

Pagony Barlangkutató
Csoport
1025 Budapest, Pusztaszeri út 5/a



Tárgy: kutatási jelentés
Hiv. sz.: 4473-6/2010.

Veress Balázs úr
igazgató
Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság

Jósvafő

Tisztelt Igazgató Úr!

Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság	
Erkezett:	
2014 FEBR 13.	
Ektelőszám: 4473-6/2010	
Előirat: 4473/2010	Elfogadó: Gábor P.

02.13.10

A hivatkozott számon kutatásainkat engedélyező határozat előírásának megfelelően mellékeljük a 2013-ben végzett mikrobiológiai vizsgálataink összefoglalását.

Budapest, 2014. február 10.

Tisztelettel:

Fehér Katalin
Fehér Katalin
kutatásvezető

*L. P. 02.10.
C. B. Z. C.*



ANTEUS

Mikrobiológiai Barlangkutató Csoport

A Baradla-barlangban végzett bakteriológiai vizsgálatok

2013-ban 3 leszállás során végeztünk mikrobiológiai vizsgálatokat a Baradla-barlangba,

A vizsgálatok leírása:

1. **Levegő vizsgálatok:** A barlangi levegő baktériumtartalmának vizsgálata.

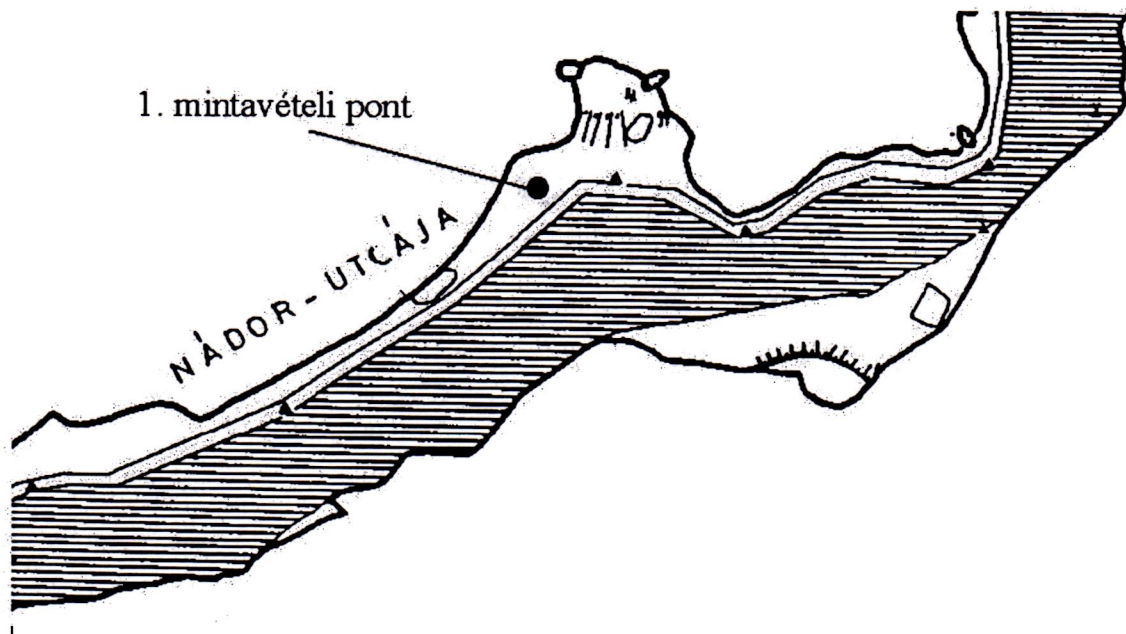
Folytattuk az előző évben megkezdett vizsgálatokat. A mintavételek helyei: Nádor-utcája, Viasz-utca, Csikós-tanya, Retek-ág. A barlangi munkálatok miatt a Jósvafői-szakaszon ezen évben már minden alkalommal volt mintavétel. Ez évben is MERCK MAS 100-as levegő mintavevőt használtunk.

Mintavételi pontjaink azonosak voltak a 2011-es és a 2012. évi mintavételi pontjaival.

