

## **JÁRATTALP ALATTI VÍZÉSZLELÉS A BARADLA- BARLANGBAN**

BERÉNYI ÜVEGES ISTVÁN<sup>1</sup>, BERÉNYI ÜVEGES JUDIT<sup>2</sup>,  
VID GÁBOR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dél-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság, Pécs, Köztársaság tér 7.  
berenyi.vizgazd@ddvizig.hu

<sup>2</sup>Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat, Budapest, Budaörsi út  
141. buj@spike.fa.gau.hu

<sup>3</sup>Budapest, Külső-Szilágyi út 110. vidg@vidg.hu

*Abstract: In order to install a radon measuring device and gain information on the sediments a new drilling was carried out in the Baradla cave on the „Olimposz hill” next to the intermittent stream. The borehole was 6,46 m deep. Most of the sediments identified were lean clay according to the soil mechanics classification. Groundwater was detected in the borehole. After installing the stabilization tubes the groundwater level was 262 cm which is 91 cm deeper than the water in the exploration pit which was dug earlier by other experts in the bed of the stream. Later the groundwater level varied between 236-295 cm. The results of the inverse pumping test indicates that the filtration coefficient is very low.*

### **Bevezetés**

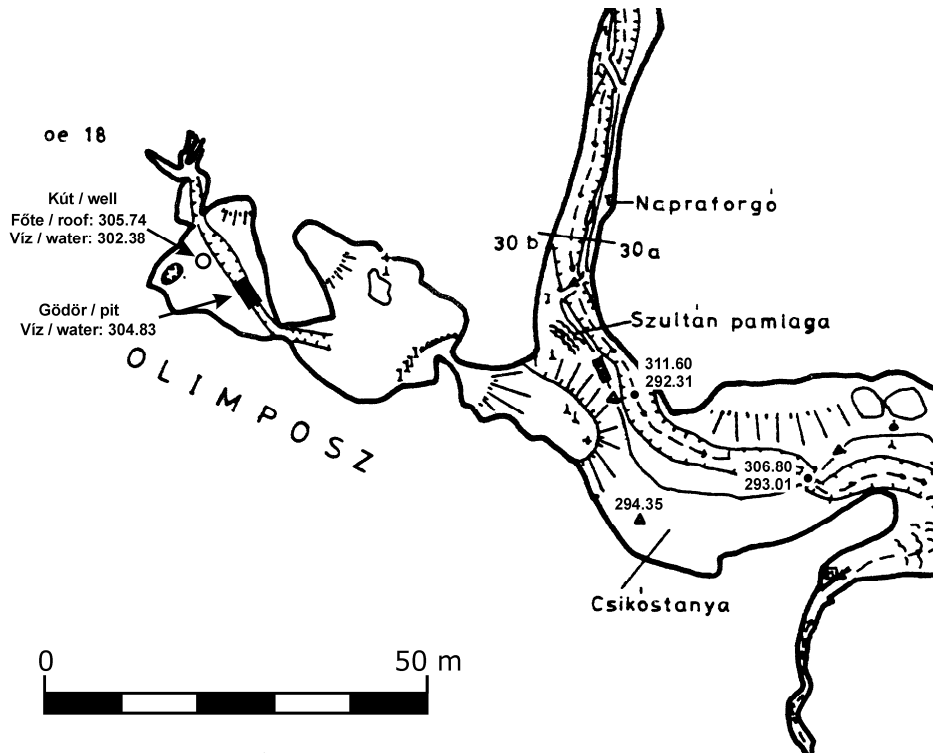
Kutatócsoportunk az Aggteleki Karszt barlangjaiban (Baradla és Béke) 2002-ben kezdte a barlangi üledék-kitöltések vizsgálatát. A vizsgálatokhoz a járatszinten, a patakmederből és az oldalakon felhalmozódott üledékekből is vettünk mintákat, és kísérletet tettünk hagyományos, kézi fúróberendezés alkalmazásával mélyebb szintről származó üledékek begyűjtésére is. Első eredményeinket a 2004. évi Karsztfelődési Konferencián ismertettük. (BERÉNYI *et al.* 2004, BURJÁN *et. al.* 2003)

### **Olimposzon végzett fúrás tapasztalatai**

#### *A helyszín kiválasztása*

A Baradlát kitöltő üledékek jobb megismerése, valamint München átjárónál telepített radonmérő berendezéshez hasonló eszköz telepítése során merült fel az Olimposzon egy kutatófúrás létesítésének lehetősége. A helyszín kiválasztása mellett szólt az, hogy ott a vízfolyás medre finomszemű üledékbe mélyült, és egy kutatógödörrel a rétegsor feltárását elődeink már

megkezdtek. Előzetes helyszíni bejárásaink során feltételeztük, hogy itt is viszonylag vastag üledékréteg tölti ki a járatot (1. ábra).



