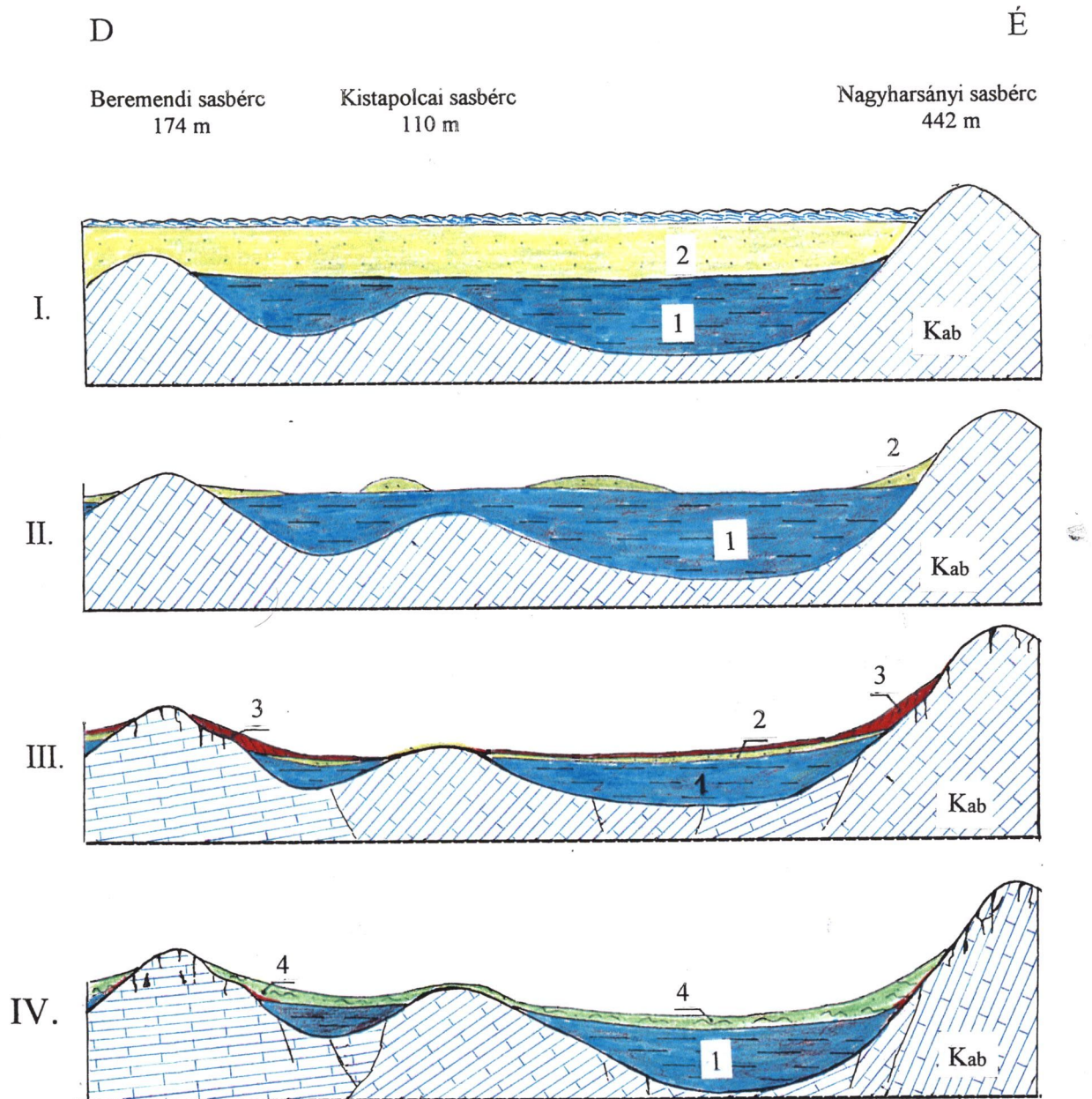
Biztosan fejlett gömbfülkesorozatok alakultak ki és nyíltak fel a **villányium idején**. Ekkor a sasbérc már jelentős mértékben kiemelkedett. Még nem borították a középső és felső pleisztocén üledékei a környezetét sem, tehát a karsztvízszint a jelenleginél (abszolút értelemben) alacsonyabban helyezkedett el. A kiemelkedés mértékét egy ismert édesvízi mészkő-horizont biztosan meghatározná. Fontos adalék, hogy a bűvárok a jelenlegi karsztvízszint alatt 20 m mélységben még cseppköveket találtak. (LORBERER és RÓNAKI 1974)

A későbbiekben (**negyedik szakasz**) a sasbérc hulló porral, agyagosabb paleotalaj-sorozatokkal a periglaciális klíma hatására eltemetődött, tehát ilyen értelemben nem lehet beremend esetében folyamatos kiemelkedésről beszélni. (20. ábra) A diagenizálódó *fiatal lösz* az eredetileg 172 méter magas hegyet valószínűleg teljesen befedte.

A karsztvíz jelenleg természetes kifolyással jelenleg nem rendelkezik (bár ez lehet, hogy antropogén behatás következménye: BCM intenzív vízkivétel), tehát fizikai értelemben vett áramlás nem történik. Mégis történnek anyagáthalmazódási folyamatok, mivel mind a vízfelszín alatt, mind a felette lévő szűk légtérben, hasadékokban a hőkiegyenlítődés keltette konvekciós áramlások oldódást, kiválást indukálnak. Ezek megjelenési formája a különféle (leginkább irányított) borsókövek, ill. a kalcitbevonat nélküli, harmad- és félgömbfülkék, hullámzó felületű hasadékok.

BEREMEND ÉS KÖRNYEZETÉNEK FELSZINFEJLŐDÉSE A PANNON BELTŐ KISZÁRADÁSÁTÓL JELENKORIG

(szerk : Dezső J. 1999)



I. Pannon beltő II. Bértaltavárium, defláció III. Pliocén vörösgyag, vöröses
agyag képződés IV. Pleisztocén kavics, idős, fiatal löszök paleotalajokkal

Kab mezozóos kőzet 1. - alsópannon szürkés agyag 2. - felsőpannon homok
3. - vörösgyag 4. - lösz

5. A villányi Templom-hegy

Kellemes olyan helyszínen barlangfeltárásba kezdeni, ahol a feltárás helyétől számított 100 méteren belül több hasadékkitöltés öslényntani feldolgozása a szakma legnagyobb művelői által megtörtént.

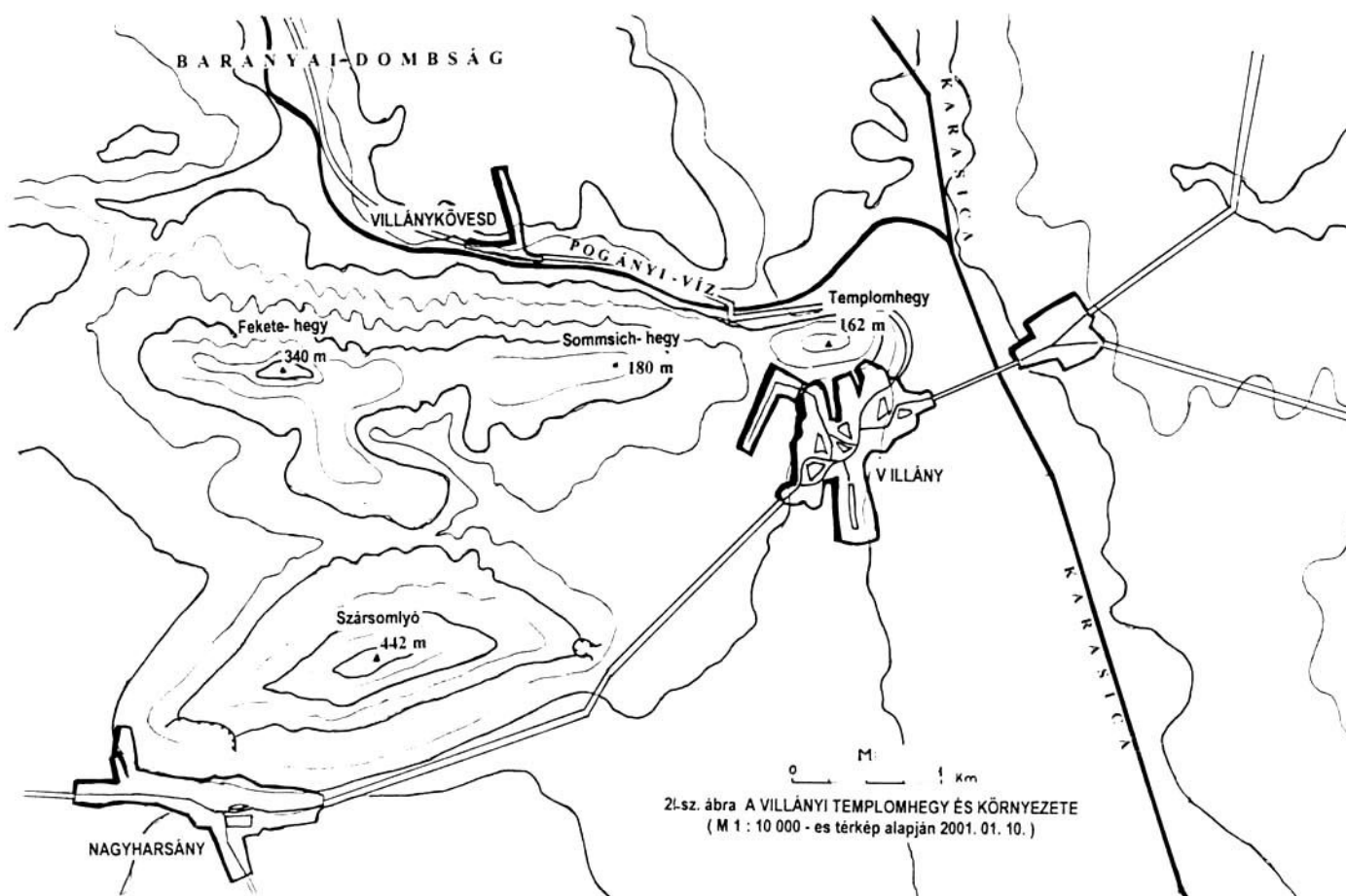
A feltárás(ok) folyamán jelentős mértékben támogatott minket a Villányi Polgármesteri Hivatal. Minden esetben (díjtalanul) étkezhettünk a város iskoláit kiszolgáló étteremben.

Legtöbbször helyi ismerősök présházánál, vagy a kertjében aludtunk, sátoroztunk, de a téli kutatótábor idején felesleges szobákban is helyet kaptunk: pl. Mutzhauer János védettnek minősített régi vincellér- házában.

A feltárásokban részt vevők:

Mangult István, Viczián István, Bukta Gábor, Ágó Ferenc, Csike László, Jakab Csaba, Vámos Balázs, Kerek Márton, Szóts Kriszta, Hornyák Mihály, Mező Mihály, Juhász Bence, Török Patrik, Ruzsinka István, Lőrinc Péter, Szilágyi Sándor, Pántya József, Löw Barnabás, Molnár Edit,

SZKBE részéről: Tarnai Tamás (kutatásvezető 2000), Barta Károly (kutatásvezető 2000)



21. ábra. A Templom-hegy és környezete (Dezső J.2001)

A 162 m magas Templom-hegyet kelet felől az átlag 60 méterrel alacsonyabban lévő É- D folyású Karasica és ártere határolja, a hegy déli lejtői is e síkba simulnak. Északon a Pogányi- víz keskeny völgyével érintkezik lényegesen meredekebb oldala, e völgy választja el észak felé a Baranyai- dombságtól. Morfológiailag a legközelebb eső magaslat a 340 m magas Fekete-hegy. (ábra). A vizsgált terület lényegében felpikkelyeződött középidői mészkőre, dolomitra települt későneogén fedőledekekből épül fel.

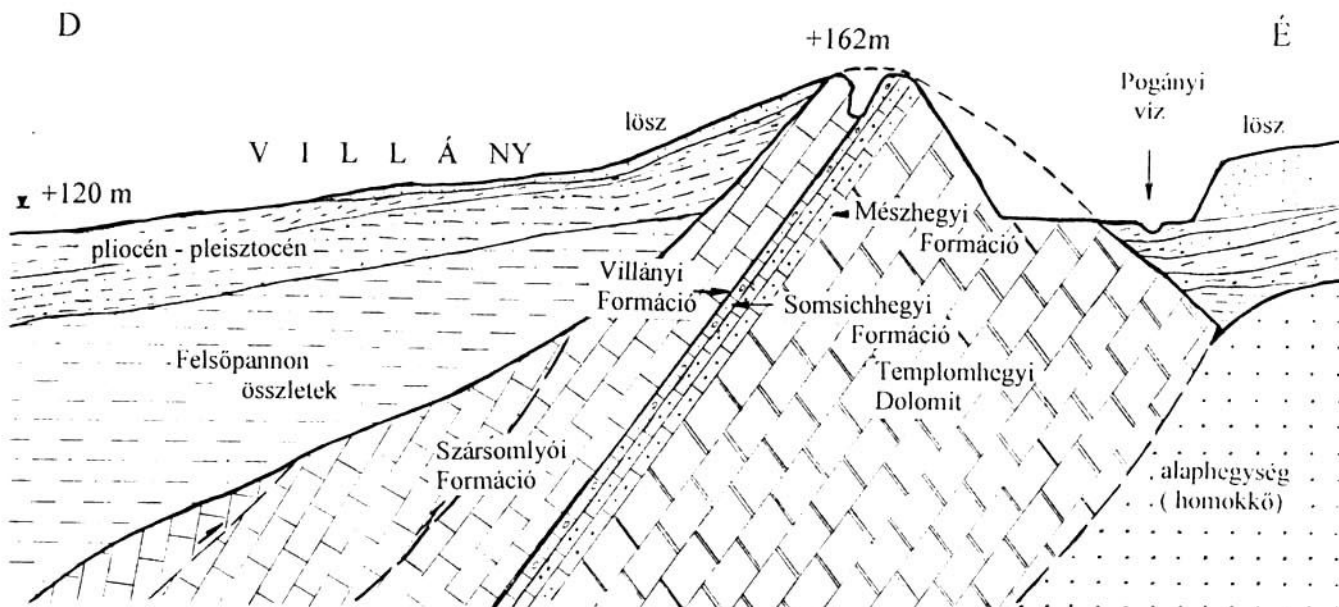


21. fotó. A Templom-hegy nyugat felől
22. fotó. Készülődés a feltáráshoz



5.1. A Templom- hegy földtani felépítése

Szerkezetileg a (Villányi- hegység negyedik pikkelyeként számoltartott), K - Ny- i csapásirányú fekete- hegyi pikkelyhez tartozik. E pikkelyen belül a déli dőlésirány szerint triász, alsó- és felsőjúra rétegek követik egymást. (22.ábra)



22. ábra. A villányi Templomhegy földtani szelvénye
(Konrád Gy. et al. (1996) és vízkutató fúrások alapján összeállította: Dezső J., 2000. 12. 20.)

5.3. A Templom- hegy két kőfejtője.

5.3.1. Az "alsó"...

... (+ 107 m-es talppontján a hetvenes években épült a Borászati Rt. palackozó üzeme , sokszor: „a vasútállomás melletti”, melyben Hoffmann Károly 1874- ben talált vörösayaggal kitöltött hasadékokat⁷. A volt kőfejtő anyaga triász Templom-hegyi Dolomit Formáció, méteres vastagságot is elérő padozatai sárgás, vörös, levelesen elváló márgás rétegeivel váltják egymást. Az átlag 60 °- os, délies dőlésű rétegek csapásirányára merőleges hasadékok (vörös pélites, kismélységi kitöltéssel) jelenleg csak egy- két helyen, a bányafal magasabb részein dokumentálhatók..

A dolomit karsztosodását néhány helyen meg lehet figyelni. Legszembetűnőbbek a sejtes- kazettás oldási formák, újjbegy- szerű bemélyedések. Ezek a formák a tektonikailag preformált részeken, mállási maradéktól zavartan alakultak ki, természetesen jelentősebb cseppkőképződés, kavernásodás nélkül.

⁷ JÁNOSSY D. (1979) említi

5.1.2. A "felső", hegygerincen lévő kőfejtő ,

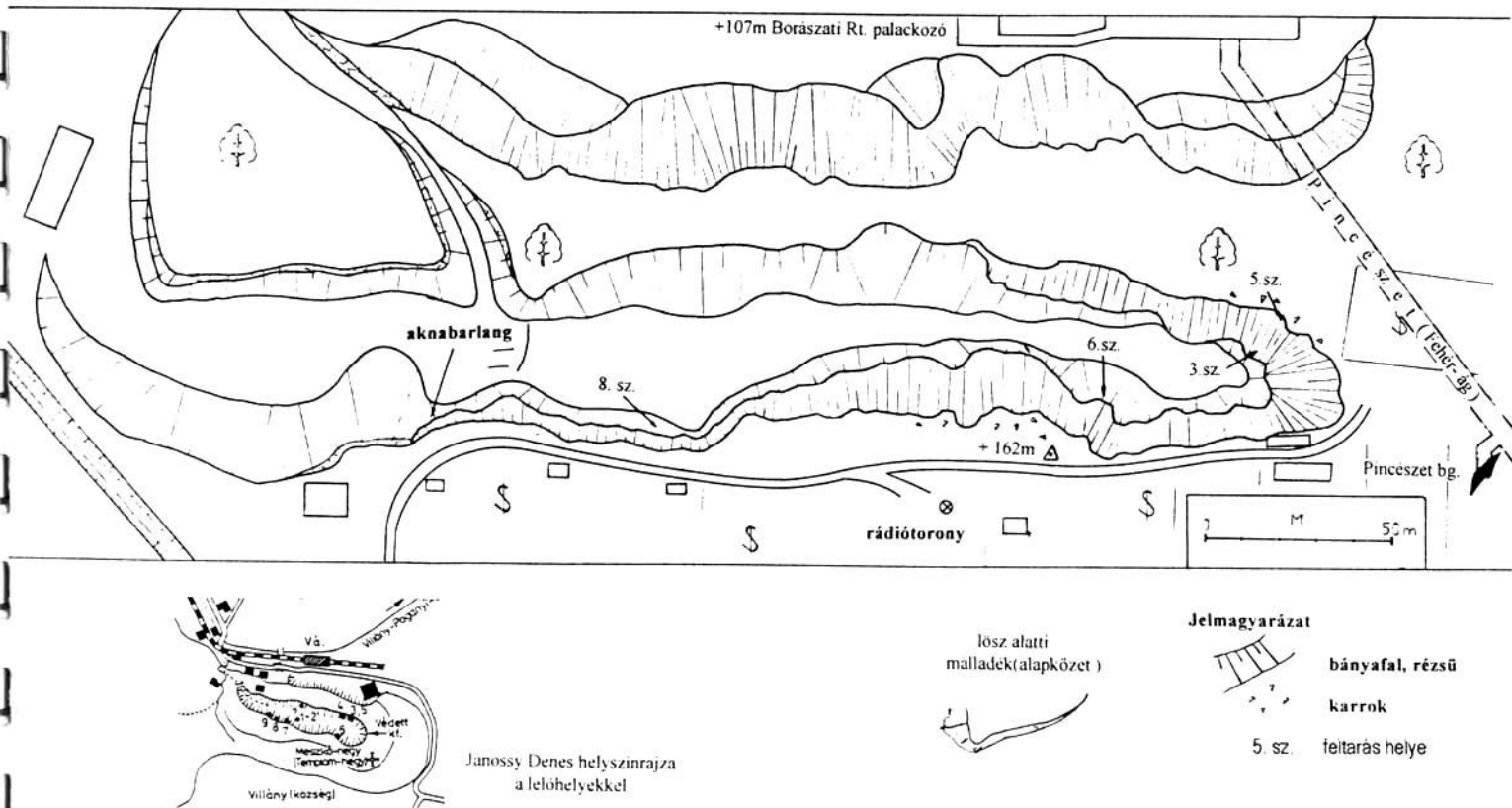
A K - Ny-i irányban végignyúló teknőalakú felhagyot kőfejtő K- i végződését és D- i felát jól karsztosodó júra (oxfordi) vastagpados mészkő építi fel . Az itt fellelhető, különböző irányítottságú hasadékok őrizték meg a biosztratigráfiailag oly fontos, de kronosztratigráfiát is adó szedimentumokat.

