

Kutatási jelentés

Vid Gábor

2008. évi barlangkutató tevékenységér 11

2009.02.15.

A **13/1998. (V. 6.) KTM rendelet** a barlangok nyilvántartásáról, a barlangok látogatásának és kutatásának egyes feltételeiről, valamint a barlangok kiépítéséről (továbbiakban **R.**) 16. § alapján 2004. 03. 25-én kérelmeztem kutatási engedélyt a Baradla- és a Béke-barlangokra a 2004. 03. 25-2008. 12. 31 időszakra. A kérelmezett kutatási engedélyt az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság **2004. 04. 05-én I-331-2/2004** Iktató számmal részemre kiadta. A hivatkozott rendelet 16. § (4) és a kutatási engedély alapján a tárgyévet követően február 15-ig írásban kutatási jelentést kell leadni. A jelentés adási kötelezettség alapján az alábbi kutatási jelentést adom le. A kutatási jelentés elkészítésében közreműködtek:

Berényi Üveges István

Berényi Üveges Judit

A 2004. évben kezdett kutatásaink során olyan további kérdések merültek fel, illetve olyan ismeretekhez jutottunk amelyek alapján úgy gondoltuk, hogy kutatásainkat a kutatási engedély érvényességi idejében (2008. december 31-ig) nem tudjuk befejezni, ezért a **R.** 16. § (8) alapján 2008. december 21-én kérvényeztem a kutatási engedély meghosszabítását további 5 évre.

Jósvafő, 2009.02.15.

.....
Vid Gábor
Kutatásvezető

Összefoglaló a 2008. évi tevékenységről

2008. évben a korábbi évekhez hasonlóan a Baradla- és a Béke-barlang törmelékes üledékeinek a vizsgálata folyt. 2008. évben megrendezésre került az Európai barlangkutatók számára a Franciaországi Vercors hegységben egy nemzetközi konferencia amelyen a nemzetközi nagyközönség számára bemutattuk az eredményeinket. 2007. év végén az addig „önszerveződő” formában működő barlangkutató csoport önálló egyesületté alakult **Vakrák Barlangkutató és Szabadidősport Egyesület** (továbbiakban Egyesület) néven a 2008. évi kutatásaim során a kutatásban közreműködtek az Egyesület tagjai is. 2008. évben a legfontosabb célkitűzésünk a korábbi évek eredményeinek rendszerezése volt – felkészülés a nemzetközi szakmai nagyközönség felé történő bemutatkozásra – továbbá a korábbi eredményeink alapján 2006-ban a Karszt és Barlang folyóiratban megjelentett eredményeink és barlang fejlődési modellünk pontosítása, további bizonyítékok illetve „cáfolatok” keresése. A munka során megállapítottuk, hogy a Baradla-barlang fejlődéstörténetében egy fontos epizód a Viasz-utca és környékének kialakulása, így 2008. évben, egyik célunk a Viasz-utca és környékének jobb megismerése volt. Hasonló vizsgálatokat kezdtünk meg a Béke-barlangban is, ahol több ponton megkezdtük az üledék teraszok megfigyelését, és rendszerezését. 2008. év tavaszán a Béke-barlangban olyan általunk eddig ismeretlen formaelemekkel találkoztunk, amelyek megnevezésére megfelelő hazai szakkifejezést nem találtunk, ezért Krauss Sándor segítségét kértük, mint a hazai barlangi szakirodalomban a nomenklátúra megalkotásában közreműködő egyik legismertebb hazai szakemberét. A közös munka során több olyan részletkérdés merült fel, amelyre eddig nem tudtunk választ adni. A megkezdett vizsgálatok zajlanak, első publikálható részeredmények és összefoglaló készítése a következő 1-2 évben várható.

Viasz-utca és környékén végzett tevékenységünk

Kutatásunk kezdetén (2002) az első kutató fúrásokat a Baradla-barlangban a Münnich-átjáró eltti teremben készítettük. A kapott eredmények birtokában terveztük meg a további kutatófúrásokat és 2002-2006. között további fúrások készültek a Baradla- és Béke-barlangokban, az ezt követő időszakban első sorban a kapott eredmények rendszerezését végeztük, illetve a fúrások anyagának elemzése során felmerült kérdésekre kerestük a választ. A kutatási munka elrhaladtával egyre inkább felmerült annak a lehetősége, hogy a Baradla-barlang korábban teljesen feltöltött törmelékes üledékekkel (erről a Karszt- és Barlang 2006.

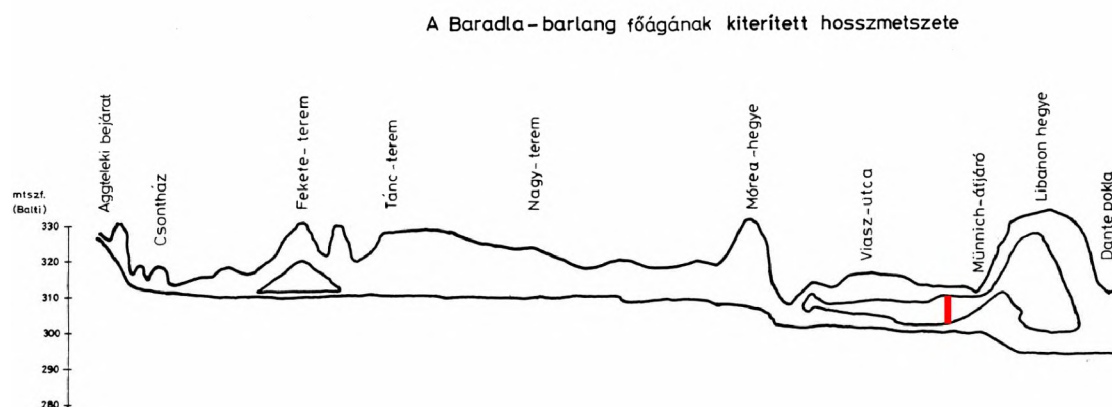
évi számában közöltünk egy rövid cikket). A cikk megjelenése után (2007 vége) több kritika érte munkánkat, így újra értelmeztük az eredményeinket, és további megfigyeléseket végeztünk. A megfigyelések során felismertük, hogy ha a Baradla-barlang fejlődéstörténetét kívánjuk még jobban megismerni, akkor elsősorban az Aggteleki szakaszra, azon belül is a Viasz-utca és környékére kell koncentrálnunk. Korábban már megállapítottuk (bár akkor nem gondoltuk végig az összes következményét), hogy a Münnich-átjáró előtti terem alján legkevesebb 7.5 m vastagságban találunk üledék kitöltést (Kutatási jelentés Vid Gábor által 2004. évben végzett kutatási tevékenységről – kézirat). A 2004-ben készített kutató fúrás nem szálkőzetben, hanem kötörmelékben akadt el, amelyet a rendelkezésre álló technikával átfúrni nem lehet.