Levegőintévéteki pontok

1., Nádor utcája

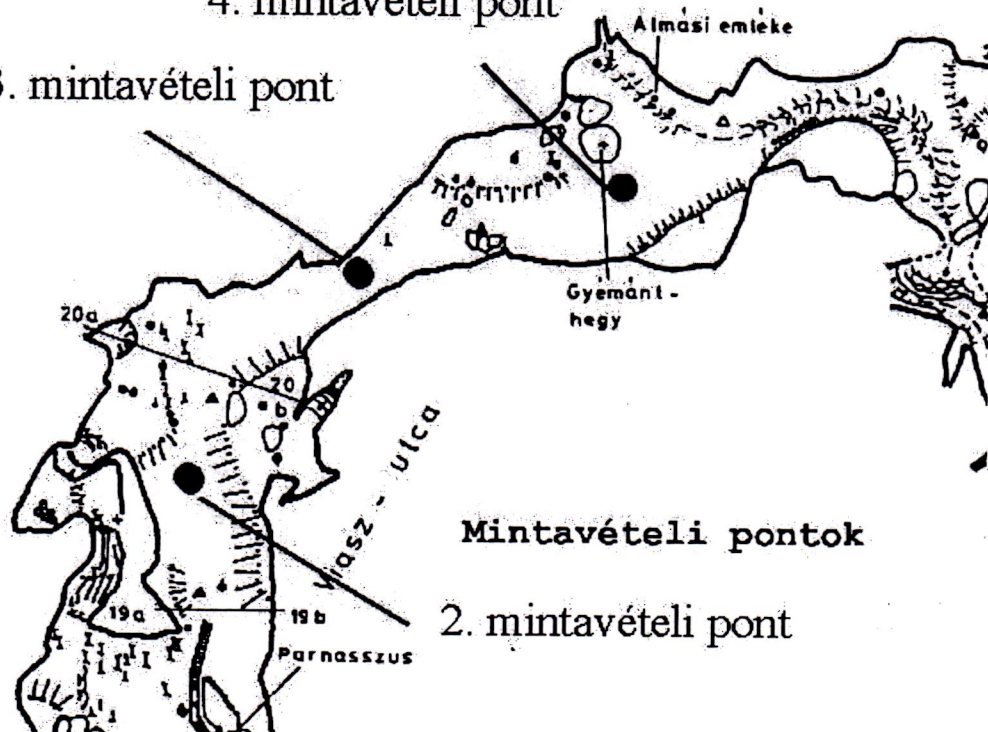
1. mintavéteki pont



2., 3., 4. mintavéteki pontok: Viasz-utca

4. mintavéteki pont

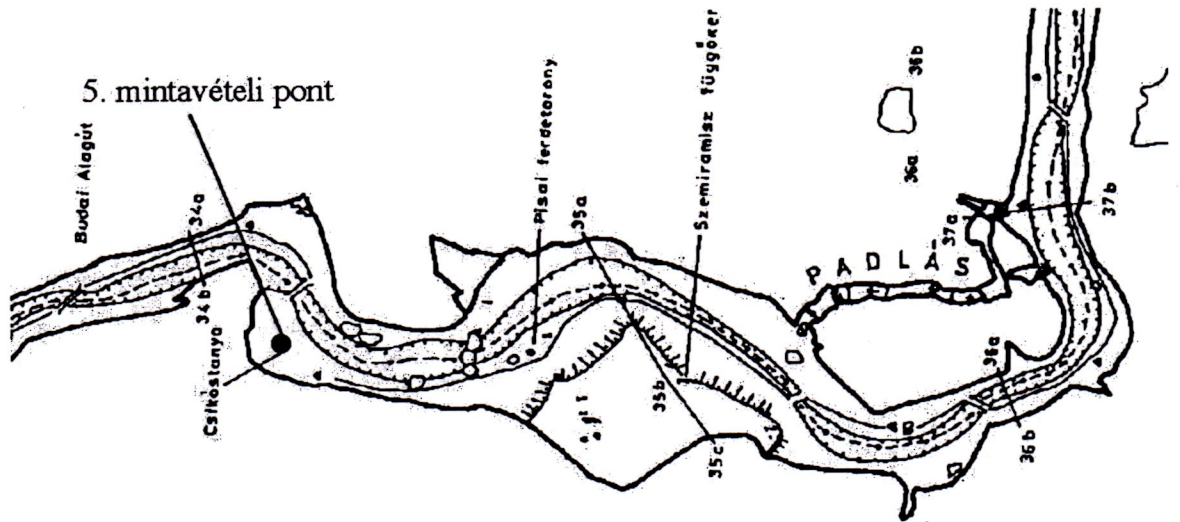
3. mintavéteki pont



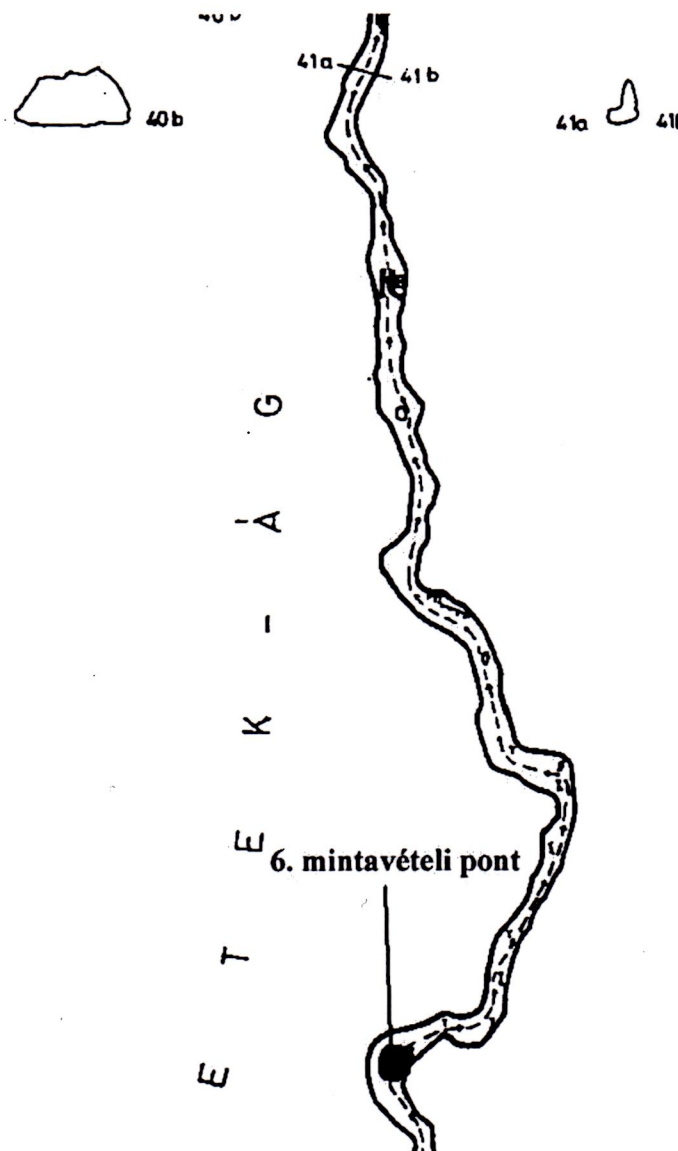
Mintavéteki pontok

2. mintavéteki pont

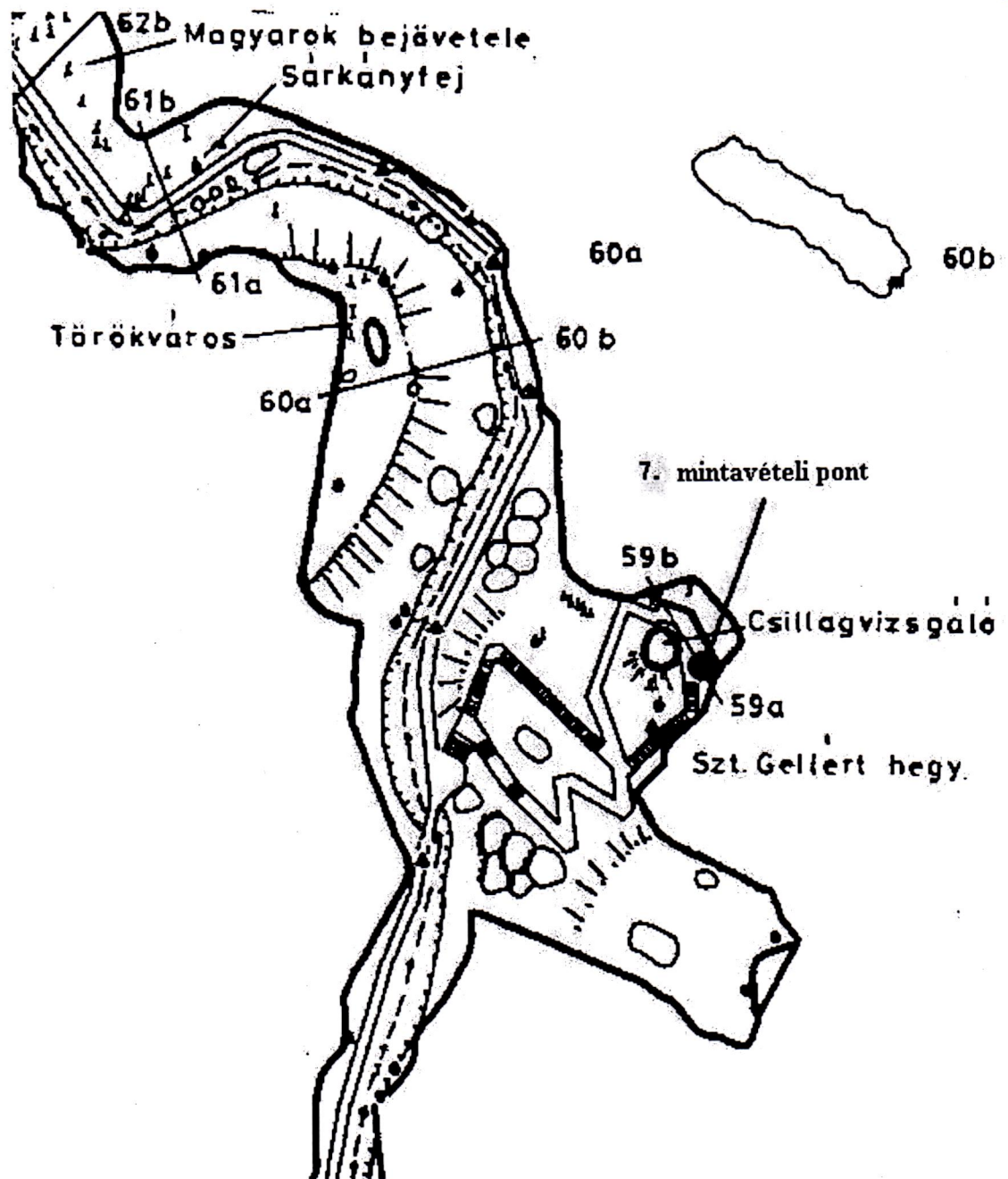
5. mintavételi pont: Csikós-tanya



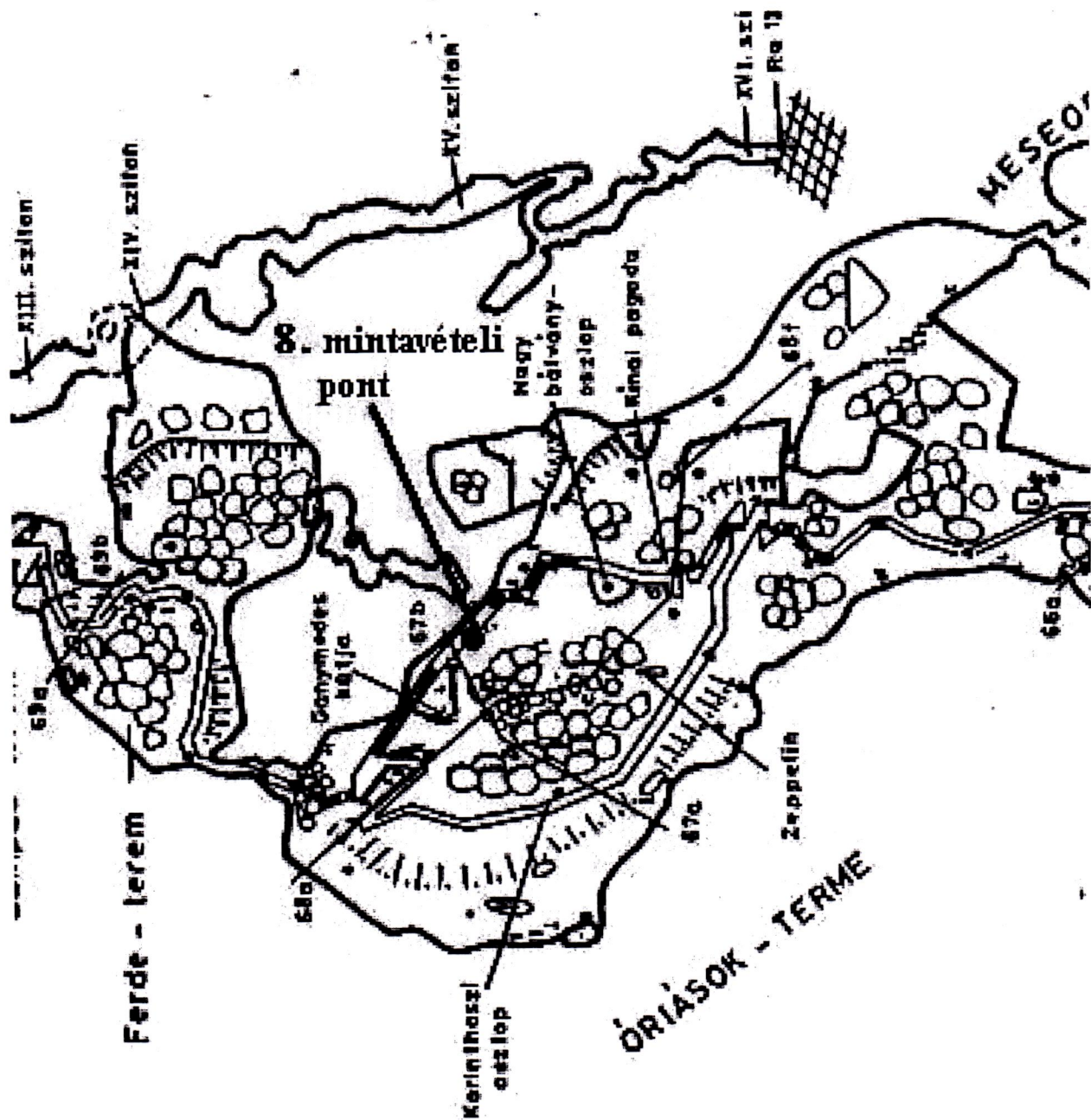
6. mintavételi pont: Retek-ág



7. mintavételi pont: Csillagvizsgáló



8. mintavételi pont: Óriás-terem



Levegőmikrobiológiai mintavétel tárgyévben is Merck Mass 100-as levegőmintavevő berendezéssel, véres –agarra és *Legionella* kimutatása céljából CYE-GVPC-, ill. egy alkalommal kísérleti célból GVPN-agarra is történt.

