

Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi
és Természetvédelmi Felügyelőség
Pintér Eszter igazgató asszony részére

Tárgy: kutatási részjelentés
Citadella-kristály barlangban,
végzett kutatásainkról

1077 Budapest, Nagydiófa u. 10-12./ 1447 Budapest, Pf. 541.

Kutatási részjelentés a Citadella-kristály barlangban 2014-ben folytatott kutatásainkról

A KTVF-8526-1/2013-as sz. barlangi tudományos kutatási engedélyünk alapján próbáltunk bejutni a barlangba.

Többszöri próbálkozás és egyeztetések után sikerült a Citadella-kristálybarlangot magába foglaló Budapest, I. Bérc u. 4/a ingatlan tulajdonosával („Léna”) személyes egyeztetést lefolytatnunk.

A tulajdonos ígéretet tett, hogy 2015-ben leszállhatunk a barlangba, és elvégezhetjük a tervezett kutatásunkat. Így remélhetőleg év végi részjelentésünkben már eredményekről számolhatunk be.



A Citadella-kristálybarlang jelenlegi (2014. ősz) bejárata a Bérc u. 4/a díszkertjében.

Tisztelettel:

Budapest, 2015. február 13.

Dr. Leél-Óssy Szabolcs
a földtudomány kandidátusa
egyetemi docens
felelős barlangi kutatásvezető

Dr. Pálffy József
MTA doktora
tanszékvezető egyetemi tanár

Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi
és Természetvédelmi Felügyelőség
Pintér Eszter igazgató asszony részére

Tárgy: kutatási részjelentés
Budai Vár-barlangban (Nagy
Labirintus) végzett kutatásainkról

1077 Budapest, Nagydíófa u. 10-12./ 1447 Budapest, Pf. 541.

**Kutatási részjelentés a Budai Vár-barlangban (Nagy Labirintus)
2014-ben folytatott kutatásainkról**

A KTVF-8631-1/2013-as sz. barlangi tudományos kutatási engedélyünk alapján folytattuk az előző évben gyűjtött minták közettani és malakológiai feldolgozását, melyek eredményét még 2015-ben a Földtani Közlönyben kívánjuk megjelentetni, ezért részletes eredményekről ez évi részjelentésünkben fogunk tudni beszámolni.

Külön engedély alapján 2014. november 19-én Hegyi Zoltán természetvédelmi őr kíséretében geológus szakos hallgatóinknak is bemutattuk a mintavételi helyszíneket.

Tisztelettel:

Budapest, 2015. február 13.



Dr. Leél-Össy Szabolcs
a földtudomány kandidátusa
egyetemi docens
felelős barlangi kutatásvezető



Dr. Pálffy József
MTA doktora
tanszékvezető egyetemi tanár

Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi
és Természetvédelmi Felügyelőség
Pintér Eszter igazgató asszony részére

Tárgy: kutatási részjelentés
Pál-völgyi-barlangban
végzett kutatásainkról

1077 Budapest, Nagydíófa u. 10-12./ 1447 Budapest, Pf. 541.

**Kutatási részjelentés a Pál-völgyi-barlangrendszerben
2014-ben folytatott kutatásainkról**

A KTVF-1771-1/2013-as sz. barlangi tudományos kutatási engedélyünk alapján 2014. november 29-én a Mátyás-hegyi-barlangban tartott terepbejárás során barlangi kiválások helyzetének megfigyelését és vizsgálatát végeztük, apró gipszvirágból gyűjtöttünk mintát stabil kénizotópos vizsgálatokhoz

Előzetes eredmények:

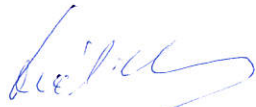
Aragonit anyagú borsókövet és hidromagnezit ásványt azonosítottunk a mikroszondás vizsgálata során.

A Pál-völgyi-barlangban a Nagy-kört január 09-én jártuk be, a kiépített szakaszát november 16-án jártuk végig, és az oldásformákat vizsgáltuk.


Itteni munkánk során a Bekey csoport segítségét és vezetését vettük igénybe.

Tisztelettel:

Budapest, 2015. február 13.



Dr. Leél-Össy Szabolcs
a földtudomány kandidátusa
egyetemi docens
felelős barlangi kutatásvezető



Dr. Pálffy József
MTA doktora
tanszékvezető egyetemi tanár

Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi
és Természetvédelmi Felügyelőség
Pintér Eszter igazgató asszony részére

Tárgy: kutatási részjelentés
Ferenc-hegyi-barlangban,
végzett kutatásainkról

1077 Budapest, Nagydiófa u. 10-12./ 1447 Budapest, Pf. 541.

**Kutatási részjelentés a Ferenc-hegyi-barlangban
2014-ben folytatott kutatásainkról**

A KTVF-8689-1/2013-as sz. barlangi tudományos kutatási engedélyünk alapján dolgozhatunk a barlangban. Július második felében az újonnan, a Törökvész út alatt feltárt szakasról gyűjtöttünk kiválás mintákat. Ezek feldolgozása még folyamatban van.

Sajnos, a Csepegő vizek-terme mögött 2013-ban megkezdett tektonikai vizsgálatainkat időhiány (elsősorban a Molnár János-barlangban folytatott intenzív kutatásunk következtében) 2014-ben nem tudtuk folytatni, azt 2015-re ütemeztük át.

Tisztelettel:

Budapest, 2015. február 13.



Dr. Leél-Össy Szabolcs
a földtudomány kandidátusa
egyetemi docens
felelős barlangi kutatásvezető



Dr. Pálffy József
MTA doktora
tanszékvezető egyetemi tanár

Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi
és Természetvédelmi Felügyelőség
Pintér Eszter igazgató asszony részére

Tárgy: kutatási részjelentés Budai
Termálkarszton (Szemplő-hegyi-, Molnár
János-, Aragonit-barlangban, és a gyógy-
fürdők forrásaiban végzett kutatásainkról

1077 Budapest, Nagydíófa u. 10-12./ 1447 Budapest, Pf. 541.

**Kutatási részjelentés a budai termálkarszton (Szemplő-hegyi-barlang,
Molnár János-barlang, Gellért-hegyi-aragonitbarlang, továbbá a
Lukács-fürdő, Gellért-fürdő, Rudas-fürdő és a Rác-fürdő területén
2014-ben folytatott kutatásainkról**

A KDV-KTF-től kapott 607-5/2014 sz. kutatási engedélyünk (KTVF 6979-8/2011 sz. engedélyünk módosításaképpen kapott) alapján a címben megjelölt barlangokban számos alkalommal végeztünk tudományos kutatást.