A Münnich-átjáró előtti terem jelenlegi talpszintjéhez képest a főte szint a terem jelentős részén kb. +2.5 m – +3 m közötti. A terem főtéjén több helyen megfigyelhetők a Baradla-barlangban gyakori mennyezeti csatornák, lekerekített, oldott formák, amelyek azt jelzik, hogy ebben a teremben annak kialakulása óta jelentős omlás nem következett be, tehát feltételezhetjük, hogy a mai főte szint megegyezik a terem kialakulásakor főte szinttel. Figyelembe véve továbbá azt, hogy a terem jelenlegi talp szintje a barlang egykori talpszintje felett legalább 7.5 m-el magasabban van (ezt a 2004. évben végzett fúrásunk 7.5m-es talpmélysége bizonyítja) feltételezhető, hogy itt egy jelentős méretű (Baradla-barlangi viszonyokhoz képest) feltöltődött barlang-terem figyelhető meg, amelynek a felső része az, ami számunkra megismerhető. Amennyiben ezt a 7.5 m vastagságú üledékkitöltést gondolatban eltávolítjuk az eredeti teremből a terem talpszintje megközelíti a nehézút szintjét! Az elhelyezkedés bemutatására a Baradla-barlang kiterített hosszmeteszetére¹ berajzoltuk (1. ábra) a Münnich-átjáró előtti teremben készített fúrást.

Ezen ismeretek alapján feltételezhető az, hogy ez a szakasz (Viasz-utca – Münnich átjáró) nem az – több szerző által említett – egykori felső barlang egy szakasza, hanem a mai Baradla-barlang egy régi, feltöltődött mellékága, vagy az egykori főág egy feltöltődött szakasza. A kérdés pontos tisztázása érdekében célszerűnek láttuk azt, hogy részletes megfigyelésekkel, térképezéssel tárjuk fel ezt a kapcsolatot mielőtt további fúrásokat készítenénk, hiszen a megfigyeléseknek és mintavétel nélküli méréseknek (irányszög,

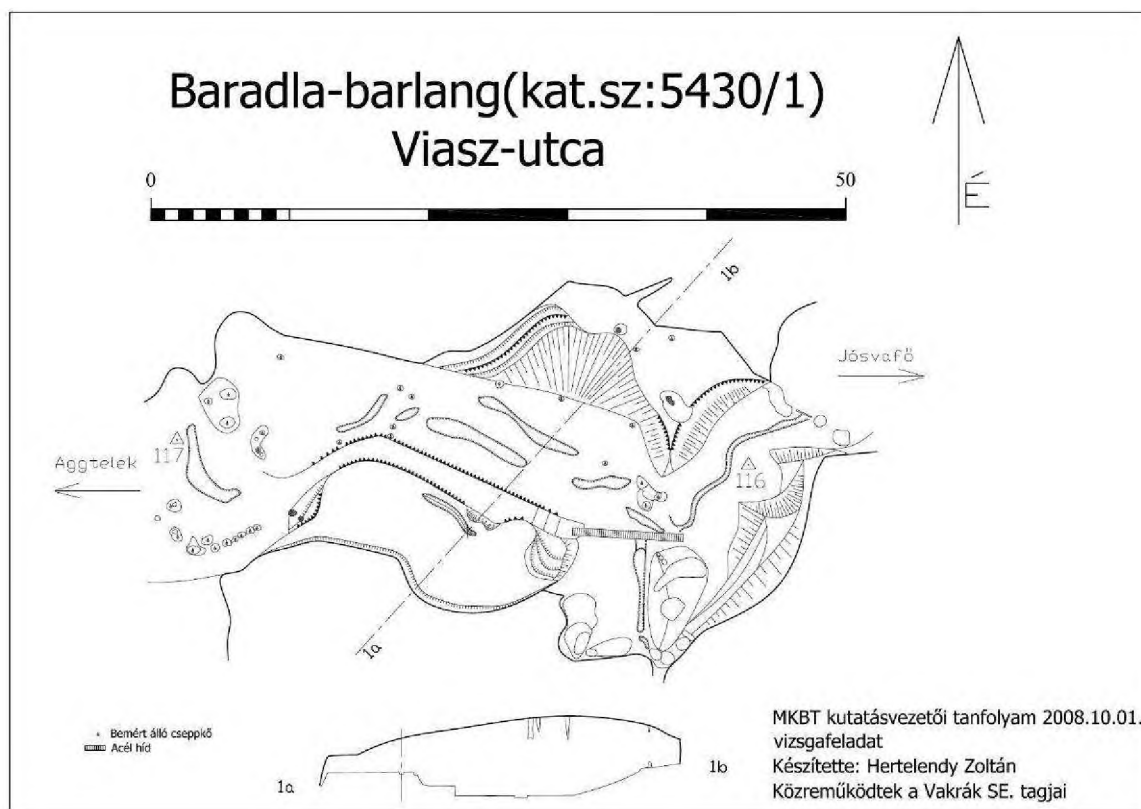
¹ Ország György, Vid Ödön, Szilágyi Ferenc, Végh Zsolt, Gyuricza György, Frunyó Erzsébet, Tóth Zsuzsa, Szerkesztő: Hazslinszki Tamás (1989): Baradla-barlang 1:1000, Magyarország barlangterképei 7. kötet

távolság, rétegdőlés, tektonikai síkok stb.) gyakorlatilag nincsen káros hatása a barlangra, míg egy fúrásos mintavétel mindeképpen maradandóan megváltoztatja a barlang kitöltését. 2008. évben ezen megfigyeléseket kezdtük meg. Jelenleg nem áll rendelkezésünkre elegendő adat és információ, hogy a kapott eredményeinket publikálni lehessen.



