
**Jelentés a
Duna-Dráva Cement KFT Beremendi Gyár
Nagyharsányi és Beremendi bányáüzemének
területén üzemeltetett
vízföldtani monitoringról**

2014. I. félév

Készítette:
Dezső József
(Geornis Bt.)
Pécs,
2014. július 4.

Előzmények

A Duna-Dráva Cement KFT Beremendi Gyáregysége azzal bízta meg a Geornis Bt-t (10-1882/2013. Ikt. sz.-ú szerződés), hogy a Dél-Dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség határozata szerint monitorozza a Nagyharsányi bányauzem és a Beremendi bányauzem területét. A Nagyharsányi bányauzem területére érvényes Egységes Vízföldtani Monitoring Rendszer elkészítése során bevezetett számozásokat használva az Nbf2-es és Nbf3-as kutak számozásai a korábbi NhII-es és NhIII-as kutaknak felelnek meg. A Nagyharsány területén kialakított, kötelező, egységes vízföldtani monitoring kiegészül a Beremendi bányaterület és környezetének hasonló célú vizsgálatával. E kettő feladat tehát egy jelentésben szerepel. A beremendi helyszínéknél a két bányaterületen található barlangot, valamint a település egy, már korábban is vizsgált kútját jelöltük ki mintavételi pontként. A beremendi bányaterület egyik barlangja a Beremendi-kristálybarlang, a másik a Kis-Vizes-üreg. A mintavételi helyek, melyek leírásai az Egységes Vízföldtani Monitoring Rendszerben szerepelnek:

Nagyharsány

Nbf2-es karsztvíz figyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56414 \text{ m} \\y &= 599564 \text{ m} \\z &= +151,15 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Nbf3-as karsztvíz figyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56440 \text{ m} \\y &= 599262 \text{ m} \\z &= +148,34 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Nbf5-ös talajvízfigyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56488 \text{ m} \\y &= 598858 \text{ m} \\z &= +120,5 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Ásott kút (H/662-3/1996-12) azaz „Vasúti kút”, talajvíz megfigyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56145 \text{ m} \\y &= 598375 \text{ m} \\z &= +111,60 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Beremend

Beremendi-kristálybarlang (4150-1) karsztvíz megfigyelő pont

$$\begin{aligned}x &= 49857 \text{ m} \\y &= 603000 \text{ m} \\z &= +115 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Kis-Vizes-üreg (kat.sz.: 4150-19, korábban: *Beremendi-kisbarlang*) karsztvíz megfigyelő pont

$$\begin{aligned}x &= 49410 \text{ m} \\y &= 602711 \text{ m} \\z &= +101 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Hegyalja u. 13. sz. telek udvarában ásott kút:

$$\begin{aligned}x &= 49711,3 \text{ m} \\y &= 602349,6 \text{ m} \\z &= +109,2 \text{ mBf}\end{aligned}$$

A 2007. év második félévében kezdődött meg e figyelőpontok egységes mintázása. A mintavételek 2014. június 6-án történtek. A helyszínekről teljes vízkémiai, valamint ammónium, nitrit, nitrát komponensekre, valamint TPH (Total Petroleum Hydrocarbon: ásványolaj eredetű szénhidrogén) történt mintavétel, amit a mintavételre akkreditált Mecsekérc Zrt. mint alvállalkozó végzett el. A mintákat még aznap a Mecsekérc Zrt. Környezetvédelmi Bázisára szállítottuk laboratóriumi vizsgálatok céljából. A mintázás során a vízminták hőmérsékletét vezetőképességét, pH-ját és redoxipotenciálját mértük.

Vízkémiai paraméterek értékelése

A nagyharsányi karsztterületen egyik vízkémiai paraméter sem kifogásolható, a talajvizet figyelő Nbf-5 nitrát értéke egy kissé magas (1. táblázat). A karsztot monitorozó helyszínek mintáinak mért értékei egyik helyszínen sem lépték át az ANTSZ által meghatározott egyedi kutas ivóvíz engedélyezett nitrát határértékeit (80 mg/dm^3), sem a 6/2009 KVVM-EÜM-FVM rendelet szerinti felszín alatti vízre (25 mg/dm^3) vonatkozót. A vonatkozó rendelet a talajvízre 50 mg/dm^3 -es határértéket állapít meg. A talajvíz minőségét figyelő Nbf-5-ös és a Hegyalja u. 13.-as ásott kút értékei lépik át ezt az értéket, utóbbinál jelentős mértékben, itt a víz összes keménység értéke is magas. Az ammónium mindenhol igen alacsony, némi növekedés tapasztalható a Beremendi-Kristálybarlang vizében, ahol nitrát értéke hosszú idő után ismét alacsony, nem kifogásolható.

