

**Vid Gábor és társai által
2006-ban végzett barlangkutató tevékenység**



**Cholnoky Jenő
Karszt- és barlangkutató pályázat**

2007

EGYÉNI KATEGÓRIA

Tisztelt Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat

Az MKBT Tájékoztató 2007. szeptember-októberi számában megjelent pályázati felhívás alapján az egyéni kategóriában jelen pályamunkát adjuk be.

A pályamunkánk az alábbi részekből tevődik össze:

I. A Baradla- és a Béke-barlangban végzett vizsgálataink összefoglalása

Készítette: Berényi Üveges István, Berényi Üveges Judit, Vid Gábor

(a tanulmány kivonatolva a Karszt- és Barlang c. folyóirat 2006. évi számában megjelent)

II. A csatolt DVD lemez tartalma:

1. Mozgássérült gyerekek és fiatalok barlangtúrája a Mátyás-hegyi-barlangba 2006. április 12. - Riport film

Készítették:

Riporter: Nagy Vivien

Szerkesztő, operatőr, vágó: Vid Gábor

2. A "4 elem" - A víz - A felszínalatti vizek - Ismeretterjesztő rövidfilm

Készítették:

Szakértő: Berényi Üveges István

Szerkesztő, operatőr, vágó: Vid Gábor

3. A "4 elem" - A föld - Barlangok - Riport film

Készítették:

Riporter: Kérszigeti Edina

Operatőr: Horváth Péter

Szerkesztő, vágó: Vid Gábor

4. A 2006. évi jubileumi barlang-nap - Aggtelek - Tudósítás

Készítették:

Riporter: Merza Péter

Narrátor: Marczali László

Szerkesztő, operatőr, vágó: Vid Gábor

A csatolt filmek a Fix.TV Netburger című magazin műsorában a nagyközönség számára bemutatásra kerültek.

A Baradla- és a Béke-barlangban végzett vizsgálataink összefoglalása

Berényi Üveges István

Berényi Üveges Judit

Vid Gábor

1. Előzmények

A Baradla-barlang tudományos kutatásának kezdetét Vass Imre 1829-ben megjelent munkája jelenti, azóta számos kutató, kutató kollektíva vizsgálta a barlang morfológiáját, hidrológiáját és kialakulását. A mai szemmel Vass Imre barlang-genetikára vonatkozó elképzelései elavultak, azonban nagyszámú megfigyelése és precíz leírásai nagyban hozzájárultak a barlangról meglévő ismereteinkhez. A barlang tudományos kutatásának történetében három kiemelkedő szerzőt kell megemlítenünk: Dudich Endre (1930-as évek), Kessler Hubert (1930-as, 40-es évek), valamint Jakucs László (1950-es évektől az 1970-es évek végéig), akik részletesen is feldolgozták az addig rendelkezésre álló adatokat, összefoglaló munkákat készítettek. Az 1970-es évek második felétől egyre több kutató kezdett foglalkozni a barlang tudományos vizsgálatával. Első sorban a VMTE barlangkutatói dr. Dénes György vezetésével, majd a VMTE Baradla barlangkutató csoport tagjai (Szilágyi Ferenc és Gyuricza György, később Végh Zsolt vezetésével), valamint tőlük függetlenül Szenthe István végzett nagyszámú megfigyelést. A 1990-es évek végén, 2000-es évek elején Zámbó László (Zámbó et al. 2002), Móga János (Bosák et al. 2003, Bosák et al. 2004), Leél-Őssy Szabolcs (Lauritzen et al. 1994) elsősorban külföldi kutatókkal, egymástól részben függetlenül cseppkő- és üledék kormeghatározásokat végeztek. A cseppkőkorokat U-Th izotópos módszerekkel, az üledékkort Móga János és társai paleomágneses módszerekkel vizsgálták. Számos morfológiai vizsgálatot végzett és végez a térképezési munkáival párhuzamosan Szunyogh Gábor is. A barlangot befoglaló kőzetek legújabb vizsgálatait Veledits Felcitas és

Piros Olga végzik. Sajnos azonban az 1980-as évek közepétől a publikációk száma csökken, új eredmények már csak nehezen fellelhető tanulmányokban, kutatási jelentésekben találhatóak meg, melyek nagy része már csak "szájhagyomány" útján létezik, elveszett, megsemmisült. Jelenleg a volt VMTE Baradla barlangkutató csoport utódja Gruber Péter vezetésével, illetve Gruber Péter önállóan végez feltáró és vízkémiai kutatásokat a Baradla-barlangban. Sok kutató az elmúlt kb. 20 évben már nem is publikált, munkáikról szóban, baráti beszélgetéseken adtak beszámolót.

A Béke-barlang esetében a helyzet még rosszabb, jelentőségéhez képest nagyon kevés kutatás történt, elvéve egy-egy cikk, tanulmány foglalkozik vele. A Béke-barlang egyik legjelentősebb kutatójának Szunyogh Gábort kell tekintsük, aki a térképezési munkái közben számtalan megfigyelést végzett. Szintén jelentős eredményeket ért el Zámbó László, de az általa végzett vizsgálatok célja nem elsősorban a Béke-barlang, hanem a karsztokon lezajló oldódási folyamatok pontosabb megismerése volt. Irányításával több TDK dolgozat is készült. Rajtuk kívül szórványos megfigyeléseket végzett a 60-as években Szentés György is. Szintén kiemelendő Szablyár Péter nagyszámú üledékmegfigyelése. A Béke-barlang esetén is meg kell említsük Szenthe Istvánt aki szintén végzett megfigyeléseket, de az ő eredményeit nem publikálta, baráti beszélgetéseken lehet tőle információkat kapni.

A fenti összefoglalásban csak a földtani, hidrológiai kutatásokat említettük, az egyéb (elsősorban biológiai, klimatológiai, régészeti stb.) jellegű kutatásokat nem tekintettük át.

Mivel a fentiekből látható, hogy az elmúlt évek jelentős kutatásai vagy egyáltalán nem, vagy csak részlegesen, vagy hozzá nem férhető helyen kerültek publikálásra, rögzítésre, jelen anyagunkban igyekszünk jelezni azon kutatókat akiktől szóbeli információkat kaptunk. Olyan információk esetén amelyek - népmesei elemekben gazdagak, illetve terjedésük leginkább a népmesékre hasonlít - csak az általunk is megerősített tartalmat közöljük, ezen ismereteknél külön nem jelezzük a népköltészeti forrást.

2. Célkitűzés

Célunk kezdetben a barlangi levegő radontartalmáért felelős ásványok azonosítása volt. Ahogyan haladtunk a vizsgálatokkal állapítottuk meg, hogy a kérdést célszerű sokkal általánosabban megfogalmazni annál, hogy csak a radonért felelős ásványfázisokat keressük. Így került sor arra, hogy komplex módon kezdtük meg a Baradla- és a Béke-barlang finomszemcsés üledékeinek vizsgálatát, illetve munkánkhoz kapcsolódóan Végh Hajnalka 2004-ben szakdolgozatában feldolgozta a Baradla-barlangban megfigyelhető korábbi kitöltéseket jelző képződményeket. Ezt a munkát folytatjuk azóta is. A kutatásaink kezdete óta mostanra gyűlt össze olyan ismeret anyag amelyet érdemesnek találunk összefoglalni, és részletesen bemutatni. Üledékmegfigyeléseinkkel egy időben lehetőségünk volt morfológiai megfigyeléseket is végezni. Így jelen tanulmányunk célja bemutatni és összefoglalni az elmúlt években végzett kutatásokat, az eredményeinket és meghatározni a további kutatások lehetőségeit.