1. ábra: A Baradla-barlang Aggteleki szakaszának kiterített hosszmeteszete, a Münnich-átjáró fúrásának jelölésével

A vizsgálatok alapja egy megfelelő, pontos és további részletek feldolgozásához alkalmas térkép elkészítése a Viasz-utca – Münnich-átjáró szakasról. 2008 évben az Egyesületünk egyik tagja, Hertelendy Zoltán, kutatásvezetői tanfolyamra jelentkezett, amely tanfolyamon vizsgafeladat egy önálló barlangtérkép elkészítése volt. Így megfelelő erőforrást tudunk előteremteni arra, hogy megkezdjük a céljainknak megfelelő részletességű és információ tartalmú térkép készítését a Viasz-utca – Münnich-átjáró szakasról. A térkép Viasz-utcát ábrázoló szakasza elkészült (2. ábra). Ezen térképezési munkával párhuzamosan megkezdetük ennek a szakasznak a részletes, morfológiai, geológia leírását is. Miután az említett szakasz csak látszólag egyszerű és a részletes leírás és fotódokumentáció készítése lassú (egy műszak alatt kb. 10-15 m folyósó szakasról készíthető pontos leírás, amelyet követ egy külön alkalommal egy fotó dokumentálás), ezért a számunkra érdekes kb. 300 m folyósó szakasz részletes feldolgozása az elkövetkező 1-2 évben fog megtörténni amelyet követően tudjuk az eredményeinket publikálni.



A Viasz-utca általunk készített térképe²

Vizsgálatok a Béke-barlangban

A Béke-barlangban hasonló vizsgálatokat kezdtünk meg, mint a Baradla-barlangban folytatott megfigyeléseink. A vizsgálatokat a Mesterséges főbejárat és a Kötélhágcsós szifon közötti szakaszon kezdtük meg. A Béke-barlang esetén is egyértelműen megfigyelhető, hogy a korábbi üledékkitöltés szintje jelentősen magasabb mint a mai aktív meder talp. A Béke-barlangban az üledékmegfigyelést nehezíti, hogy az üledék kitöltések nyomait sok helyen mészkéreg borítja. Több helyen rongálásokat, sérüléseket találunk a kitöltés maradványokat borító mészkérgen, amely sérülések felszínre hozták az egykori üledék kitöltés maradványokat, és ezáltal megfigyelhetővé tették azokat. A bemutatott **1. fotó** a Béke-barlang Mesterséges főbejáratnál az első, lebetonozott teremben készült. A fotón jól látható az oldalfalon a korábbi kitöltés maradvány, illetve az, hogy ezt mészkéreg borítja, a mészkéreg sérülésnél figyelhetőek meg egyértelműen az agyagos-homokos-kavicsos kitöltés anyagai. A fent említett teremben annak déli végénél a Baradla-barlangban megfigyeltékhez hasonló kitöltésmaradványokat találunk (**2. fotó**).

² Nyomtatható változatban külön dokumentum tartalmazza

A Béke-barlangban található kavicsok anyaga, mérete, kerekítése, koptatottsága nagyon hasonló a Baradla-barlangban megfigyelt kavicsokéhoz. Valószínűsíthetően tehát egyazon lepusztulási területről származó, hasonló folyamatok által szállított kavicsanyagról van szó.



1. fotó: Béke-barlangban megfigyelt, mészkéreggel bevont üledékkitöltés maradvány



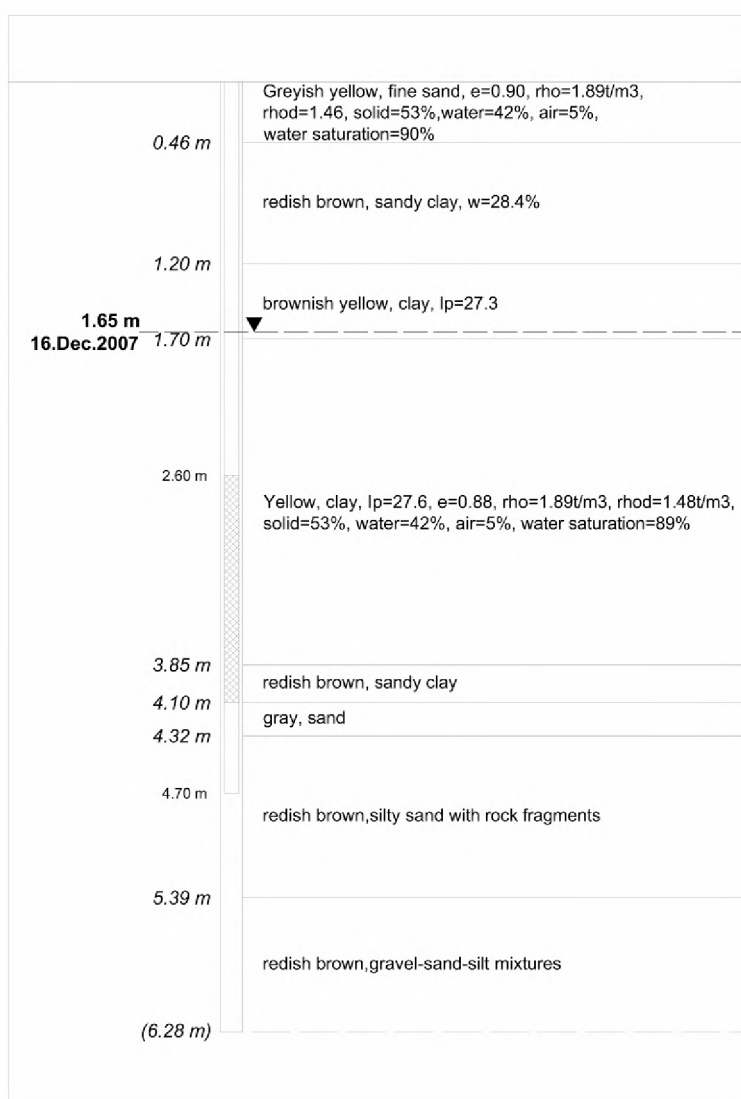
2. fotó: Béke-barlangban megfigyelt kitöltés maradvány

IV. Európai barlangtani konferencia

2008. augusztus 23-30. között a Franciaországi Vercors hegységben rendezték meg a IV. Európai barlangtani konferenciát. A konferenciára egy 4 fős csapattal kiutaztunk, amelyen bemutattuk a 2002-2008 időszakban végzett vizsgálataink legfontosabb eredményeit. Az eredményeinket tartalmazó cikk a konferencia kötetében 52-55. oldalon jelent meg angol