Eredményeinkről – kivonatosan – az alábbi jelentést tesszük:

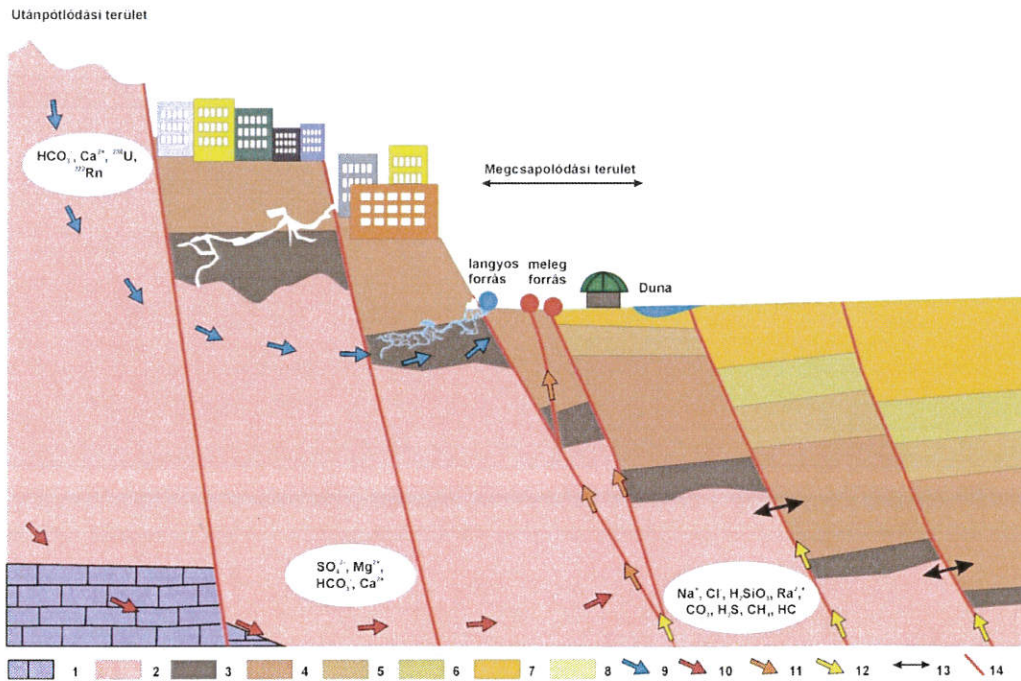
1, Általános érvényű megállapítások a területre.

A rózsadombi megcsapolódási terület a Budai Termálkarszt részeként fontos kutatási terület, hiszen itt egy aktív hipogén karsztrendszer viselkedése tanulmányozható, mely jelentős nemzetközi érdeklődésre is számot tart (Mádl-Szőnyi és Eröss, 2013). A hipogén karsztos folyamatok megértéséhez, mely az OTKA projekt fő célkitűzése, fontos a rendszer időbeli változásainak a vizsgálata.

A területre felállított koncepcionális modell szerint (Eröss, 2010; Eröss et al., 2012a,b) – mely ötvözi az eddigi kutatások eredményeit – a területen két, különböző rendű áramlási rendszerből származó fluidum természetes megcsapolódása jellemző. A hévforrások (50-60°C) vize regionális áramlási rendszerből származik, míg a langyos forrásoknál (20-25°C) a lokális/intermedier áramlásból származó hidegebb vizekhez feláramló melegebb vizek is keverednek. Emellett medence eredetű fluidumok hozzáadódása is feltételezhető (1. ábra).

Radionuklidok segítségével (Eröss et al., 2012b) sikerült bizonyítani, hogy a rózsadombi megcsapolódási területen különböző fluidumok keveredése (szélső tagok: 76.5°C és 1440 mg/L TDS; 12°C és 775 mg/L TDS) zajlik, és ezáltal a keveredési korrózió, mint aktív barlangképződési folyamat érhető tetten a Molnár János-barlangban, melyet oldódási kísérlet is megerősített (Eröss et al., 2011).

Nem ismert azonban, hogy a keveredő fluidumok arányában történik-e változás.



1. ábra A rózsadombi megcsapolódási terület koncepcionális modellje (Eröss, 2010)

1. perm – alsó-triász evaporitos karbonátok; 2. triász karbonátok; 3. Szépvölgyi Mészkö; 4. Budai Márga; 5. Tardi Agyag; 6. Kiscelli Agyag; 7. miocén képződmények; 8. kvarter üledékek; 9. lokális – intermedier áramlási rendszerek; 10. regionális áramlási rendszer; 11. regionális medence eredetű fluidumok; 12. medence eredetű fluidumok; 13. komplex víz – kőzet kölcsönhatás; 14. szerkezeti elemek

Az időbeli változékonyság megítéléshez indultak el a rendszeres mérések, melyek lebonyolításához együttműködés indult az ELTE és a BME között. Az ELTE-n ezek a vizsgálatok TDK munkák (Csordás és Pataki, 2012; Lovrity és Bodor, 2014) és egy MSc diplomamunka (Bodor, 2014) keretében zajlottak, és egy hosszabb távú kutatás kezdeti, első lépéseit jelentették. A mérések első eredményei konferenciákon (Bodor et al., 2014a,b) és egy cikk formájában (Bodor et al., 2014c) kerültek publikálásra.

2, A Molnár János-barlangban 2014-ben, 2014 áprilisáig csak két helyen történt mintavétel: nagyjából heti rendszerességgel a Kessler-terem felső, melegebb vízrétegéből Bodor Petra szakdolgozó által (1. és 2. táblázat) és két alkalommal a Kessler-terem alsó, hidegebb vízrétegéből, búvárok segítségével.