	mintavétel dátuma	víz hőfok	pH	Fajlagos elektromos vezetőképesség	Összes oldott anyag	Nátrium	Kálium	Kalcium	Magnézium	Lúgosság	Hidrokarbonát	Karbonát	Összes keménység	Karbonát keménység	Szulfát	Nitrit	Nitrát	Ammónium	Klorid	
mértékegység		C°	x	µS/cm	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mmol/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	µg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	
engedélyezett határértékek*		n.é.	6,8-8,5	1600	1200	200	x	x	x	x	x	x	350	x	250	500	25/50	0,5	250	
Nbf2	2012.06.14	21,3	7,6	340	240	3	<1,5	58	7,6	3,3	201	<3	99	92	14	0,32	12,2	0,03	2	
	2012.11.19	21	7,6	290	200	1,81	0,779	58	5,3	3,1	189	<3	93	87	14	<0,1	16,3	<0,03	1	
	2013.06.26	22,1	7,8	290	170	5,2	1,43	56	7,2	2,9	177	<3	95	81	15	<0,1	6,7	<0,03	3	
	2013.11.25	20,9	8,1	290	200	3,09	0,67	56	10	3	183	<3	102	84	7	<0,1	8,2	0,03	1	
	2014.06.04	22,06	7,9	330	220	5,19	1,26	59	6,2	3,5	204	<3	98	94	7	<0,1	3,9	0,03	3	
Nbf3	2012.06.14	21,2	7,2	510	330	14	3	83	5,2	4,9	299	<3	128	128	18	<0,1	4,90	<0,03	8	
	2012.11.19	21	7,3	470	310	13,3	3,27	79	5	4,7	287	<3	122	122	24	<0,1	4,7	0,03	8	
	2013.06.26	21,6	7,5	590	395	19,7	4,17	87	6,2	5,4	329	<3	137	137	24	<0,1	7,9	0,26	9	
	2013.11.25	21	7,6	500	315	17,7	3,83	84	<2	5	305	<3	117	117	15	<0,1	4,4	0,05	6	
	2014.06.04	21,7	7,5	700	430	37,7	4	96	10,5	5,5	336	<3	159	154	19	<0,1	7,2	0,03	76	
Nbf5	2012.06.13	15,2	7,3	1050	750	10	<1,5	118	63	9,6	586	<3	312	269	86	<0,1	43	<0,03	17	
	2012.11.19	15	7,2	1010	745	10,5	0,861	115	65	9,7	592	<3	311	272	94	<0,1	50	0,05	19	
	2013.06.26	17,2	7,4	1050	835	12,3	29,9	118	46,6	9,9	604	<3	274	274	91	<0,1	42	0,15	58	
	2013.11.25	14,8	7,6	1030	740	12,9	0,67	123	82	9,9	604	<3	364	277	65	<0,1	4,1	0,06	16	
	2014.06.04	16,41	7,5	1030	790	12,4	0,559	109	69	9,4	573	<3	314	263	90	<0,1	51	<0,03	22	
Vasúti kút	2012.06.14	13,8	7,4	970	645	18	<1,5	101	59	8,6	525	<3	280	241	30	<0,1	82	0,09	28	
	2012.11.19	13,2	7,6	910	630	17	0,347	102	57	8,3	506	<3	276	232	29	<0,1	87	<0,03	27	
	2013.06.26	13,2	7,6	970	740	17,5	0,71	108	55	8,4	512	<3	279	235	35	<0,1	77	<0,03	38	
	2013.11.25	13,2	7,6	990	630	20,8	0,9	121	60	8,5	519	<3	310	238	29	<0,1	60	0,04	37	
	2014.06.04	15,22	7,6	990	685	22	<0,16	101	66	8,5	519	<3	294	238	37	<0,1	44	<0,03	28	
Beremendi-kristálybarlang	2012.06.13	17,8	8,1	500	320	23	3	42,6	27	3,7	226	<3	123	104	48	0,12	36	<0,03	10	
	2012.11.26	17,8	7,9	490	345	23,2	2,66	43,9	26,1	3,7	226	<3	122	104	49	<0,1	37	<0,03	11	
	2013.06.26	18,6	7,9	500	340	24	3,19	43,4	23,4	3,8	232	<3	115	106	100	<0,1	30	0,03	10	
	2013.11.25	18	8,2	500	290	25,2	2,16	39,4	25,6	3,8	232	<3	115	106	32	<0,1	27	0,04	8	
	2014.06.04	18,06	8,2	460	320	20,7	2,43	39,8	30	3,8	232	<3	125	106	31	<0,1	23	0,2	8	
Beremend, Kis-vizes-üreg	2012.06.13	24,2	7,2	950	610	59	6	105	32	8,6	525	<3	222	222	89	<0,1	<0,1	0,13	26	
	2012.11.26	24,2	7,2	950	610	59	6	105	32	8,6	525	<3	222	222	90	<0,1	0,36	0,06	24	
	2013.06.26	24,3	7,3	1000	670	61,8	6,81	104	32,3	8,5	519	<3	220	220	96	<0,1	0,1	0,07	33	
	2013.11.25	24,2	7,4	930	580	62,4	5,83	107	30,1	8,7	531	<3	220	220	63	<0,1	0,86	0,09	22	
	2014.06.04	24,45	7,3	930	595	54,4	6,23	100	28,9	8,4	512	<3	208	208	66	<0,1	1,91	0,08	18	
Hegyalja u. 13.	2012.06.13	17,8	7,5	1600	1170	53	6	159	86	7,7	470	<3	423	216	120	<0,1	306	<0,03	100	
	2012.11.26	17,6	7,5	1590	1120	57	6,5	166	84	7,9	482	<10	428	221	100	<0,1	320	<0,03	72	
	2013.06.26	18,7	7,6	1370	1130	50	5,85	150	81	7,5	458	<3	406	210	190	<0,1	230	<0,03	65	
	2013.11.25	16,3	7,7	1340	995	52,8	4,72	137	82	7,7	470	<3	385	216	130	<0,1	160	<0,03	47	
	2014.06.04	18,2	7,7	1350	1000	47,3	5,5	119	90	7,6	464	<3	376	213	160	<0,1	180	<0,03	56	
* 6/2009 KVVm-EÜM-FVM rendelet szerint,		egyébként a 201/2001(X.25.) Kormányrendelet 1.§ (3) bekezdésében biztosított jogkörében az ÁNTSZ B.M.I. által megállapított egyedi határértékek																	nitrát: 25/50: felszín alatti vízre/talajvízre	
n.é.: a monitoring szempontjából nem értelmezhető																				
x nincs adat, vagy határérték megállapítva																				

1. táblázat A vizsgált kutak vízkémiai paramétereit, összehasonlítva az előző ciklusban mértékekkel Az engedélyezett határértékeknél magasabb értékek kiemelve.

A TPH eredmények értékelése

A TPH (Total Petroleum Hydrocarbons, összes ásványolaj eredetű szénhidrogén): a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004 Korm. Rendelet szerint: „*ásványolajok és más szénhidrogének*”.

A felszíni vizek védelméről szóló 220/2004 Korm. rendelet szerint az „*összes alifás szénhidrogén (TPH) C₅-C₄₀ ill. alifás szénhidrogének fűtőolajként kimutatva*”. A kód-párosítást és a mért értékeket a 2. táblázat tartalmazza. A TPH értékek igen alacsonyak minden helyszínen.

Mintavétel helye	mintavételi kód	minta laboratóriumi kód	TPH (µg/l)
Hegyalja u. 13 (H13)	H-13	A-49465	<10
Beremend, Kis-vizes üreg (KVÜ)	KVÜ	A.-49464	<10
Beremendi Kristály-barlang (Krbg)	KRBG	A-49463	<10
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	Vask	A.-49467	<10
Nagyharsány, bányaterület 2. sz. figyelő kút	Nbf-2	A-49469	<10
Nagyharsány, bányaterület 3. sz. figyelő kút	Nbf-3	A.-49468	<10
Nagyharsány, bányaterület 5. sz. figyelő kút	Nbf-5	A-49466	<10