2. **Csepegővíz vizsgálatok:** Tárgyévben is a Retek ág öt pontján, a Viasz-utca egy pontján, és a Csipkés-kútnál véres és MWY agar lemezre 3-3- csepp víz felfogása, és szétterítése a helyszínen sterilizett oltókaccsal. Az incubálás és identifikálás a levegővizsgálatoknál leírtak szerint.

A vizsgálatok eredményei:

1. Levegő vizsgálatok:

Az egyes pontokon a kapott telepszámokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A mintavétel ideje	Az egyes mintavételi pontokon kapott telepképző egységek száma 100 literlevegő vizsgálatára során							
	Nádor-utca	Viasz-utca eleje	Viasz-utca közepe	Viasz-utca vége	Csikós-tanya	Retekág, az Elefántláb alatt	Csillagvizsgáló	Óriás-terem
2013. március	11	11	12	12	32	39	20	21
2013. június	2	5	11	7	14	11	4	10
2013. október	9	5	9	8	8	13	9	11

Mint az 1. táblázatból is látható, a barlangi levegőből kimutatható baktériumok száma az egész év során alacsony volt. Ez évben a márciusi mintavétel során a tavalyinál némileg magasabb értékeket mértünk minden mintavételi ponton. Ezen értékek még mindig alacsonyak egy szokványos felszíni indoor értékekhez képest (50-100 CFU/100 l levegő). A nyári hónapokban jelentősebb telepszám emelkedést ez évben sem tapasztaltunk. Az idegenforgalom - a nagy számú látogató tárgy évben sem (az előző évekhez hasonlóan) befolyásolta számottevően a barlangi levegő baktériumtartalmát. A vizsgálatok során a barlang légtéréből kórokozó baktériumot kimutatni egyetlen esetben sem tudtunk. A barlang levegőjéből *Legionella* baktériumot továbbra sem tudtunk kimutatni.

2. Csepegővíz vizsgálatok:

Az egyes pontokon a kapott telepszámokat az 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A mintavétel ideje	Az egyes mintavételi pontokon kapott telepképző egységek száma 3-3 csepp szétterítése során						
	1. Retek ágbeli mintavételi pont	2. Retek ágbeli mintavételi pont	3 Retek ágbeli mintavételi pont	4. Retek ágbeli mintavételi pont	5. Retek ágbeli mintavételi pont	6. Viasz-utcai mintavételi pont	7. csipkés-kú
2013. március	0	0	0	0	0	0	1
2013. június	0	0	0	2	1	0	0
2013. október	1	0	0	0	1	0	1

A 2. táblázatból kitűnik, hogy 2012-hez hasonlóan 2013-ban is igen kevés, vagy 0 telepszámot kaptunk vizsgálataink során. Minden mintavételi ponton nulla, vagy igen alacsony volt a baktériumszám.

A levegőből és a csepegő vizekből izolált baktériumok identifikálásának eddigi eredményei:

A legnagyobb számban 2013-ban is az alábbi baktériumok tenyészték ki:

Micrococcus spp.

Bacillus subtilis

Bacillus cereus

Bacillus megaterium

Bacillus spp.

Staphylococcus Coaguláze-negatív

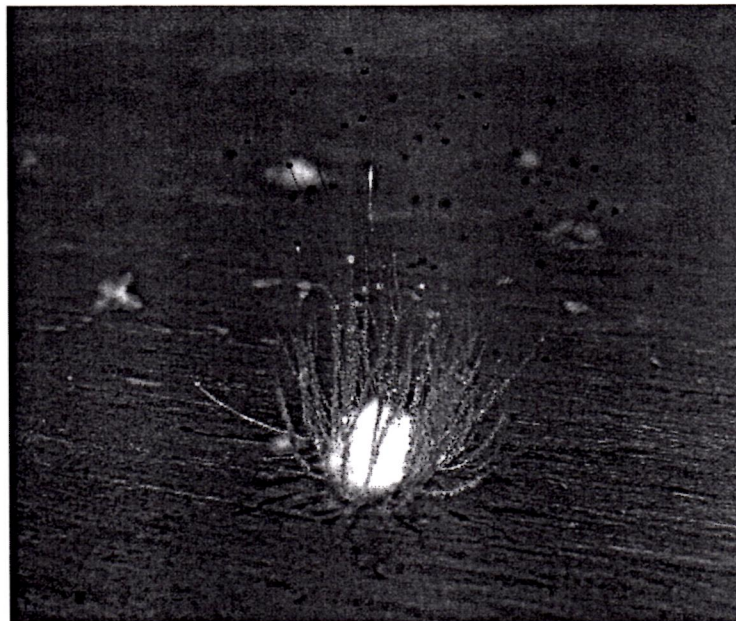
Alcaligenes spp.

Nocardia spp.

2013-ban csupán 2 mintából tudtunk *Nocardia*-t kimutatni..

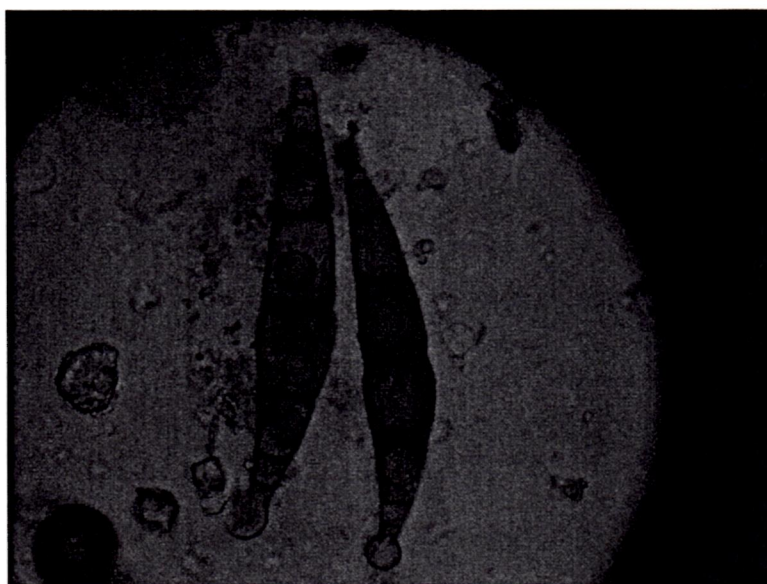
A többi baktérium faji megoszlása és előfordulási aránya megegyezett az előző évekével.

A Csikós-tanyánál tapasztalt nagy mennyiségű (szemmel látható) penészgomba ellenére a levegőből, - akár csak az előző években végzett vizsgálatok esetén – viszonylag kevés gombaelem volt kimutatható. A szabad szemmel is látható penészgomba telepeken ez évben, minrt azt az 1. kép is mutatja, sikerült konídiumokat (exospórákat) megfigyelni



1. kép: penész az asztalon, fekete konídiumokkal

A patakmederből a Retek-áá után egy penészgombával teljesen benőtt faág kis darabját gyűjtöttük be, melyen, mint azt a 2. kép is mutatja, komplex mikroökoszisztémát lehetett megfigyelni, melyek tagjainak pontos identifikálása még tart.



2. kép: A patakmederben talált fadarab mikroszkópos képe

A Béke-barlangban végzett bakteriológiai vizsgálatok

A 2013-es év során 1 leszállás alkalmával történt mintavétel 3-3 ponton, a Baradla-barlang vizsgálatánál leírt módon, és eszközzel. Sajnos a mintavételi pontokról csak a későbbiekben tudunk térképvázlatot mellékelni.

Eredmények:

Levegő vizsgálatok:

Az egyes pontokon a kapott telepszámokat a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

A mintavétel ideje	Az egyes mintavételi pontokon kapott telepképző egységek száma 100 literlevegő vizsgálata során		
	1. pont	2. pont	3. pont
2013. október	17	19	21

Mint a táblázatból látható, a barlang levegőjének baktérium tartalma a Baradla-barlanghoz hasonlóan alacsony volt.