Mérés dátuma	Molnár János-barlang (Kessler-terem)					
	pH	Hőm. (pH) [°C]	Vez.kép. (μS/cm)	Hőm. (vez.kép.) [°C]	CO2 [vol%]	Rn konc. (Bq/l)
2014.01.08	6,78	26,8	1080	27	6,715	19,28
2014.01.22	6,75	26,6	1082	26,8	6,32	12,99
2014.02.05	6,71	26,2	1080	26,8	7,189	15,51
2014.02.19	6,75	26,7	1074	26,9	7,505	20,84
2014.03.12	6,70	27	984	27	8,453	13,75
2014.03.19	6,69	27,1	1125	-	-	-
2014.03.26	6,73	26,9	1069	27,1	9,085	22,34
2014.04.02	6,72	27	1078	27,1	-	17,43
2014.04.10	6,66	27,1	1125	-	9,322	18,94
2014.04.16	6,69	26,6	1118	26,8	13,825	18,7

1.táblázat: A Molnár János barlang Kessler-teremének felső vízrétegeiből mért paraméterek (Bodor, 2014; Bodor et al., 2014c)

Mintavétel dátuma	Mintavétel helye	δD	$\delta^{18}O$
2014.01.08	Kessler meleg	-77,75	-11,03
2014.01.22	Kessler meleg	-77,25	-10,88
2014.02.05	Kessler meleg	-77,54	-11,01
2014.02.19	Kessler meleg	-77,33	-10,96
2014.02.19	Kessler hideg	-74,39	-10,42
2014.03.12	Kessler meleg	-78,06	-10,87
2014.03.12	Kessler hideg	-75,08	-10,48
2014.03.19	Kessler meleg	-77,57	-10,99
2014.03.26	Kessler meleg	-77,54	-10,90
2014.02.19	Kessler hideg	-74,39	-10,42
2014.03.12	Kessler hideg	-75,08	-10,48

2.táblázat: A Molnár János barlang Kessler-termében mért stabil izotóp adatok (Bodor, 2014; Bodor et al., 2014c)

A hőmérséklet és a fajlagos elektromos vezetőképesség adatok segítenek a langyos és a termálvizes komponens elválasztásában. A Budai Termálkarszton a CO_2 a mélyből származtatható, így mennyiségének növekedése a meleg komponens arányának növekedésére utalhat. A meleg és a hideg vizek keveredésének eredményeképpen a barlangban mikrobiálisan segített $FeOOH$ válik ki, amely hatékonyan köti meg a hévizek által szállított rádiumot (Eröss, 2010, Eröss et al. 2012b, Mádl-Szönyi és Eröss, 2013). A radon ebből a rádiumból származtatható. A Kessler-terem felső, melegebb vízrétegeiben a hőmérséklet, a fajlagos elektromos vezetőképesség és a pH is csak kis mértékben változott a vizsgált időszakban. Az oldott CO_2 és a ^{222}Rn mennyiségében azonban jelentősebb változást tapasztaltunk. Mivel a CO_2 és a ^{222}Rn is gázok, nyílt rendszerben könnyen eltávoznak, mennyiségüket több tényező is befolyásolja, így ezeket az eredmények értelmezésénél figyelembe kell venni. A több helyről történő stabil izotópos mérések a vizek eredetének, keveredésének megismerésében segítenek. A stabil izotópok mennyiségében szintén nem volt szignifikáns változás. Viszont az egyes helyszínek adatait összehasonlítva megállapítható, hogy a Kessler-termet kitöltő víz felső, melegebb részéből származó adatok a Lukács IV. kút adataihoz hasonlítanak, ami a meleg komponens dominanciájára utal (Bodor et al., 2014c).

A mérések alapján elmondható, hogy ugyan kismértékű, de van változás a mért paraméterekben, és a változásokért legfőképpen a terület regionális erózióbázisa, a Duna felelős (Bodor et al., 2014c). Ilyen nagy tározóképeséssel rendelkező rendszerben azonban a változások nem pillanatszerűek, észlelésükhöz hosszú, több éves adatsorokra van szükség.

A megkezdett mérések egyéb paraméterekkel kiegészülve, több helyszínen 2014 júniusától így továbbra is folynak egy újabb diplomamunka keretében (MSc hallgató: Restás-Göndör Adrienn). 2014 júniusától kezdődő mérések helyszíneinek kiválasztásakor a cél az volt, hogy a barlangban található hideg és melegebb vízből is, illetve a meleg beáramlási pontról is legyen minta. A forráskilépési pont (Boltív-forrás, Malom-tó), mint a barlangból kilépő, kevert víz fontos, a Lukács-IV. kút pedig továbbra is referencia a feláramló termálvizekhez. A június előtt használt észlelési pontokat pedig folytatjuk a folyamatosság érdekében. A 3. táblázat foglalja össze, hogy az egyes helyszíneken milyen paraméterekre történt mintavétel. A 4. táblázatban pedig 2014 folyamán az egyes mintázási időpontokban a különböző helyszíneken mért/mintázott paramétereket láthatjuk összefoglalva.

Helyszínek/Mintázott paraméterek	T	pH	EC	CO ₂	Rn	Ra	U	δD, δ ¹⁸ O
Kessler-terem felső, melegebb vízrétege	+	+	+	+	+	+	+	+
Kessler-terem alsó, hidegebb vízrétege				+	+			+
barlang - melegvíz beáramlási pont				+	+			+
barlang - hideg víz a hátsó részről				+	+	+	+	+
Malom-tó, Boltív-forrás	+	+	+	+	+	+		+
Lukács-IV. kút	+	+	+	+	+	+	+	+

3.táblázat: A mintavételi helyszínek és a mintázott/mérendő paraméterek összesített táblázata

Helyszín/Forrás	2014.01.08	2014.01.22	2014.02.05	2014.02.19	2014.03.05	2014.03.19	2014.03.26	2014.04.02	2014.04.10	2014.04.16	2014.06.10	2014.06.24	2014.07.08	2014.08.06	2014.09.10	2014.10.01	2014.10.09	2014.10.17	2014.11.17	2014.11.28	2014.12.10	2015.01.09
Kessler-terem felső, melegebb vízrétege	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, Rn	T, pH, EC, CO ₂ , Rn	T, pH, EC, CO ₂ , Rn	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O
Kessler-terem alsó, hidegebb vízrétege				CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O						CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O
Barlang - melegvíz beáramlási pont											CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn		CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O
Barlang - hideg víz a hátsó részről											CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O		CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O
Malom-tó, Boltív-forrás											T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O
Lukács-IV. kút											T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O	T, pH, EC, CO ₂ , Rn, Ra, U, δD, δ ¹⁸ O

4.táblázat: Az egyes mintavételi alkalmak során a mintavételi helyszínek és a mintázott/mérendő paraméterek összesített táblázata

A CO₂ és a radionuklidok mérése az ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszékén zajlik, a radon mérésekre az ELTE Atomfizikai Tanszékén kerül sor. A stabilizotópokat az MTA CSFKFöldtani és Geokémiai Intézetében Dr. Czuppon György méri. A T, pH és EC mérése pedig a helyszínen történik kézi mérőeszközökkel. A 2014 júniusa óta vételezett minták mérése és az adatok kiértékelése folyamatosan zajlik, az eredmények Restás-Göndör Adrienn diplomamunkájában kerülnek először összegzésre, értelmezésre (várható beadás: 2015 május). Az 5a, b táblázatban előzetes, nyers adatokat közlünk.