3. Módszerek

Az üledék vizsgálatok egy részét terepi megfigyeléssel végeztük, a jellemző részekről fotódokumentációt készítettünk. Leírtuk a kavics teraszokat, nagy magasságban lévő egykori üledék szinteket és az azokat jelző cseppkőképződményeket.

A járattalpat alkotó finomszemcsés üledéket kézi fúrásos technikával tártuk fel, így a Baradla-barlangban négy helyszínen sikerült értékelhető fúrást készíteni. A fúrások és talpmélységeik:

- Münnich átjáró előtti terem (755 cm)
- Tigris teremből a Styx patak felé vezető járatban (475 cm) a továbbiakban Styx fúrásnak nevezzük
- Olimposzon (645 cm)
- Róka-ág bejáratánál (170 cm)

- A Béke barlangban a 86. számú térképezési alappontnál készült értékelhető fúrás.

A Béke-barlang 86-os pontjánál készült fúrás nem érte el az adott technológiával elérhető mélységet, ennek tovább mélyítése 2007. évben megtörtént, a minták további elemzése folyamatban.

A fúrások során felszínre került anyagot laboratóriumban vizsgáltuk a következő módszerekkel:

- Szemcseméret-eloszlás meghatározása
- Röntgen pordiffrakciós vizsgálat (Berényi et al. 2004)
- Plasztikus index meghatározása (Berényi et al. 2004)
- SEM/BS (pásztázó elektronmikroszkóp, visszaszórt elektronkép)

A patakmederben található kavicsokból mintát gyűjtöttünk, néhány típusos példányból (10 db) vékonycsiszolat készült, és azt polarizációs mikroszkóppal vizsgáltuk a kavicsanyag leírásához (1. kép)



1. kép: A Baradla-barlang főágának két tipikus kavicsa, a bal oldali metahomokkő, a jobb oldali kvarc kavics. A Főág mentén haladva leggyakrabban ezekkel az anyagú kavicsokkal találkozunk.

4. Helyszíni vizsgálatok

A helyszínen végeztük el a fúrások leírását, amelyet később a laboratóriumi eredményekkel korrigáltuk és kiegészítettük. A fúrások közül két fúrásról készítettünk részletes fúrás rajzot, ennek az az oka, hogy ezt a két fúrást tudtuk észlelő kúttá kiképezni.

4.1. Olimposz fúrás

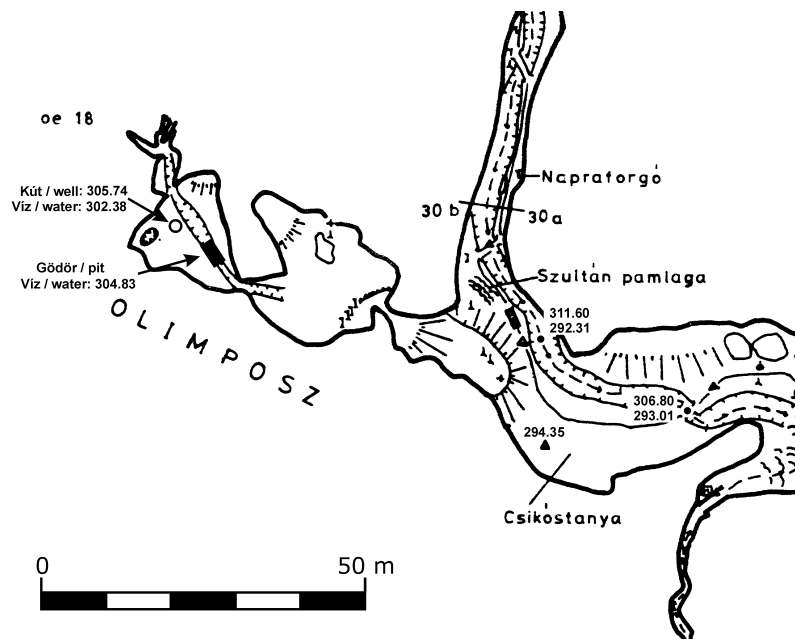
A hely kiválasztását az indokolta, hogy korábban földtani vizsgálatához (Szilágyi Ferenc szóbeli közlése szerint vezetésével) készítettek egy kutató gödröt (2. kép). Ez a gödör időközben feltöltődött vízzel illetve üledékkal. Jelenleg kb. 60cm mélységig megfigyelhető benne az üledék szerkezete. Ezen megfigyelés alapján valószínűsíthető volt, hogy itt sikerül nagyobb vastagságban – a rendelkezésre álló technikával feltárható – üledéket találunk. Ezért a gödör közelében egy arra alkalmas – a jelenlegi ideiglenes vízfolyások medrén kívüli helyen – készítettünk egy fúrást (3.kép, 1. ábra). A fúrás során az első fúrási napon az akkori talp (301,67 mBf) környékén nedvesedést észleltünk, a másnapi folytatáskor 302.01 mBF szinten állandósult vízszintet tapasztaltunk. A fúrást később béléscsőveztük és ezzel kialakítottuk az első időtálló megfigyelő kutat. A béléscsővezést 60/50 mm átmérőjű műanyagcsővel végeztük (2. ábra). 2005. év októberétől a DATAQUA 2002 kft. jóvoltából folyamatos szintregisztrálást tudtunk végezni 2006. májusáig.



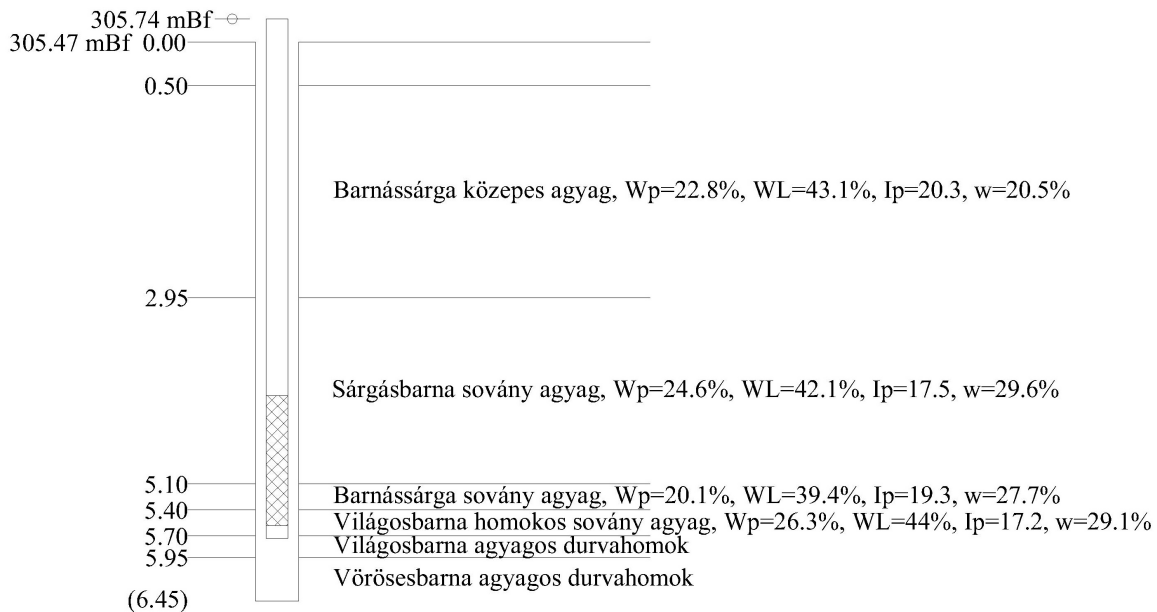
2. kép Egykori, mára üledékkal részben, vízzel teljesen feltöltődött kutató gödör. Az eseti vízszint észleléseket lehetővé tevő vízmércével.