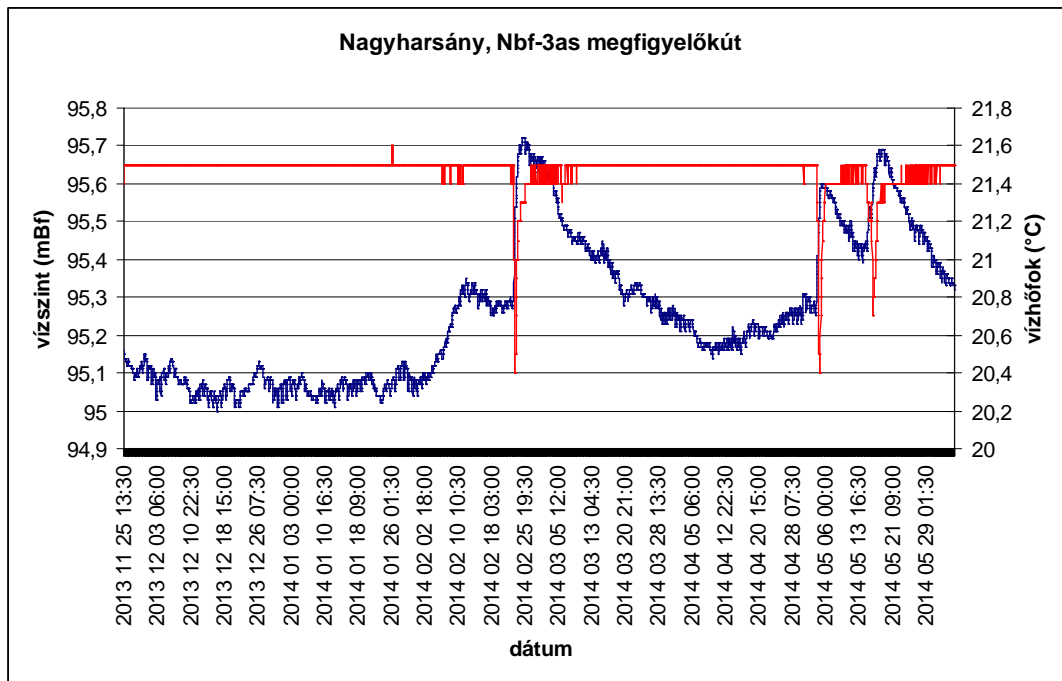
2. táblázat

Vízszintingadozások értékelése

A mintázáskor mért vízszinteket a 3. táblázat tartalmazza. Nincs lényegi változás a korábbi periódusokhoz képest. A regisztrálók szerint a nagyharsányi Nbf-3as kútban a minimum novembertől február elejéig tartott. Február második felétől kezdődően és május második felében jelentkezett. Az első a hóolvadásnak, a második dupla csúcs a májusi csapadéknak tulajdonítható. Mindkét helyszínen a májusi csapadékcsúcsok okozta vízszintváltozásnak gyorsabb a kiürülési ideje.

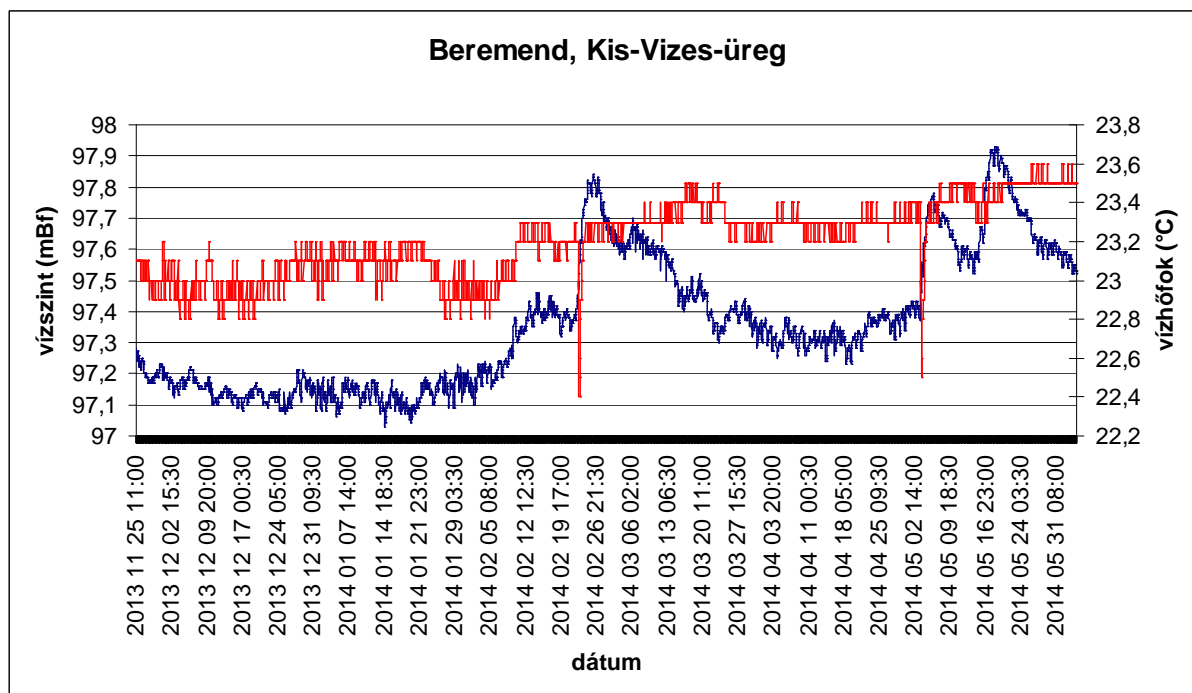
	2011.11.06	2012.06.13./14.	2012.11.19.*/26.**	2013.06.26	2013.11.25	2014.06.04
Hegyalja u. 13 (H13)	93,58	89,10	93,17**	94,80	94,15	95,05
Beremend, Kis-vizes üreg (KVÜ)	97,22	97,41	97,03*	97,62	97,46	97,58
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	101,15	100,45	100,6*	102,15	101,65	101,8
Nbf2	95,21	95,46	95,16*	95,71	95,36	95,61
Nbf3	95,05	95,25	94,84*	95,46	95,27	95,32
Nbf5	100,85	100,40	100,10*	101,00	100,74	100,6

3. táblázat Mért vízszintek (mBf) összehasonlítása



1. grafikon Az Nbf-3-as nagyharsányi megfigyelőkútban észlelt paraméterek

A beremendi Kis-Vizes-üreg esetében lényegében ugyanazok a hatások érvényesülnek, amelyek egy évvel korábban. A barlangba helyezett vízszintingadozás- és hőmérséklet-regisztráló jelzi, hogy a felszín közeli karsztvíz igen gyorsan és érzékenyen reagál a csapadékhatásokra (2. grafikon). Csak az intenzív csapadékesemények (beszivárgások) azok, amelyek igen rövid ideig 1°C -al visszahűtik a karsztvizet. A víz hőmérséklete kisebb-nagyobb ingadozásokkal a téli 23°C -os „minimum”-ról június elejéig néhány tized fokkal emelkedik. Biztos, hogy a tavasz folyamán a beszivárgó víz hőmérséklete nem 20°C feletti. A kismértékű emelkedés tehát a mélységi víz arányának növekedését jelzi. A Nagyharsány Nbf-3-asnál eltérő a csapadékbeszivárgás okozta hatás eltérő a vízszint és vízhőmérséklet viszonyát illetően. Itt csak a beszivárgás okoz ideiglenes hőmérséklet-csökkenést, viszont a víz hőmérsékletének értéke stabil.



