

Tárgy: kutatási jelentés

Hiv. sz.: PE/KTF/2866-6-2016

Füri András úr

igazgató

Duna-Ipoly Nemzeti Park

Igazgatóság

Budapest

Tisztelt Igazgató Úr!

A hivatkozott számon kutatásaimat engedélyező határozat előírásának megfelelően az alábbiakban adok jelentést 2018. évi tevékenységemről. A határozat 10. pontjában előírt kutatási naplót az *1. sz melléklet* tartalmazza.

Az engedély alapján a fokozottan védett Pál-völgyi-barlangrendszer részét képező Mátyás-hegyi-barlang, a fokozottan védett Szemlő-hegyi-barlang, valamint a fokozottan védett Ferenc-hegyi-barlang csepegő vizeinek vízkémiai vizsgálatát végeztem. A Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport és a Pagony Barlangkutató Csoport együttműködése keretében 2008. óta vizsgáltuk a Pál-völgyi-barlangba beszivárgó víz minőségét. 2016-tól ezt az együttműködést egyéni kutatóként vittem tovább. Az időszakos mintavételt a Bekey Imre Gábor-csoport végezte. A vízkémiai, ill. monitoring vizsgálatok az ELTE TTK Környezet- és Tájföldrajzi Tanszékének támogatásával valósult meg.

A barlangok különböző pontjain helyeztem ki mintavevő edényeket, amelyekben tölcser segítségével biztosítottam az állandó vízcserét. A különböző barlangokból begyűjtött vízminták elemzését az ELTE TTK Környezet- és Tájföldrajzi Tanszékének laboratóriumában végeztem a MSZ előírásai alapján. A vizsgált paraméterek: pH, fajlagos vezetőképesség, kalcium-, magnézium-, nátrium-, kálium-, hidrogénkarbonát-, klorid-, szulfát-, foszfát- és nitrát-ion.

Monitoring vizsgálatokat 2011 óta adatgyűjtő segítségével végzem a Térképész-ágban (p02) (BORBÁS E.–FEHÉR K. 2013), 2013 óta pedig az Y-folyosóban (p05). (FEHÉR K. –BORBÁS E. 2014). A mérőrendszert az kilencvenes években kiépített (ma már nem működő) monitoring állomások konzoljainak a felhasználásával telepítettem. Mérem a beszivárgó víz intenzitását, hőmérsékletét, vezetőképességét, pH-ját és redox-potenciálját. Adatkiolvasást és a vízminőségi vizsgálathoz vízmintavételt átlagosan kéthetente végeztem.

Időszakos mintavételek:

A mintavételek időpontjait az 1. sz., a mintavételi helyeket a 2. sz. táblázat tartalmazza.

1.sz. táblázat Mintavételi időpontok

2018.04.08.	Ferenc-hegyi-barlang
2018.04.15.	Ferenc-hegyi-barlang
2018.04.20.	Ferenc-hegyi-barlang
2018.04.22.	Mátyás-hegyi-barlang
2018.05.05.	Pál-völgyi-barlang
2018.05.12.	Pál-völgyi-barlang
2018.06.03.	Szemlő-hegyi-barlang
2018.08.02.	Ferenc-hegyi-barlang
2018.10.28.	Ferenc-hegyi-barlang
2018.11.11.	Ferenc-hegyi-barlang
2018.11.18.	Ferenc-hegyi-barlang
2018.12.03.	Pál-völgyi-barlang
2018.12.09.	Szemlő-hegyi-barlang
2018.12.10.	Mátyás-hegyi-barlang
2018.12.18.	Pál-völgyi-barlang

2.sz. táblázat Mintavételi helyek

<i>Ferenc-hegyi-barlang</i>		<i>Szemlő-hegyi-barlang</i>	
f03	Csiga	s01	Ferencvárosi-terem
f05	Csepegő vizek terme D	s02	Pettyes-folyosó
f06	Tőrekvés útja	s03	Akna után 10 m
f07	Bocskai-terem	s04	Agyagos-folyosó
f08	Mixer	s05	Örvény-folyosó
f09	II.sz. főhasadék	s06	Óriás-folyosó
f10	Két szikla terme	s07	Halál-szakasz
f11	Tábor-terem	s08	Földszíve-terem felett
f12	Hanni-terem	<i>Pál-völgyi-barlang</i>	
f13	Aragonit-folyosó (K)	p01	Meseország
<i>Mátyás-hegyi-barlang</i>		p02	Térképész-ág
m01	Természetbarát-folyosó	p03	Csurgatórium
m02	Sírgödör	p04	Rockenbauer-terem
m03	Cselédklépcső	p05	Y-folyosó
m04	Tó-járat	p06	Pentacon
m05	T-folyosó	p07	Gyöngyös-folyosó
m06	Sárdagasztó	p08	H.O.S.E-terem
m07	Opera	p09	Óriáskifli

A mintavételi helyek térképi ábrázolása a 2. mellékletben található.