3. kép: A kép előterében a korábbi kutató gödör a kép háttérében a kialakított észlelési kút látható.



1. ábra: Az Olimposz kút és gödör helyszín rajza. A Baradla-barlang 1:1000 atlasz alapján. A megadott. A térképrészletre írt számok a járattalp illetve a főte magasságát adják meg. A kút és a gödör vízszint a 2004. 06. 24-i észlelés adatait mutatják.

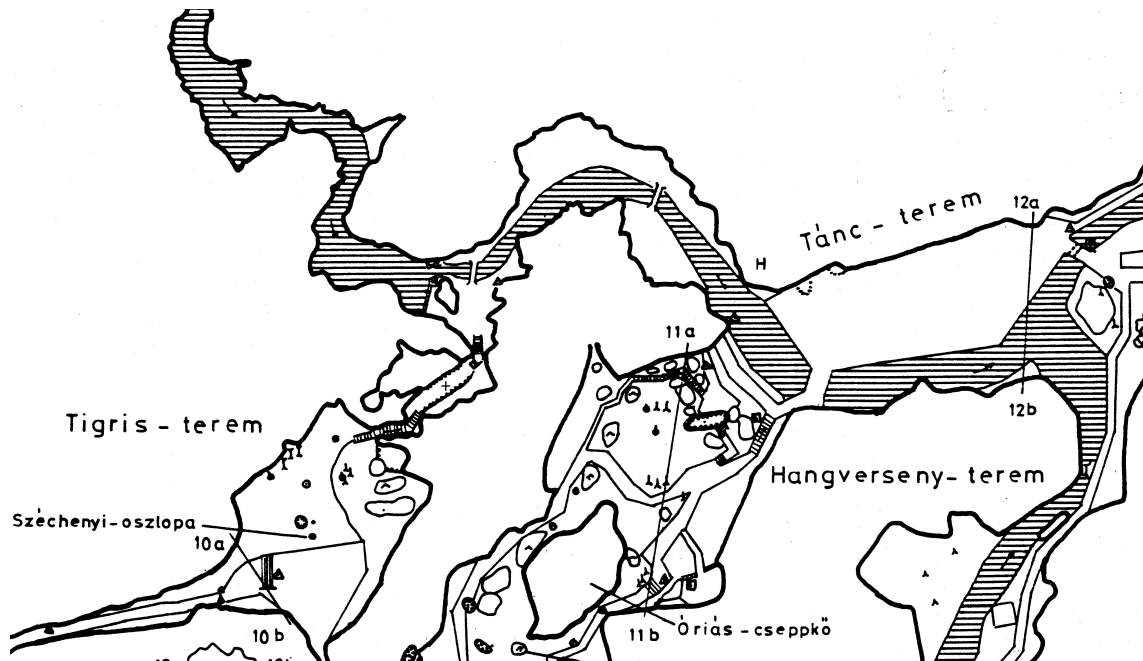


2. ábra: Az Olimposz fúrás és észlelő kút szelvénye

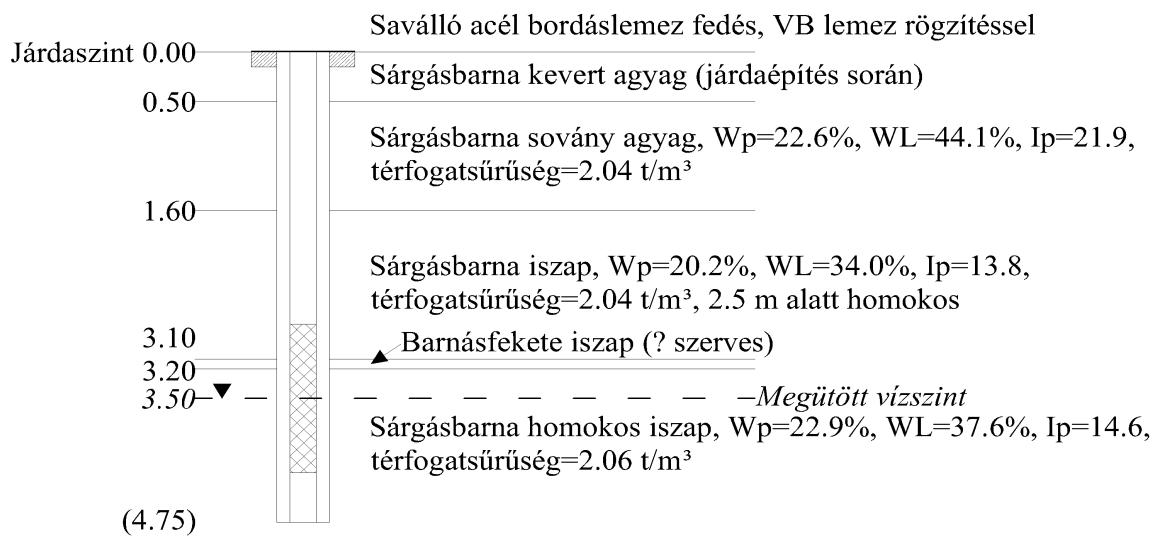
4.2. Styx fúrás

A Tigris-teremből a Styx mederhez levezető folyosón a régi járdában korábban valószínűsíthetően Szilágyi Ferenc és a MÁFI vezetésével már mélyítették egy fúrást, amely azonban különböző szeméttel (egy sörös üveg jól látszik benne) feltöltődött. Szóbeli közlések szerint a fúrás "több méter mélységű volt". Ezért ennek a fúrásnak a közelében készítettük el mi is a fúrásunkat (3. ábra). A fúrás során hasonlóan az Olimposz fúráshoz víz megjelenését észleltük. Ezért ezt a fúrást is észlelő kúttá képeztük ki (4. ábra). Ellentétben az Olimposz észlelő kúttal itt úgy kellett a csőperemet kiképezni, hogy a ma is gyakran használt járda síkjában illetve alatta legyen, nem akadályozva a közlekedést (4. kép).

A fúrásban több alkalommal sikerült vizet észlelni, ellentétben az Olimposz fúrással itt a víz megjelenése időszakos.