Minta	Mérés dátuma	T [°C]	EC (*102) [μS/cm]	pH	CO2 [vol%]	Rn konc. (Bq/l)
KM1	2014.06.10	27,5	11	-	9,88	18,54
KM2	2014.06.24	27,3	11	6,63	1,82	21,23
KM3	2014.07.08	27,3	11	6,73	4,11	21,46
KM4	2014.08.06	27,4	11	6,66	16,91	18,16
KM6	2014.09.10	27,3	11	6,73	9,64	13,92
KM7	2014.10.01	27,3	11	6,71	6,79	16,86
KM8	2014.10.08	27,4	11	6,73	9,16	20,68
KM9	2014.10.29	27,3	11	6,75	13,35	14,91
KM10	2014.11.13	26,4	11	6,73	11,06	13,59
KM11	2014.11.25	26,7	11	6,68	6,32	14,94
KM12	2014.12.10	27,3	11	6,76	10,19	19,62
KM13	2015.01.06	27	11	7	15,17	13,92
BF1	2014.06.10	22,5	9,77	-	7,82	42,76
BF2	2014.06.24	21,3	8,4	6,88	3,95	50,80
BF3	2014.07.08	22,5	8,5	6,9	5,93	28,00
BF4	2014.08.06	22	8,5	6,78	15,56	26,60
BF6	2014.10.09	22,2	9	6,92	4,58	42,79
BF7	2014.10.01	21	8	6,71	9,40	50,22
BF8	2014.10.08	21,2	8,2	6,93	10,59	59,21
BF9	2014.10.29	20,7	8	6,88	13,75	49,46
BF10	2014.11.13	20,7	8,4	6,9	12,56	52,58
BF11	2014.11.25	19,3	8	6,97	8,37	48,12
BF12	2014.12.10	21	8	6,87	4,66	58,24
BF13	2015.01.06	20,9	8	6,94	11,53	52,08
L41	2014.06.10	50,2	14,7	-	18,486	20,92
L42	2014.06.24	51	21	6,88	10,27	20,49
L43	2014.07.08	49,5	21	6,43	15,8	15,80
L44	2014.08.06	50,5	21,5	6,36	12,482	17,64
L46	2014.10.09	50,1	21	6,37	20,303	19,38
L47	2014.10.01	48,8	20,5	6,51	20,619	nincs
L48	2014.10.08	47,7	20	6,52	4,661	14,15
L49	2014.10.29	50,8	20	6,43	10,27	17,11
L410	2014.11.13	49,9	22,5	6,46	18,249	15,69
L411	2014.11.25	48,4	21	6,51	10,586	13,60
L412	2014.12.10	50,3	20,5	6,44	22,041	15,97
L413	2015.01.06	47,7	19,5	6,49	9,401	14,58

5a.táblázat: Az egyes mintavételi alkalmak során a mintavételi helyszíneken mért paraméterek

Minta	Mérés dátuma	CO2 [vol%]	Rn konc. (Bq/l)
BM1	2014.06.10	7,742	17,11
BM2	2014.06.24	9,322	12,64
BM3	2014.07.08	11,06	14,12
BM4	2014.08.06	-	-
BM6	2014.10.09	20,38	13,93
BM7	2014.10.01	12,72	19,11
BM8	2014.10.08	12,25	13,96
BM9	2014.10.29	15,8	13,60
BM10	2014.11.13	19,83	14,98
BM11	2014.11.25	12,8	14,30
BM12	2014.12.10	13,75	16,90
BM13	2015.01.06	18,09	15,34
KH1	2014.06.10	6,162	16,14
KH2	2014.06.24	7,742	20,37
KH3	2014.07.08	8,058	19,85
KH4	2014.08.06	14,62	26,86
KH6	2014.10.09	17,78	30,90
KH7	2014.10.01	10,82	24,63
KH8	2014.10.08	13,19	26,88
KH9	2014.10.29	13,43	23,19
KH10	2014.11.13	19,91	25,16
KH11	2014.11.25	13,04	10,94
KH12	2014.12.10	14,54	25,73
KH13	2015.01.06	17,62	22,03
BH1	2014.06.10	6,32	28,97
BH2	2014.06.24	5,53	13,60
BH3	2014.07.08	6,083	13,63
BH4	2014.08.06	15,56	13,16
BH6	2014.10.09	16,59	16,17
BH7	2014.10.01	-	-
BH8	2014.10.08	13,27	11,99
BH9	2014.10.29	10,9	15,50
BH10	2014.11.13	18,09	14,80
BH11	2014.11.25	12,72	22,09
BH12	2014.12.10	14,38	-
BH13	2015.01.06	16,59	12,22

5b.táblázat: Az egyes mintavételi alkalmak során a mintavételi helyszíneken mért paraméterek (KM - Kessler-terem felső melegebb vízrétege, L4 - Lukács-IV. kút, BF - Malom-tó, Boltív-forrás, KH - Kessler-terem alsó hidegebb vízrétege, BM - melegvíz beáramlási pont a barlangban, BH - a barlang hátsó, hegy belseje felé eső részéből hideg víz)

Fenti méréseket a Molnár János-barlangban dolgozó bűvárok segítségével végeztük.

Emellett Stieber József vizsgáló mérnök szívességéből több alkalommal mértük a Kessler-teremben a tó vízének és a levegőnek a paramétereit.

07. 10-11.

Levegő és víz hőmérséklet, abszolút-nedvesség tartalom, harmatpont, érzeti hőmérséklet, CO₂ mérése és regisztrálása több ponton

A Kessler-terem tavának vízkémiai vizsgálata, pH, elektromos vezetőképesség és összes keménység meghatározására.

12. 04-05.

Levegő és vízhőmérséklet, abszolút-nedvesség tartalom, harmatpont, érzeti hőmérséklet, CO₂ mérése és regisztrálása több ponton

Barlangi levegő aeroszol-tartalmának mintavételezése.

A Kessler-terem tavának vízkémiai vizsgálata, pH, elektromos vezetőképesség és összes keménység meghatározására.

12. 22-23.

Levegő és vízhőmérséklet, abszolút-nedvesség tartalom, harmatpont, érzeti hőmérséklet, CO₂ mérése és regisztrálása több ponton

Barlangi levegő aeroszol-tartalmának mintavételezése.