Az eredmények értékelését a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet 2. melléklet (Szulfát, Foszfát, Nitrát - felszín alatti vízre a talajvízen kívül), ill. a 3. melléklet (Nátrium, Klorid, Elektromos fajlagos vezetőképesség) felszín alatti vizekre vonatkozó (B) szennyezettségi határértékek alapján végeztem.

Az értékeléshez az adott mintavételi pont különböző mintavételi időpontjában mért koncentrációk átlagértékeit használtam.

A rendeletben meghatározott határértékek túllépését legnagyobb arányban a nitrát-ion esetében lehetett tapasztalni, mintavevő pontok 76 %-ánál. A klorid-ionnál 44 %-ban, a szulfát-ionnál 24 %-ban, a fajlagos vezetőképesség és a nátrium-ion esetében 32-32 % volt tapasztalható (3. sz. táblázat).

3.sz. táblázat Határérték túllépések

	NO3	Vezetőképesség	Na	Cl	SO4
f12	x	x	x	x	x
m01	x	x	x	x	x
m03	x	x	x	x	x
f06	x	x	x	x	
f09	x	x	x	x	
m02	x	x		x	x
m04	x	x	x	x	
m07	x	x	x	x	
p02	x	x	x	x	
f03		x	x	x	
p01		x	x	x	
f10			x	x	
m05	x				x
m06	x				x
p06	x			x	
p08	x			x	
s02	x				x
s08	x			x	
f05	x				
f07	x				
f08					x
f11	x				
p03	x				
p04	x				
p05	x				
p09	x				

s01	x				
s04	x				
s05	x				
s06	x				
	76 %	32 %	32 %	44 %	24 %

A vizsgált öt, szennyezést jelző paraméter határértékének túllépését három mérőponton tapasztaltam: f12; m01; m03, ez a mérőpontok 9 %-a. A határértékeknél magasabb értékek négy paraméternél a mérőpontok 18 %-a, három paraméternél 6 %-a, két paraméternél 21 %-a, míg egy paraméternél 35 %-a mutatott. Csupán négy mérőponton nem találtam határérték túllépést, ami a mérőpontok 12 %-a: f01, p07, s03, s07.

A paraméterenkénti, ill. mérőpontonkénti változás diagramjait a 3. melléklet tartalmazza (1-5. ábra) feltüntetve a határértékeket.

Monitoring vizsgálatok

Az előzetes értékelés alapján a 2018-os évben az év eleji, ill. a tavaszi, csapadékos időjárás okozott változást a két mérőponton (4. melléklet). A beszivárgás mérésében októberben tapasztalható adatgyűjtési anomália az éves karbantartás és kalibrálás miatt alakult ki.

A korábbi években elkezdett a pH és a redox-potenciál értékeiben tapasztalható periodicitás vizsgálata (FEHÉR K. et. al. 2016), ill. a kéthetenkénti vízmintavétel eredményeinek értékelése folyamatban van.

Budapest, 2019. február 12.



Fehér Katalin
egyéni kutató

Irodalom

BORBÁS E., FEHÉR K. 2013. Monitoring vizsgálatok a Pál-völgyi-barlangrendszerben. Karsztfejlődés XVIII, Szombathely. pp 23-36.

FEHÉR K., BORBÁS E. 2014. A barlangi beszivárgó vizek összehasonlító monitoring vizsgálata a Pál-völgyi-barlangrendszer két mintavételi pontján. Karsztfejlődés XIX, Szombathely. pp

K. FEHÉR, J. KOVÁCS, L. MÁRKUS, E. BORBÁS, P. TANOS, I. G. HATVANI 2016. Analysis of drip water in an urban karst cave beneath the hungarian capital (Budapest). Acta Carsologia, Postojna. 45/3. pp 213-231.