3. ábra: A Styx fúrás és környezete A Baradla-barlang 1:1000 atlasz alapján



4. ábra: A Styx fúrás és észlelő kút szelvénye



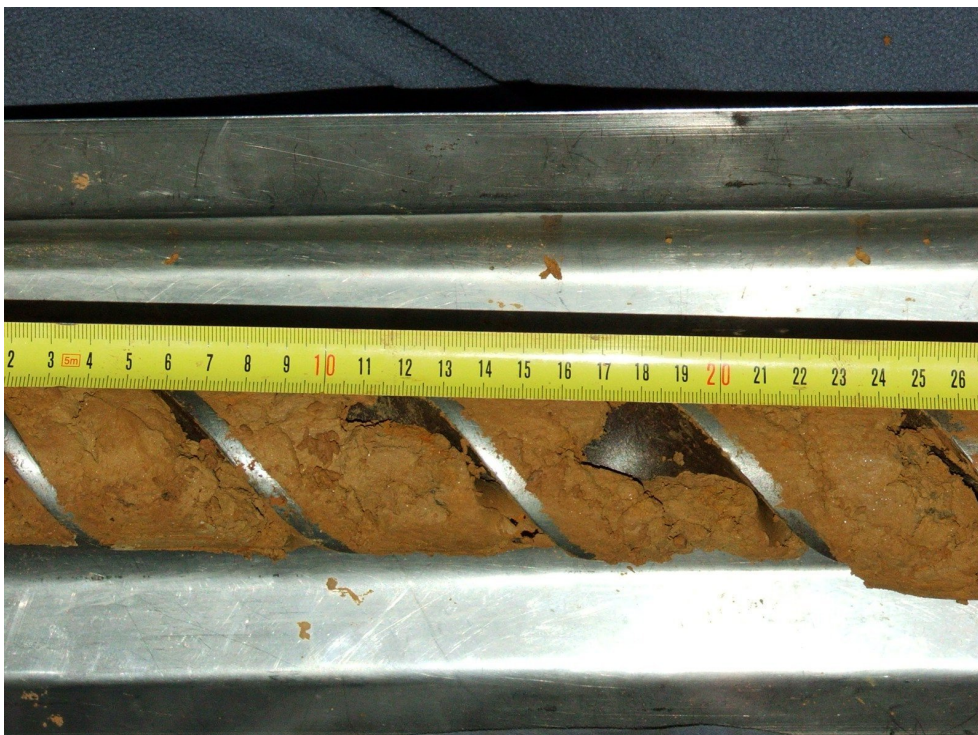
4. kép: Baradla-barlang Tigris-terem - Styx lejárata, észlelő kút. Mivel az észlelő kút egy ma is használt járda közepén került kialakításra a csőperem kiképzése egy vasbeton lemez segítségével történt. A hulladék behullásának megakadályozását, az észlelő kútba, egy gumi lemez és egy azt a vasbetonlemezhez leszorító saválló, acél bordás lemez biztosítja. A kút speciális szerszámmal nyitható, ezáltal egy olyan kútkialakítást sikerült megvalósítanunk, amely nem akadályozza a közlekedést, azonban a tudományos vizsgálatokhoz időtállóan biztosítja a kutat.

5. Legfontosabb vizsgálati eredmények

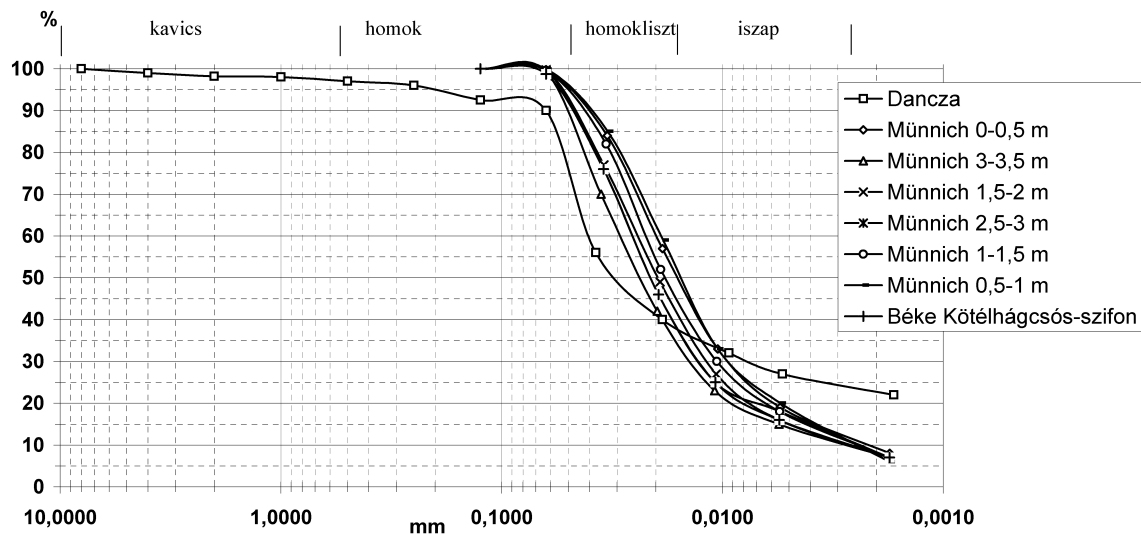
A barlangban kavics, homokos kavics, durva homok, homok, kőzetliszt, iszap, kis mennyiségben elszórtan agyag fordul elő (5. 6.kép). Részletes szemcse eloszlás vizsgálatot (5. ábra) a fúrásokból felszínre került anyagból végeztünk, ami az esetek jelentős részében homokos vályog–vályog–agyagos vályognak minősült (sovány agyag, illetve iszap és homoklisztes iszap a talajmechanikai besorolás szerint). Az általunk feltárt üledékek elnevezése nem egyértelmű, mert a különböző, ezzel foglalkozó szakágak (pl. geológia, talajtan, talajmechanika) ugyanazt a szemcsetartományt az adott tudományterület igényeinek megfelelően más és más néven említik (Berényi et al. 2004)



5. kép: A Baradla-barlang főágából származó egyik jellegzetes minta. A képen látható minta 2350m-nél a mai patak meder közepéről származik.