E hasadékok vizsgálatának kezdete ifj. Lóczy Lajossal⁸ kezdődött, de Kormos Tivadar a század első évtizedeiben már mintegy harminc éven keresztül foglalkozott a hasadékkitöltések feltárásával, feldolgozásával. Szintén jelentős feltárásokat végzett Kretzoi M. 1953 - 55 közt. Jánossy D. 1975 - től 1982-ig, a közeli somsics- hegyi ásataival párhuzamosan dolgozott különböző helyeken e kőfejtőben.

A JÁNOSSY D (1979) és KRETZOI M (1956) által alkalmazott új leletkiértékelési módszer jelentős eredményeket hozott. Ugyanis a változó környezeti feltételek esetén dominánsá váló kisemlősök fossziliáinak gyors, gyakran szétágazó evolúciója segítségével a (Villány esetében : alsó- pleisztocén) paleoklíma szakaszainak ingadozásait sikeresen vázolták fel.

5.4. Fedőüledékek

A dolomitot, de a júra mészkövet is, törmeléke: a Ny- i nyereg felé vastagodó meszes lejtőüledék. és fiatal lösz, ill. az alacsonyab részeken áthalmazott lösz fedi. Említést érdemel a közeli , ÉNy- ra, 1 km-re Villánykövesd határában, a Pogányi- víz völgyében található téglagyár 110 tszf. magasságban dupla paleotalaj feltárás, melyet würm lösz foglal be.



23 ábra. A Templom-hegy " felső" kőfejtőjének feltárásai, karsztobjektumai, Pincészet (Fehér- ág) feltüntetésével (légifelvétel alapján, Dezső j., 2000. 07. 30.)

⁸ más leírásokból tájékozotva, leírásának ideje nem ismert számomra

5.5. A Templom-hegy karsztfejlődése Kretzoi Miklós megfigyelései szerint

Kretzoi M (1956) a villányi Templom-hegy karsztfejlődésére is kitér.

Két egymást követő karsztgenerációt ír le. Az elsőt "trópusi" mélykarsztként értelmezi. Nyomai a vasútállomás melletti, triász kőfejtőben található "mállásnak kitett mélykarszt-formák", melyek az összes többi karsztformától elkülönítendők. Morfológiai leírásukat elhagyja. A következő karsztgenerációtól a "...germán tektonika, ... minden valószínűség szerint a rodani törésrendszer ..." választja el. a töréses tektonika után " ... a hegység nem kiemelt részeiben kalcitos kitöltés ..." keletkezett. Továbbá: " a hegység kialakulásának ebben a korszakában került sor a vörösgyag-tömegek képződésére, ... mely az egész karszterületet befödte."

A tektonikai mozgásokra utaló legfontosabb megállapítása az, hogy a " ... villányi szakaszban csak a hegység csapásirányában fekvő hasadékok mutatnak vörösgyag-kitöltést, míg a bihari szakaszbeliek az erre merőleges irányú hasadékokban. "

A vörösgyag - felhalmozódások idején - nézete szerint - a most látható akkumulációs helyek nagyobb vízgyűjtőterülettel rendelkeztek. Továbbá : " ... ezután következhetett csak be a hegység mai elemeinek a kiemelkedése, és a szomszédos területek mélységbe süllyedése. A fiatal eolikus üledékképződés már a ma is szemünk előtt elterülő morfológiára épül. "

5.6. A lelőhelyek ismertetése

E fejezetben nagyobb figyelmet fordítok a Templom-hegy hasadékaira. Az ezekhez kötődő karsztmorfológiai megfigyeléseimet az egyszerűség és a könnyebb áttekinthetőség kedvéért, a lelőhelyek leírása után, kissé elülönítve, itt közlöm.

Kretzoi M.(JÁNOSSY D., 1979) által 3.sz. - al jelzett lelőhely
(23. ábra ,.23.fotó)

Kormosnál (aki 1910 - 1939 közt kutatott itt⁹) pedig a " Villány - Kalkberg - Nord" elnevezésű hely . A kalcit által összecementált , 1 m széles, kb. 12 m magas "terrorossa" oszlop által szolgáltatott leletek fajgazdagságuk révén igen jelentőssé váltak, bár "egyelő" gyűjtést végzett Kormos. Az oszlopot később lerobbantották.

Kretzoi javaslatára ez a feltárás a villányi", pontosabban a "felső - villányi" faunaszint típuslelőhelye, az alsó pleisztocén első faunakomplexumának (Villányium) a biosztratotípusa.. E biosztratotípusban a Mimomys nemzetség különböző fejlődési ágakra szakad szét , mely klimatikus okokra vezethető vissza.

1977 - től 1982- ig Jánossy Dénes. gyűjtött itt¹⁰. Célja az egyelő gyűjtés helyett az anyag izapolása volt, így a fauna százalékos összetétele részben meghatározhatóvá vált (ezeket az eredményeket illesztette a Kormos által gyűjtött anyag újraelemzéséhez). JÁNOSSY D (1979) leírása szerint "élénk vörös színű üledék" tölti ki e hasadékokat

A Villány 3.sz. lelőhely állatársasága az Osztramos 3.sz. lelőhelyével geológiaiilag egykorúnak tekinthető. Figyelemre méltó különbség a délies és az északnyugati formák eltéréseiből adódik , ezt pl. a nagyemlősfaunában antilopok (Villány), szarvasok (Osztramos) jelzik.

⁹ E tény csak Kretzoi leírásából ismerem, Kormos munkájáról nem tudok mást

¹⁰ Kiszállási Jelentések (Természettudományi Múzeum Föld-és Őslénytár) alapján,kézirat.

Igaz, hogy Jánossy Dénes K- Ny irányú, méternyi széles hasadékként írja le a lelőhelyet, azóta a bánya talpán, a hasadék előtt elbokrosodott, omlásból eredő törmelékűvek keletkeztek, melyek az eredeti és a 25 évvel ezelőtti feltárás alját részben elfedhették, bár magát a helyet Természettudományi Múzeum Föld-, és Őslénytáratól (kapott) fotó alapján biztosan lehet azonosítani. Így a jelenleg látható litoklázis alsóbb részein mérhető csapásirány $40^\circ - 220^\circ$.

E hasadék falán található cseppkőkéreg, alattuk nagyméretű romboédes kalcitkristályok is megfigyelhetők.

5. lelőhely (Kretzoi M (1956) zámozása)

A hasadék közete oxfordi mészkő, és a 3- as lelőhely felett, az eredeti felszín közelében helyezkedik el. Iránya a hegység csapásirányával megegyező (23. fotó).

A KRETZOI M. (1956) által leírt hasadék egyéb jellemzője, miszerint: "1.5 - 2 m mélységben elnyír egy vízszintes elvonszolódás", nem lehet fel a jelenlegi feltárási állapotok alapján.¹¹ Kretzoi (1956) szerint az innen előkerült fossziliák a legfiatalabb villányi szintet képviselik. Faunisztikailag értékelve a hasadékot, megállapítható, hogy ragadozómadarak prédái és a mélyebb részeken kígyócsigolyák fossziliái adták a leletek többségét.

A karos felszíntől mélyülő (kalcitkéreg nélküli) hasadék falán jelenleg is látható a feltárás során visszamaradt, kismélységekben tartalmazó öreg lösz (vagy más néven lösszerű üledék, újabban: rózsaszín lösz). Ez az öreg lösz típus JÁNOSSY D. (1979) és mások véleménye szerint egyike Magyarországon a legrégebb, alsó- pleisztocénbe sorolható lösszerű üledékeknek.¹² Tulajdonképpen e hasadék egy kismélységű, intenzív vízelvezetésre nem alkalmas, felszínközeli üreg.

6. sz., Kretzoi M. által 1953 - ban feltárt lelőhely (24. fotó).

50 m-re a 3. sz. lelőhelytől, 1 m széles, É-D irányú hasadékot ír le, mely a bányafalat teljes magasságban kettészeli, - KRETZOI M. (1956) által jellemzetten - "cseresznyepiros" kiöltéssel. A faunát bihari korba helyezte az alábbiak szerint: *Arvicola* (a mai vizipocok őse), gyökértelen fogú pocok fajok (*Microtus*, *Pitymys*), és a pocoklemming (*Lagurus pannonicus*) válik dominánsá. *Kislángia*, *Dolomys*, *Baranomys* eltűnése, *Mimomys*- fajok feltűnése háttérbe szorulása jellemző. A Lagurodon dominanciacsúcsa révén felső- bihari faunahullám bevezető szakasza.

A leírás szerinti helyen most egy vertikálisan 8 m-en át követhető, de csak 10-15 cm széles É- D - i csapásirányú hasadék található. Valószínű, hogy az 50-es években folyó kőfejtés D felé továbbhaladt, így most a hasadék keskenyebb része látható. A hasadék falán mintegy 10 cm-es kalcitkéreg van, mely a kéregre merőlegesen kalcitűs, azaz átkristályosodott. E helyen cseppkőroncsok is találhatóak. A hasadékot fakó téglavörös színű lösszerű üledék tölti ki, kismélységekben tartalmazó nagy számban tartalmaz

¹¹ 2000 decemberében felkerestem Kretzoi Miklóst többek közt abból a célból, hogy fotodokumentációt kaphassak az általa leírt tektonikai elmozdulásokról. Sajnos - mint mondotta -, az akkor még művelés alatt álló bányában e feltárás a fotodokumentálás előtt megsemmisült

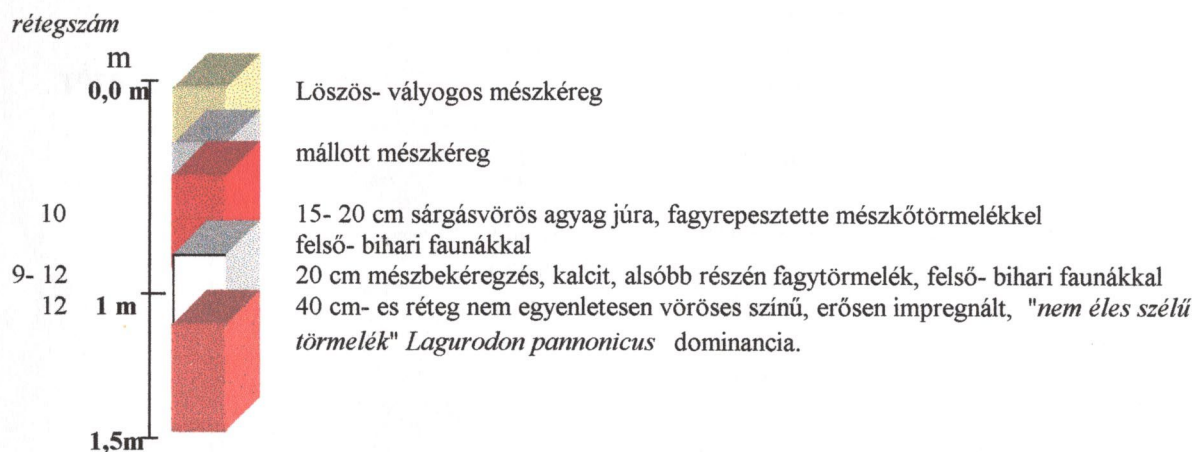
¹² vagy másnéven lösszerű üledék, újabban Schweitzer Ferenc szóbeli közlése rózsaszín lösz

A Kretzoi M. által **8. sz. lelőhelynek** nevezett hasadék ahol 1953 - 55 - ben folytak ásatások (25. fotó).

Mint JÁNOSSY D. (1979) is megjegyzi, az 50 - es évek végén e lelőhely teljesen megsemmisült, lehet, hogy a most látható hasadék e réginek a maradványa.

Kretzoi által tudjuk, hogy ez (volt) a "templomhegyi biozóna" típuslelőhelye. Rétegtani helyzetét illetően alsó bihari ("günz- mindel") - ba helyezi. 12 réteg faunalistája nagy egyezést mutat, a pocokok százalékos összetétele viszont változik, a hidegkedvelő fajok dominánsá válásával.. A szedimentumok klimatikus okokra visszavezethető változását a pocokfajok változásán is követni lehet (és viszont): az utolsó *Mimomys* együtt van jelen a gyökértelen (tehát evolúciós szempontból későbbi), de azonos fogazatú *Arvicola*- val, és a *Lagurus pannonicus* (pocoklemming) evolúciós szinttel. Feljebb, a löszös szintig dominánsá válnak a hidegkedvelő elemek (*gregaloid*, *ratticepoid*). A löszös- vályogos rétegek majdnem teljesen meddőnek bizonyultak.

A kitöltés sorozata vöröses agyaggal kezdődött, melyet erős kalcitbetelepülések szakítottak meg, majd vályogos, meszes löszképződménybe ment át.



A barlanglelet fossziliái cönológiailag két részre oszthatók : a télire behúzódó és elpusztult kígyók tanatocönózisa, valamint a baglyok táplálékául szolgáló mikrofaunamaradványok. Kretzoi az ökológiai viszonyokat rekonstruálva bozótosokkal tarkított sztyepp- tájat valószínűsít.

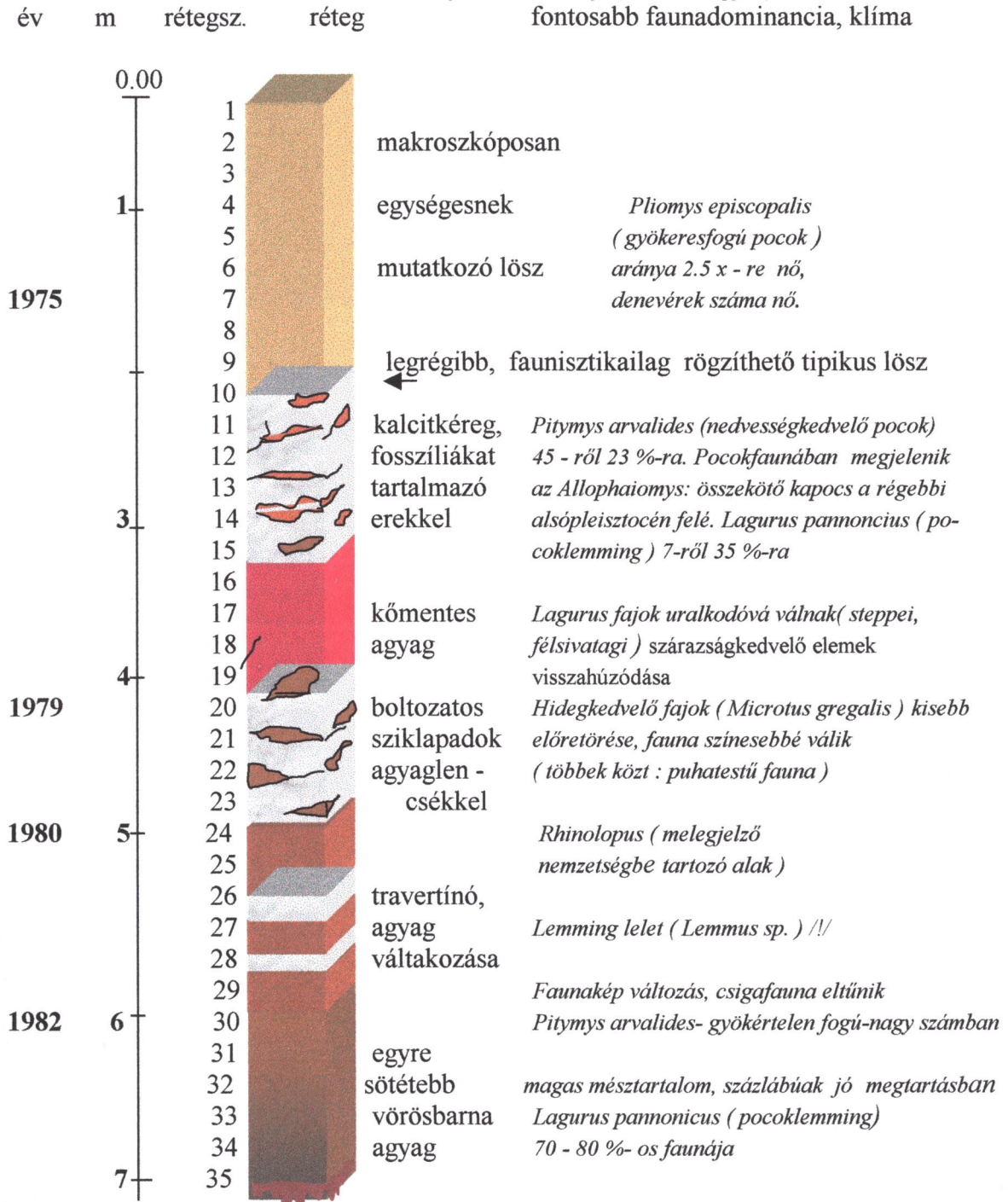
A feltárás helyén jelenleg egy 150 -330° -os csapásirányú, a fal teljes magasságában végigkövethető, a talpánál helyenként 30 cm széles, lefelé bővülő kalcitmentes falú hasadék látható, alján törmelékes kitöltéssel. Akkoriban a hasadék mérete legalul 1- 1,5 m széles volt. Az oxfordi mészkőben a bányafal déli falán jónéhány, a villányi hegységben egyébként gyakori hasadéktípussal lehet ez utóbbit morfológiailag azonosítani.

E felfelé összeszűkülő vakkürtők kialakításában biztosan nem a felülről beáramló hideg karsztvizek játszottak szerepet. Tektonikai preformációt is beszámítva valószínűsíthetően az aknák kitágításában és a hullámozó falfelület kialakításában a hasadékon belüli hőmérsékletdifferencián alapuló karsztkorróziós modell (MÜLLER 1974), vagy ennek variációjára játszott szerepet.

A Somsics-hegy 2. sz. feltárás

Jánossy Dénes az alsó - középső pleisztocén legteljesebb biosztratigráfiai sorozataként értékeli a feltárásból kikerült kisméretű fossziliákat A leírásából szerkesztett rétegoszlop jelzi, hogy a pélitfészeségek, ill. a travertínó szedimentálódása váltakozva követi egymást egészen a legelső lösz megjelenéséig. Jánossy kiemeli a 17- 20 rétegeknél észlelhető klímaváltozást. A Villány 6. sz feltárás hasonló korú leleteket szolgáltatott (sz. fotó).

Jánossy Dénes vezette, Somsich hegy II.-sz. lelőhelyen végzett ásatás rétegoszlopa
(Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytára / Gasparik Mihály /
által rendelkezésemre bocsájtott *Kiszállási jelentések* alapján)





24. fotó 6. lelőhely ↑
 23. a,b fotók* 3-as és az 5-ös lelőhelyek ↗→
 2000-ben ill. az 1970-es években
 25. fotó 8. lelőhely roncsai ↘
 *A somsics-hegyi 2-es feltárás ↓
 *(Jánossy D. fotói /Term. Tud. Múzeum/)



6→

5.7. A feltárások helyszínein látott karsztos képződmények genetikai összefoglalása

Karsztfejlődési oldalról összefoglalva Kretzoi Miklós, Jánossy Dénes templom-hegyi és főleg a somsics-hegyi ásatásait, megállapítható, hogy az itt található idős vörösesagyagok, löszök, fossziliák akkumulációjuk óta nem halmazódtak át. Mint KRETZOI M. (1956) említi, geológiai értelemben csak három helyen lehet legalább kétagú rétegsort felállítani (ezek a Villány 3., 5., 8. sz. lelőhelyek.). Az alsó, vörösesagyag-sorozatok mészlérakódásai szinte kivétel nélkül átkristályosodtak, tehát elegendő víz (szivárgás) érte ezeket.