2. grafikon Beremendi Kis-Vizes-üreg vízszint- és hőmérsékleti paramétere

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a bányaterületeken nem történt változás a szennyező komponensek tekintetében, sőt, a karsztvizek minősége javult. A vasúti kút nitrát értéke nem emelkedő tendenciájú. A nagyharsányi Nbf-5-ös kútnál a nitrát a 6/2009 KVVM-EÜM-FVM rendelet szerint lépi át az engedélyezett határértéket, ott is csak igen kis mértékben (51 mg/dm^3). A havária események szempontjából leginkább kritikus pont továbbra is a beremendi Kis-Vizes-üreg, mivel a barlang bejáratához igen közel található a langyos karsztvízszint. A barlang vize a behulló szerves anyag és a behúzódnó kételtűek, kisemlősök miatt szerves anyaggal terhelt. A legszennyezettebb területek a bánya környéki talajvizek (pl: H13: Hegyalja út). A rekultiváció során a bányaterület DNY-i részéhez hordott agyagos réteg befolyásolja majd a karsztvíz minőségét. A gyökérszónában kialakuló oldási és bemosódási folyamatok valamint a talajlakó közösségek biológiai produkciója többletterhelést jelenthetnek a közeli langyos karsztvízre.

Pécs, 2014. július 4.

Dr. Dezső József
Geornis Bt.
környezetvédelmi szakértő
SZKV-vf/02-1215
SZKV-hu/02-1215

**Jelentés a
Duna-Dráva Cement KFT Beremendi Gyár
Nagyharsányi és Beremendi bányáüzemek
területén működtetett
vízföldtani monitoringról**

2014. II. félév

Készítette:
Dezső József
(Geornis Bt.)
Pécs,
2015. január 20.

Előzmények

A Duna-Dráva Cement KFT Beremendi Gyáregysége azzal bízta meg a Geornis Bt-t, hogy a Dél-Dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség határozata szerint vizsgálja meg a Nagyharsányi bányauzem területén található megfigyelő pontok (ásott, fúrt kutak) vízkémiai paramétereit. A Nagyharsányi bányauzem területére érvényes Egységes Vízföldtani Monitoring Rendszer elkészítése során bevezetett számozásokat használva az Nbf2-es és Nbf3-as kutak számozásai a korábbi NhII-es és NhIII-as kutaknak felelnek meg. A Nagyharsány területén kialakított, kötelező, egységes vízföldtani monitoring kiegészül a Beremendi bányaterület és környezetének hasonló célú vizsgálatával.

E kettő feladat tehát mindig egy jelentésben szerepel. A beremendi helyszíneknél a két bányaterületen található barlangot, valamint a település egy, már korábban is vizsgált kútját jelöltük ki mintavételi pontként. A beremendi bányaterület egyik barlangja a Beremendi-kristálybarlang, a másik a Kis-vizes-üreg.

A vízföldtani monitoring 2014 novemberétől kezdődően kiegészült a Beremendi-kristálybarlangba telepített vízszintingadozás- és hőmérséklet regisztrálóval.

A mintavételi helyek, melyek leírásai az Egységes Vízföldtani Monitoring Rendszerben szerepelnek:

Nagyharsány

Nbf2-es karsztvíz figyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56414 \text{ m} \\y &= 599564 \text{ m} \\z &= +151,15 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Nbf3-as karsztvíz figyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56440 \text{ m} \\y &= 599262 \text{ m} \\z &= +148,34 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Nbf5-ös talajvízfigyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56488 \text{ m} \\y &= 598858 \text{ m} \\z &= +120,5 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Ásott kút (H/662-3/1996-12) azaz „Vasúti kút”, talajvíz megfigyelő kút

$$\begin{aligned}x &= 56145 \text{ m} \\y &= 598375 \text{ m} \\z &= +111,60 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Beremend

Beremendi-kristálybarlang (4150-1) karsztvíz megfigyelő pont

$$\begin{aligned}x &= 49857 \text{ m} \\y &= 603000 \text{ m} \\z &= +115 \text{ mBf (bejárat)}\end{aligned}$$

a barlangi tóba helyezett vízszintingadozás-regisztráló műszer és a vízszint viszonyítási fix pontja a barlang térképezésekor elhelyezett pont, magassága: +97,618 mBf

Kis-vizes-üreg (kat.sz.: 4150-19, korábban: *Beremendi-kisbarlang*) karsztvíz megfigyelő pont

$$\begin{aligned}x &= 49410 \text{ m} \\y &= 602711 \text{ m} \\z &= +101 \text{ mBf}\end{aligned}$$

Hegyalja u. 13. sz. telek udvarában ásott kút, mint a bányatelekhez közeli megfigyelőpont.

$$\begin{aligned}x &= 49711,3 \text{ m} \\y &= 602349,6 \text{ m} \\z &= +109,2 \text{ mBf}\end{aligned}$$

A 2007. év második félévében kezdődött meg e figyelőpontok egységes mintázása. A helyszínekről teljes vízkémiai, valamint ammónium, nitrit, nitrát komponensekre vételeztünk mintát, melyet a Mecsekérc Zrt Környezetvédelmi Bázisán elemeztek. A mintavételek 2014. november 20-án történtek. Az akkreditált mintavételnek megfelelően T (°C), EC (mS/cm) redoxpotenciált (mV) és oldott oxigént (mg/dm³), illetve oxigéntelítettséget (%) mértünk.

Vízkémiai paraméterek értékelése

E periódustól kezdődően a terepi adatok közül a redoxpotenciált is feltüntetjük az összefoglaló táblázatban. A víz kémiai összetételében és a szennyező komponensek tekintetében kedvező tendenciák mutathatók ki mindkettő víztípusnál. A karszton mért értékek egyik helyszínen sem lépték át az ANTSZ által meghatározott egyedi kutas ivóvíz engedélyezett nitrát határértékeit (80 mg/dm³), a 6/2009 KVVVM-EÜM-FVM rendelet szerinti felszín alatti vízre (25 mg/dm³) vonatkozót igen, mégpedig a Beremendi-kristálybarlangban (ahol 27mg/dm³). Azonban ez nem nevezhető megfordult, növekvő tendenciának A Kis-vizes-üreg vizének nitrát értéke alacsony. A vonatkozó rendelet a talajvízre 50mg/dm³-es határértéket állapít meg.

Örvendetes, hogy a nagyharsányi bányaterületen használt ipari (talaj)víznyerő vasúti kút nitrát értéke 39mg/dm³ -re csökkent. A beremendi, Hegyalja u. 13-as ásott kút értékei lépi át az említett értéket, utóbbinál jelentős mértékben (210mg/dm³). E helyen az összes keménység értéke is magas (428 mg/dm³). A nagyharsányi Nbf5-ös kútban a nitrát értéke ismét a határérték alatt mozog (47 mg/dm³). A Beremend, Kis-vizes-üreg vizében, hasonlóan a korábbi megállapításainkhoz: a barlangkedvelő, vagy hidegebb időszakban a barlangba behúzódó élőlények, életközösségek már érzékelhető biológiai produktivitással rendelkeznek. A Kis-vizes-üreg víztípusa nem tartalmaz nemkarbonát-keménység csoportba tartozó kalcium és magnézium kötéstípusokat, ezért karsztvíz. Ugyanakkor a Beremendi-kristálybarlangé kevert vizes jellegű. A redoxpotenciál pozitív értékei a barlangi légtér és víz kapcsolatának köszönhetőek: a barlangi légkörzés és a szállított felszíni friss oxigén a víztípust, legalábbis a felszínközeli részét megváltoztatja.