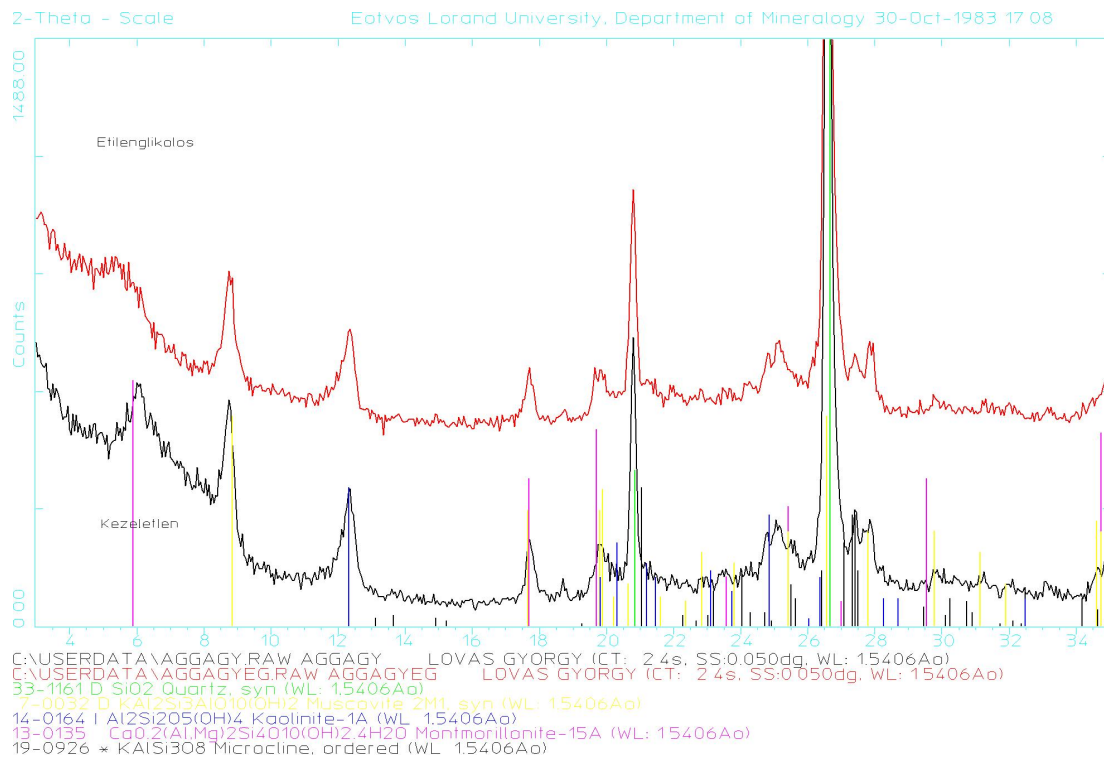


6. kép: A Műnich átjárónál mélyített fúrás felszínre került anyaga (200-230 cm): világosbarna iszapos homokliszt – homokos vályog. Ez a minta jellemző a barlang egészére, szinte az összes fúrásban legnagyobb részben ilyen anyag került a felszínre.

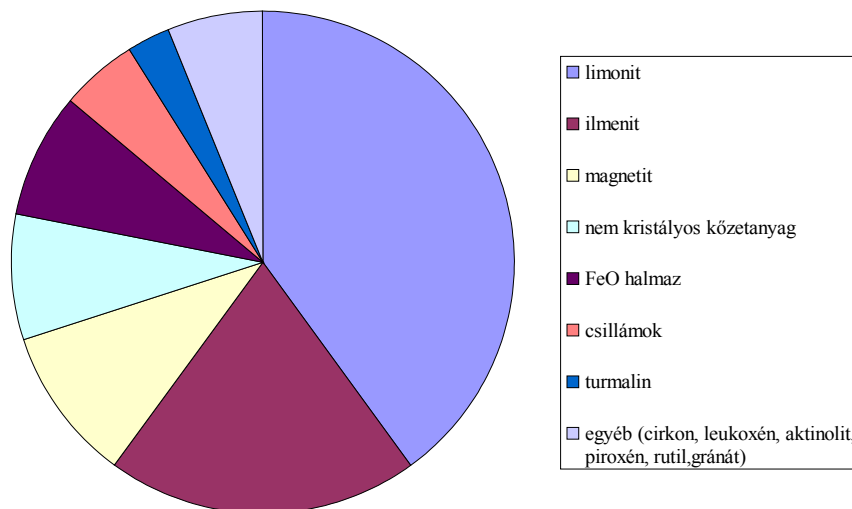


5. ábra: A Baradla- és Béke-barlangból származó minták szemcse eloszlási diagramja. A "Dancza" jelű minta a Dancza akna bontásából származik, a mai főágshoz képest kb. -30 m szintből, a Münnich jelű minták a Baradla-barlang Münnich-átjárójánál készített fúrás megadott mélységéből származó minták, a Béke Kötélhágcsós-szifon jelű minta a Béke barlang fúrásából származó minta.

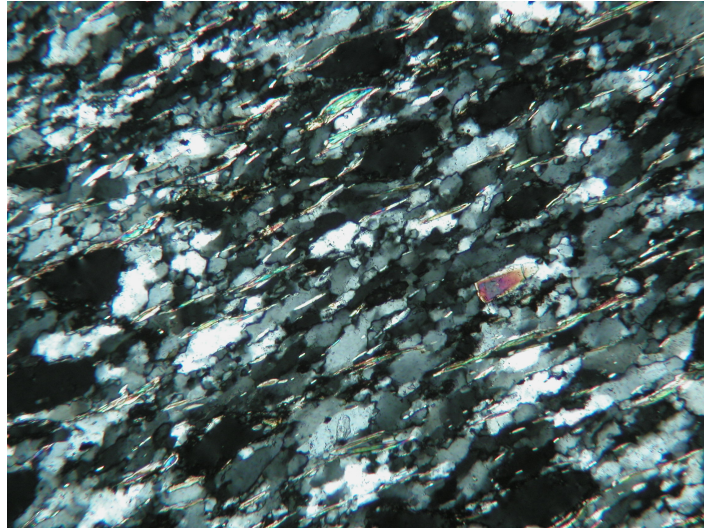
Az általunk röntgenpordiffrakcióval (6. ábra) vizsgált összes minta uralkodó ásványa a kvarc, amely a legfinomabb szemcsemérettől a kavicsok anyagáig mindenütt nagy mennyiségben előfordul, mellette földpátok és szericit azonosítható. A finomszemcsés üledékekben agyagásványok nagyon kis mennyiségben fordulnak elő, az agyagfrakció uralkodó ásványa a kaolinit, mellette kis mennyiségben szmektit azonosítható (Berényi et al. 2004). A kavicsok anyagában a kvarcon kívül turmalin és csillámok fordulnak elő a kvarc alapanyagon kívül számottevő mennyiségben (7., 8. kép). Az üledék jellege egy valószínűsíthetően nem túl távoli metamorf lepusztulási területet jelez. Józsa Sándorral közösen elvégeztük néhány minta előzetes nehézásvány vizsgálatát is - ezek közül a Baradla-barlang főágában, a Vaskapu szakasz előtti részről származó minta eredményeit mutatjuk be (7. ábra), amely szintén alátámasztja a kavicsok anyagából levont következtetéseket. Az eddigi adatok és a további tervezett nehézásvány-vizsgálatoktól azt várjuk, hogy pontosabban meghatározható lesz a Baradla-barlangot kitöltő üledék származási helye.