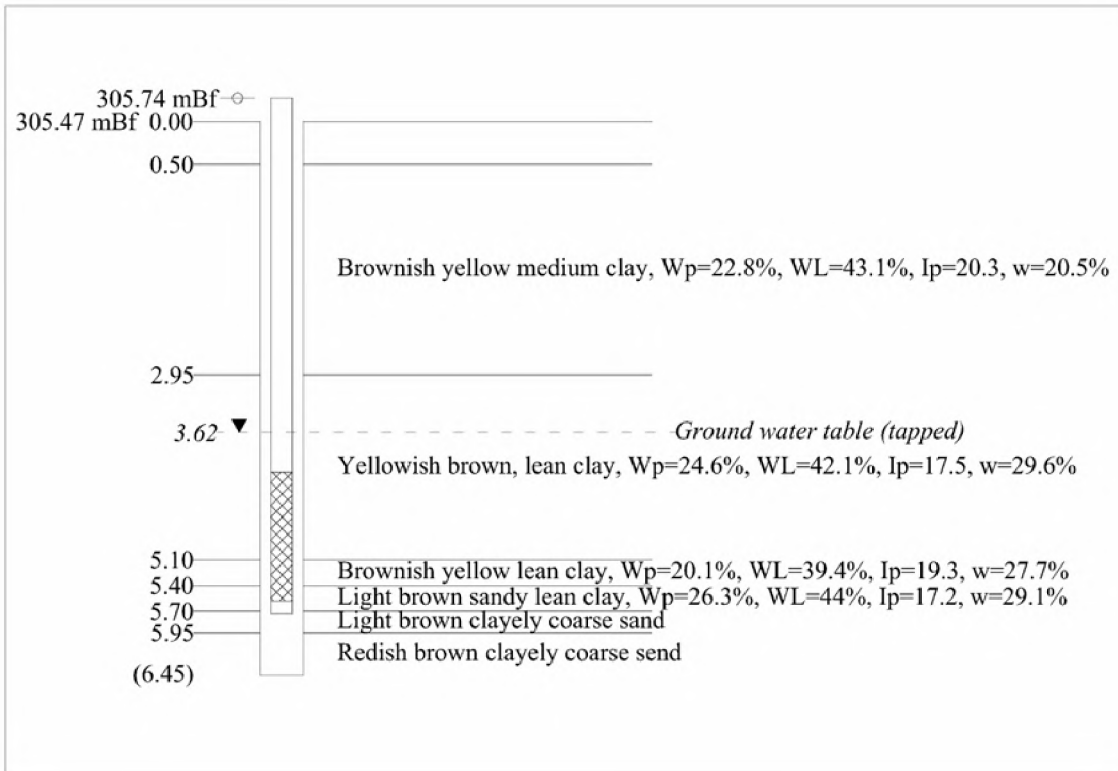
³
nyelven . A konferencián az előadást angol nyelven tartottam meg, a prezentáció két nyelvű volt, a feliratok angol és francia nyelven készültek. Az előadást követően sikerült számos külföldi kutatóval konzultálnunk, és megtudtuk, hogy a barlangi üledékkitöltésben található „barlangi talajvizet” eddig Európában rajtunk kívül senki nem vizsgált, a barlangi üledékek fúrásos feltárásával nagyon kevesen foglalkoztak. Sajnos anyagi okok miatt nem tudunk a 2009-ben az Amerikai Egyesült Államokban megrendezésre kerülő Barlangtani világkonferenciára kiutazni.

A Vercors-i konferenciára történő felkészülés közben elkészítettük a korábbi, béléscsovezett kutató fúrásaink egységes kútrajzait amelyeket a következőkben mutatunk be.

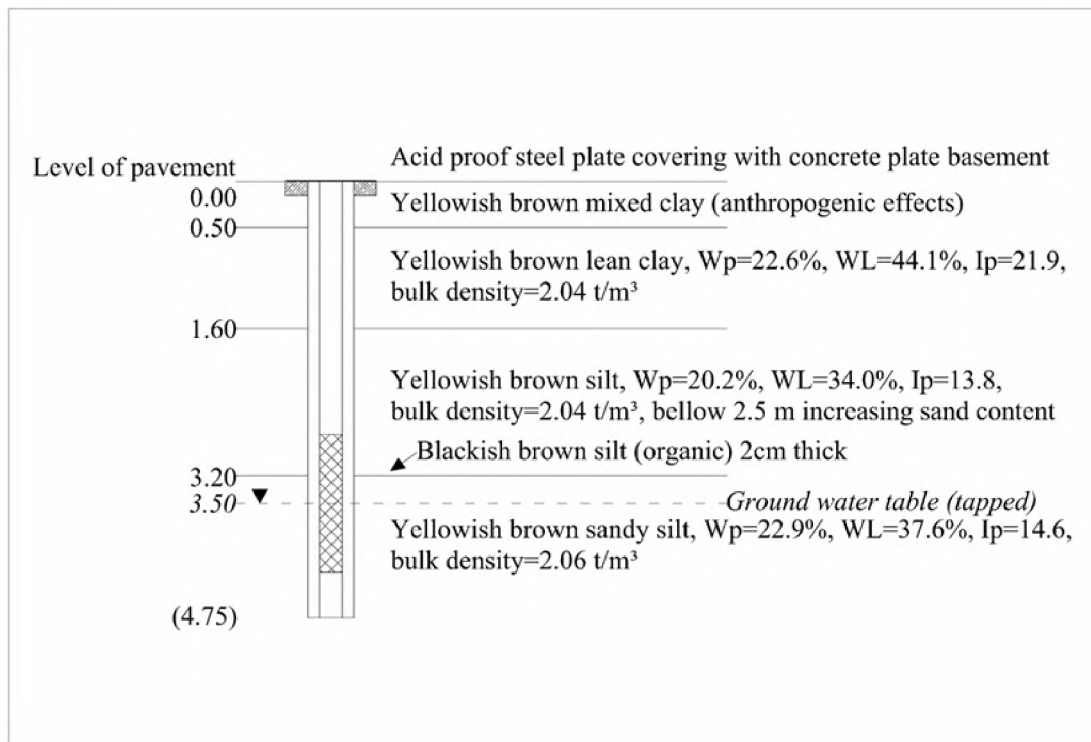


Béke-barlang „86”-os alappont fúrásának részletes szelvénye

³ Jelentésünk mellékletében közöljük a konferencia kötetben megjelent cikkünket.