Barlangi levegő aeroszol-tartalmának lecsapatása, pH, elektromos vezetőképesség és összes keménység meghatározására.

A Kessler-terem tavának vízkémiai vizsgálata, pH, elektromos vezetőképesség és összes keménység meghatározására.

Levegő-hőmérséklet regisztráló elhelyezése a táróban (a bejárat közelében) és a Kessler-terem tava fölött 120 cm-re. A regisztrálás várható időtartama: 12 hónap.

2014. júliusában (14-én, 17-én és 30-án), a Kessler-terem omlásának megfékezésére épített ideiglenes állványzat adta lehetőségeket kihasználva 3 ízben is mintáztuk a mennyezetten futó kovás zónát, és tektonikai méréseket végeztünk a helyszínen a pirités kalcit teléreken

Előzetes eredmények:

A kalcit-pirit teléreken oxidálódása és oldódása során a kalcit kioldódott, a pirit oxidálódott goethitté és hematittá.

A márga agyagásványainak reakciótermékeként a mikroszondás vizsgálatok tanúsága szerint kvarc, kaolinit és jarosit keletkezett.

Gipsz kiválás (vékony kéreg és por formájában) a repedésekben; adott helyen felületek mentén (a vízszint fölött 1-2 méter magasságban)történt. Az agyagban, a falból kiálló, kicsavarodó, töviseként kiálló gipszkristályokat kénizotópos vizsgálatra mintáztuk.

3, A Malom-tóba, a Boltív-forrás hasadékába folyamatosan mérő Dataqua műszert (DA-S-LKTRB 122) 2012. november 7-én telepítettük. 2013. október 5-ig a műszer óránként mérte a vízszintet, hőmérsékletet és vezetőképességet. Ezután a mérési sűrűséget 5 percre állítottuk. A műszer most is ugyanott található és folyamatosan méri a paramétereit. A műszer által rögzített adatokat 2012. november végéig Csordás Julianna és Pataki Lili dolgozta fel TDK munkájában (Csordás és Pataki, 2012), 2012. november 7. és 2013. június 30. között Lovrity Vencel és Bodor Petra TDK munkájában (Lovrity és Bodor, 2014), 2013. július 1-től 2014. március 12-ig Bodor Petra MSc-s szakdolgozatában (Bodor, 2014).

4, A Gellért-hegyi megcsapolódási zónában folyó kutatások

November 11-én mintavétel történt az Aragonit-barlangban és Török-forrásban OTKA NK 101356 kutatáshoz, illetve Pásztor Domokos MSc-s szakdolgozatához. Az Aragonit-barlangban kőzetminták több helyről kerültek begyűjtésre Pásztor Domokos szakdolgozó és az OTKA kutatásban résztvevő mikrobiológusok számára. A vizsgálatok folyamatban vannak.

November 24-én visszatértünk a barlangba, és a barlangi kiválások helyzetét rögzítettük, mintát gyűjtöttünk.

Előzetes eredmények:

Vastag kalcitkérgen aragonit ásványokat azonosítottunk, tömeges goethit üledéket a boxwork szerkezetű kalcitkéreg zsebekben. A vastag kalcitkéreg kora kb. 130.000 évnek, vékonyabb kalcitkéreg kora 55.000 évnek bizonyult az uránsoros korhatározások során.

A Török-forrásban október 21-én a víz fizikai-kémiai paramétereinek mérése zajlott a helyszínen és mintavétel történt további vizsgálatokhoz az OTKA kutatáshoz. Ezen kívül mintát vettünk kalcitlemezből és biofilmből. A vizsgálatok folyamatban vannak.

	T (°C) (pH-redox mérővel)	pH	redox (mV)	T (°C) (Vez.kép. mérővel)	Fajlagos elektromos vezetőképesség (μS/cm)
Török-forrás	37,7	6,62	-309,23	37,4	1716

A Rudas-fürdőben július 15-én a gőzfürdő nagy medencéjében a travertino kiválás (szakáll) aktuális állapotát rögzítettük.

5, A Szemlő-hegyi-barlangban az ősz folyamán 12 alkalommal (október 1, 4, 11, 19, 24, 26, november 1, 5, 22, december 14, 20, 22) térképeztük a kiválások részletes elhelyezkedését, ill. gyűjtöttünk mintát nagyműszeres vizsgálatra.

Előzetes eredmények:

Aragonittűk és porózus szivacszerű borsókövek pórusaiban fennőtt barit kristályokat és dolomitot találtunk a mikroszondás vizsgálatok során. Ugyanezzel a módszerrel sikerült egyes gipszkéreg hátoldalán cölesztint és szepiolitot azonosítanunk. Különböző helyszínekről eltérő vastagságú gipszkérgeket gyűjtöttük kénizotópos vizsgálatra.

Tisztelettel:

Budapest, 2015. február 13.



Dr. Leél-Össy Szabolcs
a földtudomány kandidátusa
egyetemi docens
felelős barlangi kutatásvezető



Dr. Pálffy József
MTA doktora
tanszékvezető egyetemi tanár

1077 Budapest, Nagydiófa u. 10-12./ 1447 Budapest, Pf. 541.

Kutatási részjelentés a József-hegyi-barlangban 2014-ben folytatott kutatásainkról

A KTVF-8632-1/2013-as sz. barlangi tudományos kutatási engedélyünk alapján néhány dkg tömegű mintákat vettünk kén izotóp meghatározás céljából a különböző típusú gipsz kiválásokból a leesett példányokból (apró kristályos gipszkéreg: Fagyaltos-folyosó, gipszvirág: Virágoskert, gipsz csillár: Kinizsi-pályaudvar).

A barlang egyetlen kovás zónájából a Koporsóban vettünk mintát. A mintákat nagyműszeres vizsgálatnak vetjük alá. A minták feldolgozása jelenleg folyamatban van.

Havi rendszerességgel mintázzuk a Kinizsi-pályaudvar csepegő vizét. A minták stabil izotópos vizsgálatát az MTA Földtudományi és Csillagászati Kutató Központjához tartozó Földtudományi és Geokémiai Kutató Intézetében elemezzük. Lehelvári Tünde és Kőszegi Zsófia hallgatóink a minták feldolgozásából készült Tudományos Diákköri dolgozatukkal a kari TDK-konferencián 3. helyezést értek el, és mennek tovább az országos Tudományos Diákköri konferenciára. A feltáráskor a Természet temploma bejárat előtti kis omlásból származó 6 cm-es kis sztalagmitot is megkapták vizsgálatra. A következő megállapításokat tették:

- A beszivárgó vizek a fedő repedéseiben hosszabb időn át is tározódhatnak, és hozzá keverednek a fiatalabb beszivárgásokhoz: az elemzés során a fél évszázados „bombacsúcs” is kimutatható volt a radiokarbon mérésben.
- A vízmintákon végzett stabilizotóp-mérési eredmények nem mutatnak szignifikáns évszakos változásokat. Az adatokat összevetve a budapesti éves csapadék stabilizotóp-értékeivel, megállapítottuk, hogy az izotópterékek a barlangba lejutva kiátlagolódnak, illetve, hogy értékük inkább a téli csapadékokat reprezentálják (negatívabb δD és $\delta^{18}O$ érték).