A Kossuth-barlangban végzett bakteriológiai vizsgálatok

A 2013-as évben egy leszállás alkalmával 3 mintavételi ponton végeztünk mintavételt levegőből, és 2 mintavételi ponton vízből.

3. táblázat: Levegő- és vízminták baktérium tartalma

A mintavétel ideje	Az egyes mintavételi pontokon kapott telepképző egységek száma 100 literlevegő vizsgálata során		
	1. pont	2. pont	3. pont
Levegő / 2013. október	22	7	11
Víz / 2013. október	18	20	---

Budapest, 2014. 02. 09.

Bognár Csaba
mikrobiológus

**Pagony Barlangkutató
Csoport
1025 Budapest, Pusztaszeri út 5/a**



**Füri András úr
igazgató
Duna-Ipoly Nemzeti Park
Igazgatóság
Budapest**

Tisztelt Igazgató Úr!

A hivatkozott számon kutatásainkat engedélyező határozat előírásának megfelelően az alábbiakban adok jelentést 2013. évi tevékenységünkről.

2013-ben a mind a Mátyás-hegyi-, mind a Ferenc-hegyi-barlangban négy alkalommal vettünk vízmintát a beszivárgó vizekből a vízkémiai vizsgálatokhoz. Sajnos, a Ferenc-hegyi-barlang július 27-i mintavételének adataiból – a nem megfelelő mintatárolás miatt – csak a Kupola-terem adatai értékelhetőek.

A minták elemzését az ELTE TTK Környezet- és Tájföldrajzi Tanszékének laboratóriumában végeztük a MSZ előírásai alapján. A vizsgált paraméterek: pH, fajlagos vezetőképesség, kalcium-, magnézium-, nátrium-, kálium-, hidrogénkarbonát-, klorid-, szulfát-és nitrát-ion.

ÉRKEZETT

DUNA-IPOLY NEMZETI PARK IG.
Érkezett: 2014 FEBR 13.
Érk. azonosító: 1082

DUNA-IPOLY NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG Budapest	
Iktatás időpontja: 2014 FEBR 13.	Mellékletek:
Iktatókönyv sorszáma:	u száma: 1433/2014.
Előirat száma: 111/2013	Ugyintéző: Juhász T.

Sc

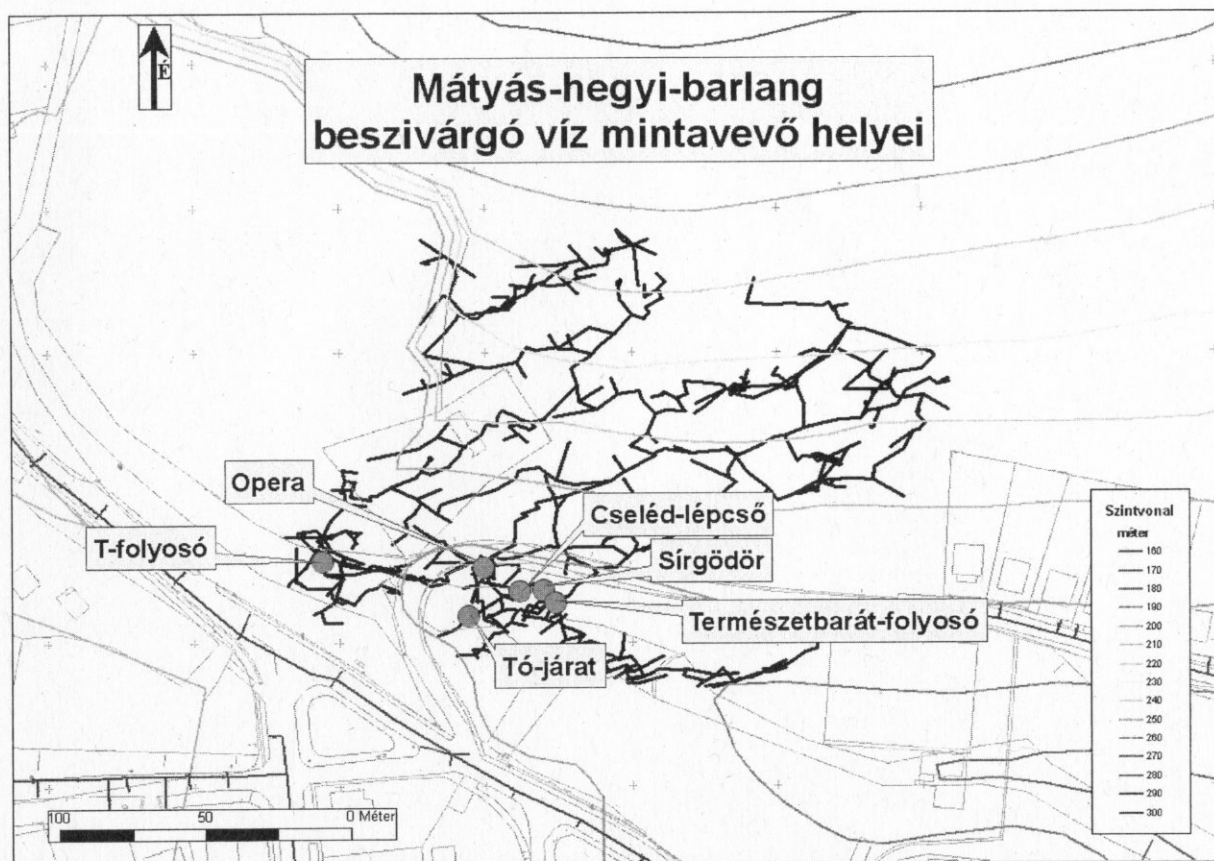
**Tárgy: kutatási jelentés
Hiv. sz.: KTVF 42571/2009.**

[Handwritten signature]
2014. 02. 13.

[Handwritten signature]
02.13

A mintavevő pontok rövid jellemzése:

Mátyás-hegyi-barlang (mintavevő pontok: 1. térkép)



1. térkép A Mátyás-hegyi-barlang vízminőségi vizsgálatainak mintavevő pontjai

1. Természetbarát-folyosó bejárati zónája

A fajlagos vezetőképesség értéke (4665 $\mu\text{S}/\text{cm}$) a mintavevő pontok közül továbbra is a második legmagasabb. Enyhén csökkenő tendenciát mutat 2013-ban a szulfáttal együtt. A klorid, nitrát, szulfát és a nátrium mennyisége többszörösen meghaladja a megengedett értékeket. Erőteljes szennyezés éri a mérőpontot (1. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mge $\acute{\text{e}}/\text{l}$	mg/l	mge $\acute{\text{e}}/\text{l}$	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	5120	1,7	105,1	34,4	431,1	157,2	1063,5	216,3	1153,0	12,7	461,4
2013. medián	4665	2,0	119,7	35,7	425,5	180,4	1152,1	220,6	1044,8	11,9	481,5

1. táblázat A Természetbarát-folyosó mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

2. Sírödör

Ez a mérőpont kisebb terhelést kap az előzőnél, de még így is magas értékeket vesz fel a vezetőképesség (2400 $\mu\text{S}/\text{cm}$), a klorid (475,0 mg/l) és a nitrát (121,4 mg/l). Lényeges változás nem tapasztalható (2. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keményiség	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	2560	2,1	128,4	21,5	240,1	114,7	428,9	113,0	702,5	4,2	121,0
2013. medián	2400	2,0	122,6	22,4	255,8	118,7	475,0	121,4	678,2	4,1	132,4

2. táblázat A Sírödör mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

3. Cselédlépcső

Értékei hasonlóak az előző mérőponthoz annyi kivétellel, hogy közel kétszeres a nátrium-tartalom. A klorid is magasabb, míg a szulfát kisebb értékű. Itt sem figyelhető meg értékelhető változás a két év adatai között (3. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keményiség	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	2640	2,1	128,4	18,3	204,2	98,7	545,9	92,9	415,1	5,0	194,2
2013. medián	2580	2,0	122,6	18,4	219,5	90,5	602,7	105,9	440,5	5,1	218,8

3. táblázat A Cselédlépcső mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

4. Tó-járat

A legmélyebben lévő mérőpont, a vezetőképesség értéke a 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ érték körül mozog. A klorid (877,4 mg/l) és a nátrium (334,9 mg/l) kisebb mértékű növekedést mutat (4. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keményiség	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	3120	2,5	151,8	16,0	185,3	80,3	850,8	48,3	225,0	5,8	327,2
2013. medián	2960	2,5	151,8	15,8	189,0	76,6	877,4	48,6	238,3	5,6	334,9

4. táblázat A Tó-járat mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

5. T-folyosó

A legkevésbé terhelt hely a barlang mérőpontjai között. A vezetőképesség, a keménység-formák és a szulfát enyhe csökkenő tendenciát mutat, míg a klorid és a nátrium növekvőt (5. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	1124	2,2	134,3	9,1	107,8	44,7	92,2	96,9	348,3	3,1	60,0
2013. medián	1015	2,0	119,7	8,4	105,9	37,6	101,0	95,4	314,9	3,1	64,5