Baradla-barlang „Olimposz” fúrás részletes szelvénye



Baradla-barlang „Styx” fúrás részletes szelvénye



A konferencia előadásunk nyitó képe

Egyéb tevékenységek

2008. év elején a budapesti Fix.TV televíziós csatorna számára egy 40 perces az Aggteleki Nemzeti Park felszíni értékeit bemutató riport filmet készítettünk a Vakrák Egyesület tagjaival, az Aggteleki Nemzeti Park munkatársainak közreműködésével. A filmet a Fix.TV többször műsorára tűzte, a nézői körében sikeres volt. A filmből tervezzük egy DVD kiadását amely megjelenése 2009 év közepén várható.

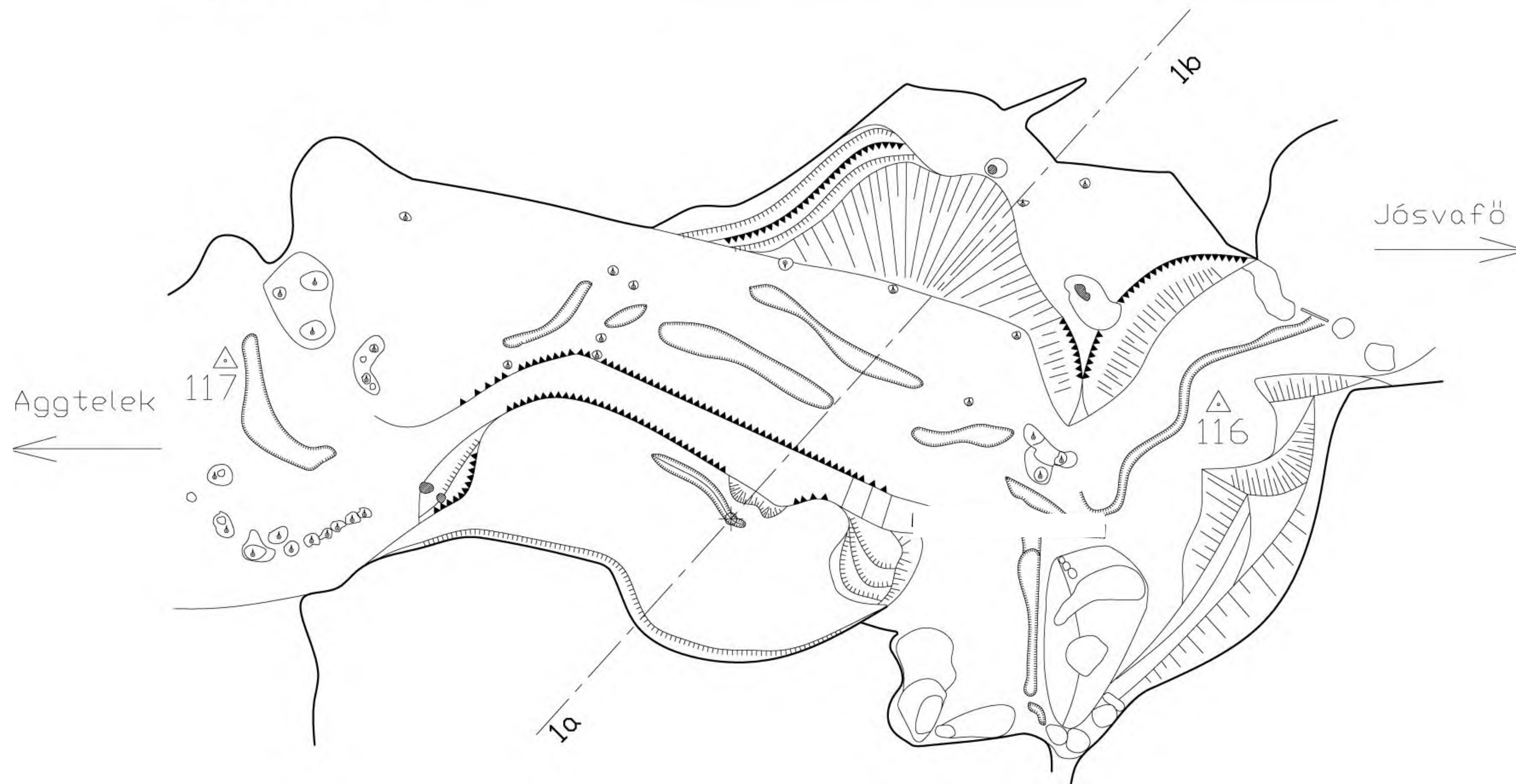
2008. évben az MKBT Mozgás- és Élményterápiás szakosztálya látássérült gyermekek számára szervezett túrát az Aggteleki Nemzeti Park területére a Baradla-, Béke- valamint a Kossuth-barlangba. Ezen a túrán a Baradla-barlangban tartottam idegenvezetést a résztvevők számára amely végén végig jártuk a Fürkész tanösvényt.