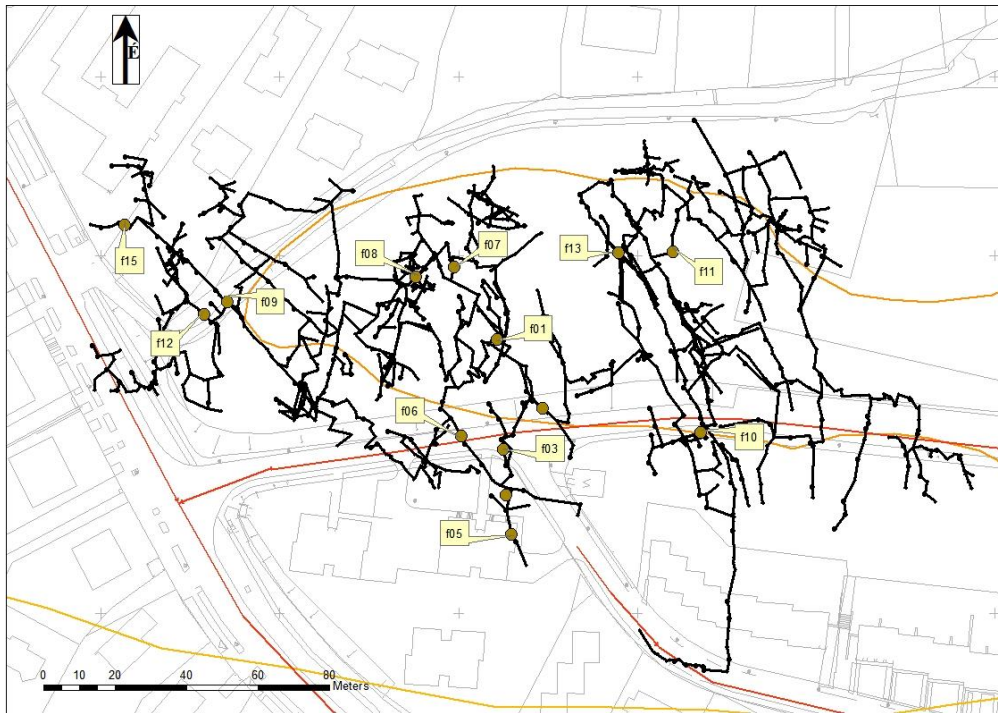
Kutatási napló

Vízmintavételek:

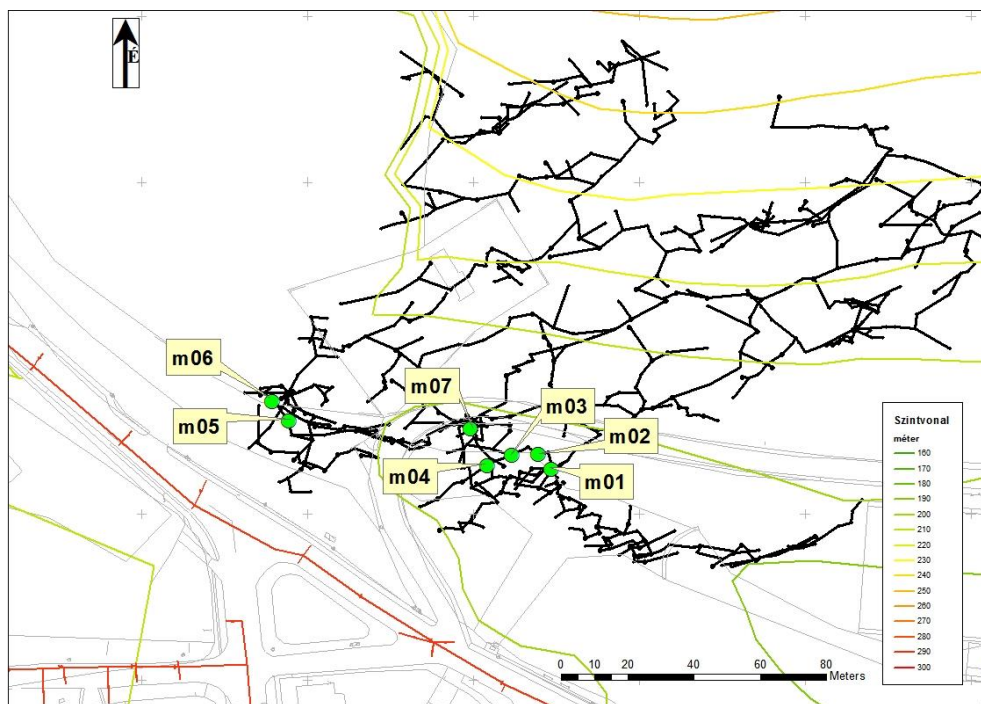
2018.04.08.	Ferenc-hegyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Győrffy Szabolcs Kádár Emese
2018.04.15.	Ferenc-hegyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Koltai Imri Mari Kitti Mari László Mari Dániel
2018.04.22.	Mátyás-hegyi-barlang	Fehér Katalin Győrffy Szabolcs Kádár Emese Mari Kitti Mari László
2018.05.05.	Pál-völgyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Győrffy Szabolcs Janata Alíz
2018.05.12.	Pál-völgyi-barlang	Bekei Imre Gábor Barlangkutató Csoport
2018.06.03.	Szemlő-hegyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Győrffy Szabolcs Kádár Emese Koltai Imri
2018.08.02.	Ferenc-hegyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Koltai Imri Mari Kitti Mari László Selyem Zsuzsanna
2018.10.28.	Ferenc-hegyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Koltai Imri Szelba Szabolcs Pálfi Márton
2018.11.11.	Ferenc-hegyi-barlang	Fehér Katalin Győrffy Szabolcs Szelba Szabolcs Selyem Zsuzsanna
2018.11.18.	Ferenc-hegyi-barlang	Fehér Katalin Győrffy Szabolcs Kádár Emese Kraus Sándor Pálfi Márton Szelba Szabolcs Selyem Zsuzsanna

2018.12.08.	Pál-völgyi-barlang	Bekei Imre Gábor Barlangkutató Csoport
2018.12.09.	Szemlő-hegyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Szelba Szabolcs Pálfi Márton
2018.12.10.	Mátyás-hegyi-barlang	Balogh Csaba Gyurin Miklós Győrffy Szabolcs Szelba Szabolcs Pálfi Márton
2018.12.18.	Pál-völgyi-barlang	Balogh Csaba Fehér Katalin Győrffy Szabolcs Janata Aliz