5. táblázat A T-folyosó mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

6. Sárdagasztó

Alaprajzilag közel van (kb. 10 m) az előző ponthoz, de csak a nátrium koncentrációban hasonlít hozzá. Vezetőképesség értéke magasabb (1572 μS/cm), a klorid-tartalma a kétszerese és a nitráté közel másfélszerese a T-folyosón mért értékeknek (6. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	1607	2,5	151,8	14,9	145,6	88,3	187,9	161,7	390,6	2,7	51,5
2013. medián	1572	2,1	128,4	14,3	160,3	82,8	210,9	174,8	431,7	2,4	62,8

6. táblázat A Sárdagasztó mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

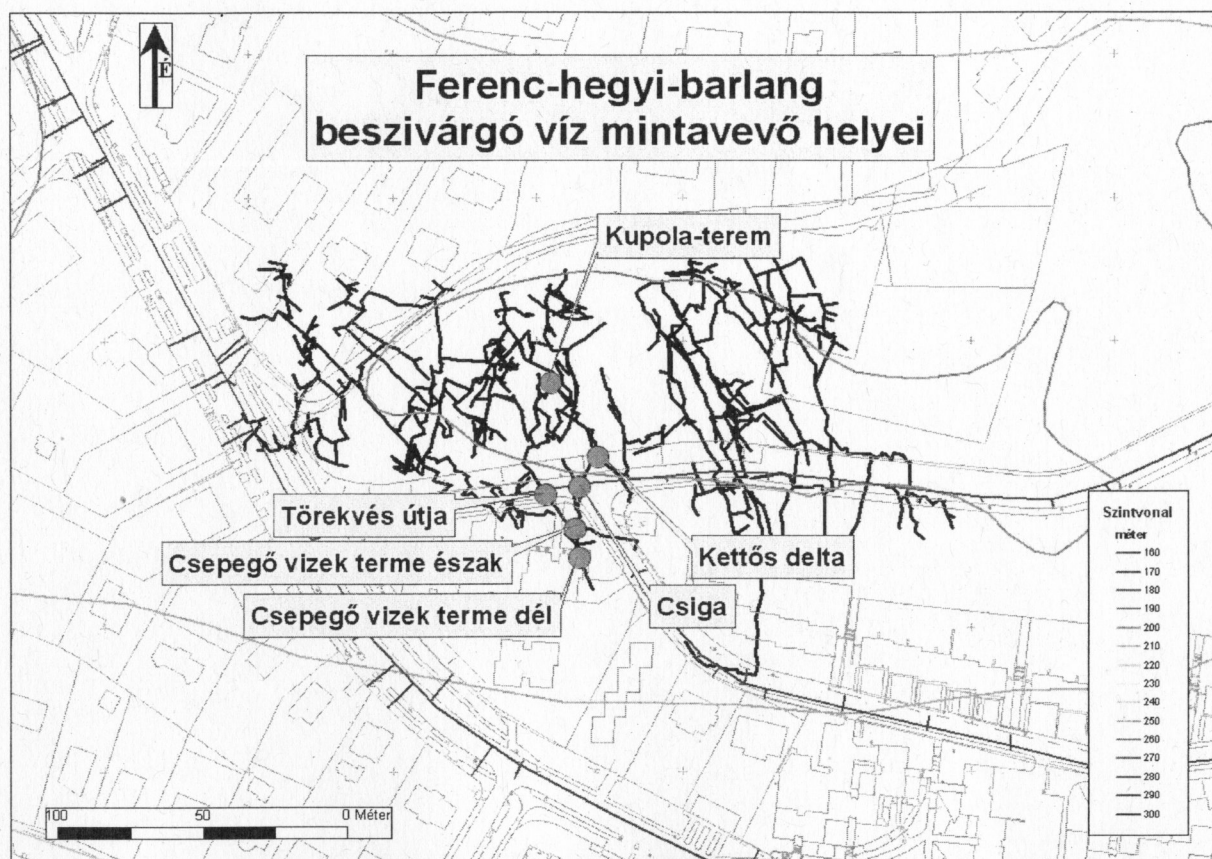
7. Opera

A legszennyezettebb mérőhely. A vezetőképesség értéke ugyan csökkent, de még mindig extrém magas: 5655 μS/cm. A klorid értéke 1878,9 mg/l, a nátrium megközelíti a 1000 mg/l-t. A nitrát-ion tartalom alacsony (35,0 mg/l) határérték alatti (7. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	6140	2,3	138,2	17,9	255,2	66,5	1949,8	31,3	170,4	6,4	982,2
2013. medián	5655	2,2	137,2	16,5	236,7	56,7	1878,9	35,0	172,7	5,7	989,6

7. táblázat Az Opera mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

Ferenc-hegyi-barlang (mintavevő pontok: 2. térkép)



2. térkép A Ferenc-hegyi-barlang vízminőségi vizsgálatainak mintavevő pontjai

A Kupola-terem és a Kettős-delta mérőpontokon a 2012. évben a csapadékhiányos időjárás miatt nem volt beszivárgás, így a 2011. év eredményeihez hasonlítottuk a 2013. méréseit.

7. Kupola-terem

A legtisztább, antropogén behatástól legkevésbé befolyásolt mérőpont, amit a paraméterek alacsony koncentrációja is bizonyít (7. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keményesség	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgé/l	mg/l	mgé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2011. medián	575	3,0	185,9	5,5	103,8	4,4	17,7	3,3	155,3	0,4	3,4
2013. medián	507	3,3	198,5	5,3	101,2	2,3	14,2	3,9	146,8	0,3	3,6

7. táblázat A Kupola-terem mérőpont 2011. és 2013. évi mérés mediánértékei

8. Kettős-delta

A vezetőképesség, a klorid, a nitrát és a szulfát esetében csökkenés, míg a többi paraméter esetében növekedés tapasztalható. A változások nem számottevők (8. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2011. medián	2700	3,1	191,5	10,7	149,4	39,4	659,4	8,0	294,9	0,9	345,0
2013. medián	2500	3,4	207,2	11,0	152,9	40,9	645,2	4,4	289,5	1,1	353,4

8. táblázat A Kettős-delta mérőpont 2011. és 2013. évi mérés mediánértékei

9. Csiga

A vezetőképesség, az összes keménység, a klorid és a szulfát értéke csökkent, míg a lúgosság és a nátrium kis mértékben növekedett. A nitrát értéke alacsony (9. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	5040	2,7	163,4	15,1	215,5	52,8	1577,5	12,2	170,8	5,9	789,9
2013. medián	4340	3,1	186,8	11,4	164,1	39,4	1364,8	11,2	147,5	5,3	816,6

9. táblázat A Csiga mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

10. Csepegő-vizek terme észak

Jelentős változás nem tapasztalható. A klorid és a nitrát értéke 100 mg/l körül mozog (10. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	1147	2,9	175,1	7,2	106,1	22,9	117,0	107,1	189,8	30,6	63,9
2013. medián	1116	3,0	180,9	7,6	117,2	18,4	127,6	105,6	221,8	30,8	75,3

10. táblázat A Csepegő-vizek terme észak mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

11. Csepegő-vizek terme dél

Az előző mérőponthoz képest a paraméterek kisebb koncentrációja jellemző. A vezetőképesség és a nitrát értékei csökkentek (11. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keményység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	µS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	858	3,0	180,9	5,6	87,0	16,1	78,0	103,1	133,9	23,4	47,7
2013. medián	817	2,9	175,1	5,5	85,9	15,1	81,5	63,8	137,3	22,1	46,3

11. táblázat A Csepegő-vizek terme dél mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

12. Törekvés útja

A legszennyezettebb pont a barlang mérőhelyei között. A vezetőképesség és a szulfát értéke csökkent. A klorid koncentrációja a továbbra is meghaladja a 2500 mg/l-t, a nitráté 100 mg/l-t, a nátriumé az 1200 mg/l-t (12. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keményység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	µS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	8150	2,6	157,6	29,2	385,7	107,8	2623,3	111,5	235,8	5,4	1192,9
2013. medián	7500	2,7	163,4	29,5	397,0	118,1	2623,3	111,4	193,2	4,8	1255,1

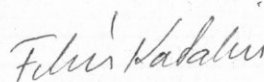
12. táblázat A Törekvés útja mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

Összefoglalva megállapítható, hogy mindkét barlang erősen veszélyeztetett: a felszín beépítettsége, a közműhálózat hibái, a csapadékvíz nem megfelelő elvezetése miatt bejutó szennyezések a tárgyévben is jelentősen befolyásolták a beszivárgó víz összetételét.

Mellékelem a vízminőségi vizsgálatok mérési jegyzőkönyveit (1., 2. melléklet) és a mikrobiológiai kutatások jelentését (3. melléklet).