A karszt- és felszínfejlődés szempontjából jelentős esemény az őslénytani feltárások folyamán megtalált, többször ismétlődő kemény kalcitbekéregződések (Jánossy megnevezésében : boltozatos sziklapadok , másodlagos kalcitbetelepülés) létrejötte. E kéreg a vörösesagyagokkal váltják egymást. Képződésük - nyilvánvalóan - nedves periódusban történt, a felszín hőmérséklete e szempontból lényegtelen. A kalcitkéregződések, felszíni és felszín alatti kiválások a gyengén fejlett vízvezető járatokat eltömíthették, a barlangok szűkebb járatait lezárhatták (ld. később, Templom-hegyi zsomboly), a beszivárgási pályákat átrendezték.

A felsőbb barnássárga, vályogos kitöltések meszes közbetelepülései lazák, porlóak.

A hasadékok falának kalcitképződményei a szedimentumok betelepülése előtti karsztjelenségekre utalnak.

Lényegében fejlett, felszínre nyíló, többgenerációs, mára újrakacitosodott képződményeket tartalmazó karsztos formák léteztek az alsópleisztocénben.

5.8. Barlangfeltárások

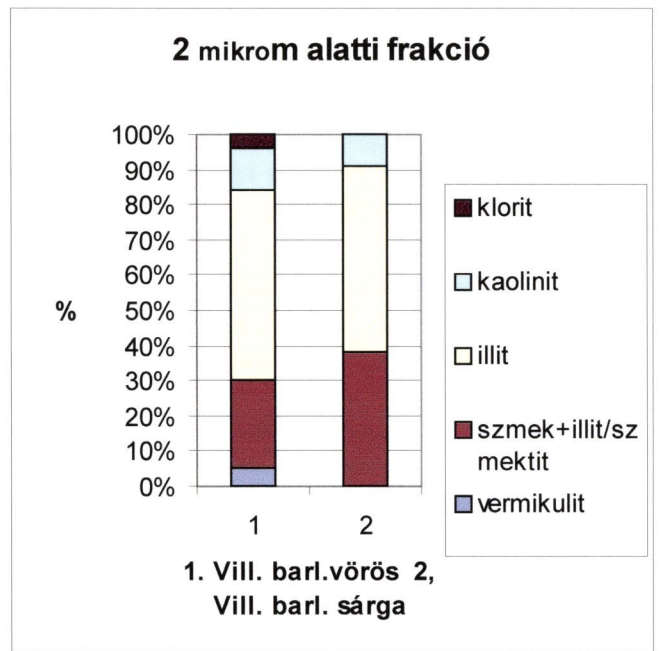
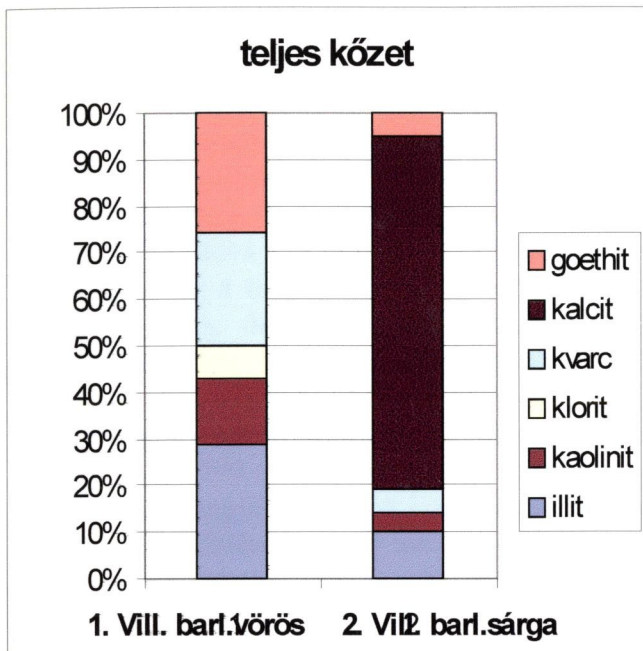
A Templom-hegy két barlangjában az elmúlt két évben nem találtunk újabb járatokat, feltáró kutatásaink végén a járatok beszűkültek, vagy kalcitkéreg- betelepülés miatt hagytuk fel a munkákat. Az első kutatótábor után többször kerestük fel a helyet egy- két napos munkára.

5.8.1. Borkombinát barlangja

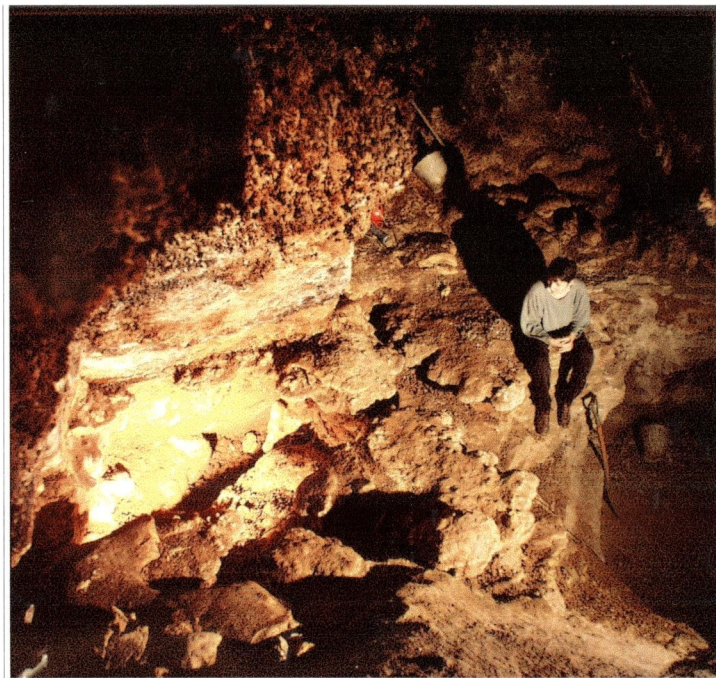
Borkombinát pincészetéből nyíló barlang talppontjának abszolút magassága 115 tszf. m, e hely tulajdonképpen három , 7 - 8 m- es vakkürtő alsó találkozás. A középső kürtő tektonikailag preformált, undulált felületű, tetején félgömbszerűen bevégezhető hasadék. A déli kürtő 4 m magasságból néhány méter, kúszva bejárható rész nyílik, alját vízszintesre töltötte a kalcit, ezen, ill. a falakon apró, hófehér, nyeleken ülő, *héjas szerkezetű borsóköképződmények* található, elterjedésüknek nincs éles felső határa., bár egy bizonyos szint felett nem fejlődtek ki (26.sz. fotó) E fiatal borsókövek valószínűleg a barlangi formakincs- képződés legutolsó szakaszához tartoznak, azaz lehetnek recens képződmények is.

A talpponti feltárást 1998. februárjában kezdtük el¹³. A fossziliamentes *vörösesagyag* (mint legfelső kitöltés) teljes síkra töltötte fel a barlang alját. A vörösesagyagból mintavétel történt, ez a "**Vill. bg. vörös**" jelzésű minta. A falaknál kalcitlefolyásokkal, cseppkövekkel érintkezik, melyeket borsókö fed nagy felületen. E borsókö agyagtól színezett, törésselületén látható, hogy külső megjelenését megtartva, de eredeti héjas szerkezetét elvesztve teljesen átkristályosodott kalcitból épül fel. A borsókökiválás alsó határa a vörösesagyagkitöltés teteje.

¹³ PTE BE 1997- es évkönyvében már szerepel egy előzetes leírás erről a helyről. Most a karsztgenetikai összefoglaló végett ismétlem a bg. gyors leírását



A Borkombinát barlangjából származó péliték ásványi összetétele

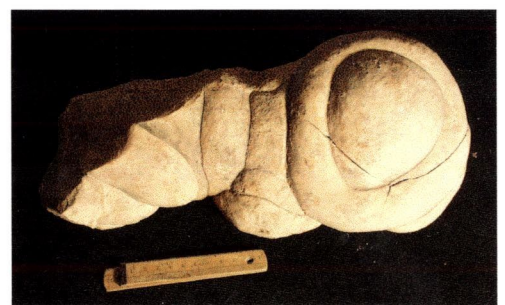


27.fotó A Borkombinát barlangja, a feltárás helyszíne

28. fotó Kőgombák, köztük vörösesagyag kitöltés, melynek a fekéje cementált sárgagyag



29. fotó 30cm- es konkréciókká összeállt magas mésztartalmú sárgagyag



A vörösagyag alatt éles határral erősen átkalcitosodott *sárgásagyag* következett. Míg a vörösagyag tipikusan "agyagos", rétegzetlen konzisztenciájú, ez utóbbi példában finomrétegek figyelhetők meg. Igen fontosnak ítéltető morfológiai megjelenése: megszabadítva a felső rétegtől, láthatóvá vált eróziós, barázdált felülete.

A sárgagyag a barlangtalpponton ún. *kőgombák*at takart. E képződmények illeszkednek a barlang falára, de néhány önállóan, saját törzsén áll. A gombakalapok pereme és a gombatorzseken, barlangfalon végigfutó, pozitív formaelemet adó *apadási színlő* tökéletesen vízszintes síkot jelöl ki. A *kőgombák* nem álló-, vagy függőcseppkövek továbbnövései, hanem kalcitlemezek ezrei építik fel, melyek e képződményeket rendkívül keménnyé teszik

Az 1998-as 1999-es feltárások folyamán a *kőgombák* közt egyre lejjebb hatoltunk.

Sárgásagyag rakódott közvetlenül a *kőgombák*ra, és a *kőgombák* közti 2 m mélységig ismert közetdőlést követő mélyedést (azaz a vízfolyásnak megfelelő irányt követve) is részben ez töltötte ki, felette a lényegesen lazább vörösagyag. (27., 28.fotók)

E mélyebb részből kerültek elő azok a szintén sárga *agyagkonkréciók*, melyeket rendkívül keményre cementált össze a kalcit. (29.fotó)

A barlangtól 6 m- rel távolabb, de talppontjától 2 m-el lejjebb a pincebővítés szintén sárgagyaggal teljesen kitöltött, kb. 0.6 x 1 m-es keresztmetszetű egykori járatot tárt fel. Ezt vízszintesen szondázva a fúrósár több, mint két méter mélyen hatolt az agyagba, bizonyítván, hogy nem kis fülkéről, hanem fejlett járatról lehet szó. E helyről vettünk mintát geokémiai vizsgálatok céljára, mivel itt ez a legalsó, barlangi formához köthető üledék (**Vill. Barl. sárga**)

A Borkombinát barlangjának felsőbb részeiben az aljzat vízszintesre töltötte fe a kalcitkéreg.

A falak, ill. az aljzat vízfűlmtől nedves felülete parolag, ha a légtér nedvességtartalma alacsony. Ez száraz klíma- periódus, elegendő hőmérsékletkülönbség esetén elősegíti a képen látható borsókóitípus kifejlődését.



26. fotó



5.8.2. Templom-hegyi zsomboly

A mintegy 15 m mély zsomboly lényegében egyetlen akna, mely a kőbányászat által tárult fel. Természetes bejárata tehát nem ismeretes, a jelenlegi bejárat mennyezetén fosszilis vízvezető járatra utaló oldásformák mutatkoznak (30. fotó). A felső kőfejtő NY- i végződésében, mintegy 152 m magasságban nyílik. Maga az akna "szilvamag" alakú (É-D csapásirányú). Az akna teteje egy sík, mintegy 45°-os dőlésű réteglap. A falakat cseppkőlefolyás és borsókő képződmények, néhol kemény sárgaagyag- foltok fedik.

A barlang talppontjának kutatását (24. ábra) 1999 augusztusában kezdtük, miután az antropogén behordást a felszínre deponáltuk. Ez tulajdonképpen az évek alatt bedobált különféle szemetet jelentette. Igen sok időt vett el a szemét (rozsdás drótkötél, csontok, festékesdobozok) eltávolítása. (30. fotó)

Ezután vöröses-agyagos, kismélységekben gazdag kitöltés következett. A vödör felhúzása az aknában mindig a barlang mélyén dolgozók feje fölött történt ¹⁴(31. fotó) Előbb a felszín közelébe lett felhúzva, majd az akna tetején egy fagerendán álló személy (32. fotó) átrakta a bejárat rész kis dőlésszögű csúszkájára.

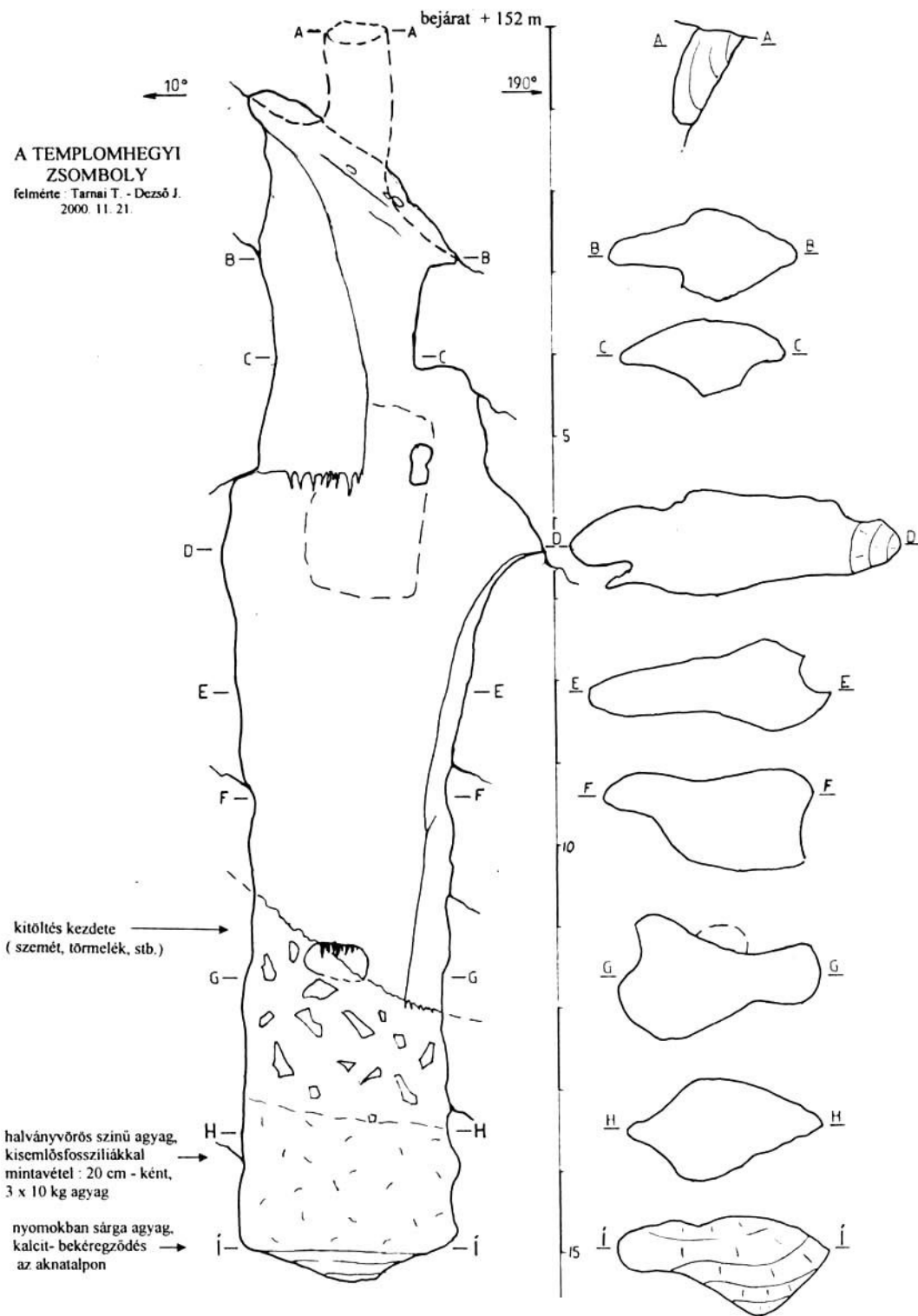
Az agyag habitusában laza, inkább a bepergésre, mint a bemosódásra utaló áthalmazási körülményekre utal. A kismélységek rendkívül jó megtartásúak. Sajnos, kiiszapolásuk igen, de kielemezésük még nem történt meg. Gasparik Mihály az izapolás közben megjegyezte, hogy a pocokcsontok feltűnően nagy méretűek. A több mázsa agyag kiiszapolásakor tűnt fel, hogy ez az anyag egyszerre, hirtelen, robbantás hatására jutotthatott be a zsomboly aljába! Ugyanis (a 20 cm- ként három helyről mintázott kitöltés) alsó részén igen magas arányban volt megtalálható a morzsalékos, töredezett borsókő, cseppkő. Legfelül viszont lazán összeállt pélit volt a kitöltés jellemzője.

E ténytet csakis úgy értékelem, hogy a hajdani barlangbejárathoz közeli robbantás következtében a nehezebb kalcitörmelék hamarabb elérte a zsomboly alját, mint az agyag.

A vörösesagyag közül átkristályosodott borsókőtöredékek, cseppkődarabok kerültek elő. 2000 novemberében értük el az akna kalcitbekéregződéssel összefüggő (jelenlegi) talppontját. Ez a kalcitlefolyás jelöli ki a hajdani beszivárgó víz irányát. E helyen a vörösesagyag alatt nyomokban, nem összefüggően szintén sárgás, kalcittal cementált agyag fordul elő.

¹⁴ míg el nem készítettük a szállítószínt (9.1. fejezet), amelyet beépítettünk, így ha a vödör valamilyen oknál fogva visszaesik, a baleset „megúszható”, mivel a vödört szállító kosár csak a sinen csúszik vissza.

24. ábra A Templom-hegyi zsomboly





30. fotó A Templom-hegyi zsomboly bejárata...

31. fotó ...alsó része...

32. fotó ...és aknája.



5.9 Szerkezetföldtani megfigyelések

Néhány figyelemreméltó észlelés (mely a terepbejárások eredménye) ellenére csak szórványadatoknak lehet minősíteni az észlelt elmozdulásokat, csúszási karcokat.

A Templom- hegyi zomboly bejáratánál 10° - 190° -os irányítottságú (elmozdulási iránya bizonytalan), közel vízszintes csúszási karcok figyelhetők meg, ez megegyezik a fő hasadék csapásirányával.

A Templom- hegy ÉNY-i régen felhagyott, növényzettel fedett kőfejtőjében és a Palackozó üzem udvarának K-i részén (33. fotó) dokumentálható az az elmozdulás, amely a felpikkelyeződés után történt, mivel a kibillent rétegek nyíródtak el. Bár az elmozdulás tényleges iránya csúszási karcok hiányában bizonytalan, valószínűleg É-D-i kompresszió nyomaként fogható fel

A szerkezeti földtan és a speleológia szép kapcsolódási pontja a Borkombinát barlangjában a ki- nem billent apadási színlők.



33. fotó. Vörös rétegeket metsző elmozdulás a Palackozó üzem K-i részén

5.9. Vízkutató fúrások hőmérsékleti értékei

A Borászati Rt. palackozója udvarán (23. ábra) 1971- ben mélyített hidrogeológiai kutatófúrás talpmélysége 600 m . A fúrás felső- aniuszi- alsó ladini rétegeket harántol. A talppontján mért 17°C - os (!) vízhőmérséklet jelzi, hogy a sasbérc - eltérően Beremendtől , Kistapolcától, Harkánytól - beszivárgási zóna. A lefelé szivárgó vizek hűtik a kőzetet, negatív hőmérsékleti anomáliát hoznak létre.