A vizsgált cseppkővön elvégzett mérések a következő eredményeket adták:

- A radiokarbon kormérés megállapította, hogy a cseppkő kb. 12 600 évvel ezelőtt kezdett el fejlődni és 4300 éve állt le a növekedése. Ebbe az időszakba beleesik a pleisztocén-holocén korok határa, így a továbbiakban ennek tudatában vizsgáltuk az eredményeket.
- A cseppkővön laminaszámlálást is végeztünk, mellyel megállapítottuk, hogy a minta rendkívül koncentrált, hiszen átlagosan egy lamina 41,5 év alatt fejlődött ki, a cseppkő 1 mm-t pedig kb. 150 év alatt növekedett. Ez azt jelenti, hogy a

cseppkőben rögzült stabilizotóp-értékekből semmiképpen nem vonhatunk le rövid távú klímaváltozásokra vonatkozó állításokat, csakis több száz, több ezer éves változásokra lehet következtetni.

- A cseppkővön végzett stabilizotóp-mérések $\delta^{18}\text{O}$ és $\delta^{13}\text{C}$ értékeiben kimutatható a pleisztocén-holocén átmenet fokozatosan pozitívabbá váló $\delta^{18}\text{O}$ értékei, valamint a negatívabbá váló $\delta^{13}\text{C}$ értékek, melyek az akkori klíma melegedését, illetve csapadékosabbá válását jelzik.

A csepegő víz mintavételek Leél-Össy Szabolcs kutatásvezető és konzulens segítségével a következő időpontokban történtek:

2014. január 07.
február 09.
március 08.
április 05.
május 10.
június 11.
július 08.
augusztus 05.
szeptember 08.
október 06.
november 03.
december 02.

A gipsz mintavételre október 13-án és 14-én került sor, a Koporsóban pedig november 11-én jártunk.

Tisztelettel:

Budapest, 2015. február 13.



Dr. Leél-Össy Szabolcs
a földtudomány kandidátusa
egyetemi docens
felelős barlangi kutatásvezető



Dr. Pálffy József
MTA doktora
tanszékvezető egyetemi tanár

3530 Miskolc, Mindszent tér 4.

Tisztelt Felügyelőség!

Az Önöktől kapott 5232-10/2012 számú, 2012. június 05-én kelt, a Béke-, Baradla- és Vass Imre-barlangra 2015. december 31-ig érvényes tudományos kutatási engedélyünkkel kapcsolatban a 2014-es évben végzett munkánkról a következő jelentést tesszük:

1, A nemzeti park munkatársával közösen kijelölt helyszínen 2013-ban elvégzett mintavétel (a Béke-barlangban a Nagytufánál és az 1530-as szelvényben, a „Buzogánynál”, valamint a Baradla-barlangban a Török-fürdőnél és a Nehéz-úton) mintáinak urán soros korhatározás és stabil izotópos elemzése igen érdekes új tudományos eredményeket hozott, amiknek a közlése külföldi szaklapokban folyamatban van. A cikket (idevonatkozó eredményeinket) 2015-ös zárójelentésünkben ismertetjük.

2, Havi rendszerességgel továbbra is veszünk csepegő vízmintát (havi és frissen gyűjtött) a Béke-barlangban a Nagytufánál, az 560-as és az 1530-as szelvényben. Ezekben a helyeken levegő minőség ellenőrzést (CO₂ tartalom), huzatvizsgálatot és patak víz hőmérséklet mérést és mintagyűjtést is végzünk. A minták feldolgozása Budapesten, az MTA Csillagászati- és Földtudományi Kutató Központjában történik. Adatainkat (különös tekintettel az időnként abnormálisan magas CO₂-tartalomra) mindig megosztjuk a nemzeti park illetékeseivel. A friss csepegő víz mintavételt a Baradlában a Nehéz-úton alkalmasszerűen végezzük.

3, A Vass Imre-barlangban a Narancs szifon előtt és után új, elemzésre alkalmasnak tűnő helyszínt választottunk, ki de itt mintavétel még nem történt.

4, Tájékoztatásul mellékeljük az egyik (2014. decemberi), béke-barlangi észlelési adatsorunkat. Kutatásunk lezárultával részletes kutatási jelentést fogunk leadni eredményeinkről:

1.1. Az alkalmazott vizsgálati módszerek

- MSZ ISO 8756:1995 hőmérséklet, légnyomás és légnedvességi adatok rögzítése
- Légnedvesség számítása pszichometriás adatokból MSZ 21451-2:1975
- MSZ 21853-19:1981 CO₂ mérése NDIR módszerrel
-

1.2. A vizsgálat során alkalmazott műszerek

Műszer megnevezése	Típusa	Gyári száma/ Azonosító száma	Mérési bizonytalanság	Mérés tartomány
Hőmérsékletmérő műszer	Chino Handy Logger	MR54Q019/ T-1-010	$\pm 0,65 \text{ } ^\circ\text{C}$	-200...+1370 $^\circ\text{C}$
Barometrikus nyomás és környezeti hőmérsékletmérő műszer	GTD 1100 Altimeter/ Barometer	T-1-011	$\pm 1,5 \text{ hPa}$ $\pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$	300...1100 hPa -10...+50 $^\circ\text{C}$
<i>Levegő páratartalom és hőmérsékletmérő műszer</i>	Testo 610	T-1-005	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 2,5 \text{ } \% \text{ rH}$	-10...+50 $^\circ\text{C}$ 0...100 $\% \text{ rH}$
<i>Levegő-, és infra felületi hőmérsékletmérő műszer</i>	Testo 810	T-1-003	infra: $\pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ levegő: $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	-30 ... +300 $^\circ\text{C}$ -10 ... +50 $^\circ\text{C}$
<i>Beszűrő hőmérsékletmérő műszer</i>	Testo 905-T1	T-1-002	$\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$	-50 ... +350 $^\circ\text{C}$
CO ₂ -mérőműszer	Testo 535	T-2-002	+ 3%	0...9999 ppm
<i>Hődrótos légsebességmérő műszer</i>	Testo 405-V1	T-1-004	$\pm 0,1 \text{ m/s}$	0-10 m/s
<i>PH és vezetőképesség mérő kéziműszer</i>	Combo pH&EC	HI98129	$\pm 0,05 \text{ pH}$ $\pm 2 \text{ } \%$	0,00...14,00 pH 0...3999 $\mu\text{S/cm}$
<i>Greisinger digitális barométer, hő- és páratartalom mérő</i>	GFTB100	245/12-H	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\pm 1,5 \text{ } \% \text{RH}$ $\pm 1,5 \text{ mbar}$	-25,0 $^\circ\text{C}$...+70 $^\circ\text{C}$ 0,0...100,0 $\% \text{RH}$ 10,0...1100,0 mbar
<i>Will Lambrecht Pszichrométer</i>	-	2251	$\pm 0,1 \text{ } ^\circ\text{C}$	-30 $^\circ\text{C}$...+40 $^\circ\text{C}$