	mintavétel dátuma	víz hőfok	pH	redoxpotenciál	Fajlagos elektromos vezetőképesség	Összes oldott anyag	Nátrium	Kálium	Kalcium	Magnézium	Lúgosság	Hidrokarbonát	Karbonát	Összes keménység	Karbonát keménység	Szulfát	Nitrit	Nitrát	Ammónium
mértékegység		°C	x	(mV)	µS/cm	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mmol/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	µg/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³
engedélyezett határértékek*		n.é.	6,8-8,5	x	1600	1200	200	x	x	x	x	x	x	350	x	250	500	25/50	0,5
Nbf2	2012.11.19	21	7,6	x	290	200	1,81	0,779	58	5,3	3,1	189	<3	93	87	14	<0,1	16,3	<0,03
	2013.06.26	22,1	7,8	x	290	170	5,2	1,43	56	7,2	2,9	177	<3	95	81	15	<0,1	6,7	<0,03
	2013.11.25	20,9	8,1	x	290	200	3,09	0,67	56	10	3	183	<3	102	84	7	<0,1	8,2	0,03
	2014.06.04	22,06	7,9	x	330	220	5,19	1,26	59	6,2	3,5	204	<3	98	94	7	<0,1	3,9	0,03
	2014.11.20	20,71	7,9	-38,8	280	175	4,73	1,3	55	<2	2,9	177	<3	77	77	12	<0,1	6,4	0,09
Nbf3	2012.11.19	21	7,3	x	470	310	13,3	3,27	79	5	4,7	287	<3	122	122	24	<0,1	4,7	0,03
	2013.06.26	21,6	7,5	x	590	395	19,7	4,17	87	6,2	5,4	329	<3	137	137	24	<0,1	7,9	0,26
	2013.11.25	21	7,6	x	500	315	17,7	3,83	84	<2	5	305	<3	117	117	15	<0,1	4,4	0,05
	2014.06.04	21,7	7,5	x	700	430	37,7	4	96	10,5	5,5	336	<3	159	154	19	<0,1	7,2	0,03
	2014.11.20	20,6	7,34	-13,6	753	400	31,91	5	94	18,7	5,8	354	<3	175	162	33	<0,1	5,9	0,09
Nbf5	2012.11.19	15	7,2	x	1010	745	10,5	0,861	115	65	9,7	592	<3	311	272	94	<0,1	50	0,05
	2013.06.26	17,2	7,4	x	1050	835	12,3	29,9	118	46,6	9,9	604	<3	274	274	91	<0,1	42	0,15
	2013.11.25	14,8	7,6	x	1030	740	12,9	0,67	123	82	9,9	604	<3	364	277	65	<0,1	4,1	0,06
	2014.06.04	16,41	7,5	x	1030	790	12,4	0,559	109	69	9,4	573	<3	314	263	90	<0,1	51	<0,03
	2014.11.20	16,13	7,4	4,6	990	725	12,5	1,62	111	47,5	10	610	<3	266	266	83	<0,1	47	0,05
Vasúti kút	2012.11.19	13,2	7,6	x	910	630	17	0,347	102	57	8,3	506	<3	276	232	29	<0,1	87	<0,03
	2013.06.26	13,2	7,6	x	970	740	17,5	0,71	108	55	8,4	512	<3	279	235	35	<0,1	77	<0,03
	2013.11.25	13,2	7,6	x	990	630	20,8	0,9	121	60	8,5	519	<3	310	238	29	<0,1	60	0,04
	2014.06.04	15,22	7,6	x	990	685	22	<0,16	101	66	8,5	519	<3	294	238	37	<0,1	44	<0,03
	2014.11.20	14,39	7,78	-6,3	980	670	32,6	0,48	108	51	9	549	<3	270	252	70	39	39	0,05
Beremendi-kristálybarlang	2012.11.26	17,8	7,9	x	490	345	23,2	2,66	43,9	26,1	3,7	226	<3	122	104	49	<0,1	37	<0,03
	2013.06.26	18,6	7,9	x	500	340	24	3,19	43,4	23,4	3,8	232	<3	115	106	100	<0,1	30	0,03
	2013.11.25	18	8,2	x	500	290	25,2	2,16	39,4	25,6	3,8	232	<3	115	106	32	<0,1	27	0,04
	2014.06.04	18,06	8,2	x	460	320	20,7	2,43	39,8	30	3,8	232	<3	125	106	31	<0,1	23	0,2
	2014.11.20	18,18	7,97	45,5	515	285	20,1	2,69	44	29,3	3,5	214	<3	130	98	34	<0,1	27	0,03
Beremend, Kisvizes-üreg	2012.11.26	24,2	7,2	x	950	610	59	6	105	32	8,6	525	<3	222	222	90	<0,1	0,36	0,06
	2013.06.26	24,3	7,3	x	1000	670	61,8	6,81	104	32,3	8,5	519	<3	220	220	96	<0,1	0,1	0,07
	2013.11.25	24,2	7,4	x	930	580	62,4	5,83	107	30,1	8,7	531	<3	220	220	63	<0,1	0,86	0,09
	2014.06.04	24,45	7,3	x	930	595	54,4	6,23	100	28,9	8,4	512	<3	208	208	66	<0,1	1,91	0,08
	2014.11.20	24,15	6,78	28,1	890	630	48,7	6,44	104	32,6	8,5	519	<3	221	221	82	<0,1	1,27	0,1
Hegyalja u. 13.	2012.11.26	17,6	7,5		1590	1120	57	6,5	166	84	7,9	482	<10	428	221	100	<0,1	320	<0,03
	2013.06.26	18,7	7,6		1370	1130	50	5,85	150	81	7,5	458	<3	406	210	190	<0,1	230	<0,03
	2013.11.25	16,3	7,7		1340	995	52,8	4,72	137	82	7,7	470	<3	385	216	130	<0,1	160	<0,03
	2014.06.04	18,2	7,7		1350	1000	47,3	5,5	119	90	7,6	464	<3	376	213	160	<0,1	180	<0,03
	2014.11.20	17,43	7,7	24,9	1340	1025	48,6	5,7	143	98	7,7	470	<3	428	216	190	<0,1	210	0,03

* 6/2009 KVM-EÜM-FVM rendelet szerint, egyébként a 201/2001 (X. 25.) Komáromi rendelet 1. § (3) bekezdésében biztosított jogkörében az ÁNTSZ B.M.I. által megállapított egyedi határértékek
n.é.: a monitoring szempontjából nem értelmezhető
x nincs adat, vagy határérték megállapítva
nitrát: 25/50: felszín alatti vízre/talajvízre

1. táblázat A vizsgált kutak vízkémiai paramétereit, összehasonlítva az előző ciklusban mértekkel Az engedélyezett határértékeknél magasabb értékek kiemelve.