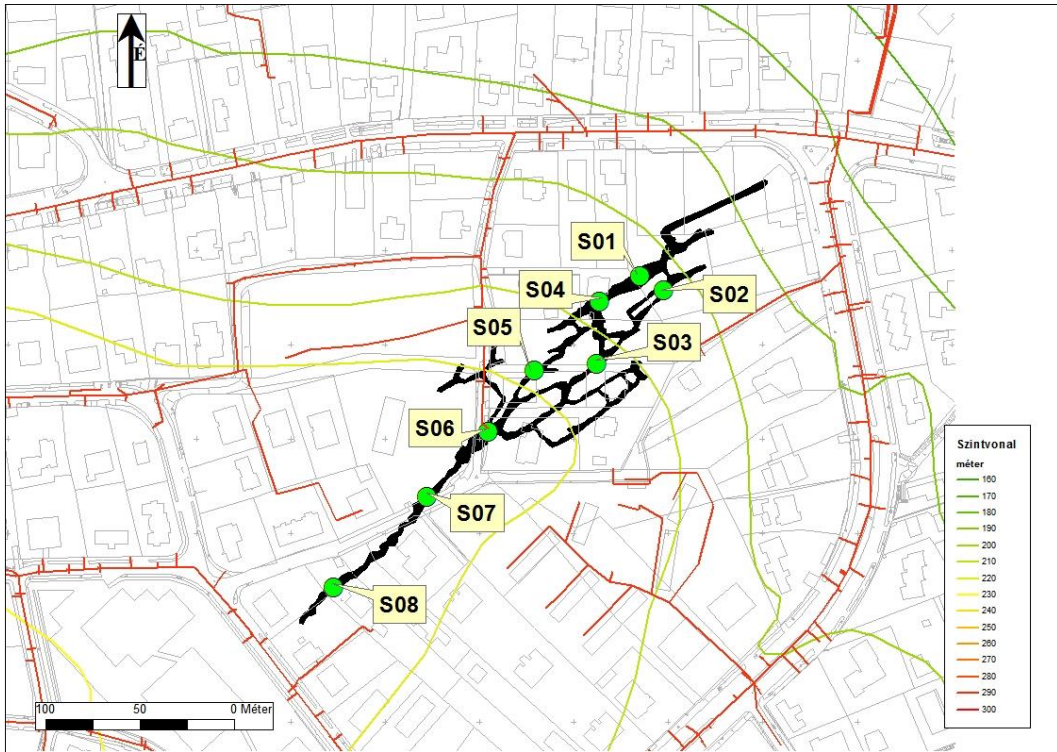
Mintavételi pontok



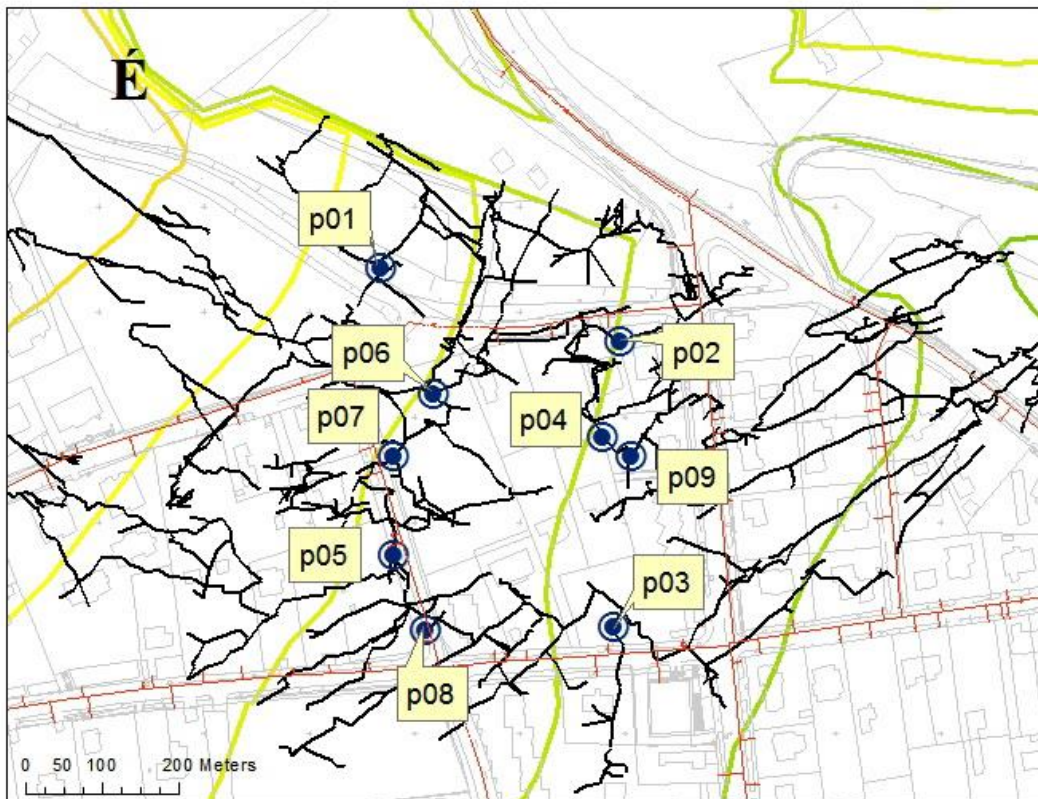
1.sz. térkép Ferenc-hegyi-barlang mintavételi helyei