2. Helyszín: Aggteleki Nemzeti Park - Béke-barlang

Kataszteri száma: 5430-3

Státusza: Fokozottan védett

Vizsgált bejárata: Szomor-hegyi főbejárat (tszf. magassága: 338 m)

Teljes hossz: 7183 m

Vertikális kiterjedése: 97 m

Vizsgálat időpontja: 2014. december 29 - 30

Vizsgálati jegyzőkönyv száma: 086-STIEBER/16-01/2015

Vizsgálatot végezte: Stieber József Vizsgálómérnök, Barlangi Kutatásvezető

Vizsgálatban részt vettek: Dr. Leél Össy Szabolcs, barlangi kutatásvezető
Sztratiev Balázs
Kiss Klaudia

3. A vizsgálat alatt jellemző meteorológiai adatok

3.1. Felszíni meteorológia (2014.12.29. 11:50)

T _k [°C]	T _d [°C]	T _{wb} [°C]	rH [%]	Víz [g/kg]	aH [g/m ³]	p [hPa]	v [m/s]	CO ₂ [ppm]
2,7	-11,2	-2,3	33,5	1,5	1,9	977,1	0,75	275
2,9*			33,9*				1,85*	280*

A táblázatban szereplő rövidítések magyarázata:

T_k: környezeti levegő hőmérséklete
T_d: környezeti levegő harmatpontja
T_{wb}: érzeti szélhőmérséklet
rH: környezeti levegő relatív nedvessége
Víz: környezeti levegő vízgőztartalma
aH: környezeti levegő abszolút-nedvesség tartalma
P: légköri nyomás, mint abszolút-nyomás
v: szélesség átlagértéke
CO₂: környezeti levegő CO₂ tartalma
*: mért értékek maximuma

Megjegyzés:

Napos, száraz, szeles idő. Talaj hőmérséklet -100 mm-en: 1,3 °C.

3.2. Felszíni meteorológia (2014.12.30. 09:45)

T _k [°C]	T _d [°C]	T _{wb} [°C]	rH [%]	Víz [g/kg]	aH [g/m ³]	p [hPa]	v [m/s]	CO ₂ [ppm]
3,0	-10,5	-1,6	30,4	1,4	1,8	987,0	0,1	302
3,7*			30,7*				0,4*	306*

Derült, száraz, napos, szélcsendes, hideg idő. Talaj hőmérséklet -100 mm-en: 0,4 °C.

A vizsgálati időre jellemző felszíni meteorológiai adatokat a jósavető meteorológiai állomás óránként rögzítette, melynek értékeit az I. számú melléklet tartalmazza.

4. Légforgalom a lezárt főbejáraton (barlangból a felszínre), a röptető nyíláson

	december 29.	december 30.
T_k [°C]	9,6	8,7
p [hPa]	977,3	987,2
CO_2 [ppm]	1364	1725
Víz [g/kg]	7,7	7,2
$\rho_{sz\acute{a}raz}$ [kg/m ³] ¹	1,2938	1,2941
ρ_{nedves} [kg/m ³] ²	1,2878	1,2885
v [m/s]	3,15	3,05
A [m ²]	0,0169	0,0169
Q_{nedves} [m ³ /h] ³	180,00	174,96
$Q_{sz\acute{a}raz}$ [m ³ /h] ⁴	177,84	172,80

A táblázatban szereplő rövidítések magyarázata:

T_k :	az áramló levegő hőmérséklete
Víz:	az áramló levegő vízgőztartalma
p :	légtérnyomás, mint abszolút-nyomás
v :	az áramló levegő sebességének átlagértéke
CO_2 :	az áramló levegő CO_2 tartalma
$\rho_{sz\acute{a}raz}$ [kg/m ³]:	az áramló levegő normál állapotra átszámolt száraz sűrűsége
ρ_{nedves} [kg/m ³]:	az áramló levegő normál állapotra átszámolt nedves sűrűsége
v :	az áramló levegő korrigálatlan sebessége
A :	a röptető nyílás felülete
Q_{nedves} [m ³ /h]:	az áramló levegő normál, nedves állapotra számolt térfogatárama
$Q_{sz\acute{a}raz}$ [m ³ /h]:	az áramló levegő normál, száraz állapotra számolt térfogatárama