Mélységi melegvíz- visszaáramlásra utaló magasabb hőmérsékleti értékek távolabbi fúrásokban (3- 10 km-re) mérhetők. Ezek a hegy csapásirányára merőlegesen, középidőszaki mészkőbe, dolomitba hatolva:

Villány K- 14 (1983), D-re 3 km-re a hegytől
z: 121 tszf talpmélység :105 m, T: 19.4 °C

Villánykövesd B-1 (1983), ÉNY- ra , 1,5 km távolságban
z: 106 tszf talpmélység: 79.2 m T: 20.0 °C

Tehát a legközelebbi langyosvízű kutak (mint ismert feláramló- keveredő zónák egyes pontjai) jelenlegi ismereteink szerint távol esnek a sasbérctől.

5.10. Eredmények összefoglalása, értékelése

A Templomhegy későneogén felszínalaktani fejlődéstörténetét egyéb analógiák alapján a pannon beltenger visszahúzódásával lehet kezdeni, bár nyilvánvaló, hogy a pannon elöntés előtt a szárazulati részeken klímától függően karsztosodás folyt. A kiédesülő pannon beltenger jelentős felsőpannon homokos meszes üledékösszleteket hagyott a vizsgált karszterületen. A környező (Mecsek, Mórág) pannon abrázációs szintek magasságát figyelembe véve valószínű, hogy a Templom- hegyet tengerelöntés érte

Feltételezésem szerint a Templom- hegy a felsőpannon üledékek alól exhumálódó , a tőle NY-ra fekvő 340 m magas Feketehegy heglábfelszínéneként formálódott a bérbaltavárium idején és a korszakhoz kapcsolódó szemiárid klímán.

Némi átmeneti klímaperiódus után a pliocén közepén (ruscinium- csarnótánium) tipikus, kaolinites vörösgyagok keletkeztek. Ilyen jellegű üledék a Templom- hegyen és szűk környezetében jelenlegi ismereteink szerint nem található. Viszont a megnövekedett csapadékmennyiség következtében a felszín lepusztulása, ezért feldarabolódása biztos, hogy elkezdődött. Lehet, hogy a meglévő barlangjáratok olyan intenzív átöblítést szenvedtek el és fejlődtek tovább, hogy e szedimentumok teljesen eltűntek, vagy mélyebb szintekre deponálódtak át.

A neogén szerkezeti mozgások általános jellemzője a medencesüllyedés (hegységkiemelkedés). A közeli mecsekaljai vonalhoz tartozó fiókmedencék ("pull- apart" medencék) fejlődése már a kora miocénben elkezdődött az oldalirányú elmozdulások következtében (BERGERAT, F. és CSONTOS L 1988).

NÉMEDI VARGA Z. (1983) és BARABÁS A. (1993) összefoglaló munkáiból ismert, hogy a neogén alatt a Mecsekalja- vonal mentén folytatódtak az oldalmozdulások, melyekhez másfajta irányítottágú komponensek is járultak.

CSONTOS et al. (1990) szerint a feszültségmező a neogén folyamán 90° - al elfordult. E megállapítás *véleményem szerint párhuzamosítható KRETZOI M (1956) megfigyelésével. (5.6. fejezet, 5. Feltárás)*

Az általunk dokumentált elmozdulás a triász dolomit rétegeket elmozdította, tehát nem a jellemző réteglap menti elmozdulás történt. Valóságos iránya helyi csúszási karcok hiányában. sajnos, nem mutatható ki.. Esetünkben ezek nyomai a *barlangban talált, ki nem billent apadási színlők*. A fentiekkel magyarázható az, hogy a sasbérc nem billent, hanem emelkedett környezetéhez képest

Az oldalirányú elmozdulások zónáit a jelentősebb völgyek (pl : Pogányi- víz, mely egyben pikkelyhatár) jelölik ki. Az erre nem teljesen merőleges erőpárok haránttöréseket eredményeztek. Ezek az É - D- i dilatációs hasadékok, melyek a hegység csapásirányára közel merőlegesen helyezkednek el.

Tehát a klimatikus tényezők felerősítették a heglábfelszínnek tektonikusan preformált feldarabolódását. Ez a Templomhegy esetében a *Somsics- hegy felé eső nyereg létrejöttét* eredményezhette, Később kisebb mállottsági fokú, illit/ szmektitos vörösesagyagok hatására az

alsóbb járatok a karsztvízszint közelében kezdtek eltömődni. Erre utal a Borkombinát barlangjának alsó részei A felszínközeli hasadékokba a legalsó - pleisztocén életközösségek fossziliái akkumulálódtak, a nedvesebb periódusok kalcitkérges kialakulását tették lehetővé.

Elképzelésem szerint a neogén haránttörések kialakulása folyamán csökkent egyes karsztos térszín vízgyűjtőterülete: a *feldarabolódó heglábfelzsinen " A " típusú karszt keletkezett*, csökkent vízháztartással.

A hegy belsejében a kissé ingadozó nyílt karsztvízszint magasságában időszakos tavak keletkeztek *kalcitlemezekből álló kőgombákkal*. A barlangi tó alját korapleisztocén idején keletkezett eltérő színű agyag alkotja. A kalcitlemez keletkezését összefüggésbe lehet hozni a nyílt (meleg ?) víztükör meglétével. A kalcit a vízfelzsinen kiválik, a lehulló vízcseppek összetörik a hártvavékony "barlangi tutajt", mely a barlangi tó alján felhalmozódik. (KRAUS S 1990).

Az agyagbabának nevezett mésszel cementált agyagos sárga képződmények néhány méterrel magasabban váltak ki de a víz a puhább sárgagyaggal együtt alsóbb járatokba sodorta ezeket.

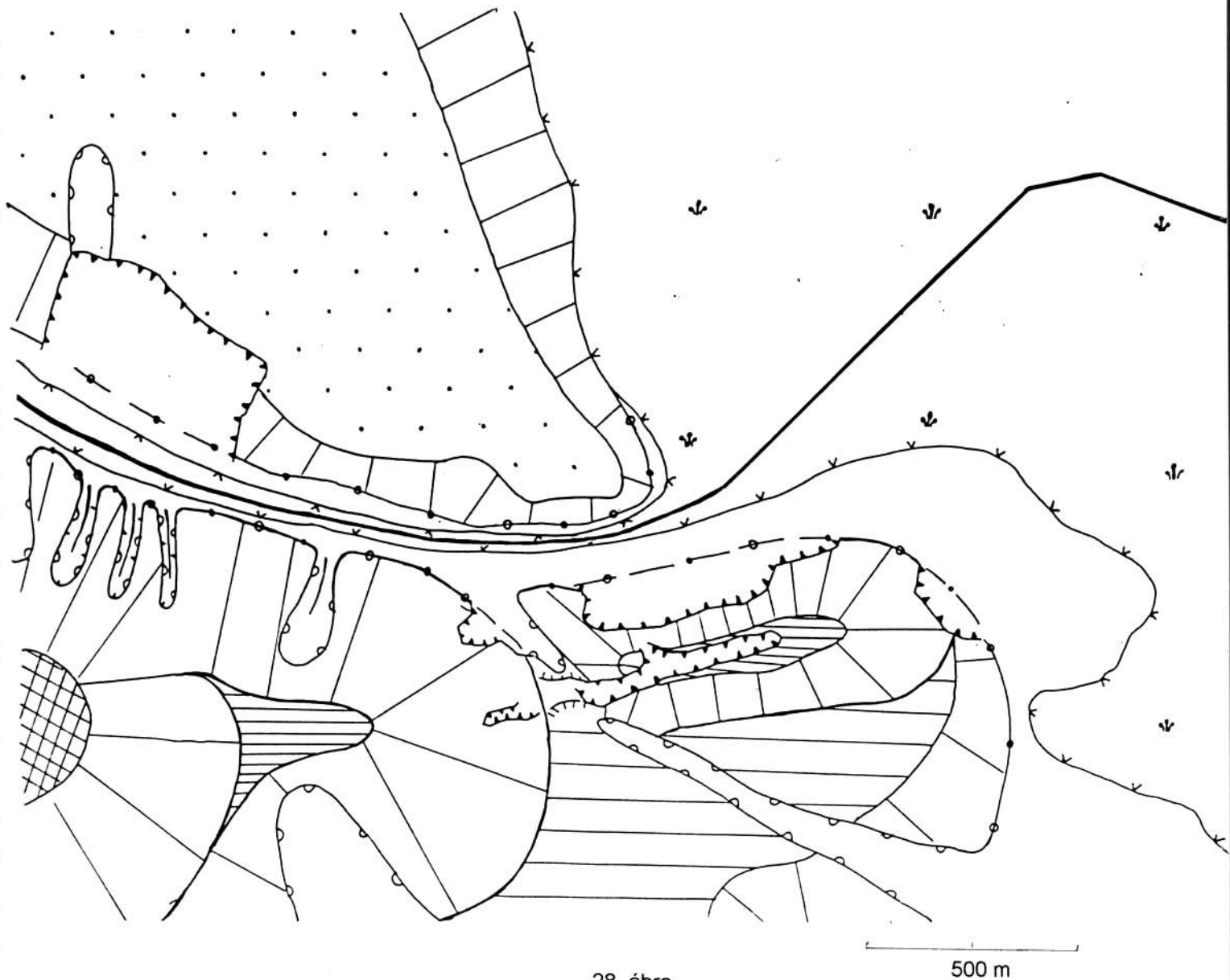
A biharium faunaszint akkumulációja idején, a felső bihari bevezető szakaszában (Villány 6. sz. feltárás) a felszínközeli kisméretű hasadékok telítődtek fel. *Ez a felzsin látható jelenleg, amit idős (sőt: legidősebb) löszök fednek, fedőjükben fiatal (würm) löszökkel*

A felzsinfejlődési folyamatokban jelentős szerepet játszó Pogányi- víz völgye, a pikkelyeződés óta különböző formában biztosan létezik, hiszen e terület a rétegefejek elvégződése, a pikkelyeződés frontja. A völgyben foltokban (vízkutató fúrások által) megtalálhatók a felsőpannon üledékek. Ez a völgy szállította el a Villányi- hegység keleti, északi részének és a Baranyai- dombság déli részének üledékeit, egyes időszakokban feltöltőtevékenységet is végzett. A hegység, így a Templomhegy északi oldalát oldalazó erózióval rombolta. A márgás, agyagos rétegeket tartalmazó töredezett triász dolomittömegek, melyek a hegység északi részét alkotják, könnyebben szállítódtak el, mint a jól karsztosodó, zavartalan településű júra mészkövek.

A Templom- hegyen is található olyan. kiválásformák, melyek magasabb hőmérsékletű vízhez köthetők (ezek a freatikus kalcitkiválások /GATTER I/, de csak nyomokban). Figyelembevétel a B- 12- es hidrogeológiai kutatófúrás adatait, e területnek teljesen más morfológiai - hidrodinamikai paraméterekkel kellene rendelkeznie, hogy (a villányi hegységi karsztvízrezervoár részeként) feláramlási, vagy visszaáramlási zónaként lehessen definiálni.

A sokáig hévízes eredetűnek tartott borsókövek e területen inkább szabadlégteres kiválások, melyek közül a vörösésagyagban találtak teljesen elvesztették eredeti gömbhéjas szerkezetüket, átkristályosodtak. A fiatalabbak, „üdébbek” pedig felszínközeli elhelyezkedésük, gömbhéjasak, párolgási kiválásként („Carlsbad modell” KRAUS S. 1995) értelmezhetők.

Jelenleg a karsztba természetes körülmények közt csökkent intenzitású beszivárgás történik, a felszíni eróziós folyamatokat döntően az antropogén tevékenység határozza meg. A felszínnel kommunikáló karszthatadékokban, kis zsombolyokban a hőmérséklet évi, napi járása határozza meg az aerosol áramlását, a kalciumtranszportot. A déli oldalak humuszkarbonátos, vályogos talajjal fedettek. A Templom- hegyet ÉK-i K-i határát jelentő árterek, de a D- i igen kis lejtésű felzsinak akkumulációs területként értelmezhetők. (25. ábra, geomorfológiai térkép).

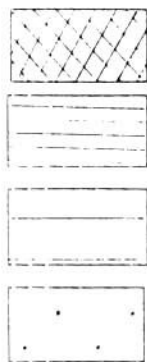


28. ábra

500 m

A VILLÁNYI TEMPLOMHÉGY GEOMORFOLÓGIAI TÉRKÉPE
(Dezső József 2001.01. 10.)

JELKULCS



idősebb sásbérc maradvány

hegyláb felszín maradvány

alacsonyabb planált felszín

magasabb terasz
fiatal (würm) lösz



teraszfelszín határ

alluvium határ

bányafal

lejtő

deráziós völgy

eróziós- deráziós völgy

6. Siklós, Váraljai-barlang.

2001. év elején néhány méter mélységű természetes felszakadás lett ismert a Villányi hegység előterében található 123 m magas siklói Várhegy délnyugati felén, magánterületen, a Váralja utca 38. sz. ház. fűszekamrájánál. A hely Siklós elhanyagolt, csatornázatlan része (34., 35.fotó).

A Dél- Dunántúli Geológiai Szolgálat kérte fel csoportunkat, hogy járjuk be az ismeretlen üreget. Miközben a Duna- Dráva Nemzeti Parknál a feltárás (kutatótábor) engedélyeztetése folyt, az előkészítés során egyre több járat vált ismertté.

A kommunális szemét mennyiségéről ítélve igen régóta ismert lehetett ez a természetes felszakadás. Valószínűsíthető, hogy munkáink megkezdése előtt számunkra ismeretlen személyek tudatosan el akarták tömedékelni a járatot.

A Siklói Várhegy fő tömegét triász dolomit (*Csukmai Formáció*), északabbra jura mészkő (*Lapisi (korábban Gyüdi) Mészkő Formáció*) alkotja. A hegy e déli oldalán régóta ismertek langyosvízű források. Tapasztalatok szerint a Várhegy lejtőjének ezen része mozgásban van. Ennek mértéke a várfal, a kerítések, a növényzet eltérő mértékű kibillenésén, épületek repedésein jól láthatók.

A barlang jelenlegi (+ 106 tszf. magasságú) bejáratánál 1,5 m vastag áthalmazott löszös fedőüledék települ a dolomitra, mely az antropogén behatások előtt (építési terület kialakítása) a 4 - 5 m vastagságot is elérhette.

6.1. Szerkezetföldtani megfigyelések

A barlang hasadécai nem tárnak fel réteglapokat, a befoglaló kőzet (dolomit) tömeges megjelenése következtében. Látszólagos rétegzettséget okoznak a 20 cm vastagságot is elérő, utólag kivált kalcitképződmények, kitöltve a lazulásos szerkezeti formákat. Így rétegdőlés nem adható meg. Noszky J. (1968) kéziratosa földtani térképe szerint a Várhegyen a rétegdőlés $178/36^\circ$ és $180/55^\circ$.

A barlang főbb hasadécai ÉNY - DK- i irányba rendeződnek (26.ábra, tektonikai vázlat, vastag vonallal kiemelve), melyek 4- 9 m hosszúak, ember által járhatók (27.ábra)

Átlagosan 100 - 290, illetve É - D-i irányítottaságúak azok a harántirányú törések, amelyek a bejárathoz közeli kőzetblokkokon határozottabban jelentkeznek. Ezek mentén szűkebb járatok is kialakultak, a karsztvízszinthez közeli gömbfűlkénél csak repedés formájában jelentkeznek.

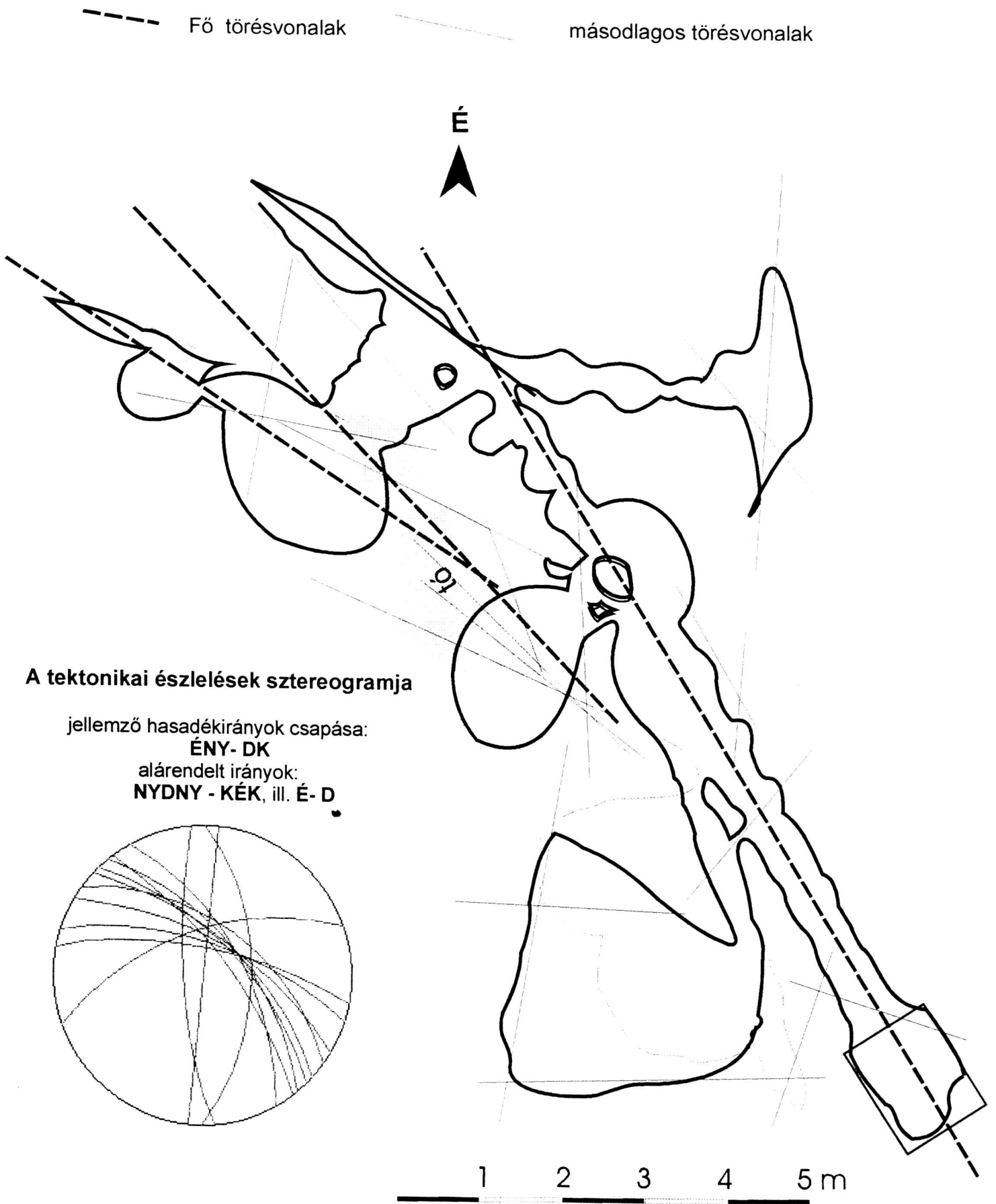
Az eredmények GERNER kiértékelőprogrammal, sztereografikusan ábrázolva a 26. ábrán láthatók.