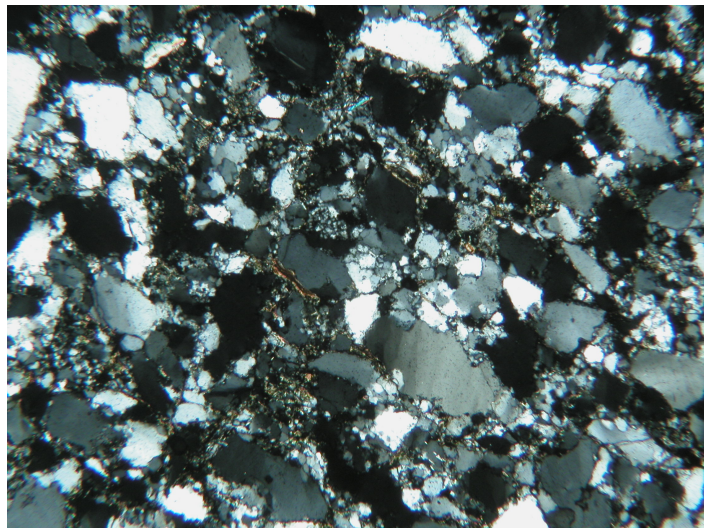
6. ábra: A Baradla-barlang Münnich fúrásából felszínre került minta XRD felvétele (orientált minta), a felvételt Lovas György (ELTE Ásványtani tsz.) készítette.



7. ábra: A Vaskapunál vizsgált minta nehézásvány összetétele



7. kép: A Baradla-barlang egy jellegzetes kavicsa. Makroszkópikus leírás (csiszolás előtt): 4x3x1cm-es jól kerekített lapos fekete bevonatos metahomokkő kavics, jól megfigyelhető rajta a lapjával párhuzamos lemezesség, felületén szabadszemmel jól megfigyelhető kvarc szemcsék és limonitos erek láthatóak. Mikroszkópikus leírás: Egyenletesen finomszemcsés, erősen palás kvarc-fillit amely metahomokkőként értelmezhető, jól megfigyelhetőek benne kisebb-nagyobb muszkovit csillámok, cirkon és turmalin szemcsék. A csillámok erősen irányítottan helyezkednek el, egymással lapos szögben hajló két irányítottság figyelhető meg, az egyik erőteljesebb (főirány) a másik kevésbé erőteljes (mellékirány). A csillámok mentén limonitos erek figyelhetőek meg. A felvétel 10x +N beállítással készült.



8. kép: A Baradla-barlang egy jellegzetes kavicsa. Makroszkópikus leírás (csiszolás előtt): Lapos, enyhén kerekített fekete bevonatos homokkő kavics. Mikroszkópos leírás: Kevésbé osztályozott, eredetileg közepesen kerekített szemcséket tartalmazó homokkő, szemcsék között finom, mozaikos kvarcit kötőanyaggal. A kvarcit kötőanyag mentén limonit fut végig. A csiszolatban aprószemcsés turmalin, gömbölyített cirkon a nagy kvarcsemmek között, elszórtan kloritosodott biotit, kevés biotit, tovább néhány rutil szemcse. Az eredeti kvarcsemmek egy részében apatit zárványok figyelhetőek meg. A felvétel 10x +N beállítással készült.

6. A Baradla-barlang fejlődéstörténete

A korábbi kutatások eredményei és más kutatókkal történt beszélgetések, valamint saját terepi megfigyeléseink alapján egyre pontosabb képet kapunk a barlang fejlődéstörténetének lényeges fázisairól. Kezdetben a barlang tektonikusan preformált üregeit víz töltötte ki, ez a víz a keveredési korrózió néven ismert folyamat szerint oldással tágította azokat. Ennek nyomai mind a mai napig jól megfigyelhetők a barlang számtalan pontján – gömbfülkék, gömbfülke sorok, mennyezeti csatornák stb. (9. 10. kép). Az így kialakult barlangnak – nevezzük Ős-Baradlának elkezdődött az üledékkal történő feltöltődése már a felszínről származó vizek vízhozamától és hordalék-szállításától függően. Ez a folyamat a Főág számos pontján jól megfigyelhetően a főte szintjéig feltöltötte a barlangot egy zömében kavicsos-homokkal és áthalmazott finomszemcsés üledékkal (11. 12. 13. kép). Ezt követően az Ős-Baradlán keresztül folyó barlangi patak hozama megnövekedett és a barlang üledékkal kitöltött járataiban a korábbi üledékbe kezdődött meg a patak bevágódása, az üledék kihordása. Ez a feltöltődés-bevágódási ciklus ismétlődhetett, az ismétlési ciklusok számának meghatározása további vizsgálatokat igényel. (8. ábra) Az utolsó ciklus valószínűleg körülbelül 100.000 évvel ezelőtt fejeződhetett be Móga János (Bosák et al. 2003) a Münnich átjárónál található üledékben végzett paleomágneses vizsgálata alapján, valamint Leél-Őssy Szabolcs és mások U-Th soros cseppkő kor adatai alapján.



9. kép: Baradla-barlang Denevér-ág, tektonikus sík mentén kialakult oldási zóna. Jól megfigyelhetők a jellegzetes oldási formák, a lekerekített élek, a hengeres, helyenként gömbszerű bemélyedések.



10. kép: Baradla-barlang Styx meder (Tigris-termi lejárát közelében), tektonikusan preformált hasadék mentén kioldódott járat szakasz. Jól megfigyelhetők a jellegzetes oldási formák.



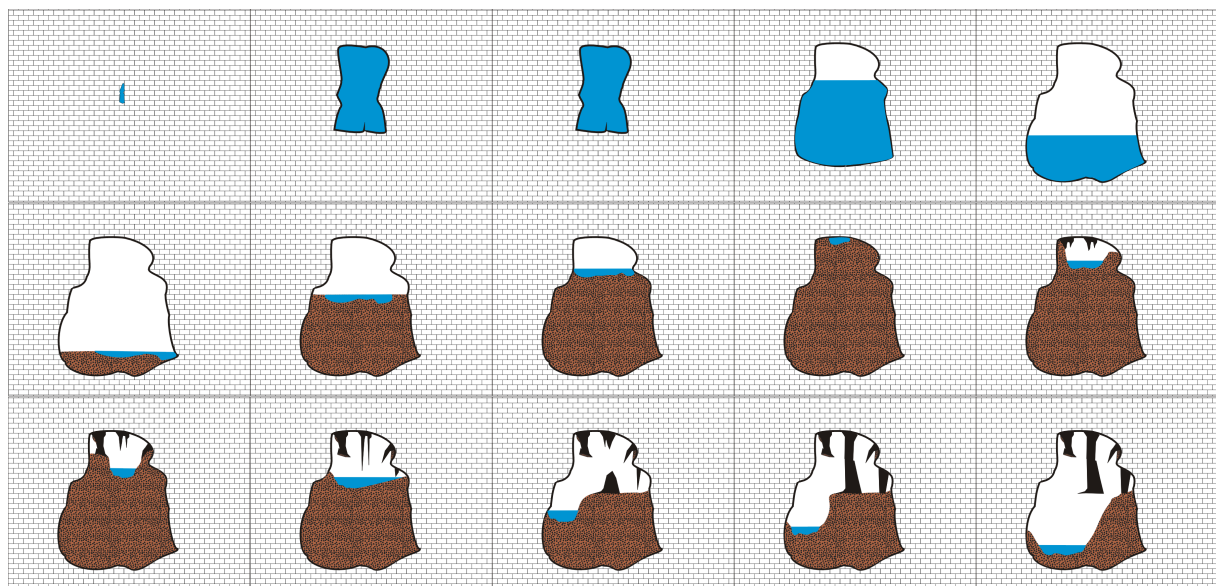
11. kép: Baradla-barlang Főág, bal oldalfal a 40. számú hídnál (2700 - 2800 m). Az oldalfalon megfigyelhető az üledék lerakódása. A rétegsor alján és tetején kavicsos, közte felülről lefelé haladva finomszemcsés, majd kavicsos-homok réteg látható. Ez a feltárás bizonyítja, hogy az üledékfelhalmozódás során a barlangba többféle szemcseméretű üledék került. A fényképen a pontok a réteghatárokat jelzik.