1. ábra: A Baradla-barlang "Olimposz" fúrás helyszín rajza a megadott magasságok Balti alapszintben értendőek, a felül lévő számok a főte, az alul lévő számok a járattalp, illetve a nyugalmi vízszint adatok.  
Fig. 1. Baradla-cave "Olimposz", location of the well with height above Balti-sea. The upper numbers is height of roof, lower numbers is the under side or water level. (Ország et al. 1989)

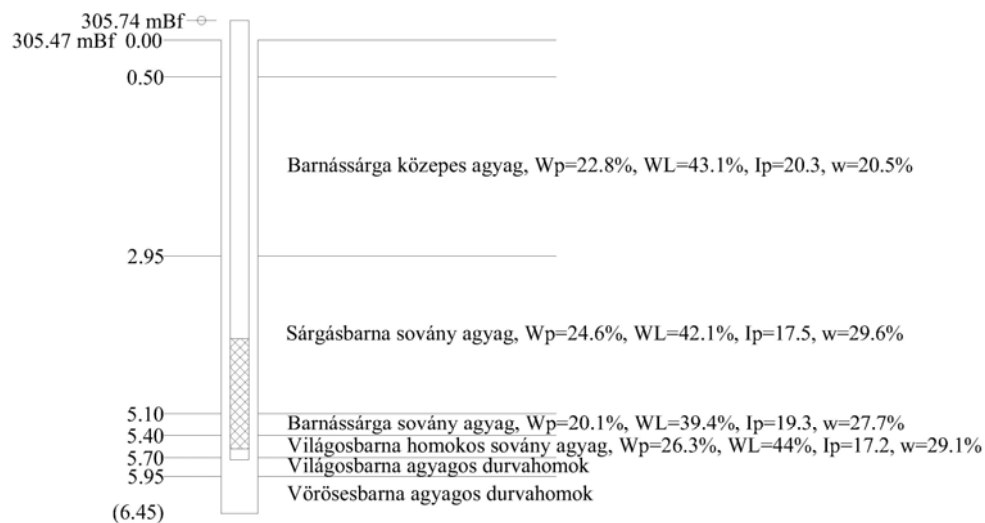
### A mintavételezés fúrással és a „figyelőkút kialakítása”

7 főnyi fúrócsapatunk 2004. május 16.-án kezdte meg a feltárást a két időszakos vízfolyás közti földnyelven. Tájékoztatásul elmondjuk, hogy fúró felszerelésünk forgatófejből, rudazatból, egy 55 mm átmérőjű spirálfúróból, valamint egy 40 mm-es kiszúróhengerek vételére alkalmas mintázóból állt. Ennek megfelelően a spirál lehajtása és kiemelése eleinte egy, a fúrás végzetével már 4 markos legény közreműködését igényelte. A kiemelt anyag elsődleges leírása és mintavétele a fúrással párhuzamosan történt.

A fúrás közben az első napon észleltünk nedvesedést, a fúrás másnapi folytatásakor –3,80 m-es talpmélységnél (301,67 mBf) 346 cm mélység-

ben (302,01 mBf) mértük a beállt vízszintet. Ez egyértelműen jelezte az üledékben lévő vízrendszer jelenlétét, mert a furatba a mélyebb szinten alig csordogáló patakából közvetlen vízbefolyás nem volt lehetséges. A fúrás munkát - annak egyre időigényesebb volta miatt- 2004. május 16.-án 5,38 m mélységű fúrástalppal (300.40 mBf) voltunk kénytelenek abbahagyni.

A folytatáshoz szükséges személyi-és eszközfeltételeket 2004. június 26.-ra sikerült biztosítani. Ennek során észleltük, hogy a furat közel 1,5 m hosszúságban feliszapolódott. A furatot kitisztítottuk, felbővítettük, és 6 m hosszúságú, 1,5 m szakaszon perforált, 60/50 mm átmérőjű műanyag bélés-csővet építettünk be. A csövet 27 cm kiállással sikerült lerakni, a csőperem magassága 305.74 mBf a későbbi szintezés szerint. A béléscső védelme mellett sikerült a fúrás tovább mélyíteni. Ennek során harántoltuk a kötött rétegeket, majd a fúrás 6,46 m mélységben (299,02 mBf) kötörmelékes, durvaszemű, agyagos homokrétegben elakadt. A fúrászelvényt a 2. ábrán mutatjuk be, a rétegek megnevezése részben laboratóriumi azonosító vizsgálatok, részben helyszíni leírás alapján történt, néhány laboratóriumi vizsgálati eredmény még nem áll rendelkezésre.



2. ábra: A fúrás szelvénye  
Fig. 2. Bore-hole

A kialakított figyelőkútban, és a közelében található korábbi kutató-gödörben összegyűlt vízből vízkémiai vizsgálatok céljára vízmintát vettünk. A vízkémiai vizsgálatok eredményeiről külön tanulmányban számolunk be (KOVÁCS *et al.* 2005).