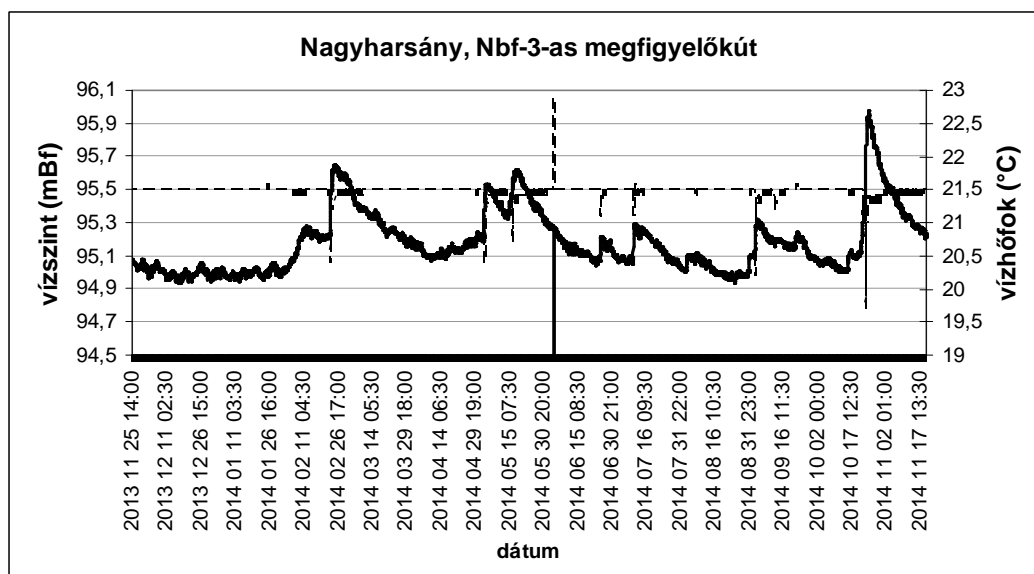
Vízszíntingadozások értékelése

A mintavételkori vízszintek (mBf) a 2. táblázat szerint alakultak.

	2011.11.06	2012.06.13/14.	2012.11.19./26.**	2013.06.26	2013.11.25	2014.06.04	2014.11.20
Hegyalja u. 13 (H13)	93,58	89,10	93,17**	94,80	94,15	95,05	95,1
Beremend, Kis-vizes üreg (KVÜ)	97,22	97,41	97,03*	97,62	97,46	97,58	97,4
Beremendi Kristálybarlang	x	x	x	x	x	x	97,22
Nagyharsány,	101,15	100,45	100,6*	102,15	101,65	101,8	101,6
Nbf2	95,21	95,46	95,16*	95,71	95,36	95,61	95,68
Nbf3	95,05	95,25	94,84*	95,46	95,27	95,32	95,22
Nbf5	100,85	100,40	100,10*	101,00	100,74	100,6	100,85

2. táblázat Mért vízszintek (mBf) összehasonlítása

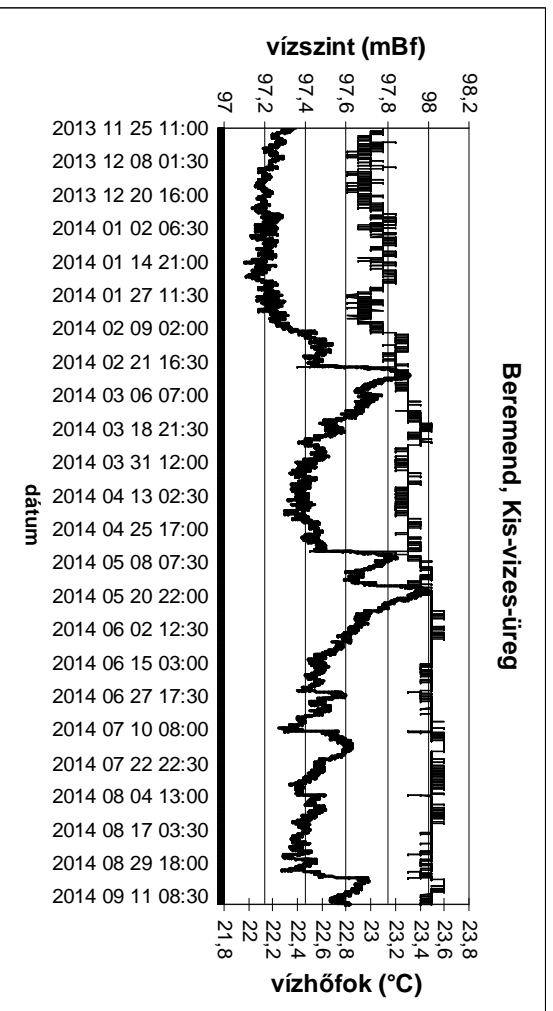
A vízszintek változását alapvetően kettő csapadékesemény határozta meg augusztus végén, illetve október elején. Az Nbf-3-as kútba telepített regisztrálóműszer által mért adatokat az 1. grafikonban olvashatók.



1. grafikon Az Nbf-3-as nagyharsányi megfigyelőkútban észlelt paraméterek

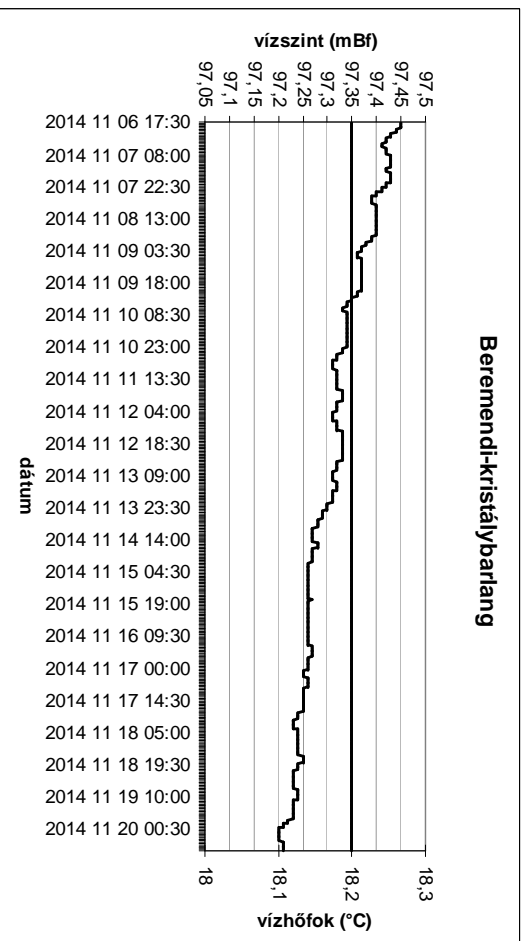
A beremendi Kis-vizes-üregbe helyezett vízszíntingadozás- és hőmérséklet-regisztráló jelzi, hogy a felszín közeli karsztnívó igen gyorsan és érzékenyen reagál a csapadékhátásokra (2. grafikon). A víz hőmérséklet csak egy-két tized fokot változik, stabil. Sajnos, a műszer szeptember közepén elromlott, novemberi mintázás alkalmával azonnal beépítettük a tartalékot.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a bányaterületeken nem történt szennyezés, a karsztvizek minőségi állapota javuló tendenciát mutat. Az egyes mérési pontokon a nitrát mért értékei átlépik az érvényes (6/2009 KVVM-EÜM-FVM rendelet szerinti) határértéket. A havária események szempontjából leginkább kritikus pont a beremendi Kis-vizes-üreg, mivel a barlang bejáratához igen közel van a langyos karsztvízszint.