12. kép: Baradla-barlang főág (Csónakázó-tó, Nádor oszlopa közelében, bal falon), kb. 2,5m magasságban található kavicsos homok kitöltés maradvány.



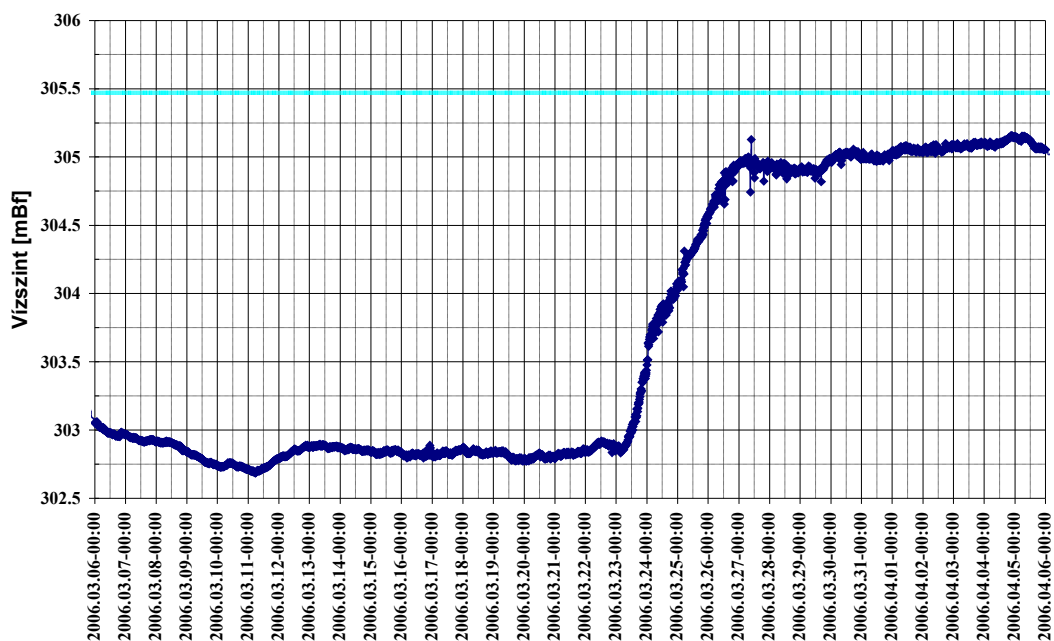
13. kép: Baradla-barlang Főág (Vas-kapu előtt, jobb part) régi üledékfelhalmozódásból visszamaradt üledék domb, a domb teteje megközelíti a főte szintjét. Az üledék domb alja, valószínűleg egy korábbi járda építés miatt, megbontott, itt is jól megfigyelhetők a kavicsos- finomszemcsés üledékek váltakozásai. A feltárásban megfigyelhető a lapos jelleget mutató kavicsok zsindeyes elrendezése, amelyből pontosan rekonstruálni lehetett az üledék lerakódás idején a barlangi patak folyásirányát, amely megegyezett a mai folyásiránnyal. (A korábban ismertetett nehézásvány vizsgálat ebből a felhalmozódásból vett mintának ez összetételét mutatja)



8. ábra: A Baradla-barlang kialakulásának fontosabb fázisai.

7. A barlangi üledékekben szivárgó víz

Az Olimposzon folyamatos észleléssel (DATAQUA), a Styx fúrásnál esetenkénti észleléssel gyűjtjük a vízszint adatokat. Az észlelési adatok mutatják, hogy az észlelő kutak vízszint változásai teljesen hasonló jelleget mutatnak bármelyik felszíni talajvíz észlelő kút hidrográfjaival. Adataink közül bemutatjuk a 2006 tavaszán bekövetkezett hirtelen hóolvadás hatására történt vízszintváltozás észlelési grafikonját (9. ábra), amely az eddigi méréseink közül legjobban bizonyítja a két jelenség szoros rokonságát. A barlangi üledékekben szivárgó víz valószínűleg összefüggésben van felszíni meteorológiai folyamatokkal. Mivel az üledékben szivárgó víz szoros rokonságot mutat, és hasonló elhelyezkedésű mint a felszínen megfigyelhető talajvíz, Maucha László a 2005-ben Szombathelyen tartott Karsztfelődés konferencián javasolta a jelenség "barlangi talajvíz"-nek történő elnevezést (Berényi et al. 2005).



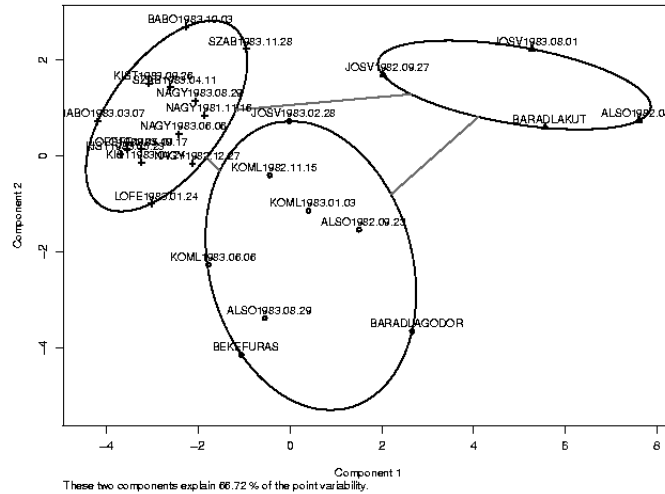
9. ábra: A Baradla-barlang Olimposz észlelő kútban megfigyelt vízszint változás a 2006. tavaszi hóolvadást környezetében (észlelési diagram).

A telepített észlelő kutak lehetővé teszik az egyszerű vízmintavételt (14. kép.). 2004-ben az akkor elkészült Olimposz kútból, a kút melletti gödörből, illetve a Béke-barlang 86-os pontjánál lévő fúrás vizéből kémiai elemzés céljaira mintát vettünk. Megállapítottuk, hogy

ezen vízminták kémiai jellemzői hasonlóságot mutatnak a Jósua-forráscsoportban felszínre törő vizek kémiai összetevőivel. A hasonlóságot többváltozós adatelemző módszerekkel mutattuk ki Kovács József közreműködésével (Kovács et al. 2005). A statisztikai feldolgozás során meghatároztuk a terület nagy karsztforrásaira jellemző vízkémiai paraméterek értékeit (Maucha László és Izápy Gábor több éves adatsorának eredményeit felhasználva). A kapott eredmények alapján kiválasztottuk a forrásokban korábban vizsgált mintákat, amelyek jellemzőek az adott forrásban feltörő vizek összetételére, majd az így kapott mintákhoz hasonlítottuk az általunk vizsgált vízminták paramétereit. Az összehasonlítást az ún. „k” központú klaszteranalízis segítségével végeztük (10. ábra).