6.2. Szepeológiai megfigyelések

A bejáraskor feltérképeztük a mintegy 40 m járathosszúságú üreget, mely morfológiáját tekintve hasadékokra felfűződő gömbfűlkesor (38., 39. fotók) A felszínközeli blokkosodó, repedések mentén meglazult, nagyméretű kötömbök mutatkoznak (43. fotó)

A barlang alján 20°C - os hőmérsékletű „tó” található. A víz kb. 3 m x 1 m - es vízszintes metszetű hasadékot tölt ki, ennyi látható a karsztvízszintből.(40., 41. Fotók) A vízközeli részeken fekete bevonat képződött, mely lángfestéssel semmiféle jellegzetes színt

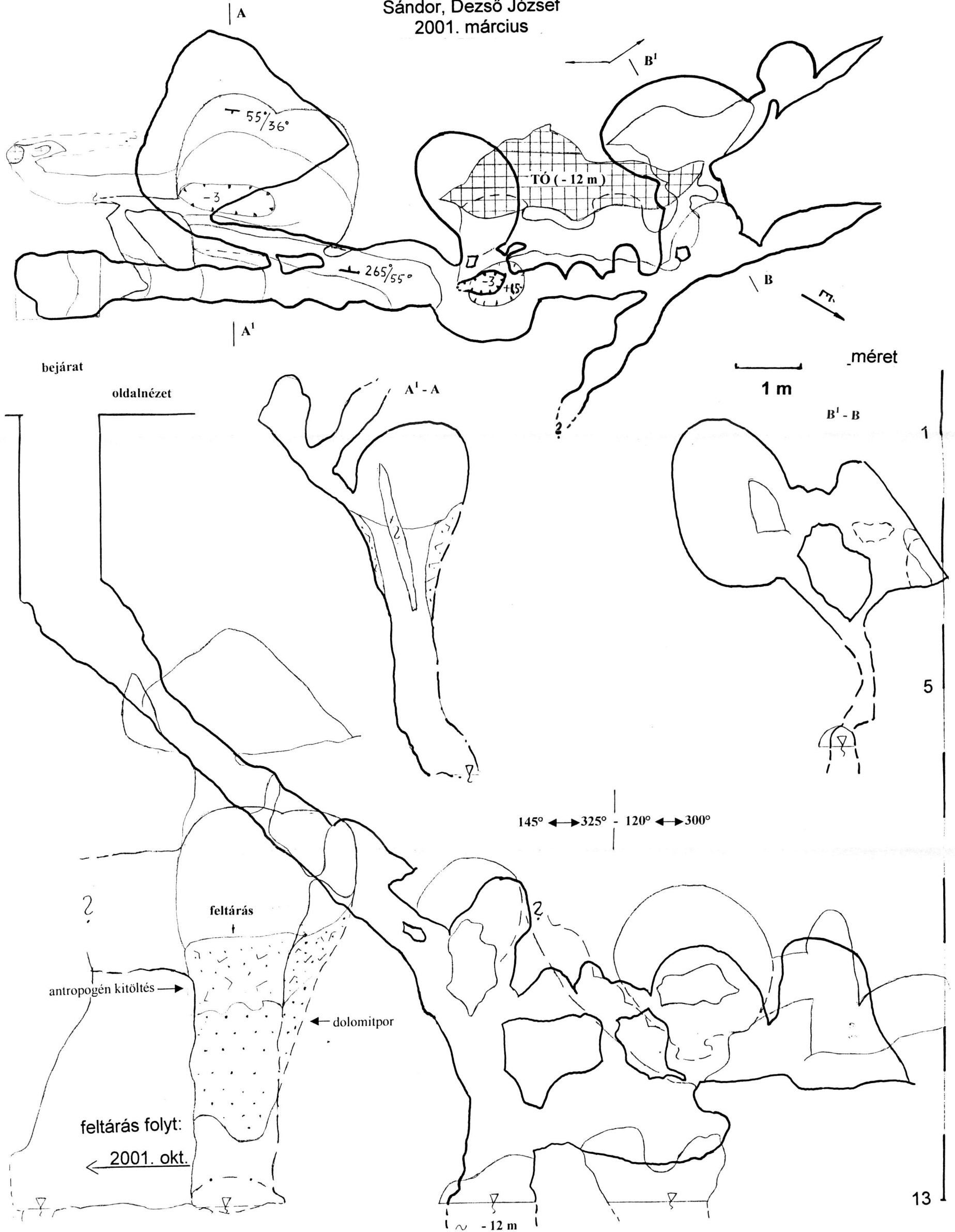
26. ábra A siklósi Váraljai- barlang tektonikai vázlata



27. ábra

VÁRALJAI-BARLANG

Felmérték: Pántya József, Rácz Dániel Mangult István, Szilágyi Sándor, Dezső József
2001. március



nem adott (magnéziumra, mangánra, szerves szennyeződésre gyanakodtunk, de valószínűleg a kén valamilyen megjelenési formájáról van szó, ezt későbbi anyagvizsgálatokkal tisztázzuk). A légtérből való kiválás mellett szól az, hogy a mikroformák legvédettebb belső zugaiban nem települt meg e bevonat, de az is lehet, hogy ezek a miliméternyi zugok a vízzel való előntés (és fekete bevonat kiválása) után már továbboldódtak.

A gömbfülkék fala erős mállottságot mutat, alsóbb részeit mállási maradék, dolomitpor tölti ki, a por 10 %-os HCl hatására nem pezseg (39. fotó). A dolomitban található kalcittelérek a gömbfülke-képződés során hasonló fokú visszaoldódást szenvedtek el, kissé kipreparálódva, de a fülkék vonalát követve találhatók, különböző metszési síkok, oldódási ívek által feltárva (36., 42. fotó). Valószínűleg huntit található a bejáratától 5 méterre a barlang talpán¹⁵.

2001. március 19- 26 közt végzett munkálatok folyamán lényegében a felszínközlelől behullott vályogos lösz, közettörmelék, és kommunális hulladék anyagának a kitermelésére ment el időnk, energiánk nagy része. Munkánk megkönnyítése végett a bejárat részhez négy méternyi, két tagból álló húzórendszert építettünk be (43. fotó).

Ezek után bejutottunk egy jelentősebb gömbfülkébe¹⁶. A gömbfülke alját nagy vastagságban dolomitpor töltötte ki, melyet eltávolítva egy perspektivikusnak ítélt, 60 cm-es, kalcittal cementált törmelékes hasadékot bővítve, 4 méteres függőleges bontással a karsztvíz szintjére jutottunk le. Érdekes látvány (érzés) a légtér nélküli, „karsztvízszintet” elérni, az átmedvesedett, mállott kalcittelér újjal bontható.

Innen, úgy gondoltuk, további járatok megközelítésére nagyobb esély van, hiszen a langyos, agresszív karsztvíz erős mállasztó hatása miatt a járatbővítés könnyűnek ígérkezik.

Másként alakult minden.. A szállítási útvonal meghosszabbodott egy 4 m-es csúzdával, mely a „frontember”-t kötötte össze a szállítósínnél félig fekvő helyzetben lévő barlangással.

A bontást végző barlangásznak pedig a bontási irányra párhuzamos kalcitlemezek nehezítették munkáját a kezdeti dolomitporos szakasz helyett. 2001 októberében sikerült bekukkantani az új hasadékba mely ellentétben az addig ismertekkel, teljesen függőleges. Alján néhány tenyérnyi nyílt karsztvízszint szálkőzetben, felette tekintélyes méretű, de szűk hasadék. Becsült adatai: 0,2- 07 m széles, 5- 7m magas, 10 m hosszú.

2001 március 26- án Szikszai Attila bűvár tájékoztató jellegű merülést hajtott végre a "tónál", melynek során 12 m mélyre sikerült lejutnia a hasadékban. A vízben lévő fekvart üledék miatt semmiféle megfigyelést nem tudott végezni.

2001 végén a barlang hátsó hasadékában szélesítettük a hegy belseje felé a járatot, nehéz körülmények között eddig másfél méternyit haladtunk előre, de már többször éreztük a meleg karsztvíz nem túl kellemes, de biztató „illatát”.

Mivel kíváncsiak voltunk arra, hogy milyen mértékű a felszíni eredetű beszivárgó szennyeződés¹⁷, egy tölgyér és egy pillepalack segítségével csepegővizet fogtunk fel a karsztvíz szint fölött három méterrel.

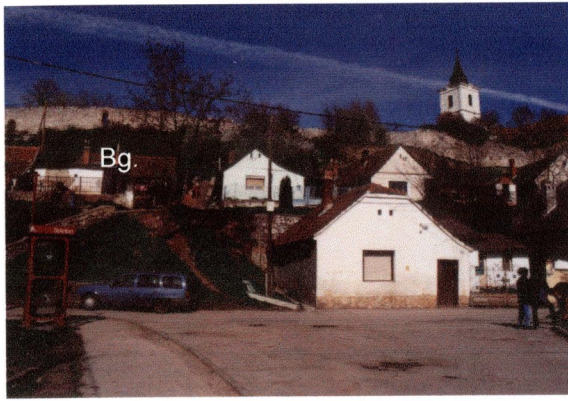
A tapasztalatunk, hogy 7- 8 méter mélyre a megmaradt fedőüledéken keresztül és az utolsó két méteren a barlang falán lecsorogva kiadós (kb 30 mm/nap) esőzés után 3-4 nap múlva jelenik meg a víz, pontosabban lényegesen intenzívebbé válik a csepegés.

A kielemezések a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetében történtek, titrálással (klorid, m- lúgosság, össz keménység) ill. Merck gyorsteszttekkel. Nem lepődtünk meg a nitrát magas hányadán, viszont magasabb pH-ra számítottunk.

¹⁵ Csak morfológiájáról és színéről („kéklik”) következtetve

¹⁶ A bejáratát elfedte a (valószínűleg) a sikertelen tömedékeléshez használt löszös, márgás felszíni eredetű anyag.

¹⁷ A siklósi ivóvízbázis közeli, 200- 300 méterre lévő kútjainál szünetel a vízkivétel a bakteriális szennyeződés miatt



34. Fotó Siklós, Várhegy DK felől. 40 évvel ezelőtt az aszfalt mellett, a telefonfülkénél langyos forrás fakadt



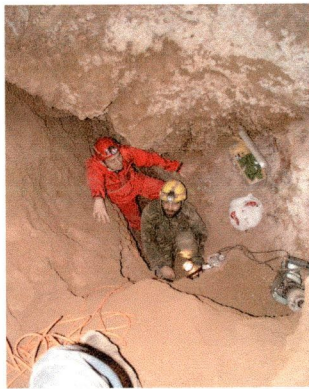
35. Fotó A barlang bejáratát állattartásra használt melléképületek veszik körül



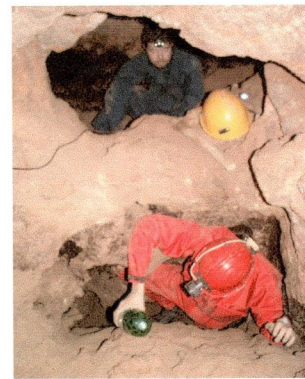
36. Fotó Visszaoldott cseppkő, kalcitlemez



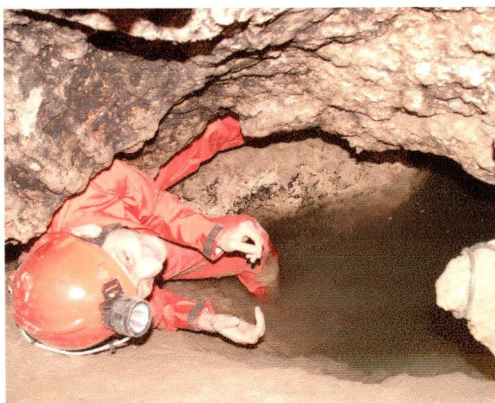
37. Fotó Feltárás a gömbfülke alján...



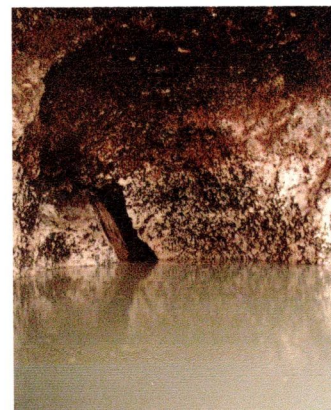
38. Fotó ...a hasadékirányt követve.



39. Fotó Egymásba nyíló gömbfülkék.



40. Minden barlangász vágya: a karsztvízszintet elérni! Lefelé még legalább 12 m mély a 20 fokos vízzel kitöltött hasadék. A falakon egyenlőre ismeretlen összetételű fekete kiválások láthatók.





42. fotó Gömbfülkében visszaoldott cseppkövek



43. fotó A barlang bejáratú aknáját sín kötötte össze a feltárás helyével.

44. fotó
Kommunális hulladék a barlangból
Még egy régi puskát is
találtunk





Képek a Váraljai-barlangból



A táblázatban ismertetett összetevőket határoztuk meg.

vizsgált komponens	érték
ammonium	nyomokban
nitrit	nyomokban
nitrát ($\mu\text{g}/\text{lit.}$)	50 - 75
m- lúgosság	9.4
pH	7,2
vez. kép. (mS)	9
össz. keménység (mg/l)	24
kloridion (mg/l)	3

6.3 Összefoglalás

A Villányi- hegység (és az azt magába foglaló Tisza nagyszerkezeti egység) jellemzője a takarós-pikkelyes szerkezet. A siklói Várhegyen megtalálható a városi- és a fekete- hegyi pikkely határa, mely mentén a neogén folyamán oldalirányú, valószínűsíthetően jobbos elmozdulások történtek.¹⁸ A mozgások kiváltó oka az ÉNY- DK irányú kompresszió, amelynek eredménye volt a siklói pikkely kiemelkedése. A barlangban felvételezett szerkezeti formák ezt erősítik meg. A barlang közel van a hegy széléhez, ezért a felszínközelihez, ill. déli irányban csúszásos- lazulásos formák jelennek meg.

Legkorábbi barlangi kitöltés a járatokban található cseppkövek.

A jelenlegi barlangfejlődési folyamatok előtt a magasabb vízszint (vagy alacsonyabb helyzet) nyomait jelzik a vízszintes településű, minden bizonnyal vízfelületen kivált kalcitlemezek.

A gömbfülkefejlődés recens, szabadlégteres formáját figyelhetjük meg, melynek helyben felhalmozódó maradéka a dolomitpor. Az oldódás intenzitására jellemző, hogy a dolomitban is képesek e formák kifejlődni.

A barlang eléri a karsztvízszintet, ezért összetett problémaként jelentkezik a

- barlang bejáratának környezetében végzett állattartás,
- felszíni eredetű (bedobált, beszivárgó) szennyezés.
- Ivóvízbázis – csatornázatlanság – szociális problémák

egymásra hatása.

A feltárásokban részt vettek:

Hornyák Mihály, Mangult István, Mező Mihály, Sebe Krisztina, Török Patrik, Molnár Edit, Szilágyi Sándor, Rácz Dániel, Viczián István, Vilicsics Ferenc, Kovács Krisztián, Pántya József, Vámos Balázs, Lőw Barnabás, a ház(terület) tulajdonosa: Kosztics Zoltán

¹⁸ Több, az előtanulmányban említett szerző alapján

7. A szársomlyói Monitoring rendszer

(Dezső József)

Hosszú távú mérésorozatot kivitelezni, de akár alapjait elkezdni megteremteni gyorsan változó világunkban: az elképzelés csaknem biztosan bukásra van ítélve. Lehet hangzatos célokat megfogalmazni az alap kutatásnak minősíthető mérések elkezdésekor, sok minden befolyásolja egymást az évek folyamán.

Van-e recept arra, miként kell a természettudományi kérdésekkel kapcsolatos elgondolásokat mérési módszerekkel úgy kiszolgálni a gyakorlatban, hogy korrekt választ kapjunk? És egyáltalán: mire vagyunk kíváncsiak?

A Szársomlyó hegyre telepített (telepítés alatt lévő) monitoring rendszer fő célja az adott karszterületen az évi csapadékbeszivárgás menetének megismerése, a beszivárgás folyamatának, törvényszerűségeinek egzaktabb tanulmányozása.

A beszivárgás mennyiségi meghatározására hidrogeológiai módszereket (pl: csapadék és karsztvízszint- ingadozás együttes megfigyelése) alkalmaznak. Ezek a elterjedt és bevált metodikákat az ivóvízbázis védelemben széleskörűen alkalmazzák.

Karsztökológiai- talajvízháztartási kérdésként vetődik fel az, hogy egy adott mintaterület (ez esetben a Szársomlyó- hegy) különböző fedettségű részei miképpen befolyásolják a beszivárgás- lefolyás arányait. Ugyanis ezen sérülékeny területeket érinti a mesterséges beavatkozás¹⁹. A téma aktualitását bizonyítja, hogy sok esetben centiméterekben kifejezhető talajrétegek a vizsgálat tárgyai.

7.1. A terület jellemzése. A kiválasztás kritériumai.

Péctől 25 km-re található Szársomlyó hegy a Villányi - hegység DK-i tagja, elsőként vált Magyarországon védett területté. Geológiailag (karrmező), botanikailag (magyar kikerics egyetlen hazai előfordulási helye) rendkívüli értékeket képviselő terület éghajlatát szubmediterrán klíma alakítja, melynek hatása a D- i expozíciójú lejtőkön felerősödik, mintegy 40% - os évi hőösszeg - különbséget produkálva az É-i oldalakkal szemben.

Hidrogeológiai szempontból e hegytömeg önálló (autogén) karszterület, a villányi - hegységi (hideg) karsztvíz egyik utánpótlási (input) oldala. A hegyet négy fő talajtípus fedi: fekete (júra mészkövön vörös) rendzina, köves vázta, Raman- típusú barna erdőtalaj, löszön kialakult humuszkarbonát talaj²⁰.

Geológiai felépítését tekintve a hegy viszonylag egyszerű, (jellemző a délies, 50 – 70° közti júra- kréta rétegdőlés) a bányászat következtében jól megkutatott. Botanikai feltártsága magas szintű. E kutatási eredmények jelentős háttérinformációként szolgálnak számunkra, ezért esett a választásunk a Szársomlyó- hegyre.