2. grafikon

Beremendi Kis-vizes-üreg vízszint- és hőmérsékleti paraméterei



3. grafikon A Beremendi-kristálybarlang vízszint- és hőmérsékleti paraméterei

A beremendi bányaterületen a két víztípus vízszintje közel azonos. Ugyanakkor a nagyharsányi területen a környező talajvízszintek szintje magasabban helyezkedik el, mint a bányaterületen lévőké. Ennek oka még nem tisztázott pontosan. A legszennyezettebb területek továbbra is a bánya környéki talajvizek.

Pécs, 2015. január 20.

GEORNIS
 Környezetvédelmi és Kutatási
 Szolgáltató Bt.
 7625 Pécs, Orlánórá u. 24/5
 adószám: 21846232-3-02

Dezső József
 környezetmérnök, Geornis Bt.
 SZK V-vf/02-1215
 SZK V-hu/02-1215



**MECSEKÉRC Zrt. Környezetvédelmi
Igazgatóság Vizsgálólaboratóriuma**
Kővárosalja
Tel: (72)-564-700, Fax: (72)-564-708
Levelezni: 7614 Pécs, Pf.: 121

Nyilvántartási szám:
29/2014/511

A NAT által NAT-1-1370/2012 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

A mintavétel a NAT által NAT-1-1370/2012 számon akkreditált vizsgálólaboratórium végezte.

1. A vizsgálat(ok) kezdete: 2014. november 20.
2. A vizsgálat(ok) vége: 2014. november 24.
3. Vevő neve és címe:
GEORNIS Bt., Pécs 7625 Ótmenő u. 24/3
4. Minta kód:

F-27518	F-27519	F-27520	F-27521	F-27522
F-27523	F-27524			

5. Mérés eredmények

Minta kód:	F-27518	Mintavétel ideje:	2014.11.20
Minta származási hely:	KR09	Mintaáttekintés ideje:	2014.11.20
Minta jellege:	Karsztvíz	Vizsgálatok kezdete:	2014.11.20
Mintavételi eljárás:	Mélyégi mintavétel	Vizsgálatok befejezése:	2014.11.24

Mért komponens	Mért érték	Dimenzió	Módszer azonosító
pH	8,2		MSZ 1484-22:2009
Tapogató elektromos vezetőképesség	400	$\mu\text{S/cm}$	MSZ EN 17888:1998
Összes oldott anyag	285	mg/dm^3	MSZ 448-19:1986
Kalcium	44	mg/dm^3	MSZ 448-3:1983
Magnézium	29,3	mg/dm^3	MSZ 448-7:1983
Lágyosság	1,3	mmol/dm^3	MSZ EN ISO 9963-1:1998 MSZ 448-11:1986
Hidroxidion	21,0	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Karbonát	< 3	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Összes keménység	130	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Karbonát keménység	98	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Szulfid	34	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10394-3:2009
Nitrát	< 0,1	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10394-1:2009
Nitrít	27	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10394-1:2009
Ammonium	6,03	mg/dm^3	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	10	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10394-1:2009
B	2,69	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11815:2009 MSZ 1484-3:2006
Na	20,1	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11815:2009 MSZ 1484-3:2006

A jegyzőkönyv 3 eredeti példányban készült. Ez a(s) 2/3 példány.

2/9.tal.

Minta kód:	E-27819	Mintaátviteli ideje:	2014.11.20
Minta számszerűségi hely:	KVD	Mintaátviteli ideje:	2014.11.20
Minta jellege:	Karsztvíz	Vizsgálatok kezdete:	2014.11.20
Mintaátviteli eljárás:	Mélységi mintavétel	Vizsgálatok befejezése:	2014.11.24

Mért komponens	Mért érték	Dimenzió	Módszer azonosító
pH	7,4		MSZ 1484-21:2009
Fajlagos elektromos vezetőképesség	390	µS/cm	MSZ EN 27888:1998
Összes oldott anyag	620	mg/dm ³	MSZ 448-19:1986
Kalcium	164	mg/dm ³	MSZ 448-3:1985
Magnézium	32,6	mg/dm ³	MSZ 448-3:1985
Lúgosság	8,7	mmol/dm ³	MSZ EN ISO 9965-1:1998 MSZ 448-11:1986
Ellátókarbonát	519	mg/dm ³	MSZ 448-11:1986
Karbonát	< 3	mg/dm ³	MSZ 448-11:1986
Összes keménység	231	mg/dm ³	MSZ 448-31:1986
Karbonát keménység	221	mg/dm ³	MSZ 448-31:1986
Szulfid	82	mg/dm ³	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrát	< 0,1	mg/dm ³	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrát	1,27	mg/dm ³	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Ammonium	0,1	mg/dm ³	MSZ ISO 7150-1:1982
Szén-dioxid	26	mg/dm ³	MSZ EN ISO 10304-1:2009
K	6,44	mg/dm ³	MSZ EN ISO 11883:2009 MSZ 1484-3:2006
Na	18,7	mg/dm ³	MSZ EN ISO 11883:2009 MSZ 1484-3:2006

A jegyzékben 1 eredeti példányban készült, az az 2/3 példány.

3/4 példány

Minta kód:	F-27520	Minta-vevő idője:	2014.11.20
Minta számozási hely:	H13	Minta-vevőkészítés ideje:	2014.11.20
Minta jellege:	Ásványi talaj	Vizsgálatok kezdése:	2014.11.20
Minta-vevési eljárás:	bőrászárványú	Vizsgálatok befejezése:	2014.11.24

Mért komponens	Mért érték	Dimenzió	Módszer azonosító
pH	7,7		MSZ 1484-3:2009
Fajlagos elektromos vezetőképesség	1340	$\mu\text{S/cm}$	MSZ EN 27888:1993
Összes oldott anyag	1025	mg/dm^3	MSZ 448-19:1985
Kalcium	143	mg/dm^3	MSZ 448-1:1985
Magnézium	98	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Lignin	7,7	mmol/dm^3	MSZ EN ISO 9963-1:1996 MSZ 448-11:1986
Hidrokarbonát	470	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Karbonát	< 2	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Összes kén-szénvegyület	428	mg/dm^3	MSZ 448-21:1985
Karbonát kén-szénvegyület	216	mg/dm^3	MSZ 448-21:1985
Szulfid	190	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrát	< 0,1	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrit	210	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Ammonium	0,03	mg/dm^3	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	60	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
K	5,9	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11885:2009 MSZ 1484-3:2009
Na	48,6	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11885:2009 MSZ 1484-3:2009

A jegyzékben 3 eredeti példányban készült. Ez a(y) 2/3 példány.