B

Viasz utca

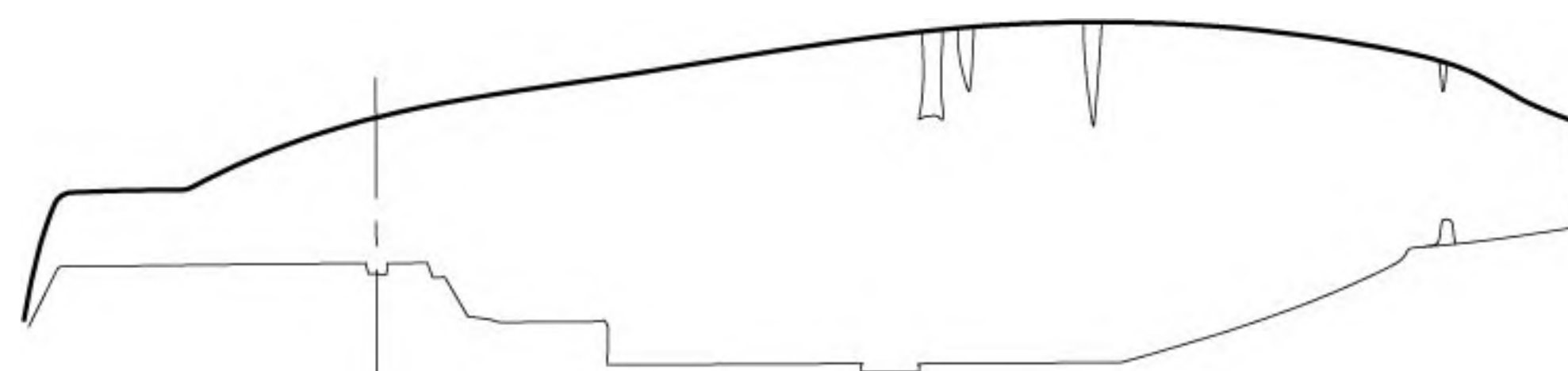


E



6 Bemért álló cseppkő
— Acél híd

10,



1b

**MKBT kutatásvezetői tanfolyam 2008.10.01.
vizsgafeladat
Készítette: Hertelendy Zoltán
Közreműködtek a Vakrák SE. tagjai**

Sediments and groundwater in the Baradla and Béke caves, Hungary

Sédiments et eaux souterraines dans les grottes Baradla and Béke en Hongrie

Judit BERÉNYI ÜVEGES, PhD (1); Gábor VID (2) & István BERÉNYI ÜVEGES (3)

(1) Niphargus cave research group, Budapest, Márton utca 35/B, Hungary

(2) Niphargus cave research group, Leader of research, Jósmafő, Kaffka Péter utca 4, Hungary, vidg@vidg.hu

(3) Niphargus cave research group, Babarcsz11Is, Táncsics Mihály utca 42, Hungary

Abstract

Several studies were carried out on the genesis of Baradla and Béke caves but no reliable information was available on the composition and characteristics of the sediments filling the bottom of these caves. The aim of our research was to gain basic information on these sediments. Sampling was carried out by drilling. Particle size distribution and plasticity index were determined as the first step. The majority of the sediments are loam, sandy loam and clay loam and some sandy layers were also identified.

Groundwater was found in both caves in the bore-holes. Two water level observation wells were constructed in the bore-holes in the Baradla cave. The hydraulic characteristics were tested by pumping test and inverse pumping test. The water percolation is very slow, the well was not refilled within 24 hours.

The basic chemical parameters of the water were analyzed. They were related to the analytical data measured in the springs related to the two cave systems (Jósfa, Komlós, and Rövid-alsó springs). The statistical method was cluster analysis and multidimensional scaling.

The presence of groundwater influences the hydrological characteristics of these caves. In some caves having thick sediment layer an independent water-system can be found that differ from the creek on the top of the sediments and the water in the fissures of the rock.

Résumé

Plusieurs études étaient écrites sur la genèse des grottes Baradla et Béke, mais il n'y avait aucune information sérieuse sur la composition et la caractéristique des sédiments se déposés sur le fond de ces grottes. La prétention de nos recherches était d'avoir informations essentielles sur ces sédiments. On a effectué les prélèvements des forages. La distribution des particules et l'index plasticité étaient déterminé pour la première. La majorité de sédiments sont adobe, adobe sablonneux et adobe argileux et certains lits de sable étaient aussi identifié.

Eaux souterraines étaient trouvées dans tous les deux grottes, dans les forages. Deux puits d'observation de niveau de l'eau étaient construits dans les forages dans la grotte Baradla. La caractéristique hydrologique était testée par pompage test et inverse pompage test. La suintement des eaux est très lente, le puits ne s'est pas rempli dans 24 heures.

Les standard paramètres chimiques de l'eau étaient analysés. Il y avait relation entre les paramètres et les données analytiques mesurées dans les source étant en relation avec les deux grotte-systèmes (Jósfa, Komlós, et Rövid-alsó sources). Les méthodes statistique étaient cluster analyse et multidimensional scaling.

La présence de l'eau souterraine influence la caractéristique hydrologique de ces grottes. Dans quelques grottes ayant sédiment gras, une système de l'eau se trouve qui est indépendante du ruisseau coulant sur le sédiment et de l'eau dans les crevasses de roche.

1. Introduction

Several studies were carried out on the genesis of the Baradla and Béke caves but no reliable information was available on the composition and characteristics of the sediments in them. Detailed analysis of cave-sediment in the area was carried out by BIDLÓ and MAUCHA (1964). They studied the Vass Imre cave. The size of the majority of the particles ranged between 0,1 and 0,02mm. The aim of our research was to gain basic information on the sediments of Béke and Baradla caves and determine the thickness of this sediment. This paper presents the preliminary results of this study.

Both of the studied caves are located on the north-eastern part of Hungary on the mountains called "Gömör-Torna Karst" at the border between Hungary and the Slovak Republic (figure 1). They are located on the territory

of the Aggteleki National Park, they belong to the World Heritage and protected by the Ramsar Convention. They developed in Triassic limestone that is covered by younger sediments (gravel, sandy gravel, red clay).



Fig. 1: Location of the studied caves

Baradla cave is the longest known cave in Hungary. The total length of the branches is 27 km. It has 2 levels, groundwater tracing studies proved the presence of the second level under the main branch. There is no passage accessible for man between the two levels. The cave is known and dwelled by humans. Its creek is temporary active, flowing water can only be found at the time of great floods.

The Béke cave was found in 1953 after digging in some sinkholes selected by a groundwater tracing study. The total length of branches is 7183m and it has 1 level. It has a creek in it that is temporary active on the upper part and continuously active on the lower part (SZUNYOGH & KISBÁN, 2004).

2. Materials and Methods

A drilling was carried out on the "Olympos" site in the Baradla cave close to the former trench exposure). Olympos is a higher elevation side branch located about 2,2 km from the entrance at Aggtelek. The Styx borehole is located on a side branch leading to the second creek in the Baradla cave. The borehole in the Béke cave is located at the 86 reference mapping point. It is about 1 km from the artificial entrance and located in the middle part of the cave.