A monitoring rendszer mérőobjektumai geomorfológiai szempontok alapján kiválasztott helyeken kerültek kiépítésre (28. ábra /geomorfológiai térkép/). A területek felosztása:

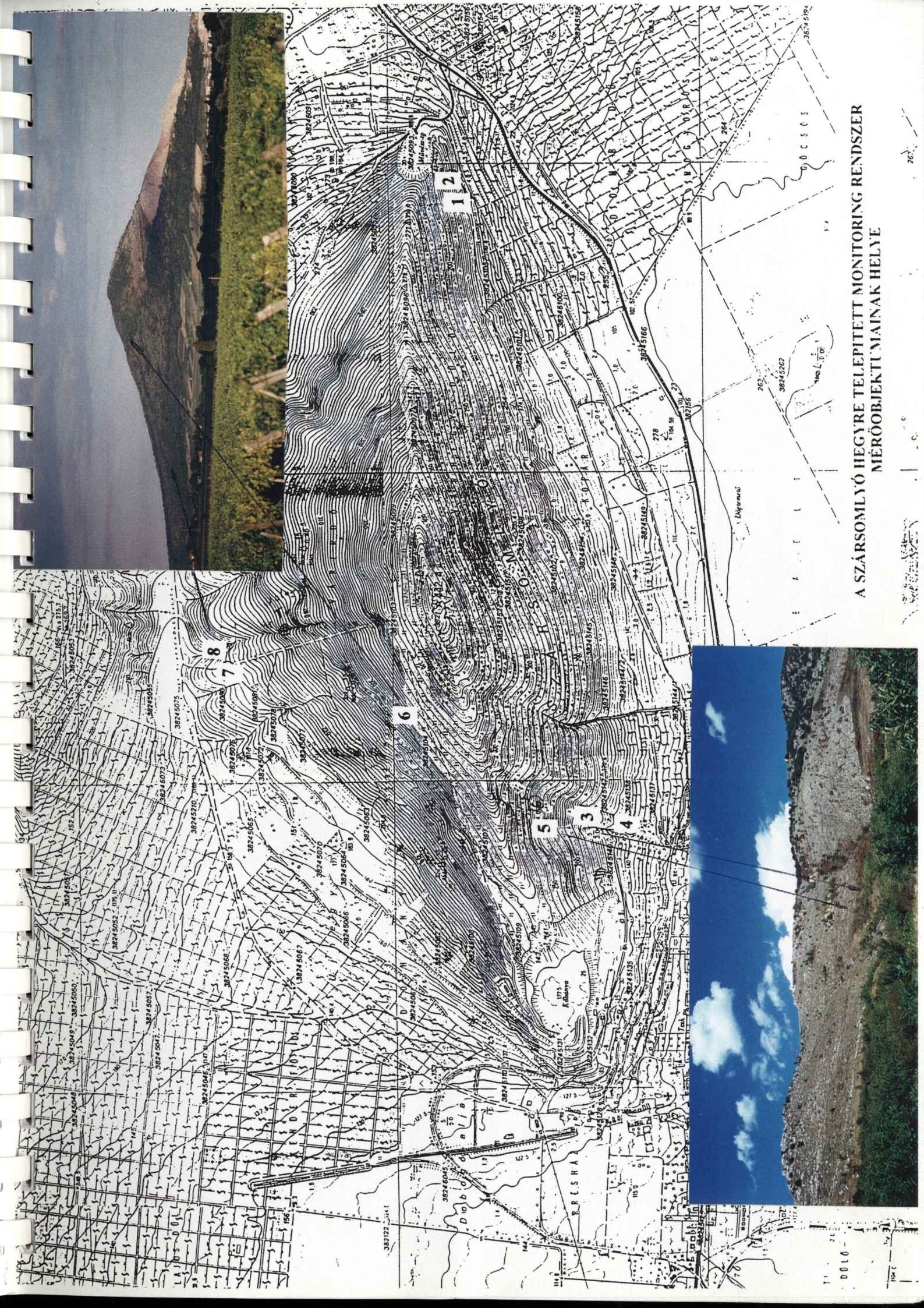
É-i oldal:

Ramann- féle barna erdőtalajjal borított erdős terület Az erdő ezüsthársas gyertyános- tölgyes, a mély, eróziós völgyekben sajátos mikroklímájú fragmentális szurdokerdő (KEVEI B. 1985) alakult ki.²¹

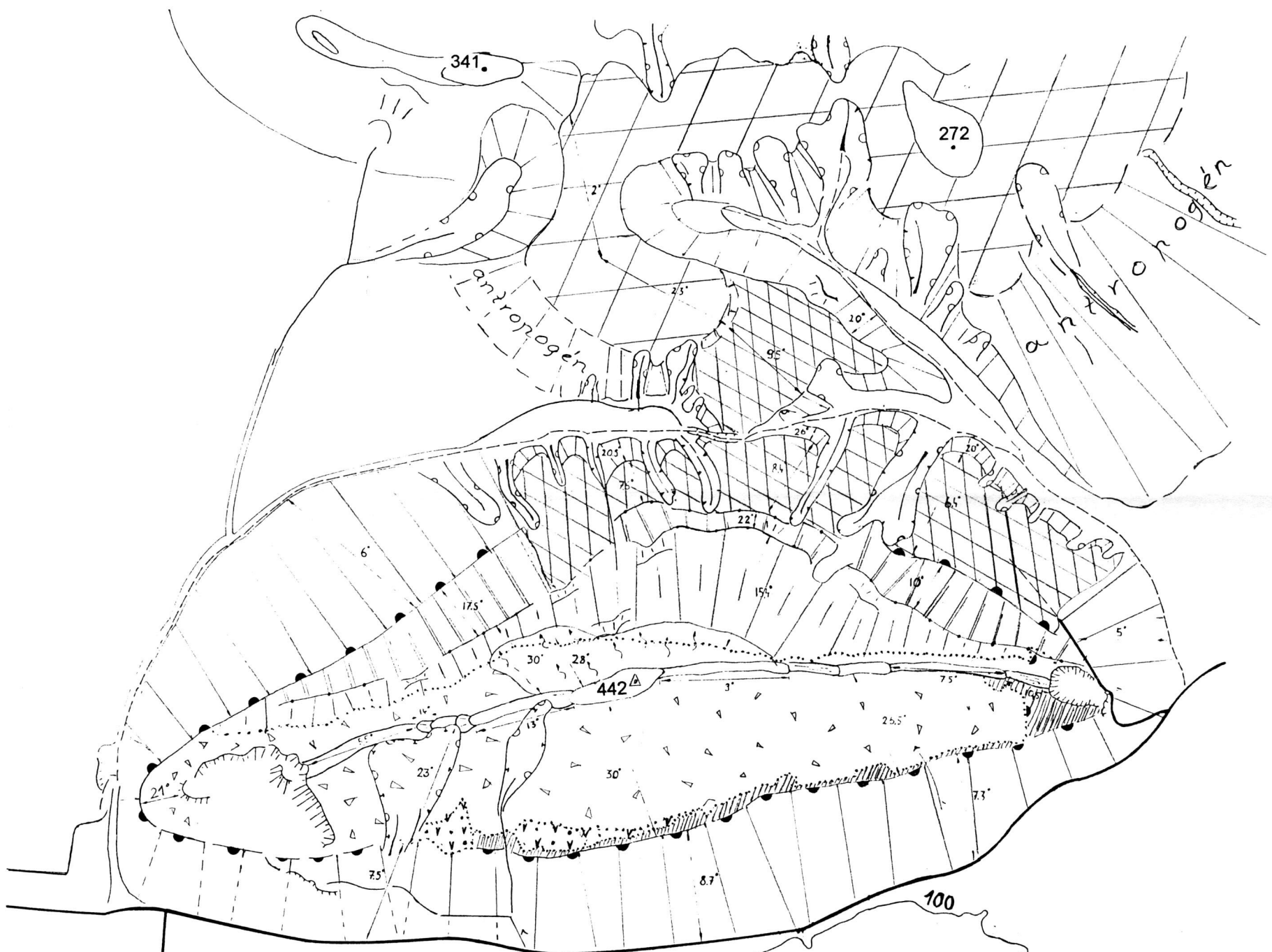
¹⁹ Szőlőterületek kiterjesztése, légszennyezés növekedés hatása a zúzmókra, idegen elemek (ecetfa) behurcolása, az erdőgazdálkodás és az erózió

²⁰ továbbá ezek változatai

²¹ e területen még nem alakítottunk ki mérőhelyet.



A SZÁRSOMLYÓ HEGYRE TELEPÍTETT MONITORING RENDSZER
MÉRŐOBJEKTUMAINAK HELYE



28. ábra

A SZÁRSOMLYÓ GEOMORFOLÓGIAI TÉRKÉPE
(Dezső J. 2000)

Nagyharsány

500 m

jelkulcs

- | | | | |
|--|--|--|---|
| | lejtő 10° alatti dőlésszöggel
(lösszel fedett), szőlőműv. | | lejtő $10 - 15^\circ$ közt
(R. féle barna erdőtalaj) erdő |
| | művelés nélküli lejtő ($7-13^\circ$)
(löss) erdős-bokros | | lejtő $15- 25^\circ$ közt
(R. féle barna erdőtalaj, erdő |
| | kármező- lösz közti lejtő
(vázatalaj, összefüggő növényzet) | | intenzív mozgásban lévő lejtő
(barna erdőtalaj, bokorerdő) |
| | feldarabolódó delluvium
(agyagbemosódásos barna erdőtalaj) | | kármező ($20- 30^\circ$), néhol
összefüggő rendzinatalaj |
| | távolabbi térszinek platói
(200- 240 tszf m és $2- 6^\circ$ közt) | | bányaterület |
| | időszakos vízfolyás (vápa) | | eróziós- deráziós völgy |

Hegycsúcshoz közeli, barna erdőtalajjal borított, mozgásban lévő terület. (6-os akna, 48. fotó). Ritkás karsztbokorerdő, mely összefüggő talajtakaróval rendelkezik.

D-i oldal.

Löszön kialakult humuszkarbonát talajjal (vagy maradvány barna erdőtalajjal) fedett terület. Néhol karsztbokorerdővel fedett, az akác évről évre tapasztalhatóan előretör. A lösz nagy részén szőlőtermesztés zajlik. Az 1-es mérőakna területe (45. fotó)

Karmező, ahol a kibukkanó rétegfejek közt kialakult a fekete rendzina. Igen szenzibilis, köves- sziklás, vékony moharéteggel borított vázta talaj jellemzi. (sziklatömb és környezete, 49. fotó) Természetes fitocönózis a száraz mészkőszikla, vagy hasadékgyep A júrán vörösgyep- a krétán fekete rendzina alakult ki.

A vápák közti lejtőrészek aprózódó kavicsos térszínein vázta talaj alakult ki, néhol összefüggő borítást adnak a fűfélék. Az ecetfa előretörése igen intenzív. (50. fotó).

7.2 Funkcióit tekintve ...

... a következőképp lehet csoportosítani a mérőobjektumokat.

Az 1. 3. 6. 7. sz. mérőhelyek:

Az alapkőzetig leásott (0.4 - 2.4 m mély) **mérőaknák** (45., 46., 47. fotók) mely a humuszkarbonát-, Raman típusú barna- és törmelékes vázta talajon, illetve a löszön keresztül mélyítve érik el a júra, kréta mészkövet. Az aknák közel azonos dőlésszögű, de geomorfológiai szempontból eltérő dinamikájú lejtőkön kerültek elhelyezésre. Az aknában a talaj szabad vízkapacitását felfogó csövek kerültek beépítésre. A drain- csövek (48. fotó) által felfogott oldatok megjelenése, elemzése jelenti a monitoring rendszerhez kapcsolódó vízanalitikai mérősorozat gerincét.

Célok:

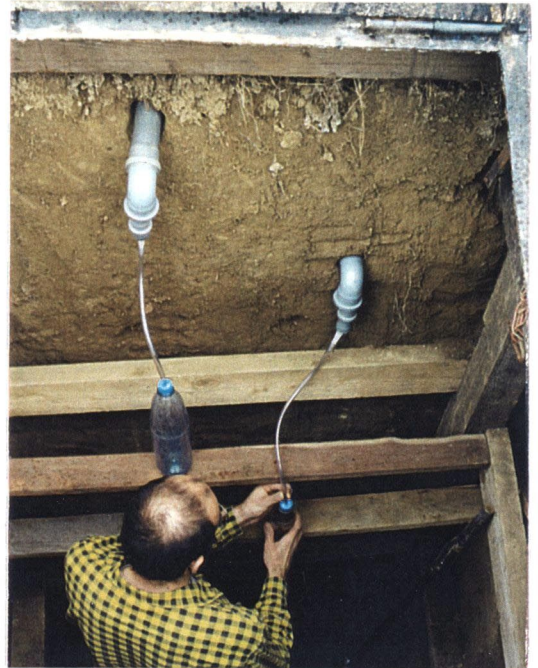
- Elsősorban felvételezni a csapadék éves járásának és a talajvíz²² megjelenésének, mozgásának összefüggését. A talajvíz néhány minőségi paraméterének a meghatározását, hiszen e jellemzők erősen vegetációfüggők.
- Mivel a drain csövek és a felfogóedények zárt rendszerűek (kiszellőzés nélkül, 46. fotó), lehetőség van reális pH, CO₂, redox és vezetőképesség- mérésre is.
- Hosszabb távon: az agresszív növények megtelepedése (1.-nél vadrózsa, 3.-nál ecetfa) jelent- e a talajvízminőségben változást?

2. 4. 8. sz. mérőhelyek: **Felszíni lefolyásmérő objektumok**. (2.-esről: 49., 50. fotók)

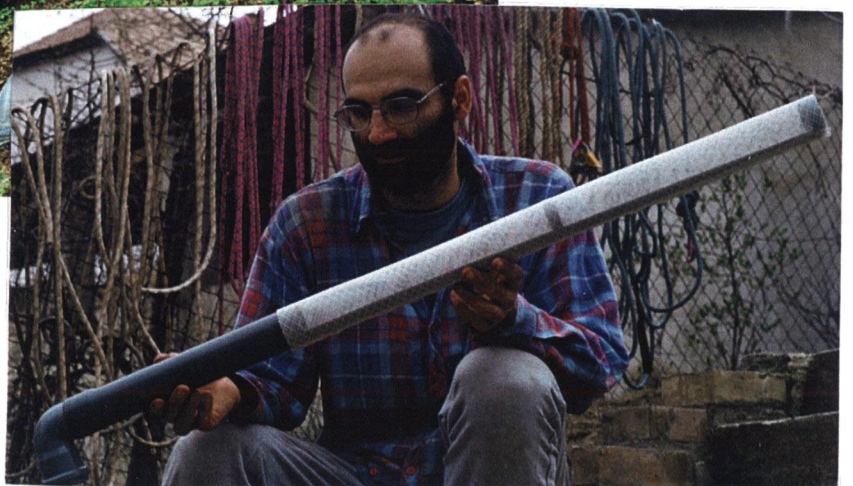
A "kísérleti üzemi" lefolyásmérő²³ 2000 nyarán, a 2. sz. mérőaknához „tartozó” vápában került elhelyezésre. Ez lényegében egy kerékpár- sebességmérő, összeépítve a csöbe helyezett lapátkerékkel. A lefolyás kezdetét (*start*), intenzitását (*átlagsebesség*), maximumát (*max. sebesség*), intervallumát (*t összes*) méri, regisztrálja (*memorizálja*). A méteres gát

²² ez esetben a talaj szabad vízkapacitásáról van szó

²³ mely a finánciális háttérrel is szimbolizálja...

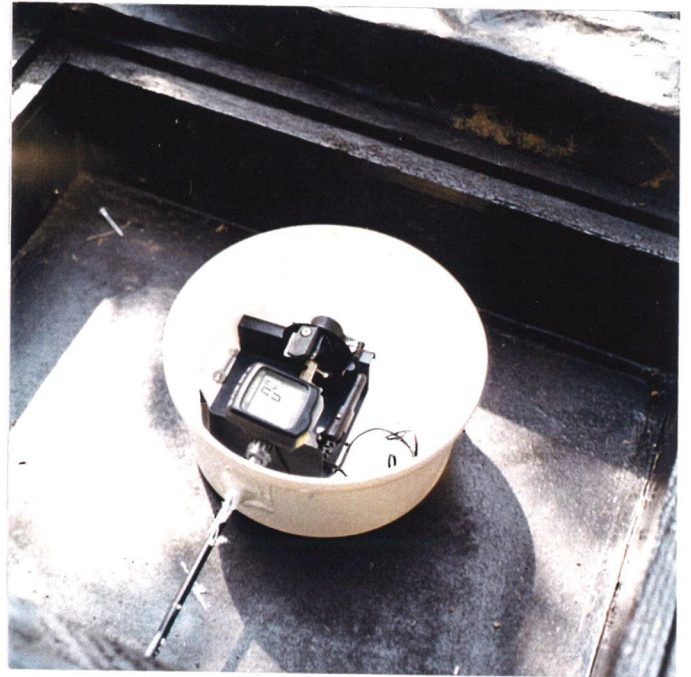


45., 46. fotók A D-i oldal mérőaknája és mintavevő csövei beépítve
47. fotó Az É-i oldal mérőaknája 48. fotó A talajvíz- mintavevő cső





49., 50. fotók A karmező mérőelemei



51., 52. Vápa
lefolyásmérő



53. fotó
Mérőakna ácsolat
beépítése

természetes kőből épült, kötőanyag nélkül, gondolva az elbonthatóságra. A kőgátba 200 mm-es műanyag cső van elrejtve. E csőben van a lapátkerék.

Célok

- Feladatuk annak kimutatása, hogy csapadékhulláskor az év folyamán egy adott vegetációs periódusban milyen környezeti feltételek mellett következik be a lefolyás és ez az esemény, mely az adott részterületre nézve vízháztartási veszteségként könyvelhető el, milyen jellegű.
- Kezdetben kielégítő eredményként lehet majd elkönyvelni, ha kétfajta lefolyási módot (leperlerózió, ill. vonalas erózió) ki lehetne mutatni.

5.sz. mérőhely: A D-i oldal karrmezőjén kiválasztott, zúzmóval borított, kb. 2 m² összfelületű **sziklatömb**. A sziklatömből leszivárgó víz összegyűjtésével, majd minőségi meghatározásával a következő kérdésekre szeretnénk választ kapni.

Célok.

- milyen mértékű az életközösség CO₂ - produkciója által előidézett korrózió mértéke (lecsorgó víz oldottanyag- tartalma)
- miként érinti e vegetációt az esővízből, lecsorgó vízből kimutatható szennyeződés (elsősorban a közelben, 200 méterre működő kőfejtő por- és a 3 km re lévő Beremendi Cementművek NO_x szennyezése).

Az eredmények reményeink szerint az ökológiai, dinamikus morfológiai folyamatok jobb megértését szolgálják majd. A számszerűsített (ténylegesen, *in situ* mért) paraméterek által a környezet- és természetvédelmi feladatok (állapot fenntartás, veszély elhárítás) lényegesen nagyobb pontossággal tervezhetők.

1999 márciusában kezdtük el az 1.-es, 3.-as, 6.-os aknák kiásását, beácsolását, az 5.-ös kísérleti sziklatömb és a 2.-es felszíni lefolyásmérő megépítését. E munkák 2000 elejére kész lettek.

Az „építőtáborban” részt vevők a karrmezőtől 300 méterre lévő Nagyharsányi Általános Iskolában kaptak szállást. Az iskola igazgatója felkért minket arra, hogy a kisdíjakoknak magyarázzuk el munkánk lényegét. Erre egy teljes földrajzórát kaptunk. Az előadásunk igen jól sikerült, melynek valódi oka a tizenévesek meglepő fogékonysága a környezetük természetvédelmi kérdéseire.

A táborban részt vettek:

Csike László, Pántya József, Juhász Bence, Bukta Gábor, Szóts Krisztina, Mangult István, Viczián István, Vámos Balázs, Ágó Ferenc, Jakab Csaba.

7.3. Talajtani vizsgálatok

A monitoring rendszer másik munkafolyamata a mérőaknák talajszelvényeiből vett minták paramétereinek meghatározása. A talajminták néhány jellemzője:

Minta név szám	pH	CaCO	Arany- féle kötöttség	Vízben oldható össz. só	szerkezet
1.mérőhely (-2,25 m mély akna)					
- 15 cm	7,00	11,62 %	43%	0,05 %	morzsalékos
- 50 cm	8,00	11,26 %	40%	0,03 %	köbös
-80 cm	7,9	1,79 %	40%	0,04 %	prizmás
- 225 cm	7,7	0,78 %	41%	0,12 %	oszlopos
6. sz.mérőhely (0,5 m mély akna)					
- 10 cm	7,52	Ny	54%	0,06 %	morzsás
- 30 cm	7,25	Ny	46%	0,05 %	morzsás
- 50 cm	7,02	Ny	44%	0,02 %	morzsás

Sajnos, 2001-ben csak a mérőobjektumok fenntartására, rongálásból származó károk helyreállítására volt időnk és energiánk. Nincs tökéletes biztonság a vandalizmus ellen.