2.sz. térkép Mátyás-hegyi-barlang mintavételi helyei



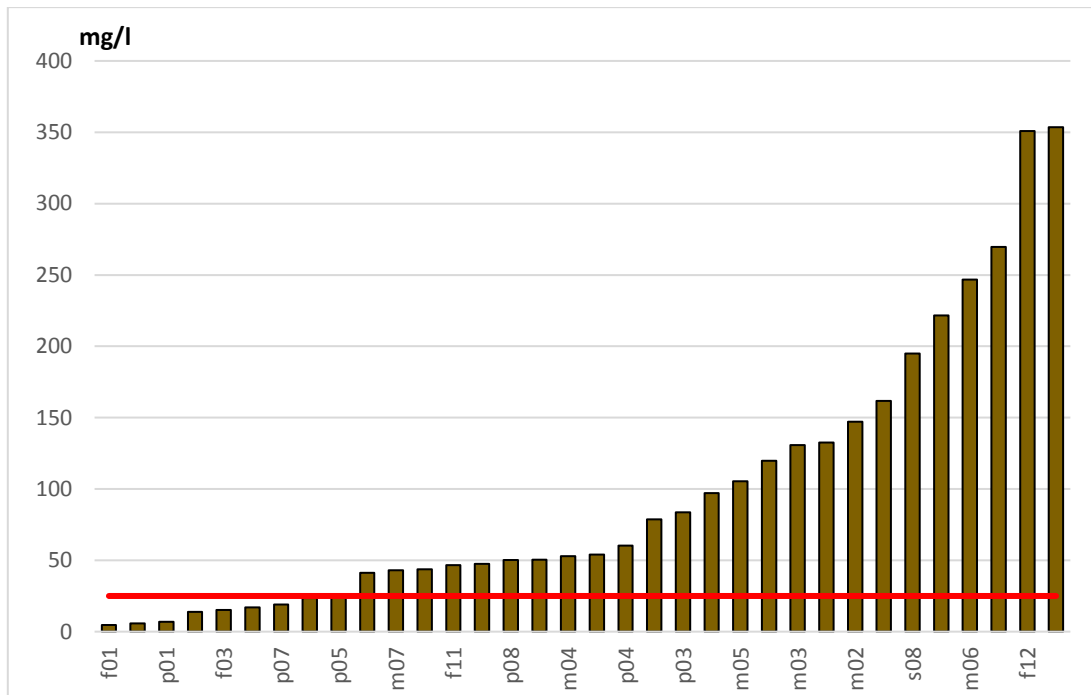
3.sz. térkép Szemplő-hegyi-barlang mintavételi helyei



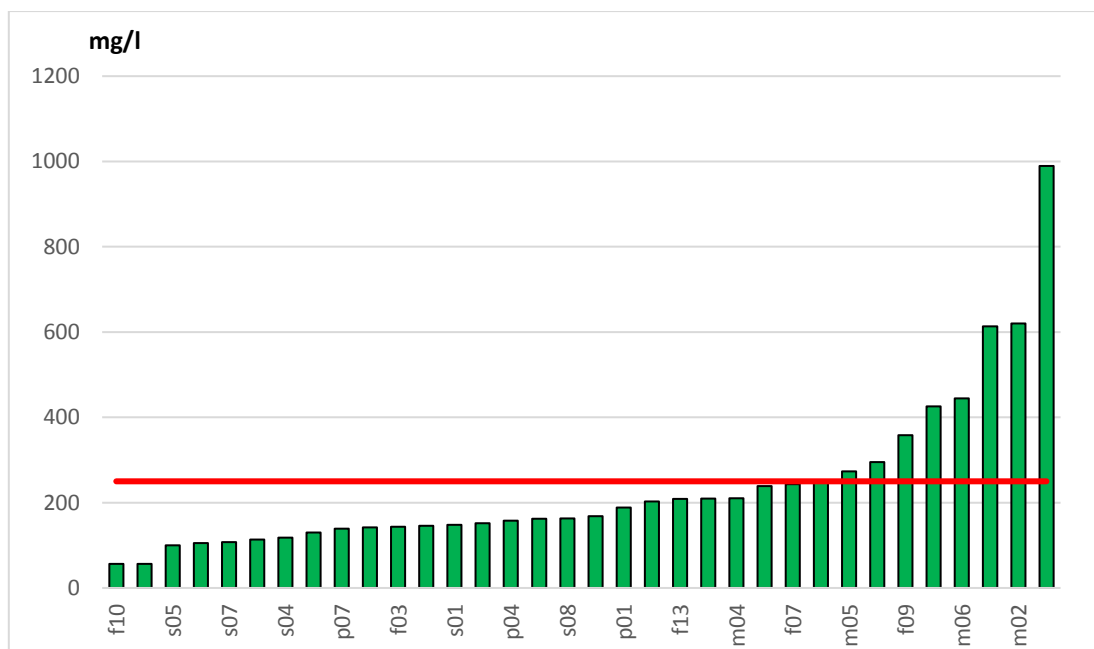
4.sz. térkép Pál-völgyi-barlang mintavételi helyei