The sediments were sampled with twist drill. Material from a uniform layer was collected in one sample and if the uniform layer was deeper than 50 cm samples were taken at 50 cm intervals. Particle size distribution (sieving combined with sedimentation method) plasticity index and sedimentation characteristics were determined. A groundwater observation well was constructed in the three boreholes. Pumping test was carried out to determine the hydraulic properties of the wells. The chemical composition (pH_2 , electric conductivity, Ca , Mg , Na , K , NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , Fe , Zn , Mg , Cu , B , Al , Ba , Pb , Cr , Ni , As , Co , Cd , Se , Mo , Hg) of water from the wells was determined. Measurements were carried out according to Hungarian and EN standard methods (ICP, AAS, visible and UV spectrometry, titrimetry). The chemical parameters were compared to the analytical data measured in the springs related to the two cave systems (Jósva, Komlós, and Hosszú-alsó springs). The statistical method was cluster analysis and multidimensional scaling.

3. Results and discussion

The sediment characteristics are presented on figure 2, 3 & 4. The colour of the sediments is yellowish and reddish brown. The bedding of the strata is loose and undisturbed. The hard rock bottom of the branches was reached only at the Styx borehole.

The other two cases gravelly sediment was reached at about 4 m at Béke cave and 6 m at the Olympos and drilling in this sediment was not feasible with the available equipment. The plasticity coefficients of the samples from the three boreholes are presented in table 1.

To sum up the results 71,8% of the samples is silt-silty fine sand, 21,9% lean clay that has characteristics close to silts and the 25% of the samples are medium clay that have remarkable amount of clay-size particles. This data is similar to the findings of BIDLÓ and MAUCHA (1964). The plasticity coefficient increases from the top

to the bottom till the coarse sandy gravelly sediment is reached. The sediments in Styx borehole is somewhat different, a thick layer with relatively high plasticity coefficient is followed by a coarser one. The red clay abundant on the surface can not be found in the caves. It may indicate that the cave was filled with the sediments before the formation of the red clayey sediment.

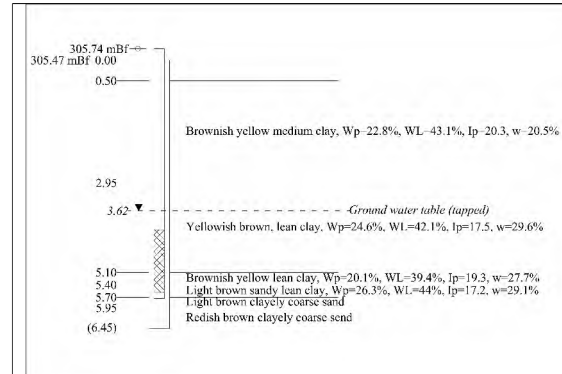


Fig. 2: Sediment characteristics of the Olympos well

Plasticity coefficient (I_p)	Pieces	%
5 - 10	6	18,7
10 - 15	11	34,4
15 - 20	7	21,9
20 - 25	8	25,0
	32	100,0

Table 1: Plasticity coefficients of Styx, Olympos (Baradla cave) and Béke cave 86 point

The permeability coefficient measured in the Olympos well was about 10^{-6} m/s that indicates slow percolation rate. According to our measurements there is a close connection between the weather conditions and the water level in the wells. The effect of the spring snowmelt in 2006 was registered with a DATAQUA water level measuring equipment in the Olympos well. (figure 6). The increase in the water level occurs a few days later than the snowmelt on the surface. The Styx well is the most sensitive to weather conditions. The result of a high intensity rainfall could be measured in the wells after a short period of time and there was no water in the well during the second half of the year 2007 when the rainfall was rare. The fact that the bedrock was reached only in this borehole (depth 4.75m) may have a role in this. Water was observed in the other two wells all the time but the difference in water table was several meters between the dry and wet periods. The water table data is presented in table 2.

The determined parameters were compared to the results of a detailed study carried out by Maucha and his research group in 1981-1983 on the characteristics of the main springs in the Jósvafő area (MAUCHA, 1998). Our aim was to compare the water of the observation wells in the caves to the water of the springs that is the outlet of the karst water of the caves. The following parameters were available to compare: pH, conductivity, Ca , Mg , HCO_3^- , NO_3^- , SO_4^{2-} . The characteristic composition of the water from the springs was determined in the first step. More than one characteristic water composition could be determined for each spring and these characteristic compositions were used for comparison with the data from the

wells (KOVÁCS *et al.*, 2005). The results supported our theory that the chemical composition of the water of the springs and the water in the observation wells are very similar (figure 5). With the help of the data from earlier studies and the modern mathematical data analysis methods we could reach a reliable conclusion having only limited amount of own data.

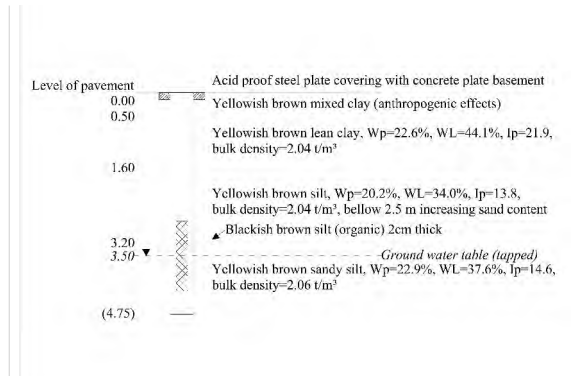


Fig. 3: Sediment characteristics of the Styx well

4. Summary

In some caves with creek, in branches having thick sediment layer a separate water system exists between the water system of fissures and of the creek. The water system react to the weather conditions on the surface (precipitation, snow melting). The percolation of water is slow in the sediment having low K value (percolation coefficient). The water regime in the sediment in the cave is similar to the shallow groundwater system on the surface (above the first impermeable layer).

References

- BIDLÓ G. & MAUCHA L., (1964) A jósvafl környéki karsztüledékek vizsgálata. ÉKME Tud. Közl. X/1. Budapest
- KOVÁCS J., VID G., MAUCHA L. & BERÉNYI-ÜVEGES J. (2005) Az Aggtelekikarszt nagy forrásainak és a Baradla illetve a Béke-barlangban a járattalp alatt észlelt vizek kémiai összetevőinek vizsgálata többváltozós adatelemző módszerekkel. Karsztfejlődés X. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, 109-122
- MAUCHA L. (1998) Az Aggteleki-hegység karszthidrológiai kutatási eredményei és zavartalan hidrológiai adatsorai (1958-1993). A VITUKI Rt. Hidrológiai Intézete Budapest
- SZUNYOGH G. & KISBÁN J. (2004) Béke-barlang - A Komlós-patak föld alatti útja. Aggteleki Nemzeti Park, Jósvafl

Acknowledgement

The authors are grateful to the Aggteleki National Park, the DATAQUA Plc., the Soliform Plc. and friends from the Nyphargus research group.