Budapest, 2014. február 10

Üdvözlettel:


Fehér Katalin
kutatásvezető

1. melléklet A Mátyás-hegyi-barlang 2013. évi vízminőségi vizsgálatainak mérési jegyzőkönyve

Dátum		pH	Vezkép	Lúgosság	Összes keménység	Állandó	HCO ₃	Ca	Mg	Cl	NO ₃	SO ₄	K	Na
			μS/cm	mgeé/l	mgeé/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2013.01.19	Természetbarát-folyosó	7,4	4650	1,8	36,3	34,5	110,9	427,3	182,4	1099,0	226,3	1240,8	12,5	489,5
2013.04.14	Természetbarát-folyosó	7,6	4640	1,8	35,2	33,4	110,9	427,5	169,1	1116,7	223,6	1094,0	12,4	489,5
2013.09.16	Természetbarát-folyosó	7,5	4960	2,1	35,2	33,1	128,4	412,3	178,4	1187,6	191,4	954,6	11,3	473,5
2013.11.10	Természetbarát-folyosó	7,8	4680	17,2	36,2	19,0	1050,7	423,7	183,0	1187,6	217,6	995,6	11,4	457,8
	medián	7,6	4665	2,0	35,7	33,3	119,7	425,5	180,4	1152,1	220,6	1044,8	11,9	481,5
2013.01.19	Sírgödör	7,4	2340	1,8	22,1	20,3	110,9	245,8	119,3	443,1	15,1	699,5	4,4	133,3
2013.04.14	Sírgödör	7,2	2360	1,9	22,4	20,5	116,7	251,9	119,3	460,9	123,0	686,0	4,1	129,9
2013.09.16	Sírgödör	7,4	2670	2,4	22,7	20,3	145,9	259,6	118,1	496,3	119,7	670,3	4,1	140,3
2013.11.10	Sírgödör	7,9	2440	2,1	22,5	20,4	128,4	263,4	113,5	489,2	129,8	613,3	4,2	131,5
	medián	7,4	2400	2,0	22,4	20,3	122,6	255,8	118,7	475,0	121,4	678,2	4,1	132,4
2013.01.19	Cselédklépcső	7,8	2470	1,9	18,1	16,2	116,7	217,4	88,3	574,3	107,0	442,9	5,4	220,0
2013.04.14	Cselédklépcső	7,8	2690	1,9	19,4	17,5	116,7	232,9	95,0	631,0	114,9	459,0	5,3	251,0
2013.09.16	Cselédklépcső	7,7	2670	2,2	17,7	15,5	134,3	217,6	83,4	609,7	93,9	389,0	4,5	217,6
2013.11.10	Cselédklépcső	8,0	2490	2,1	18,7	16,6	128,4	221,4	92,6	595,6	104,8	438,2	5,0	204,9
	medián	7,8	2580	2,0	18,4	16,4	122,6	219,5	90,5	602,7	105,9	440,5	5,1	218,8
2013.01.19	Tó-járat	7,3	2780	2,5	15,7	13,2	151,8	187,2	76,9	797,6	50,1	268,3	6,0	327,5
2013.04.14	Tó-járat	7,7	3020	2,2	16,0	13,8	134,3	194,7	76,4	886,3	47,2	216,1	5,7	382,6
2013.09.16	Tó-járat	7,4	3080	2,5	15,4	12,9	151,8	183,2	76,4	886,3	43,0	260,6	5,5	342,3
2013.11.10	Tó-járat	7,9	2900	2,6	16,0	13,4	157,6	190,9	78,8	868,5	50,5	182,4	5,6	325,8
	medián	7,6	2960	2,5	15,8	13,3	151,8	189,0	76,6	877,4	48,6	238,3	5,6	334,9
2013.01.19	T-folyosó	7,9	981	2,1	8,1	6,0	128,4	102,1	36,7	99,3	95,0	353,1	3,1	64,8
2013.04.14	T-folyosó	8,0	1010	1,8	8,4	6,6	110,9	106,9	37,1	92,2	98,4	307,7	3,2	66,3
2013.09.16	T-folyosó	7,7	1097	2,6	8,8	6,2	157,6	106,9	41,7	102,8	90,0	322,0	2,9	64,2
2013.11.10	T-folyosó	8,2	1020	1,1	8,4	7,3	64,2	105,0	38,2	113,4	95,8	290,5	3,1	61,5
	medián	8,0	1015	2,0	8,4	6,4	119,7	105,9	37,6	101,0	95,4	314,9	3,1	64,5
2013.01.19	Sárdagasztó	7,6	1385	2,2	13,8	11,6	134,3	128,6	89,5	163,1	176,6	429,1	2,9	45,7
2013.04.14	Sárdagasztó	7,8	1570	1,8	13,0	11,1	110,9	156,5	62,5	209,2	167,6	386,3	2,0	100,5
2013.09.16	Sárdagasztó	7,5	1693	2,4	15,2	12,8	145,9	164,1	85,7	216,2	172,9	440,1	2,4	63,2
2013.11.10	Sárdagasztó	8,0	1574	2,0	14,9	12,8	122,6	166,0	79,9	212,7	182,0	434,3	2,5	62,3
	medián	7,7	1572	2,1	14,3	12,2	128,4	160,3	82,8	210,9	174,8	431,7	2,4	62,8
2013.04.14	Opera	8,0	5490	1,8	16,4	14,6	110,9	232,9	57,9	1843,4	34,1	158,5	5,9	1030,3
2013.09.16	Opera	7,3	5820	2,7	16,6	13,9	163,4	240,5	55,6	1914,3	35,9	186,9	5,5	949,0
	medián	7,7	5655	2,2	16,5	14,2	137,2	236,7	56,7	1878,9	35,0	172,7	5,7	989,6

2. melléklet A Ferenc-hegyi-barlang 2013. évi vízminőségi vizsgálatainak mérési jegyzőkönyve

Dátum		pH	Vezkép	Lúgosság	Összes keménység	Állandó	HCO ₃	Ca	Mg	Cl	NO ₃	SO ₄	K	Na
			μS/cm	mgeé/l	mgeé/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2013.04.17	Kupola-terem	7,9	480	3,0	5,3	2,3	180,9	102,1	2,3	14,2	5,9	150,2	0,4	3,6
2013.07.27	Kupola-terem	7,9	507	3,3	5,3	2,1	198,5	99,2	4,6	14,2	3,9	135,4	0,3	3,1
2013.09.29	Kupola-terem	7,9	518	3,3	5,2	2,0	198,5	101,2	2,3	14,2	3,0	146,8	0,3	4,2
	medián	7,9	507	3,3	5,3	2,1	198,5	101,2	2,3	14,2	3,9	146,8	0,3	3,6
2013.04.17	Kettős-delta	7,9	2420	3,2	10,9	7,8	192,6	153,1	40,2	638,1	4,9	290,8	1,1	368,9
2013.07.27	Kettős-delta	7,5	2580	3,6	11,0	7,4	221,8	152,7	41,7	652,3	4,0	288,2	1,0	337,9
	medián	7,7	2500	3,4	11,0	7,6	207,2	152,9	40,9	645,2	4,4	289,5	1,1	353,4
2013.01.20	Csiga	7,6	4720	2,6	15,8	13,3	157,6	223,1	57,4	1577,5	13,2	185,9	6,3	816,6
2013.04.17	Csiga	7,9	3670	3,3	10,6	7,3	198,5	151,2	36,7	1169,9	9,9	147,5	5,3	674,5
2013.09.29	Csiga	7,7	4340	3,1	11,4	8,4	186,8	164,1	39,4	1364,8	11,2	130,4	5,0	1766,4
	medián	7,7	4340	3,1	11,4	8,4	186,8	164,1	39,4	1364,8	11,2	147,5	5,3	816,6
2013.01.20	Csepegő vizek terme É	7,8	1012	3,0	8,3	5,3	180,9	117,2	29,8	127,6	97,9	229,1	30,8	75,3
2013.04.17	Csepegő vizek terme É	7,9	1139	2,9	7,6	4,8	175,1	122,9	18,4	138,3	136,5	221,8	31,2	86,3
2013.09.29	Csepegő vizek terme É	7,2	1116	3,1	7,0	3,9	186,8	110,7	17,4	127,6	105,6	117,8	30,3	71,9
	medián	7,8	1116	3,0	7,6	4,8	180,9	117,2	18,4	127,6	105,6	221,8	30,8	75,3
2013.01.20	Csepegő vizek terme D	7,7	817	2,9	6,0	3,2	175,1	90,7	18,4	81,5	108,7	146,3	24,3	52,1
2013.04.17	Csepegő vizek terme D	7,9	651	3,1	4,7	1,7	186,8	75,6	11,5	46,1	63,8	137,3	22,1	40,8
2013.09.29	Csepegő vizek terme D	7,8	852	2,9	5,5	2,7	175,1	85,9	15,1	109,9	63,5	107,4	20,8	46,3
	medián	7,8	817	2,9	5,5	2,7	175,1	85,9	15,1	81,5	63,8	137,3	22,1	46,3
2013.01.20	Törekvés útja	7,4	7500	2,7	30,2	27,5	163,4	397,0	126,2	2623,3	121,0	283,4	5,5	1311,8
2013.04.17	Törekvés útja	7,8	4990	3,3	17,9	14,7	198,5	245,8	68,8	1630,7	62,5	192,6	4,6	839,4
2013.09.29	Törekvés útja	7,5	8230	2,7	29,5	26,8	163,4	397,0	118,1	2694,2	111,4	193,2	4,8	1255,1
	medián	7,5	7500	2,7	29,5	26,8	163,4	397,0	118,1	2623,3	111,4	193,2	4,8	1255,1



ANTEUS Mikrobiológiai Barlangkutató Csoport

A Mátyás-hegyi-barlangban végzett bakteriológiai vizsgálatok

2013.-as évben 25 leszállás során végeztünk mikrobiológiai vizsgálatokat a Mátyás-hegyi-barlangban. A Ferenc-hegyi-barlangban nem történt mintavétel.