14.kép: Baradla-barlang Tigris-terem - Styx lejárata, vízmintavétel a béléscsővezetett észlelő kútból.



10. ábra. Az egyes források "jellemző" összetételei és az általunk vizsgált minták "k" középpontú klaszterezése, a bemutatás a sokdimenziós skálázás módszerével. Az ábrán az egy pontok jelölése a mintavétel helyével és idejével történt. Az egyes forrásokat az azokra legjellemzőbb mintáikkal reprezentáljuk.

A kutak kialakítása óta további vízkémiai vizsgálatokat is végeztünk, azonban jelenleg nagyobb mennyiségű adatot gyűjtünk, hogy a jelenleginél részletesebben fel tudjuk dolgozni azokat. További vizsgálatokat érdemes végezni a jelenség pontosabb megismerése érdekében, vizsgálandó, hogy ez a víz milyen mennyiségben van jelen és milyen mértékben játszik szerepet a karsztrendszerek hidrológiai képében.

8. Összefoglalás

Megállapíthatjuk tehát, hogy a Baradla-barlang fejlődés történetében egy valószínűsíthetően metamorf lepusztulási területről származó, kavicsból illetve finomabb szemcsés üledékekből álló kitöltő anyag legalább egyszer szinte teljes mértékben feltöltötte, majd a későbbiek során ebbe a kitöltésbe vágódott bele a mai barlangi patak. A behordott üledék fő alkotó ásványa a kvarc, egyéb ásványok kisebb, alárendelt mennyiségben fordulnak elő. Megállapítható az is, hogy a mai főte magassághoz képest is jelentős vastagságú üledék kitöltés alkotja legtöbb helyen a járat talpat. Ebben a járattalpat alkotó üledékben jelentős mennyiségű, jól megfigyelhető víz mozog.

9. Köszönetnyilvánítás

Végezetül szeretnénk köszönetet mondani barátainknak, kollégáinknak, kutatótársainknak akik a munkánkban rendszeresen, vagy alkalmanként részt vettek:

Berényi Üveges Katalin – kertészmérnök, terepi jegyzőkönyvek vezetése

Fischer Balázs – ELTE geológus hallgató - nehézasvány vizsgálatok

Gálné Solymos Kamilla – ELTE Kőzettani és Geokémiai tsz. SEM/BS felvételek

Hertelendy Zoltán – gépészmérnök, terepi eszközök készítése, karbantartása

Hirling Endre – informatikus mérnök, adatfeldolgozás, terepi munkák, fényképfelvételek készítése

Jakab Andrea – geológus, terepi megfigyelések, kavicsanyag vizsgálatok

Józsa Sándor – ELTE Kőzettani és Geokémiai tsz., vékonycsiszolatok leírása és nehézasvány vizsgálatok

Kovács József – ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani tsz., geostatistikai elemzések

Lovas György – ELTE Ásványtani tsz., XRD vizsgálatok

Rihmer Kálmán, Vicze Sándorné – SOLIFORM Kft. (Pécs), a talajmechanikai vizsgálatok

Staub Klára – - matematikus, adatfeldolgozás, fényképfelvételek készítése

Szegény Zsigmond – Bács-Kiskun-megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat Talajvédelmi Laboratórium, vízkémiai vizsgálatok

Thury Eszter – agrármérnök, fényképfelvételek készítése

Varga András – ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani tsz., szemcse eloszlási vizsgálatok

Varga Gábor – térképész, a geodéziai mérési adatok feldolgozásában nyújtott segítségért.

Végh Hajnalka – ELTE Földrajz-környezettan szakos hallgató, terepi vizsgálatok

Viktorik Orsolya – geológus, terepi megfigyelések, minta leírások

A terepi munkákban nyújtott segítségért: Tóth István Zoltán, Margittai Piroska, Debreceni Dalma, Kovács Dániel, Moravszky József, Suskó Zoltán, Kulcsár Balázs, Nagy Eszter, Kvéder László, Kulcsár László, Székely László, Dezső Zoltán, Burján Zsuzsanna, Horváth András, Pelle Panka.

Gruber Péter és az *Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság*nak a kutatások támogatásáért. A *Dataqua 2002 Kft*-nek a terepi adatgyűjtő műszer biztosításáért.

10. Irodalom

- Berényi Üveges Judit, Berényi Üveges István, Lovas György, Vid Gábor (2004):** Vizsgálatok a Baradla- és Béke-barlang kitöltéseiben, *Karsztfejlődés IX. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely*, pp.311-321
- Berényi Üveges István, Berényi Üveges Judit, Vid Gábor (2005):** Járattalp alatti vízszelzés a Baradla-barlangban, *Karsztfejlődés X. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely*, pp.121-125
- Kovács József, Vid Gábor, Maucha László, Berényi Üveges Judit, Izápy Gábor (2005):** Az Aggtelek-karszt nagyforrásainak és a Baradla- illetve a Béke-barlangban a járattalp alatt észlelt vizek kémiaiösszetevőinek vizsgálata többváltozós adatelemző módszerekkel, *Karsztfejlődés X. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely*, p.107-120
- Végh Hajnalka (2004):** Az Aggteleki Baradla-barlang kitöltés-maradványainak morfológiai és anyagvizsgálata (szakdolgozat), ELTE.
- Bosák Pável, Móga János, Kadlec Jaroslav, Pruner Petr, Chadima Marti (2003):** Előzetes beszámoló a Baradla-barlangban végzett paleomágneses vizsgálatokról, *Karsztfejlődés VIII. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely*, p.297-307
- Bosák P., Herman H., Kadlec J, Móga J., Pruner P. (2004):** Paleomagnetic And U-series Dating Of Cave Sediments in the Baradla Cave, Hungary. *Acta Carsologica, Ljubljana* 33. 2. p.219-238.
- Zámbó László, Ford Derek, Telbisz Tamás (2002):** Baradla-barlangi cseppkőradatok a késő-negyvedidőszaki klímaingadozások tükrében., *Földtani Közlöny* 132/különszám pp. 231-238.
- Lauritzen, S.E., Leél-Őssy Szabolcs (1994):** Előzetes koradatok egyes Baradlai cseppkövekről. *Karszt és Barlang*, 1994. évf. p3-8.

11. Tartalomjegyzék

1. Előzmények.....	1
2. Célkitűzés.....	3
3. Módszerek.....	3
4. Helyszíni vizsgálatok.....	5
4.1. Olimposz fúrás.....	5
4.2. Styx fúrás.....	7
5. Legfontosabb vizsgálati eredmények.....	9
6. A Baradla-barlang fejlődéstörténete.....	14
7. A barlangi üledékekben szivárgó víz.....	18
8. Összefoglalás.....	20
9. Köszönetnyilvánítás.....	21
10. Irodalom.....	22
11. Tartalomjegyzék.....	23