3. sz. melléklet

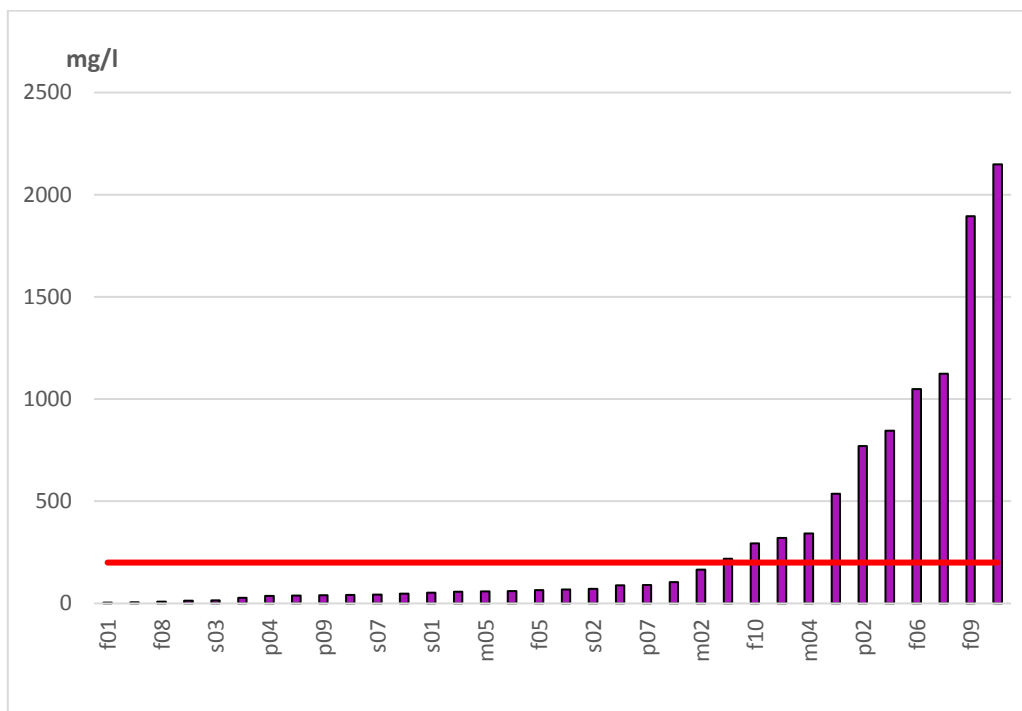
Határérték túllépések a vizsgált barlangokban 2018. évi mérések alapján



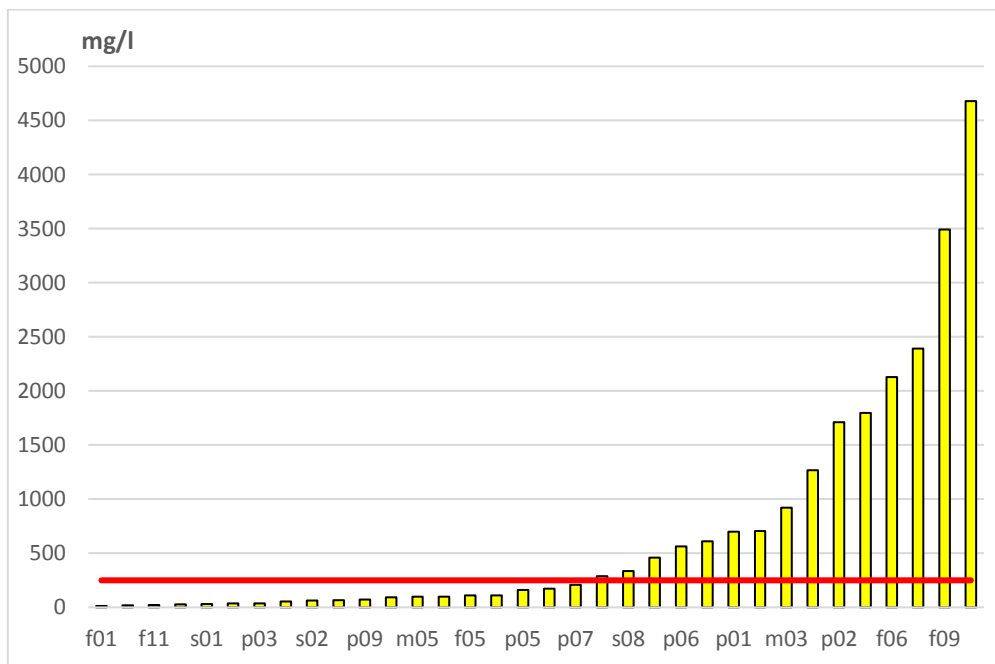
1.sz. ábra A nitrát-ion értékei a vizsgált négy barlangban
(oszlop – nitrát-ion értékek mg/l, piros vonal – határérték)