A vizsgálatok leírása:

Levegő vizsgálatok: A barlangi levegő baktériumtartalmának vizsgálata.

Levegőmikrobiológiai mintavétel tárgyévben is Merck Mass 100-as levegőmintavevő berendezéssel, véres –agarra és *Legionella* kimutatása céljából CYE-GVFN -agarra történt. A mintákat a laboratóriumba szállítás utáni feldolgozása a Klinikai és Járványügyi Bakteriológia Kézikönyv (1) V.3.3.1. fejezete alapján történt.

Az egyes izolátumok vizsgálatát és meghatározásukat a Klinikai és Járványügyi Bakteriológia Kézikönyv Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections Prokaryotes alapján végeztük. Az egyes izolátumok pontos identifikálásához a hagyományos biokémiai vizsgálati módszereken kívül *api GN*, *api 50 CHS*, *api 50 CHB* identifikáló kitteket és az *ATB* - automata bakteriológiai identifikáló berendezést is alkalmaztuk.

Mintavételi pontjaink az alábbi helyeken voltak:

1. Ebédlő
2. Nagy-terem
3. Színház-terem
4. Elefánt
5. Sóhajok hídja

Eredmények

Mintavétel	CFU/100 liter levegő				
	Ebédlő	Nagy-terem	Színház-terem	Elefánt	Sóhajok hídjá
1.	12	32	23	16	33
2.	32	45	25	23	26
3.	29	48	32	12	35
4.	45	56	38	18	31
5.	12	32	45	29	26
6.	18	51	39	27	34
7.	17	39	41	26	39
8.	18	45	40	25	35
9.	21	48	50	26	39
10.	26	40	39	25	36
11.	17	17	35	29	35
12.	32	46	38	35	32
13.	15	35	34	29	31
14.	32	38	36	20	33
15.	29	39	39	19	29
16.	25	35	39	26	34
17.	20	34	35	35	45
18.	11	40	39	29	41
19.	28	48	38	27	40
20.	11	65	55	35	36
21.	19	57	40	31	35
22.	32	40	32	19	26
23.	33	32	28	22	35
24.	18	29	39	18	39
25.	20	35	25	19	40

CFU = Colony Forming Unit = telepképző egység

2012 nyaratól a barlang több pontján (Színház-terem, Ebédlő, Elefánt, Állatkert. Földgömb tetem, Tó) kezdtünk agyag mintákat gyűjteni, melyekből DNS- izoláltunk, ill. izolálunk további PCR-es vizsgálatokhoz. A mintákból kinyert DNS-ek vizsgálata ez évben megkezdődött. Első ütemben *Nocardia* sp-t kimutató tesztek elvégzését kezdtük meg.

A Barlang levegője a mintavételi pontokon nem tartalmazott jelentős mennyiségű baktériumot.

Az elmúlt évihez hasonlóan a fonalagomba (penész) szám is viszonylag alacsony volt.

Egyetlen mintából sem tudtunk idén sem kórokozó baktériumot kimutatni.

A mintákból izolált baktériumok döntő többsége a *Micrococcus* és a *Bacillus* genusba tartozott. Emellett kimutattunk *Pseudomonas fluorescens*, *Alcaligenes faecalis*, és *Staphylococcus* Coaguláz-negatív. baktériumokat, valamint néhány esetben *Nocardia*-t és *Chromobacterium violaceum*-ot, valamint idén több esetben *Flavobacterium*-ot is.

Budapest, 2014. 02. 09.

Bognár Csaba
mikrobiológus

**Pagony Barlangkutató
Csoport**
1025 Budapest, Pusztaszeri út 5/a



Füri András úr
igazgató
Duna-Ipoly Nemzeti Park
Igazgatóság
Budapest

Tisztelt Igazgató Úr!

Csoportunk 2013-ben a Mátyás-hegy Keleti-kőfejtőjében folytatta feltáró kutatását. A Barit-barlang a Róka-ágában folytattuk a kitöltés kitermelését. A 6. sz. (Kormos) barlangból az előző években felhalmozott depó-anyagot kiszállítottuk a felszínre, így a 32-es járat is járhatóvá vált.

Budapest, 2014. február 10.

Üdvözlettel:

Fehér Katalin
Fehér Katalin
kutatásvezető

ÉRKEZETT	
DUNA-IPOLY NEMZETI PARK IG.	
Érkezett:	2014 FEBR 13.
Érk. azonosító:	1082

DUNA-IPOLY NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG Budapest	
Iktatás dátuma: 2014 FEBR 13.	Mellékletok
Iktatókönyv sorszáma: 1430/214.	
Előirat száma: 306/213.	Ügyintéző: Juhász M.

Tárgy: éves jelentés
Hiv. sz.: 1147/2012

Sc

2014.02.13.

02.17.

**Pagony Barlangkutató
Csoport**
1025 Budapest, Pusztaszeri út 5/a



ÉRKEZETT	
DUNA-IPOLY NEMZETI PARK IG.	
Érkezett: 2014 FEBR 13.	
Érk. azonosító: 1082	
DUNA-IPOLY NEMZETI PARK IG. IGAZGATÓSÁG Budapest	
Iktatási dátum: 2014 FEBR 13.	Mellékletek:
Iktatókönyv sorszáma:	1492/214.
száma: 1110/2013.	Ugyintéző: Juhász H.

Tárgy: kutatási jelentés
Hiv. sz.: KTVF 9771/2011.

[Handwritten signature]
2014. 02. 13.

[Handwritten signature]
02.13.

Füri András úr
igazgató
Duna-Ipoly Nemzeti Park
Igazgatóság
Budapest

Tisztelt Igazgató Úr!

A hivatkozott számon kutatásainkat engedélyező határozat előírásának megfelelően az alábbiakban adok jelentést 2013. évi tevékenységünkről:

2013-ben 3 alkalommal, a téli, a tavaszi, és a nyári évszakokhoz igazodva vettünk mintát a beszivárgó vizekből a Szemlő-hegyi-barlang kialakított 8 mintavételi ponton (*1. térkép*). A minták elemzését az előző évekhez hasonlóan az ELTE Környezet- és Tájföldrajzi Tanszékén végeztük.



1. térkép A Szemlő-hegyi-barlang mérőpontjai

A mintavételi pontok rövid jellemzése:

1. Ferencvárosi-terem

Az összes mért paraméter esetében a 2012. évhez viszonyítva 2013-ban az értékek csökkenése tapasztalható. A nitrát-ion továbbra is magas értéke (127.9 mg/l) és a foszfát-ion jelenléte (500 µg/l) szennyvíz beszivárgását jelezheti (1. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	µS/cm	mgé/l	mg/l	mgé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	1401	4.2	256.8	7.5	117.2	19.5	95.7	184.0	294.4	5.6	152.6
2013. medián	1031	3.5	216.0	6.5	97.3	15.1	74.4	127.9	214.4	5.0	133.3

1. táblázat A Ferencvárosi-terem mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

2. Pettyes-terem

A többi mintavételi ponthoz képest továbbra is itt tapasztalható a legmagasabb nitrát (274 mg/l) érték. A klorid (95.7 mg/l) és a nátrium értékei (91.9 mg/l) is külső, antropogén szennyezés hatását mutatják. Ebben az évben – az előző mérőponthoz hasonlóan – az értékek csökkenése mutatható ki (2. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	µS/cm	mgé/l	mg/l	mgé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	1551	3.1	189.3	12.3	171.1	45.3	111.7	288.0	318.3	5.1	98.8
2013. medián	1322	2.9	175.1	10.7	158.8	32.4	95.7	274.0	266.2	4.8	91.9

2. táblázat A Pettyes-terem mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

3. Akna után 10 m

A legtisztább mérőpont. A vezetőképesség 470 µS/cm, a klorid 21.3 mg/l, a nitrát 10.2 mg/l és a nátrium 19.0 mg/l értékeivel messze alatta van a többi mérőpontnál tapasztaltaknál. Jelentős változást nem tapasztaltunk az év során (3. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	µS/cm	mgé/l	mg/l	mgé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	485	3.2	195.1	4.1	68.1	8.0	17.7	10.5	85.2	8.4	17.4
2013. medián	470	3.3	200.8	4.2	76.3	6.9	21.3	10.2	92.5	8.1	19.0

3. táblázat Az Akna után 10 m mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