## Hidraulikai vizsgálatok

A béléscsővezetett fúrás már alkalmas volt szivárgási vizsgálatok elvégzésére. Az adott viszonyok között elsőként a MAAG-módszert tudtuk alkalmazni, ami a furat feltöltése után a vízszint süllyedésének sebessége alapján teszi lehetővé a réteg k-tényezőjének számítását.

A június 27.-i kísérlet alkalmával a furatban 35 perc után stabilizálódott a vízszint, ennek alapján a réteg szivárgási tényezője  $k = 0,00026$  cm/sec ( $2,6 \cdot 10^{-6}$  m/sec) mértékűnek adódott. A feltöltéses vizsgálatot szeptember végén ismételtük meg, amikor is a vízszintsüllyedés mértéke nagyobbak mutatkozott, viszont a számított szivárgási tényező értéke az első vizsgálat fele volt. A szakirodalomból kiderült, hogy a kapott eredményeket a furat feliszapolódása is okozhatja. Az újabb ellenőrzést az idei évre tervezzük.

A kutaknál szokásos visszatöltődési próba elvégzéséhez megfelelő szivattyút kellett beszerezni. A hordozható (könnyű) kézi szivattyú elkészítése Hertelendy Zoltán érdeme. Ennek birtokában 2004. július 17.-én a víz-mintavétel után, összesen kb. 5 l víz kiszívása után a szivattyú már sűrű iszapot hozott a felszínre.

A leszívott vízszint gyakorlatilag egy óra alatt egyetlen cm-t sem emelkedett, és 23 óra elteltével is csak 32 cm volt a vízszint emelkedése. Ez a tény a feltöltési próbák során meghatározott, igen alacsony szivárgási tényező helyességét támasztja alá.

Kutatásunk során alkalmanként mérjük a kútban a vízszintet, ami jól megfigyelhető ingadozást mutat. A mért vízszintingadozás 35 cm-en belül változik, kiértékeléséhez hosszabb adatsort tartunk szükségesnek.

Tudomásunk van más barlangot kitöltő üledékben szivárgó vízre utaló jelenségről is. A Béke-barlang üledékeinek vizsgálata során mélyített fúrásaink közül kettőben is észleltük víz jelentkezését.

## Vizsgálati eredményeinkből az alábbi következtetések vonhatók le

- A patakos barlangok egy részében a vastag üledékekkel kitöltött szakaszokon a patak víz-rendszere alatt, és a telített repedéshálózatban szivárgó víz között egy külön vízrendszer található.
- A kitöltésekben a szivárgási tényező alacsony mértéke miatt az áramlás igen lassú.
- A kitöltésben szivárgó vízrendszer időszakos vízszintváltozásai egyértelműen mérhetők.

- Az üledékben található víz viselkedése szempontjából a felszíni körülmények közötti talajvízzel rokon, ezért megnevezésére Maucha László tanácsára a „*barlangi talajvíz*” megnevezést javasoljuk.

#### *Köszönetnyilvánítás*

Végezetül köszönetet mondunk az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságának és munkatársainak a kutatási feltételek biztosításáért, Varga Andrásnak (ELTE Alkalmazott Földtan Tanszék) Rihmer Kálmán (SOLIFORM Kft) és Szegény Zsigmondnak (Bács-Kiskun Megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat Talajvédelmi Laboratóriuma) laboratóriumi vizsgálatokért, valamint Berényi Üveges Katalin, Hertelendy Zoltán, Kovács Dániel, Kulcsár Balázs, Margittai Piroska, Moravszky József, Staub Klára, Suskó Zoltán, Tóth István Zoltán, a mintavételekben és helyszíni vizsgálatokban nyújtott segítségért.

## **IRODALOM**

*BERÉNYI ÜVEGES J.-BERÉNYI ÜVEGES I.-LOVAS GY.-VID G. (2004):* Vizsgálatok a Baradla- és Béke-barlang kitöltéseiben - Karsztfejlődés IX. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p.311-321

*BURJÁN ZS.-VID G. (2003):* Radon potenciális forrásásványainak vizsgálata a Baradla-barlang kitöltéseiben - Kézirat

*KOVÁCS J.-VID G.-MAUCHA L.-BERÉNYI ÜVEGES J. (2005):* Az Aggteleki-karszt nagy forrásainak és a Baradla- illetve a Béke-barlangban a járat-talp alatt észlelt vizek kémiai összetevőinek vizsgálata többváltozós adatelemző módszerekkel - Karsztfejlődés X. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 109-122.

*ORSZÁG GY.-VID Ö.-SZILÁGYI F.-VÉGH ZS.-GYURICZA GY.-FRUNYÓ E.-TÓTH ZS. (1989):* Baradla-barlang 1:1000 - Magyarország barlangtérképei 7. kötet, MKBT, Budapest