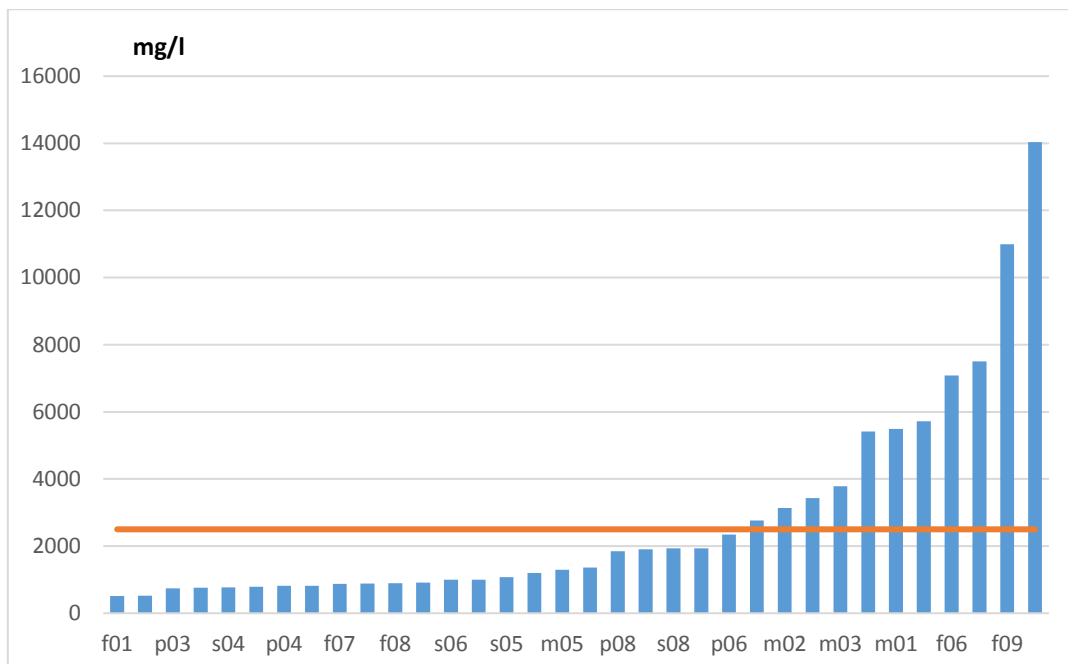
2.sz. ábra A szulfát-ion értékei a vizsgált négy barlangban
(oszlop – szulfát-ion értékek mg/l, piros vonal – határérték)



3.sz. ábra A nátrium-ion értékei a vizsgált négy barlangban
(oszlop – nátrium-ion értékek mg/l, piros vonal – határérték)

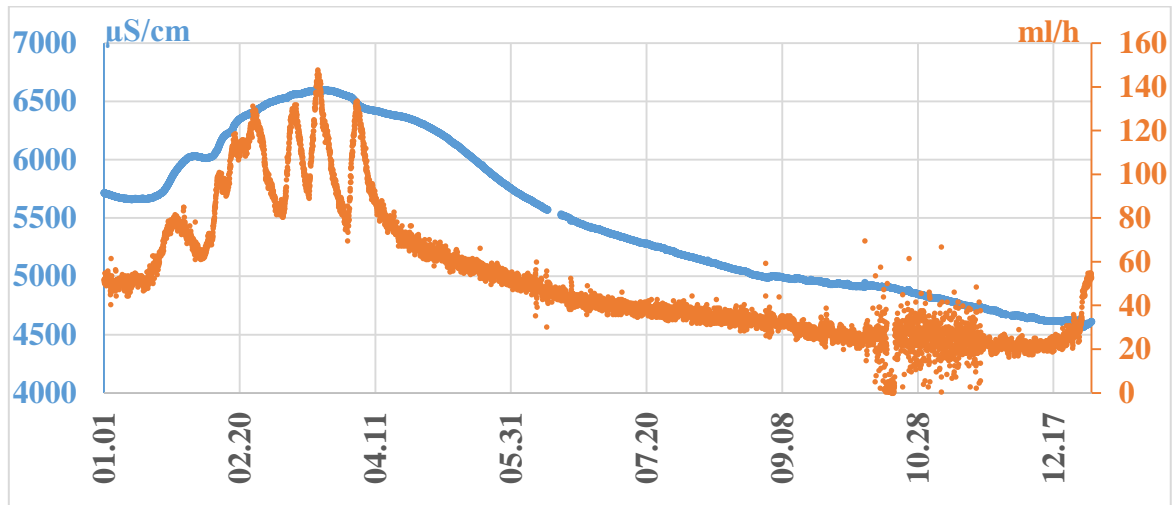


4.sz. ábra A klorid-ion értékei a vizsgált négy barlangban
(oszlop – klorid-ion értékek mg/l, piros vonal – határérték)