4. Agyagos-folyosó

A második legtisztább mérőpont. Számottevő változás itt sem tapasztalható (4. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	640	3.4	210.1	5.1	75.6	12.6	49.6	25.1	109.8	1.6	31.2
2013. medián	686	3.4	210.1	5.4	85.9	15.1	63.8	28.7	116.7	2.0	44.2

4. táblázat Az Agyagos-folyosó mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

5. Örvény-folyosó

Egyike a legnagyobb szennyezést mutató pontoknak. Itt a legnagyobb a klorid mennyisége (212.7 mg/l). A kálium és a nátrium kivételével az összes paraméter értékeinél csökkenés tapasztalható a 2012. évhez viszonyítva. A foszfát – határértéket jóval meghaladó – koncentrációja (1300 μg/l) antropogén szennyezésre figyelmeztet. (5. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	1565	3.3	204.3	7.5	105.9	25.2	230.4	203.5	128.5	11.2	155.1
2013. medián	1248	3.1	186.8	7.0	99.2	24.3	212.7	151.0	89.4	12.6	168.4

5. táblázat Az Örvény-folyosó mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

6. Óriás-folyosó

A szennyezést jelző paraméterek általában alacsonyabb értékkel képviseltetik magukat, mint az Örvény-folyosóban, de a foszfát-tartalom (1000 μg/l) értéke itt is magas. A vezetőképesség, az összes keménység, a klorid és a nátrium értékei növekvő tendenciát mutatnak az előző évhez képest (6. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	μS/cm	mgeé/l	mg/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	960	3.6	221.8	5.8	87.0	19.5	92.2	103.7	159.0	10.6	79.1
2013. medián	1016	3.1	186.8	6.0	89.7	19.7	134.7	98.0	145.5	10.9	109.7

6. táblázat Az Óriás-folyosó mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

7. Halál-szakasz

A harmadik legtisztább mérőpont. A vezetőképesség nem éri el az 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ill. a klorid a 100 mg/l értéket. A nitrát, és a nátrium kis koncentrációban van jelen. Jelentős változás nem tapasztalható (7. táblázat).

	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mg e/l	mg/l	mg e/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	777	2.8	169.3	5.4	85.1	13.8	92.2	18.6	122.4	4.2	41.4
2013. medián	687	2.5	151.8	5.2	82.1	12.6	92.2	18.3	132.2	4.3	45.1

7. táblázat A Halál-szakasz mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

8. Földszíve-terem felett

Erősen szennyezett mérőpont. A nitrát (240 mg/l) és klorid (205 mg/l) mennyisége határértéket meghaladó. Számottevő változás egyik paraméter esetében sem tapasztalható (8. táblázat).


	Fajlagos vezetőképesség	Lúgosság	HCO ₃	Összes-keménység	Kalcium	Magnézium	Klorid	Nitrát	Szulfát	Kálium	Nátrium
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	mg e/l	mg/l	mg e/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2012. medián	1652	2.7	163.4	12.3	185.3	39.0	219.8	252.8	205.6	3.0	80.9
2013. medián	1432	2.8	169.3	11.5	170.2	36.7	205.6	240.2	197.3	3.0	86.8

8. táblázat A Földszíve-terem felett mérőpont 2012. és 2013. évi mérés mediánértékei

Mellékelem a részletes mérési jegyzőkönyvet a vízkémiai vizsgálatokról (1. melléklet).

Budapest, 2014. február 6.

Üdvözlettel:


Fehér Katalin
kutatásvezető

1. melléklet A Szemlő-hegyi-barlang csepegő vizeinek 2013. évi vízminőségi vizsgálatának mérési jegyzőkönyve

Dátum		pH	Vezkép	Lúgosság	Összes keménység	Állandó	HCO ₃	Ca	Mg	Cl	NO ₃	PO ₄	SO ₄	K	Na
			µS/cm	mgeé/l	mgeé/l	mgeé/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2013.01.20	Ferencvárosi-terem	7.9	1231.0	3.4	6.5	3.1	210.1	109.7	12.6	99.3	188.5	0.5	312.5	5.3	163.2
2013.04.11	Ferencvárosi-terem	8.0	1031.0	3.5	11.0	7.4	216.0	87.8	79.9	74.4	127.9	0.6	212.7	5.0	133.3
2013.12.05	Ferencvárosi-terem	8.1	1019.0	3.9	6.1	2.2	239.3	97.3	15.1	60.3	127.2	0.4	214.4	4.9	119.2
	medián	8.0	1031.0	3.5	6.5	3.1	216.0	97.3	15.1	74.4	127.9	0.5	214.4	5.0	133.3
2013.01.20	Pettyes-folyosó	7.8	1379.0	2.8	11.5	8.7	169.3	158.8	43.6	106.4	266.6		375.9	4.8	103.3
2013.04.11	Pettyes-folyosó	8.1	1270.0	2.9	10.3	7.4	175.1	156.5	30.1	70.9	274.0		266.2	5.4	84.9
2013.12.05	Pettyes-folyosó	7.9	1322.0	3.0	10.7	7.7	180.9	160.3	32.4	95.7	278.0		244.5	4.6	91.9
	medián	7.9	1322.0	2.9	10.7	7.7	175.1	158.8	32.4	95.7	274.0		266.2	4.8	91.9
2013.01.20	Akna után 10 m	8.0	449.0	3.3	4.0	0.7	198.5	68.1	6.9	21.3	12.6		98.4	8.1	19.5
2013.04.11	Akna után 10 m	8.1	470.0	3.3	4.2	0.9	200.8	78.3	3.5	21.3	7.1		82.3	9.0	19.0
2013.12.05	Akna után 10 m	8.1	470.0	3.5	4.4	0.8	216.0	76.3	6.9	21.3	10.2		92.5	7.9	17.5
	medián	8.1	470.0	3.3	4.2	0.8	200.8	76.3	6.9	21.3	10.2		92.5	8.1	19.0
2013.01.20	Agyagos-folyosó	7.6	581.0	3.4	5.1	1.6	210.1	75.6	16.1	53.2	28.7		126.4	3.2	35.0
2013.04.11	Agyagos-folyosó	7.7	718.0	2.9	5.4	2.6	175.1	99.2	5.8	70.9	2.5		116.7	1.9	44.2
2013.12.05	Agyagos-folyosó	7.9	686.0	3.4	5.5	2.1	210.1	85.9	15.1	63.8	34.8		92.5	2.0	44.2
	medián	7.7	686.0	3.4	5.4	2.1	210.1	85.9	15.1	63.8	28.7		116.7	2.0	44.2
2013.01.20	Örvény-folyosó	7.5	1506.0	3.1	7.4	4.3	186.8	104.0	26.4	262.3	226.4	1.1	122.1	13.2	196.4
2013.04.11	Örvény-folyosó	8.0	1248.0	3.1	5.7	2.7	186.8	84.0	18.5	212.7	136.7	1.4	89.4	12.6	168.4
2013.12.05	Örvény-folyosó	8.0	1195.0	3.3	7.0	3.7	198.5	99.2	24.3	205.6	151.0	1.3	86.1	9.9	120.1
	medián	8.0	1248.0	3.1	7.0	3.7	186.8	99.2	24.3	212.7	151.0	1.3	89.4	12.6	168.4
2013.01.20	Óriás-folyosó	7.9	965.0	3.1	5.8	2.7	186.8	77.5	22.9	134.7	96.0	1.0	145.5	5.4	109.7
2013.04.11	Óriás-folyosó	7.7	1163.0	3.1	6.1	3.0	186.8	89.7	19.7	191.4	98.0	1.0	139.8	11.5	140.0
2013.12.05	Óriás-folyosó	8.2	1016.0	3.6	6.0	2.4	221.8	91.6	17.4	131.2	106.7	1.2	152.7	10.9	107.6
	medián	7.9	1016.0	3.1	6.0	2.7	186.8	89.7	19.7	134.7	98.0	1.0	145.5	10.9	109.7
2013.01.20	Halál-szakasz	7.8	671.0	2.5	5.2	2.7	151.8	83.2	12.6	92.2	18.6		140.3	4.3	45.2
2013.04.11	Halál-szakasz	7.9	687.0	2.3	5.0	2.7	140.1	82.1	10.4	85.1	18.3		132.2	4.6	40.5
2013.12.05	Halál-szakasz	8.0	688.0	2.9	5.4	2.6	175.1	82.1	16.2	99.3	17.7		104.9	4.3	45.1
	medián	7.9	687.0	2.5	5.2	2.7	151.8	82.1	12.6	92.2	18.3		132.2	4.3	45.1
2013.01.20	Földszíve-terem felett	7.8	1432.0	2.2	11.5	9.3	134.3	170.2	36.7	205.6	244.2		198.8	2.9	86.8
2013.04.11	Földszíve-terem felett	8.1	1370.0	2.8	11.2	8.5	169.3	166.0	35.9	173.7	226.0		197.3	3.0	77.8
2013.12.05	Földszíve-terem felett	8.0	1530.0	2.9	12.6	9.7	175.1	187.0	39.4	244.6	240.2		197.1	3.1	87.4
	medián	8.0	1432.0	2.8	11.5	9.3	169.3	170.2	36.7	205.6	240.2		197.3	3.0	86.8