¹ A gáz normálállapotra (1013,25 mbar; 273,15 K) számolt száraz sűrűsége

² A gáz normálállapotra (1013,25 mbar; 273,15 K) számolt nedves sűrűsége

³ A gáz normál (1013,25 mbar; 273,15 K), nedves állapotra számolt térfogatárama

⁴ A gáz normál (1013,25 mbar; 273,15 K), száraz állapotra számolt térfogatárama

5. Pontszerű klimatológiai vizsgálatok

	Helyszínek						
	december 29.			december 30.			
	Nagytufa gát után	560 m-nél	Buzogány 1560 m	Nagytufa gát után	Felfedező-ág bejáratánál	560 m-nél	Buzogány 1560 m
	12:10	12:20	13:00	11:30	11:00	10:40	13:00
T_{sz} [°C]	9,9	10,1	10,5	10,1	10,6	10,0	10,5
T_n [°C]	9,7	9,9	10,5	9,9	10,4	9,8	10,5
rH [%]	97,6	97,7	100	97,6	97,7	97,6	100
Víz [g/kg]	7,6	7,7	8,1	7,7	7,9	7,6	8,0
CO ₂ [ppm]	1450	5110	21070	1190	1490	4440	20050
T_{viz} [°C]	-	-	9,9	-	-	-	9,9
A [m ²]	-	-	-	-	0,01	-	-
v [m/s]	-	-	-	-	0,03	-	-
$\rho_{száraz}$ [kg/m ³] ₅	1,2939	1,2963	1,3070	1,2937	1,2939	1,2959	1,3063
ρ_{nedves} [kg/m ³] ₆	1,2880	1,2903	1,3005	1,2877	1,2878	1,2900	1,2999
Q_{nedves} [m ³ /h] ⁷	-	-	-	-	1,08	-	-
$Q_{száraz}$ [m ³ /h] ⁸	-	-	-	-	1,08	-	-
p [hPa]	982,7	983,3	984,1	992,9	992,9	993,2	994,0
	A meder száraz	A meder száraz	$T_{talaj}=9,9^\circ\text{C}$	A meder száraz $T_{talaj}=9,8^\circ\text{C}$	Felfedező ágban a főágtól 5 m-re. A meder száraz. $T_{talaj}=9,8^\circ\text{C}$	A meder száraz $T_{talaj}=9,9^\circ\text{C}$	

Egyéb vízhőmérsékleti adatok:

- Nagytufa-gát bal oldali időszakos vízfolyása (12.29) T_{viz} : a meder száraz
- Nagytufa-gát bal oldali időszakos vízfolyása (12.30) T_{viz} : a meder száraz
- Nagytufa-gát vízmedencéjében (12.29) T_{viz} : a meder száraz

⁵ A gáz normálállapotra (1013,25 mbar; 273,15 K) számolt száraz sűrűsége

⁶ A gáz normálállapotra (1013,25 mbar; 273,15 K) számolt nedves sűrűsége

⁷ A gáz normál (1013,25 mbar; 273,15 K), nedves állapotra számolt térfogatárama

⁸ A gáz normál (1013,25 mbar; 273,15 K), száraz állapotra számolt térfogatárama

- Nagytufa-gát vízmedencéjében (12.30)	Tvíz: a meder száraz
- Felfedező-ágból kifolyó mellékpatak vize (12.29)	Tvíz: a meder száraz
- Felfedező-ág előtt a patak vize (12.29)	Tvíz: a meder száraz
- Felfedező-ág után a patak vize (12.29)	Tvíz: a meder száraz
- Felfedező-ágból kifolyó mellékpatak vize (12.30)	Tvíz: a meder száraz
- Felfedező-ág előtt a patak vize (12.30)	Tvíz: a meder száraz
- Felfedező-ág után a patak vize (12.30)	Tvíz: a meder száraz
- Öttufa-gát folyóvize (12.29)	Tvíz: a meder száraz
- Öttufa-gát folyóvize (12.30)	Tvíz: a meder száraz
- Öttufa-gát után a lassú folyóvíz (12.29)	Tvíz: 10,0 °C
- Öttufa-gát után a lassú folyóvíz (12.30)	Tvíz: 10,0 °C

A táblázatban szereplő rövidítések magyarázata:

Tsz:	a barlangi levegő száraz hőmérséklete
Tn:	a barlangi levegő nedves hőmérséklete
rH:	a barlangi levegő Tsz és Tn-ből számított relatív nedvessége
Víz:	a barlangi levegő vízgőztartalma
p:	légtörési nyomás, mint abszolút-nyomás
v:	az áramló levegő sebességének átlagértéke
CO ₂ :	a barlangi levegő CO ₂ tartalma
$\rho_{\text{száraz}} [\text{kg}/\text{m}^3]$:	a barlangi levegő normál állapotra átszámolt száraz sűrűsége
$\rho_{\text{nedves}} [\text{kg}/\text{m}^3]$:	a barlangi levegő normál állapotra átszámolt nedves sűrűsége
v:	az áramló levegő korrigálatlan sebessége
A:	a mérőperemen kialakított nyílás felülete
$Q_{\text{nedves}} [\text{m}^3/\text{h}]$:	az áramló levegő normál, nedves állapotra számolt térfogatárama
$Q_{\text{száraz}} [\text{m}^3/\text{h}]$:	az áramló levegő normál, száraz állapotra számolt térfogatárama
Tvíz:	a barlangi patak vízhőmérséklete

6. Hőmérséklet és CO₂ loggerelés 1560 m-nél a Buzogánynál elhelyezett mérőállomáson

Dátum	Idő	T _k [°C]	CO ₂ [ppm]
dec. 29.	12:30	10,5	21470
dec. 29.	13:00	10,5	21310
dec. 29.	13:30	10,5	21810
dec. 29.	14:00	1,5	21830
dec. 29.	14:30	10,5	21830
dec. 29.	15:00	10,5	21850
dec. 29.	15:30	10,5	21860
dec. 29.	16:00	10,5	21850
dec. 29.	16:30	10,5	21700
dec. 29.	17:00	10,5	21780
dec. 29.	17:30	10,5	21830
dec. 29.	18:00	10,5	21750
dec. 29.	18:30	10,5	21750
dec. 29.	19:00	10,5	21710
dec. 29.	19:30	10,5	21730
dec. 29.	20:00	10,5	21730
dec. 29.	20:30	10,5	21670
dec. 29.	21:00	10,5	21660
dec. 29.	21:30	10,5	21600
dec. 29.	22:00	10,5	21550
dec. 29.	22:30	10,4	21490
dec. 29.	23:00	10,4	21430
dec. 29.	23:30	10,4	21430

A barlangi és felszíni észleléseket az év folyamán a következő időpontokban végeztük:

2014. 01. 02-03.

2014. 02. 20-21.

2014. 03. 19-20.

2014. 04. 18-19.

2014. 05. 14-15.

2014. 06. 11-12.

2014. 07. 15-16.

2014. 08. 17-18.

2014. 09. 17-18.

2014. 10. 24-25.

2014. 11. 25-26.

2014. 12. 29-30.

Megjegyezzük, hogy munkánkat az Aggteleki Nemzeti Park igazgató helyettesének (Gruber Péternek) a szolgálatkész, zökkenőmentes együttműködése nagymértékben segítette – amit ezúton is külön köszönünk.

Tisztelettel:

Budapest, 2015. február 13.



Dr. Leél-Össy Szabolcs
a földtudomány kandidátusa
egyetemi docens
felelős barlangi kutatásvezető



Dr. Pálffy József
MTA doktora
tanszékvezető egyetemi tanár

Eötvös Loránd Tudományegyetem FTK-ÉRT-GKK
Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c