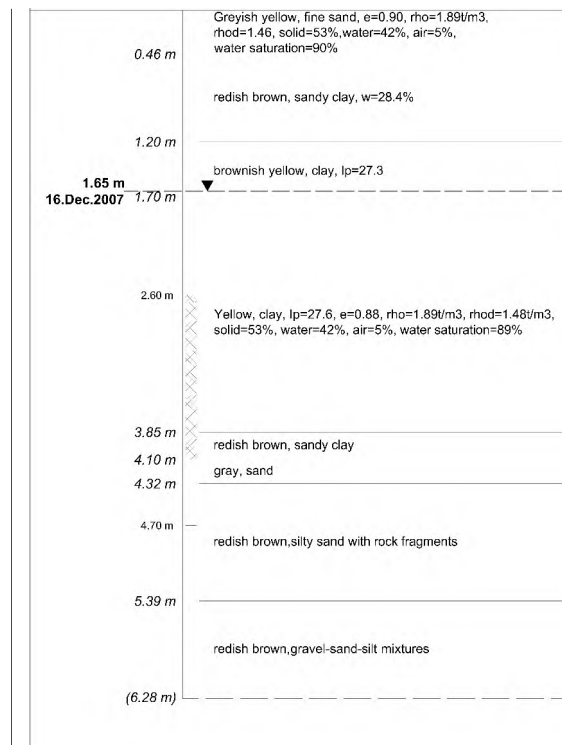


Fig. 4: Sediment characteristics of the Béke cave 86 point

date	Olympos well	Styx well
17-07-2004	295	
20-08-2004	236	
11-09-2004	264	
26-09-2004	272	
17-10-2004	290	
16-01-2005	365	
16-04-2005	284	
14-05-2005	71	
17-05-2005	234	
16-06-2005		210
25-06-2005		217
02-07-2005	213	222
17-07-2005		231
14-01-2006	265	212
15-01-2006	269	
11-02-2006	246	241
08-04-2006	64	165
16-07-2006	174	173
23-02-2007	369	dry
12-05-2007	350	dry
29-07-2007	407	dry
08-12-2007	480	dry

Table 2: Groundwater levels in Olympos and Styx wells

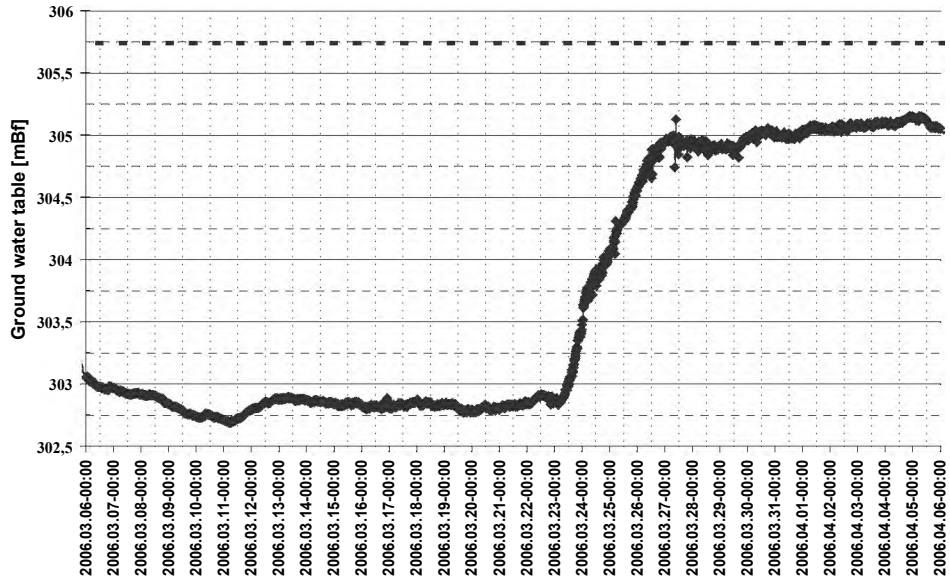


Fig. 5: Effect of spring snowmelt on the water level of Olympos well

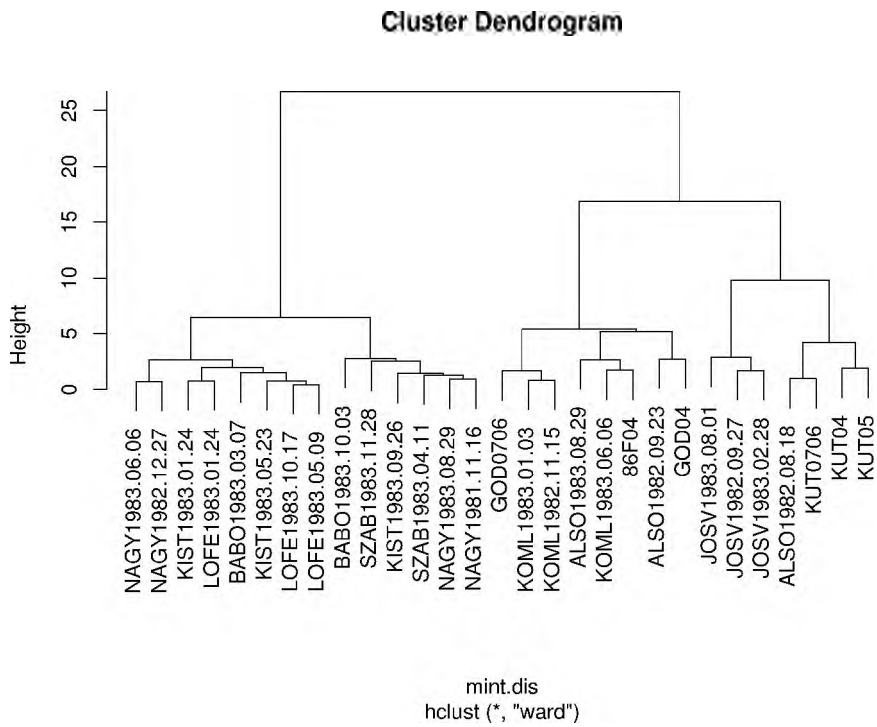


Fig. 6: Dendrogram of the chemical composition of the springs and the wells in Baradla and Béke caves