8. A pécsi Havi-hegy hasadékbarrangja

(Sebe Krisztina, Dezső József)

Pécsett, a Havi hegy sűrűn beépített, meredek Ny-i oldalán (a Tettye patak völgyében) + 120 m tszf magasságban (54.fotó, 29.ábra) a Kisboldogasszony u. 16. sz. ház udvarának végéből nyíló barrang igen régóta ismert lehetett. Bejárás után a barrang befoglaló kőzetéből adódóan a szép szarmata feltárását és a dokumentálható elmozdulásokat tartottuk jelentősnek

A bemutatásra kerülő, szarmata mészkőben, tektonikai hatások és (részben) emberi beavatkozás hatására történő felszakadás által kialakított 22 m összhosszúságú barrangról leírást nem találtunk

A terület ipartörténetéről fontos tudni, hogy az elmúlt századokban számtalan kis agyagbánya működött itt, alapanyagot szolgáltatva a környék fazekasainak (RUZSÁS L. 1954). A közeli Zsolnay gyár indulásakor a helyi alapanyagra támaszkodott: az alapító, Zsolnay Vilmos Pécsről és környékéről mintegy 70 agyagmintát vizsgáltatott meg az 1860-as években. A kis, különálló agyaglelőhelyek a város ezen területén elszórva léteznek és nem köthetők egyetlen földtani közeghez. Hogy Zsolnay biztos háttérrel alakítson ki gyárához, e telkeket, parcellákat felvásárolta²⁴ A Kisboldogasszony utcában egy- két házat, 200 méteres környezetében (Bosnyák utca, Gáspár környék) pedig tucatnyit vásárolt tulajdonosaiktól, bár néha csak a bányajogot vette meg.

Minden valószínűség szerint a pincebővítés és a befoglaló kőzet málladékból kinyerhető agyag volt az oka az üreg bővítésének. A Havi-hegyen található szarmata mészkő peremi képződményei helyenként tartalmaznak zöldesszürke, szürke agyagot, ez lehetett a keresett nyersanyag.

A barrang első részén, a kőzetblokkokat harántoló mesterséges járatban gerendákkal aládúcolt meglazult kőzetblokkok találhatóak. 6 m után, rá csaknem merőlegesen (30. ábra) inkább természetes formák dominálnak, a falak mentén és a járatszinten téglafalmaradványok jelzik a hajdani raktározási funkciókat. Mivel a járat nem mélyül a bejárat szintnél mélyebbre, feltételezzük, hogy nem borospincének alakították ki..

8.1. Földtani felépítés

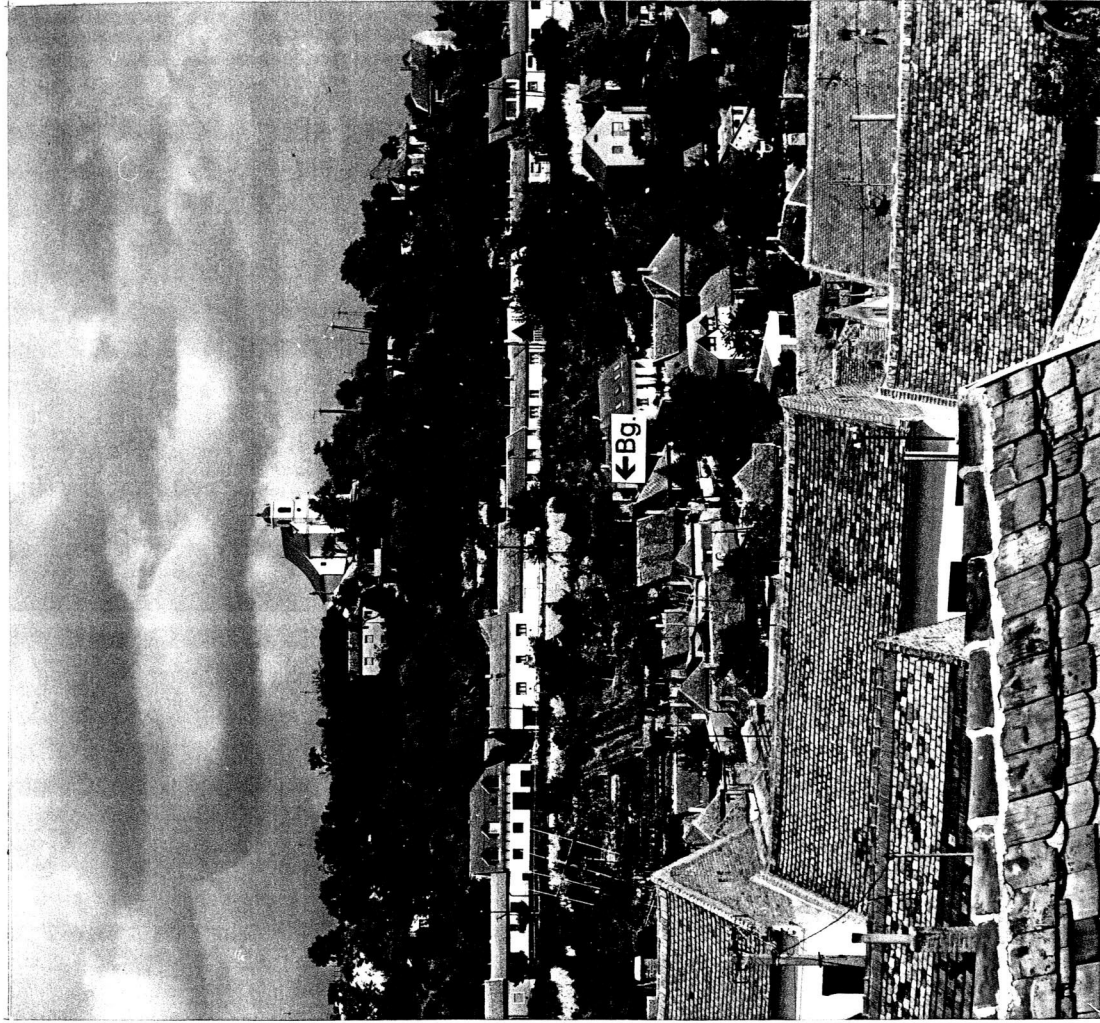
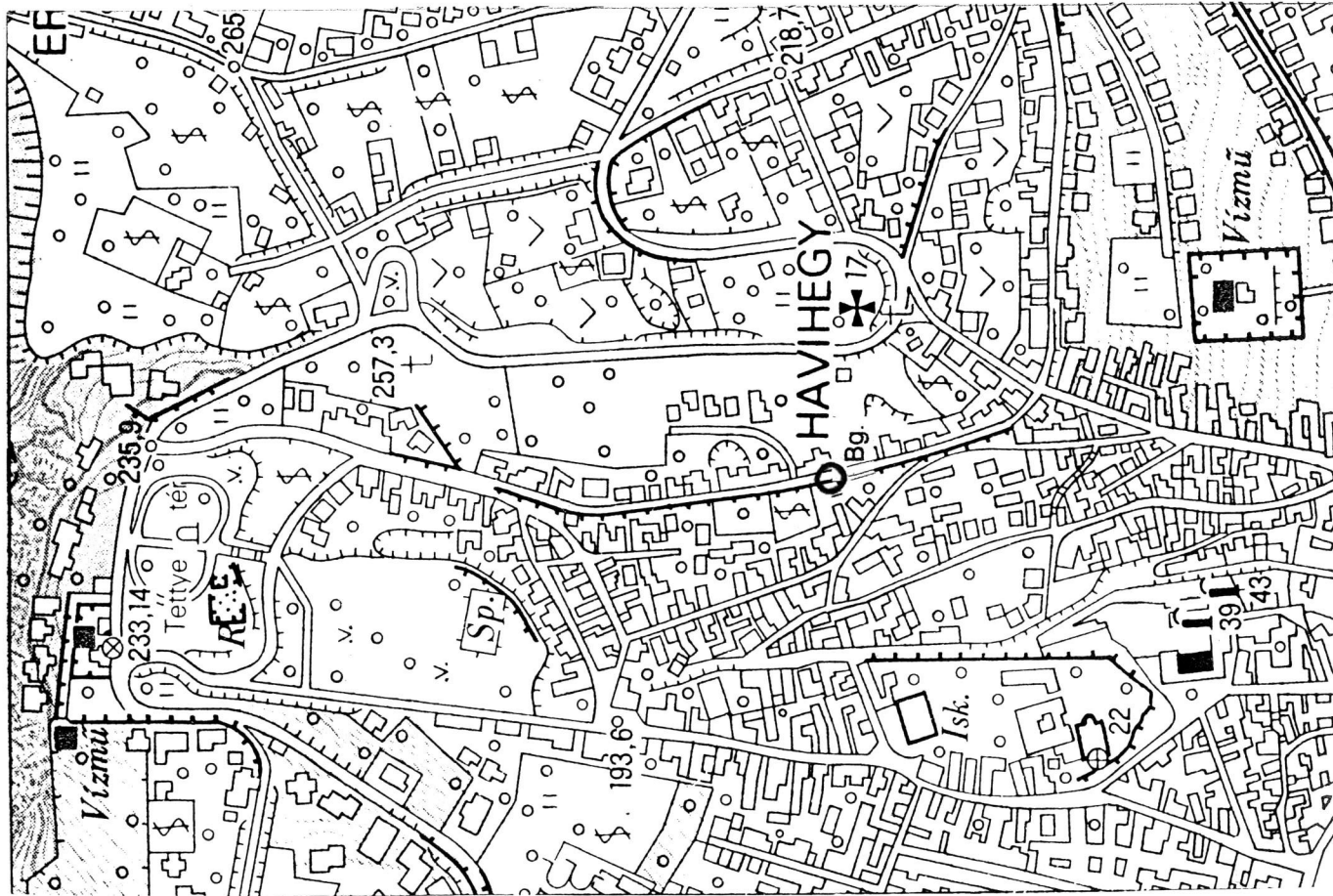
A barrang falait szálkőzet, illetve a barrangot kialakító szerkezeti mozgás során keletkezett tektonikus breccsa alkotja.

A szálkőzet jól rétegzett középső-miocén, szarmata molluszkás mészkő, meszes homokkő, jelentékeny kvarchomoktartalommal. Helyenként lumasellaszerűen nagy mennyiségű molluszká (elsősorban bivalvia) kőbelet tartalmaz. Litosztratigráfiailag a brakkvízi, partszegélyi kifejlődésű Tinnyei Formációba (tMs) sorolható. Jellemző rétegdőlése 270/12, ami eltér a Havi-hegyen általános északias, illetve délies dőlésirányoktól, valamilyen helyi, kisebb szerkezet része lehet.

A breccsa osztályozatlan, néhány cm-től 15-20 cm-ig terjedő méretű törmelékdarabokból áll, melyek anyaga megegyezik a barrangot befoglaló szálkőzettel. Mátixa laza, sárga, meszes homokkő.

A tektonikus breccsa diagenizált, a törmelék cementálódását feltehetően a litoklázisok, vetők mentén mozgó vizek okozhatták. A bejárat fölötti függőleges sziklafelszint is ez az anyag alkotja. A breccsa sok helyen a közel függőleges szálkőzeten is megőrződött, tehát a

²⁴ ezért lehet pontosan tudni a kis lelőhelyeket



54. fotó A Havi-hegy Ny-i irányból

29. ábra A barlang helye

hasadék barlanggá szélesedésekor, amikor a törmelék egy része kihordódhatott, már legalább részben szilárd kőzetként viselkedett. a hasadékot akkor még kitöltő anyag.

Ez alapján a barlang törésrendszerét létrehozó tektonikai esemény kora minden valószínűség szerint terciér, mert a kvarter kőzetek kevés kivételtől eltekintve már laza üledékek. Később behordódott fiatal üledék kizárható, mert a kavicsok anyaga megegyezik a befoglaló kőzetével, másrészt pedig a hasadék mind oldalirányban, mind fölfelé teljesen beszűkül, majd bezáródik.

8.2. Szerkezeti elemek

A barlang egy 130-310 csapásirányú fő törés mentén alakult ki, amely mentén az egymás mellett elmozduló kőzetblokkokon vetőtűkőr keletkezett. Itt az egyébként viszonylag durvaszemcsés kőzet felülete teljesen simára csiszolódott, de vetőagyag nem fedí.

Nagy felületen közel vízszintes mozgásra utaló elmozdulási karcok borítják. A vetőtűkőr épsége mutatja, hogy a barlang tisztán tektonikus eredetű, oldásos folyamatok nem játszottak szerepet kialakításában (a felszín alatti vízmozgások csak a vetőbreccsa egy részének elszállításában vehettek részt). A karcok alapján valószínűleg balos elmozdulás történt. A sziklafelület a barlang alsó két-három méterén – talán valamilyen sajátos helyi légáramlási/légnedvességi viszonyok miatt – erősen mállott, ennek ellenére a vetőkarcok iránya itt is egyértelműen megállapítható (a mozgás értelme sajnos nem). A jellemző csúszási karcok adatai jól mutatják mind az enyhe függőleges komponensű oldaleltolódásos mozgást, mind az elmozdulási felszín erősen hullámos voltát:

210/85 300/15 b
28/87 290/15 b
210/75 300/20 b
30/850 300/15 b

A barlang központi járatában a nyugati fal északi részét alkotó blokk a déli részhez képest elmozdult: a jellemző dőlés az É-i részen 60/75, a D-in 210/85, de nyilvánvaló, hogy egykor összefüggő felszínt alkotott a két falszakasz. Mivel a járat csak néhány méterrel húzódik a Havi-hegy nyugati lejtője mögött, a kibillenést nem fiatalabb tektonikai eseménynek, hanem a külső kőzettömb lejtőmenti, gravitációs kimozdulásának tulajdoníthatjuk.

A fő hasadékon kívül sűrű litoklázis-, illetve töréshálózat szövi át a kőzetet. A jellemző irányok:

a fő töréssel hegyesszöget bezáró elmozdulási felszín a barlang DK-i részén, csúszási karcokkal (a balos vagy jobbos elmozdulás a mállott kőzetfelszín miatt nem különíthető el):

35/88 310/22
50/78 315/20

– az É-i teremben jellemző törésirányok:

60/75

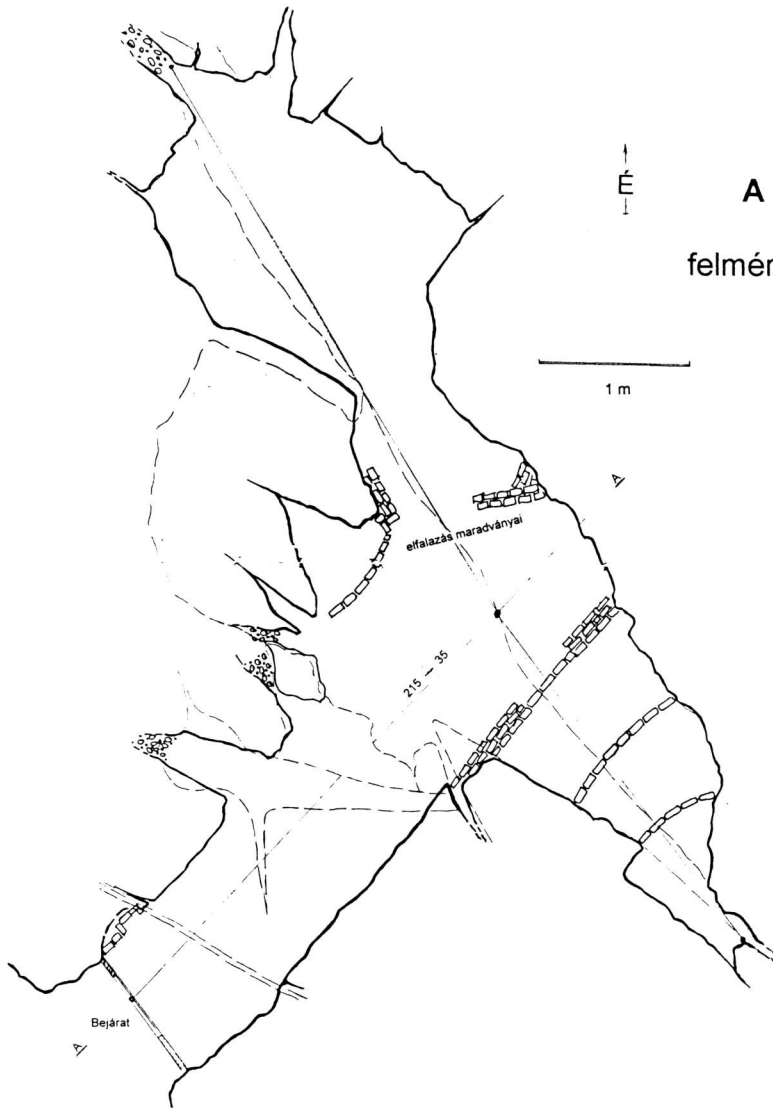
30. ábra

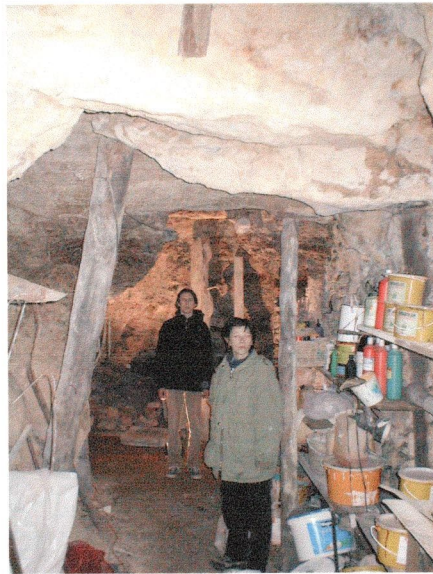
A Havi- hegyi hasadékbarlang

(Kisboldogasszony u. 16)

felmérték: Sebe Krisztina, Dezső József

PTE B.E. 2001. december

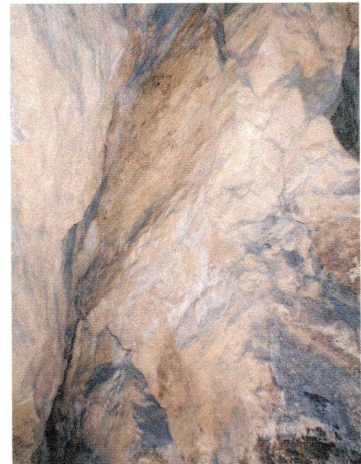
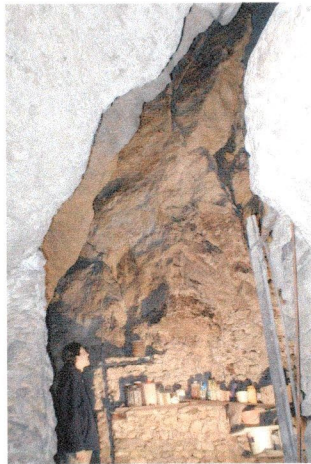




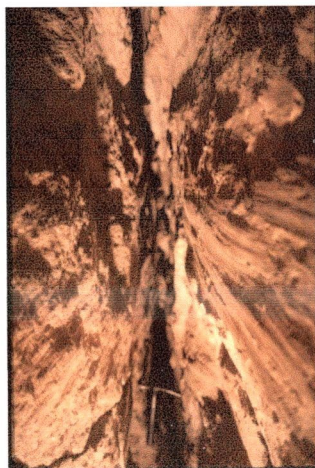
55. fotó A Havi-hegyi barlang bejárati része



56. fotó A mennyezet becsült magassága
8 méter



57., 58. fotók a barlang fő hasadéka elmozdulási síkokkal



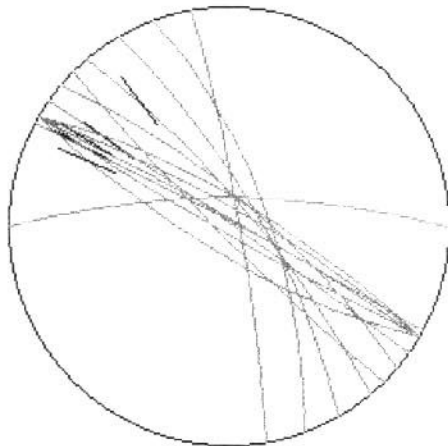
59., 60. fotó csúszási karcok a fő hasadékban

70/70
80/85
0/75
40/75

törések a bejáratnál rész területén:

30/80
225/85
30/75.