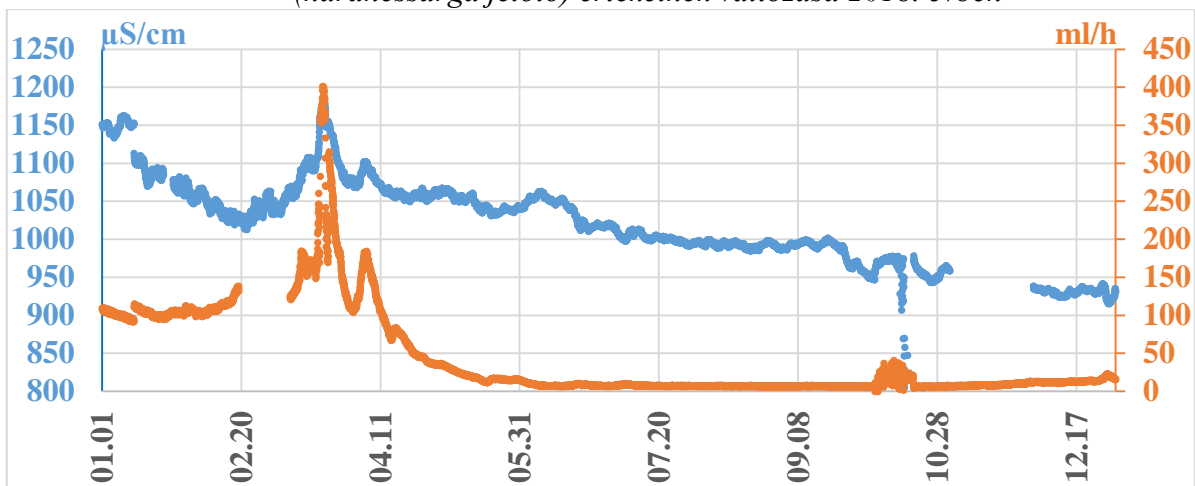


5.sz. ábra A fajlagos vezetőképesség értékei a vizsgált négy barlangban
 (oszlop – vezetőképesség μScm^{-1} , piros vonal – határérték)

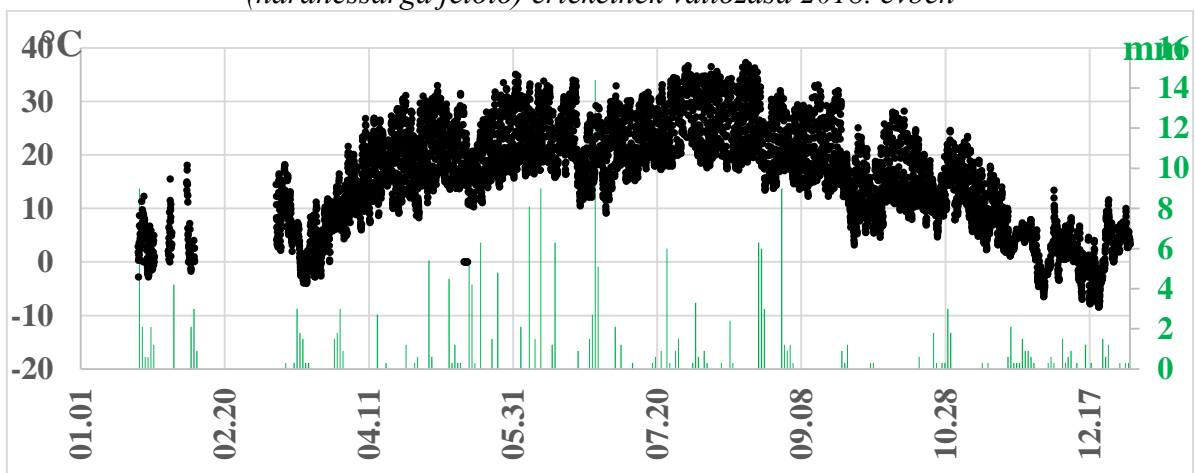
2018. évi monitoring vizsgálatok a Pál-völgyi-barlangban



6.sz ábra A Térékpesz-ág fajlagos vezetőképesség (kék jelölő) és csepegés-intenzitás (narancssárga jelölő) értékeinek változása 2018. évben



7.sz ábra Az Y-folyosó fajlagos vezetőképesség (kék jelölő) és csepegés-intenzitás (narancssárga jelölő) értékeinek változása 2018. évben



8.sz ábra A külső meteorológiai állomás által mért hőmérséklet (fekete jelölő) és csapadék (zöld oszlop) értékek 2018. évben