4/4 oldal

Minta kód:	P-27521	Mintavétel ideje:	2014.11.20
Minta számozási hely:	Nb1-5	Mintabedekzés ideje:	2014.11.20
Minta jellege:	Talajvíz	Vizsgálatok kezdése:	2014.11.20
Mintavételi eljárás:	bőrzsivattyú	Vizsgálatok befejezése:	2014.11.24

Mért komponens	Mért érték	Dimenzió	Módszer azonosító
pH	7,4		MSZ 1484-22:2009
Fajlagos elektromos vezetőképesség	990	$\mu\text{S}/\text{cm}$	MSZ EN 27888:1998
Összes oldott anyag	725	mg/dm^3	MSZ 448-19:1986
Kalcium	111	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Magnézium	47,5	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Lágyosság	10	mmol/dm^3	MSZ EN ISO 9963-1:1998 MSZ 448-11:1985
Hidrokarbonát	610	mg/dm^3	MSZ 448-11:1985
Karbonát	< 3	mg/dm^3	MSZ 448-11:1985
Összes keménység	366	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Karbonát keménység	286	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Szulfid	83	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrit	< 0,1	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrát	43	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Ammonium	0,05	mg/dm^3	MSZ ISO 7159-1:1992
Klorid	23	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
K	1,63	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11185:2009 MSZ 1484-3:2006
Na	12,5	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11185:2009 MSZ 1484-3:2006

Minta kód: F-27222 Minta vételi ideje: 2014.11.20
Minta számozási hely: VASK Mérésértékek lezár: 2014.11.20
Minta jellege: Talajvíz Vizsgálatok kezdete: 2014.11.20
Mérésvételi eljárás: bősivarszivattyú Vizsgálatok befejezése: 2014.11.24

Mért komponens	Mért érték	Dimenzió	Módszer azonosító
pH	7,6		MSZ 1484-22:2009
Fajlagos elektromos vezetőképesség	980	$\mu\text{S/cm}$	MSZ EN 27888:1998
Ózonszint	0,70	mg/dm^3	MSZ 448-19:1985
Kalcium	168	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Magnézium	51	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Lúzsóság	9	mmol/dm^3	MSZ EN ISO 9965-1:1998 MSZ 448-11:1986
Hidrokarbonát	549	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Karbonát	< 1	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Ózonszint	270	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Karbonát keménység	252	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Szulfid	20	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nickel	< 0,1	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrát	39	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Ammonium	0,05	mg/dm^3	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	40	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
K	0,435	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11885:2009 MSZ 1484-3:2006
Na	32,8	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11885:2009 MSZ 1484-3:2006

A jegyzőkönyv 3 eredeti példányban készült. Ez az a 2/3 példány.

69 oldal.

Minta kód:	F-27523	Mérés dátuma:	2014.11.20
Minta származási hely:	NóD	Mérésbizottság ideje:	2014.11.20
Minta jellege:	Karantén	Vizsgálatok kezdete:	2014.11.20
Mintavételi eljárás:	Méhségi mintavétel	Vizsgálatok befejezése:	2014.11.24

Mért komponens	Mért érték	Dimenzió	Módszer azonosító
pH	7,4		MSZ 1484-22:2009
Fajlagos elektrikus vezetőképesség	650	$\mu\text{S/cm}$	MSZ EN 27818:1998
Coccos oktató anyag	400	mg/dm^3	MSZ 101-19:1986
Kalcium	84	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Magnézium	18,7	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Lágyosság	5,8	mmol/dm^3	MSZ EN ISO 9963-1:1995 MSZ 448-11:1985
Hidrokarbonát	354	mg/dm^3	MSZ 448-11:1985
Karbonát	< 3	mg/dm^3	MSZ 448-11:1985
Ószes kation anyag	175	mg/dm^3	MSZ 448-31:1986
Karbonát kation anyag	182	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Szulfid	31	mg/dm^3	MSZ EN ISO 18304-1:2009
Nitrát	< 0,1	mg/dm^3	MSZ EN ISO 18304-1:2009
Nitrit	5,9	mg/dm^3	MSZ EN ISO 18304-1:2009
Ammonium	0,09	mg/dm^3	MSZ ISO 7156-1:1992
Klorid	26	mg/dm^3	MSZ EN ISO 18304-1:2009
K	3	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11185:2009 MSZ 1484-3:2009
Na	31,9	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11185:2009 MSZ 1484-3:2009

4 jegyzékfüzet 2 eredeti példányban készült. Ez az a 2/3 példány.

2/3 példány.

Minta kód:	F-27524	Mintavétel ideje:	2014.11.20
Minta számozási hely:	Nb2	Mintabeérkezés ideje:	2014.11.21
Minta jellege:	Karsotvíz	Vizsgálatok kezdete:	2014.11.21
Mintavételi eljárás:	Mélyszűri mintavétel	Vizsgálatok befejezése:	2014.11.24

Mért komponens	Mért érték	Dimenzió	Módszer azonosító
pH	7,9		MSZ 1484-3:2006
Fajlagos elektrons vezetőképessége	280	$\mu\text{S/cm}$	MSZ EN 27888:1998
Csoves oldott anyag	175	mg/dm^3	MSZ 448-19:1986
Kalcium	55	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Magnézium	< 2	mg/dm^3	MSZ 448-3:1985
Lágyosság	3,9	mmol/dm^3	MSZ EN ISO 9563-1:1998 MSZ 448-11:1986
Hidrokarbonat	177	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Karbonát	< 3	mg/dm^3	MSZ 448-11:1986
Csoves keménység	77	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Karbonát keménység	77	mg/dm^3	MSZ 448-21:1986
Szulfát	17	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrát	< 0,1	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Nitrát	6,6	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10304-1:2009
Amónium	0,04	mg/dm^3	MSZ ISO 7150-1:1992
Klorid	3	mg/dm^3	MSZ EN ISO 10106-1:2009
K	1,3	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11885:2009 MSZ 1484-3:2006
Na	4,73	mg/dm^3	MSZ EN ISO 11885:2009 MSZ 1484-3:2006

Jegyzőkönyv 3 eredeti példányban készült. Ez az(x) 2/3 példány.

8/9 oldal.

6. Feljegyzés:

* a szállagyi megjelölt vizsgálatokra a laboratórium nincs akkreditálva

7. Megjegyzés:

A kiírt mérési eredmények csak a vizsgált mintákra vonatkoznak.

A vizsgálati eredményekről a Vevő tudata és beleegyezése nélkül harmadik fél nem informálható. A laboratórium vezetőinek engedélyével kiküldött vizsgálati eredmények a további felhasználás során csak teljes terjedelemben érvényesek, ill. a részeredmények csak külön engedéllyel használhatók fel.

A Vevő a vizsgálati megrendelés kiadásától számított 30 napon belül reklamálhat.


.....
Laboratórium-vezető


.....
Műszakiirányító-vezető


.....
Vizsgálólaboratórium-vezető

Vizsgálatszám: 2014. december 02.