Ezeket az adatokat sztereogramon ábrázolva a következő képet kapjuk:



A barlang jellemző törési síkjainak sztereogramja a csúszási karcok irányának jelölésével

A Havi-hegyen és környékén a földtani szerkezetet meghatározó Mecsekalja diszlokációs öv lefutása és a deformációs szerkezetek (flexúrák, antiklinálisok-szinklinálisok)

tengelyének jellemző csapásiránya is KÉK-NyDNy. Ezzel szemben a barlangban mért törések határozottan ÉNy-DK csapásúak, és a karcok tanúsága szerint az elmozdulások is ebben az irányban zajlottak. Mivel a mozgások közel állnak a vízszinteshez, feltehetően az oldaleltolódás jellegű Mecsekalja-öv aktivitásához kapcsolódnak.

9. Technikai fejlesztések

9.1. Egysínes szállítórendszer

Feltárásoknál örökös problémaként jelentkezik a barlangi kitöltés felszínrehozatala, vagy, ha lehetőség van rá, félredeponálása. Azonkívül minden feltárásnak megvannak a maga sajátosságai: a hozzáférhetőség, megközelíthetőség, stb igen változó.

A szállítórendszerünk megvalósításakor a következő szempontok alapján döntöttünk:

- személyautóval szállítható legyen, a barlangban a sín egy tagját egy fő biztonságosan szállíthatssa,
- össze, ill. szétszerelése gyors legyen,
- öntartó rendszer legyen, ne igényeljen különösebb rögzítést
- kivitelezésének anyagköltsége minimális legyen

Tehát egy primitív, robosztus, könnyen kezelhető, egyszerűségében kevés meghibásodási lehetőséget rejtő szerkezet elkészítése volt a cél.

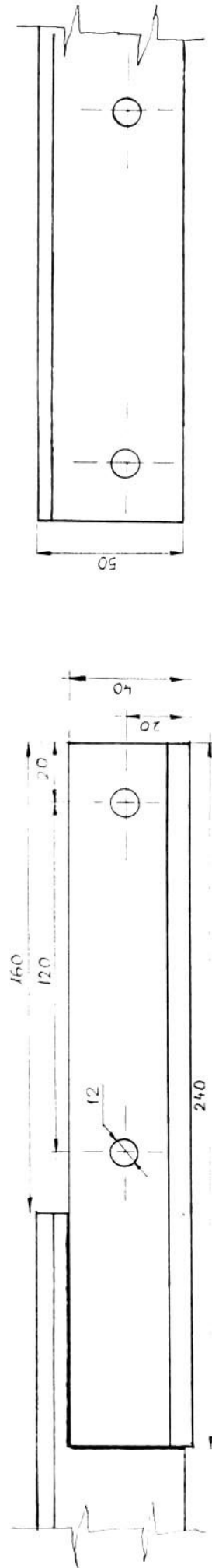
A szerkezet leírása:

50 mm-es T- vas kétméteres darabjait úgy lehet ismét egymásba toldani, hogy két oldalról 40 mm-es szögvasat hegesztettünk hozzá a rajzon látható módon. Ezután már csak a 10 mm-es lyukat kellett fúrni az összekötést biztosító 10 mm-es acélcsavarak számára, illetve a szögvasakra néhányat, melyek a rögzítés megoldásakor felhasználhatók (pl:drótot átfűzni, vagy szeget beverni, így rönkfához lehet rögzíteni (2. melléklet, 43. fotó)

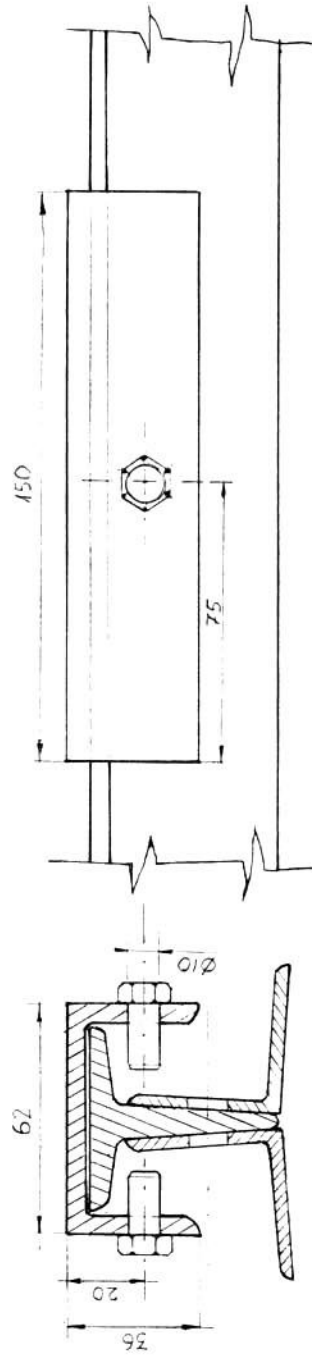
Ezek után az ún. „futómacskát” készítettük el „C” vasból. A C- vas azért nem esik le a sínről, mert két ráhegesztett köröm (acélcsvár) fogja azt. A futómacska hátán lévő kosárban lehet különböző méretű vödörket lehet szállítani.

Tapasztalataink szerint a húzórendszer legnagyobb előnye, hogy kellemetlen, nem teljesen függőleges járatoknál fix vödörpályaként működik. 45°- os járatokban könnyedén lehet vele agyaggal teli vödörket továbbítani.

Hátránya az, hogy ebben az állapotában csak egyenes pálya építhető vele (bár semmi akadálya annak, hogy ilyen elem is legyártható legyen és ebbe a szisztémába illeszkedjen)



2 m hosszú „I” sínek toldása



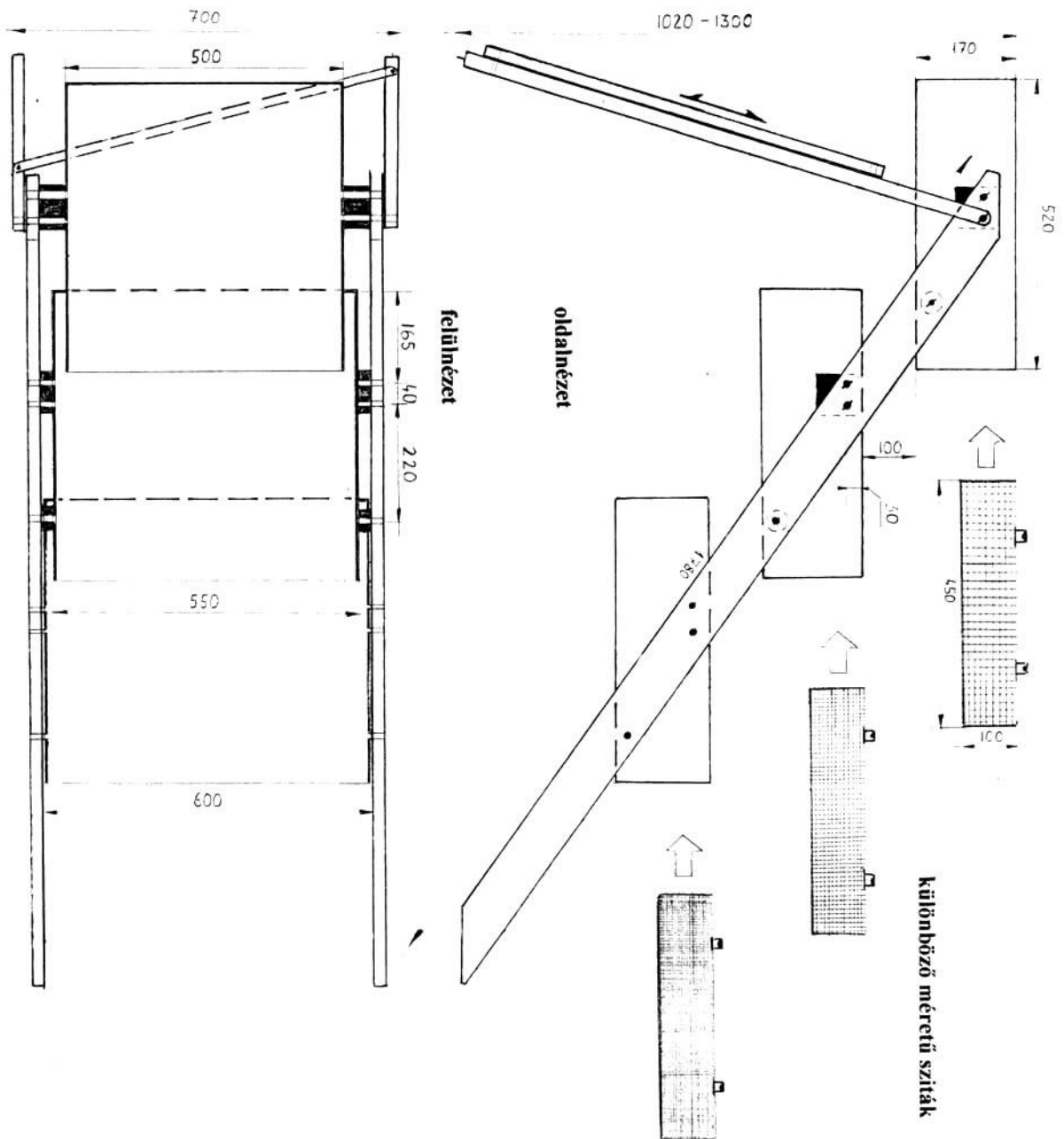
10 mm-es acélsavarral („köröm”) biztosított csúszka, melyre a kívánt méretű és szerkezetű vödörtartó- kosár hegeszthető

9.2. Fosszília- iszapoló

A leletmentések, feltárások sok mázsányi agyaga tette szükségessé az iszapoló elkészítését. Szintén lényeges szempont volt az, hogy kis méretűre lehessen összepakolni. Ezért terveztük a vízvezető bádogteknőket eltérő méretűre, az egész szerkezetet (3. melléklet)

A gyakorlatban. (19.fotó) a mindenkori viszonyoknak megfelelően változtattunk a sziták méretén, minőségén. Először 10, 5, 2 mm-es szitaméreteket (tálcákat) használtunk, később Gasparik Mihály (Term Tud. Múzeum Föld- és Őslénytár) javasolta, hogy a legalsó részbe egy kerek, feszített, 1 mm-es szitát tegyünk.

Fosszília- iszapoló



10. Túrák, tanulmányutak

(Dezső József)

Az Egyesület tagjai, élve az Egyetem adta pályázati lehetőségekkel, ösztöndíj segítségével gyakran utaznak el más országokba legtöbbször egy szemeszter erejéig. A nyár fokozottan a csavargások időszaka, ekkor táborot szervezni szinte lehetetlen.

Magyarországon felkeresett barlangok (2001) Mátyas-hegyi- bg. 5 fő
István-lápai-bg 3 fő
Létrási- vizes-bg. 5 fő
Cserszegtomaji kútbg.: 4 fő
Edericsi csodabogyós: 4 fő

Morva karszton idegenforgalmi barlangokban 6 fő
Pádis-fennsík: Eszkimó-, Fekete-, Bárca-, stb 13 fő
Szlovénia Postojna 13 fő

Az utóbbi években a felsőoktatásban lévők számára többféle lehetőség nyílt külföldi ösztöndíjak elnyerésére, ill. munkavállalási alkalom megszerzésére. E tanulmányutak bőven adnak témát az egész napos feltárótevékenység után az éjszakába nyúló beszélgetésekre:

Az Egyesület tagjainak utazásai 1998- 2001. (csak a két hétnél tovább tartó utak)

név	ösztöndíj(munkaváll.)	Utazás
Ágó Ferenc	Dánia , Nagy-Britannia, Kazahsztán	Belső-Ázsia, Kína Örményo., Grúzia
Viczián István		Marokkó, Szíria, Irán, Örményo., Grúzia, India
Pántya József	USA(Alaszka)	Olaszország, Marokkó, Törökország, Svájc
Rác Dániel	USA	Észak-Európa, Olaszország, Svájc, Kenya
Kertész Kornélia	Németország	
Dezső József		Örményország, Grúzia
Szilágyi Sándor		Olaszország, India, Nepál

Felhasznált irodalom

- BARABÁS A. (1993): A Nyugat- Mecsek földtani viszonyai
DMBK Pécs, Kézirat
- BALOGH K.. (1992.): Szedimentológia
Akadémiai kiadó III. p.167, Bp.
- BARTHA F.(1964): A Mecsek hegység és tágabb környéke pannon üledékeinek
biosztratigráfiai vizsgálata
Földt. Int Évi Jel. az 1961. évről
- BENKOVICS L. (1997): Étude structurale et géodynamique des monts Buda, Mecsek et
Villány (Hongrie) - These Doct. Univ. de Lille pp. 230, Kézirat
- BERGERAT F. - CSONTOS L. (1988) : Brittle tectonics and paleo- stress field in the
Mecsek Villány mountains (Hungary).
correlation with opening mechanism of the Pannonian basin.
Acta Geol. Hung. 31 / 1-2, pp. 81 -100
- BULLA B. 1958 Néhány megjegyzés a tönkfelszínek kialakulásának kérdésében
Földrajzi Értesítő 7. 3. pp. 266- 274.
- BULLA B. 1962 Magyarország természeti földrajza
Tankönyvkiadó, Budapest, 423 /p.
- CHOLNOKY J. (1934): Magyarország földrajza
Franklin Társulat, Bp.
- CSÁSZÁR G. - FARKAS L. (1982) Újabb bauxitszintre utaló indikációk a Villányi-
hegységben.
MÁFI évi jelentése az 1982-es évről
- CSONTOS L. - GALÁCZ A - TARI G. - VÖRÖS A. (1990): Summary of the Mesozoic
stratigraphy of the Mecsek and Villány Mountains (Hungary):
Structural overview of the Mecsek and Villány mountains. Field trip.
Az " Alpine tectonic evolution of the Pannonian basin and surrounding
mountains" c. konferencia kiadványa
- GATTER I. (1997) : Szakáll Sándor (sorozatszerkesztő): Az Esztramos- hegy ásványai
Herman Ottó Múzeum, Miskolc, 1997
*Adalékok az esztramos- hegyi kalcitkristályok genetikájához:
fluidzárvány- vizsgálatok (p - p: 109 - 116)*
-

- GATTER I.(1984) :A karbonátos kőzetek érckitöltései és a barlangok hévizes kiválásainak
folyadékzárvány vizsgálata
Karszt és Barlang, 1984 Bp. p-p. 9- 17
- GÁNTI T. (1962) :A borsókőszerű képződményekről
Karszt-és Barlang, Bp., I. p.p. 15-17.
- HALMAI J.- JÁMBOR Á. - RAVASZNÉ BARANYAI L. - VETŐ I (1982) A Tengelic 2. sz.
fúrás földtani értékelése MÁFI Évkönyve 65 pp. 11 -113
- JAKUCS L. (1971) : A karsztok morfogenetikája
Akadémiai Kiadó, Bp1971
- JÁMBOR Á.(1992): Magyarország negyedidőszaki képződményei geológiájának áttekintése
in:Fülöp József emlékkönyv1997, p-p.251- 263
Akadémiai Kiadó, Bp
- JÁNOSSY D. (1979) : A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján
Akadémiai Kiadó Bp.
- JÁNOSSY D. : Kiszállási jelentések, Kézirat (Gasparik Mihály (*Természettudományi
Múzeum Föld-, és Őslénytár*) szíves közreműködésével):
1977 aug. 3. ; 1979. jul. 25. ; 1980. aug. 5.; 1981. aug. 1.;
1982. jul. 27. ;
- KAISER M. (1999) : Jelentés a tengelici formáció rétegtani helyzetének vizsgálatáról
MÁFI 1999 , kézirat
- KORDOS L. (1974) : Az Esztramos- hegy barlanggenetikai, hegység szerkezeti és
üledékföldtani vizsgálata
Karszt- és Barlang 1974. évf. I. füzet. pp. 21- 26. Bp.
- KORDOS L.(1988): A spalax nemzetség (Rodentia) európai megjelenése és a plio-
pleisztocén határkérdés
Földt. Int. Jel. 1986-ról pp. 409- 491.
- KORDOS L.(1992) :Magyarország harmad- és negyedidőszaki emlősfajának fejlődése
és biokronológiája
Akadémiai doktori disszertáció, kézirat MTA Kézirattára, Bp.
- KOVÁCS J.- MÜLLER P.(1980):A Budai- hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és
nyomai.
Karszt- és Barlang 1980 p. 93- 98.Bp.
- KRAUS S. (1990) :A budai barlangok hévizes karbonátkiválásai
Karszt és Barlang II.p. 91 - 96
- KRAUS S. (1995) A Szemplő-hegyi- barlang vízszintváltozásai
Kézirat MKBT adattár

- KRETZOI M. (1956): A Villányi hegység alsó- pleisztocén gerinces faunái
Geologica Hungarica 27. pp 1- 264.
- KRETZOI M. (1959): Insectivoren Nagetiere und Lagomorphen der jungstpliozaen Fauna
von Csarnóta im Villányer Gebirge (Südungarn)
Vertebr. Hung., (1) 2: 237 - 246.
- KRETZOI M. (1969) : A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának
vázlata
Földrajzi Közlemények, 3. :pp. 179 - 204.
- KRETZOI M.- PÉCSI M.(1982): A Pannoniai- medence pliocén és pleisztocén időszakának
tagolása
Földrajzi Közlemények,Bp. 1982/4
- LEHMANN A. (1995): Földrajzi tanulmányutak a Mecseken és környékén
Janus Pannonius Tudományegyetem Pécs 1995
- LORBERER Á.- RÓNAKI L.(1978): A Villányi- hegység karsztkatasztere és hidrogeológiája
Kézirat, MÁFI adattár, Pécs
- LOVÁSZ GY. - WEIN GY.(1974): Délkelet- Dunántúl geológiája és felszínfejlődése
Baranya Megyei Levéltár, Pécs.
- MÜLLER P. (1974) : A melegforrás- barlangok és a gömbfülkék keletkezéséről.
Karszt- és Barlang, 1974. évf. I. füzet, p. 7 - 10., Bp.
- NÉMEDI VARGA Z. (1983) : A Mecsek hegység szerkezetalakulása az alpi hegységkpződési
ciklusban.
MÁFI Évi Jel. 1981- ről, pp: 467 - 484
- NOSZKY J.(1968): A Villányi-hegység átnézetes földtani térképe. M: 1:25 000.
Bauxitkutató Vállalat. Kézirat
- PANTÓ G. (1956) : A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése
Föld. Int. Évkönyv XLIX. k. 2.f. pp. 340 - 482 Bp.
- PÉCSI M. (1986) : A valódi vörösgyag geomorfológiai helyzete és földtani kora a
Kárpát- medencében.
Földrajzi Értesítő 1986 3 - 4
- PÉCSI M. (1991): Geomorfológia és domborzatminősítés
Akadémiai kiadó 1991 Bp.
- RAKUSZ GY., STRAUSZ L. (1953): A Villányi-hegység földtana. M. Áll. Földt. Int.
Évkönyve, 41, (2), pp. 3-27.
- RÓNAKI L. (1980): Borsókő, mint huzatindikátor
Karszt- és Barlang, 1980. évf. II. füzet p. 103-104.
-

RUZSÁS L.(1954): A pécsi Zsolnay- gyár története
Művelt Nép Bp. 1954

SCHWEITZER F. (1993): A Kárpát medencének és környezetének formálódása a késő
neogénben.
Akadémiai Doktori disszertáció MTA kéziratár Bp.

TAKÁCSNÉ BOLNER K(1981): Új feltárások a Pál-völgyi- bárángban
Karszt és Báráng Bp.1980

TAKÁCSNÉ BOLNER K(1984) A Beremendi- kristálybáráng
Karszt és Báráng Bp. 1985
