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

2012. I. félév

Készítette:
Dezső József
(Geornis Bt.)
Pécs,
2012. július 10.

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 monitorozza a Nagyharsányi bányáüzem területén található megfigyelőkutakat. A Nagyharsányi bányáüzem 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 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 mintavételi helyek, melyek leírásai az Egységes Vízföldtani Monitoring Rendszerben szerepelnek:

Nagharsány

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 helyszínekről teljes vízkémiai, valamint ammónium, nitrit, nitrát komponensekre, valamint TPH (Total Petroleum Hydrocarbon: ásványolaj eredetű szénhidrogén) vételeztünk mintát, melyet a Mecsekérc Zrt Környezetvédelmi Bázisán elemeztek. A mintavételek 2011. május 29-én illetve június 1-én történtek. A mintázás során a vízminták hőmérsékletét laboratóriumi hőmérővel mértük.

Vízkémiai paraméterek értékelése

A nagyharsányi karsztterületen egyik vízkémiai paraméter sem kifogásolható, a talajvizet figyelő vasúti kút nitrátértéke átlépi az ANTSZ által egyedi kutas ivóvízre meghatározott csecsemő ihatósági határértéket (1. táblázat).

A víz kémiai összetételében és a szennyező komponensek tekintetében történt némi változás az előző időszakokhoz képest. 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), a 6/2009 KVVM-EÜM-FVM rendelet szerinti felszín alatti vízre (25 mg/dm^3) vonatkozót igen, mégpedig a Beremendi-kristálybarlangban (ahol 36 mg/dm^3). A vonatkozó rendelet a talajvízre 50 mg/dm^3 -es határértéket állapít meg. A talajvíz minőségét figyelő Nbf-5-ös, a vasúti kút 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 értéke mindenhol igen alacsony, kivéve a Beremend, Kis-vizes-üreg vizében. E helyszínen a vízbe jutott növénymaradványok szolgálnak a betelepült alacsonyabb rendű életközösségek táplálékául. A TPH értéke magas e helyen

	mintavétel dátuma	víz hőfok	pH	Fajlagos elektromos vezetőképesség	Összes oldott anyag	Nátrium	Kálium	Kalcium	Magnézium	Lúgosság	Hidro-karbonát	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	2010.05.25	21,5	7,6	320	205	6	2	62	6	3,2	195	<10	101	90	15	<0,1	9,8	0,03	4
	2010.11.09	21,2	7,7	300	185	3	<1,5	55	3,7	3,3	201	n.a.	85	85	12	<0,1	9,3	<0,03	2
	2011.05.29	21,7	7,4	370	255	5	1,5	64	3,1	3,4	207	<10	97	85	12	<0,1	8,9	0,08	3
	2011.11.06	21	7,6	350	225	4	2	63	5,5	3,4	207	<10	101	95	15	<0,1	13	<0,03	2
	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
Nbf3	2010.05.25	21,5	7,3	570	325	34	5	81	9,1	5	305	<10	134	134	22	<0,1	8,9	0,05	26
	2010.11.09	21,2	7,3	510	340	24	4,5	73	7,8	4,9	299	<10	120	120	21	<0,1	7,4	0,03	11
	2011.05.29	21,3	7,2	640	385	34	4	85	12	5,5	336	<10	147	147	43	<0,1	15,8	0,05	22
	2011.11.06	21	7,4	500	310	23	5	73	8,5	4,5	275	<10	122	122	25	<0,1	15,3	<0,03	14
	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
Nbf5	2010.05.25	16	7,2	1060	740	16	2	124	72	9,6	586	<10	342	269	100	<0,1	46	0,04	22
	2010.11.09	15	7,3	1060	755	11	<1,5	108	79	9,9	604	<10	337	277	92	<0,1	42	0,03	17
	2011.05.29	15,1	7,3	1070	735	10,5	<1,5	107	88	9,9	604	<10	354	277	80	<0,1	40	0,05	18
	2011.11.06	14,8	7,3	1030	700	11	<1,5	125	78	9,8	598	<10	357	274	76	<0,1	40	<0,03	17
	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
Vasúti kút	2010.05.25	13	7,3	940	610	24	<1,5	100	59	8,5	519	<10	278	238	21	<0,1	60	0,04	33
	2010.11.09	13	7,3	970	640	21	<1,5	97	60	8,5	519	<10	277	238	25	<0,1	56	<0,03	38
	2011.05.29	13,2	7,3	1040	700	21	<1,5	109	63	8,2	500	<10	300	230	32	<0,1	89	<0,03	48
	2011.11.06	13	7,9	950	620	21	<1,5	100	57	8	488	<10	275	224	30	<0,1	77	<0,03	36
	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
Beremendi-kristálybarlang	2010.05.25	17,2	7,9	510	370	25	3,5	43,5	36,4	3,8	232	<10	146	106	50	<0,1	36	<0,03	11
	2010.11.09	18	8	530	345	24	2	47,5	26,1	4,4	268	<10	127	123	45	<0,1	39	0,03	9
	2011.06.01	17,5	8	510	345	23	3	42,1	27,2	3,7	226	<10	122	104	4	<0,1	38	<0,03	10
	2011.11.06	18	8	490	315	24	3,5	42,9	23,7	3,8	232	<10	115	106	46	<0,1	42	<0,03	12
	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
Beremend, Kis-vizes-üreg	2010.05.25	24,3	7,1	960	590	63	7,5	107	33,7	8,4	512	<10	229	229	100	<0,1	1,4	0,14	30
	2010.11.09	24,3	7,1	950	590	62	6,5	101	34,8	8,8	537	<10	222	222	94	<0,1	0,48	0,11	23
	2011.06.01	21	7,2	950	600	63	6,5	102	30,3	8,6	525	<10	214	214	85	<0,1	0,23	0,12	23
	2011.11.06	23	7,2	920	575	61	7	104	30,6	8,6	525	<10	217	217	94	<0,1	<0,1	0,05	23
	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
Hegyalja u. 13.	2010.05.25	17,2	7,4	1340	1050	51	7	146	71	7,8	476	<10	370	218	150	<0,1	186	0,03	44
	2010.11.09	17,3	7,4	1380	1100	48	5	128	95	8	488	<10	401	224	180	<0,1	162	<0,03	42
	2011.06.01	18	7,4	1490	1115	52	6	149	88	8	488	<10	415	224	150	<0,1	265	0,05	61
	2011.11.06	17,6	7,5	1590	1120	57	6,5	166	84	7,9	482	<10	428	221	100	<0,1	320	<0,03	72
	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

* 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

nitrit: 25/50: felszín alatti víz/ 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 mértekkel. Az engedélyezett határértékeknél magasabb jellemzők kiemelve.

A TPH-értékek 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 vizsgálati jegyzőkönyvben a helyszínek feltüntetése kódolt. A kód-párosítást a 2. táblázat tartalmazza. A Kis-vizes-üreg barlangban a TPH koncentráció a megengedett 100µg/l-es értéket jelentősen átlépi, ami mindenképpen jelentős változás az előző években mértékhez képest. Azt, hogy a mért érték egyszeri anomália, vagy tartósan magas, a további vizsgálatok dönthetik el.

	minta jele	TPH (µg/l)
Hegyalja u. 13 (H13)	A-45888	<10
Beremend, Kis-vizes üreg (KVÜ)	A-45890	113
Beremendi Kristály-barlang (Krbg)	A-45889	43
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	A-45897	38
Nbf2	A-45898	22
Nbf3	A-45899	15
Nbf5	A-45887	11

2. táblázat

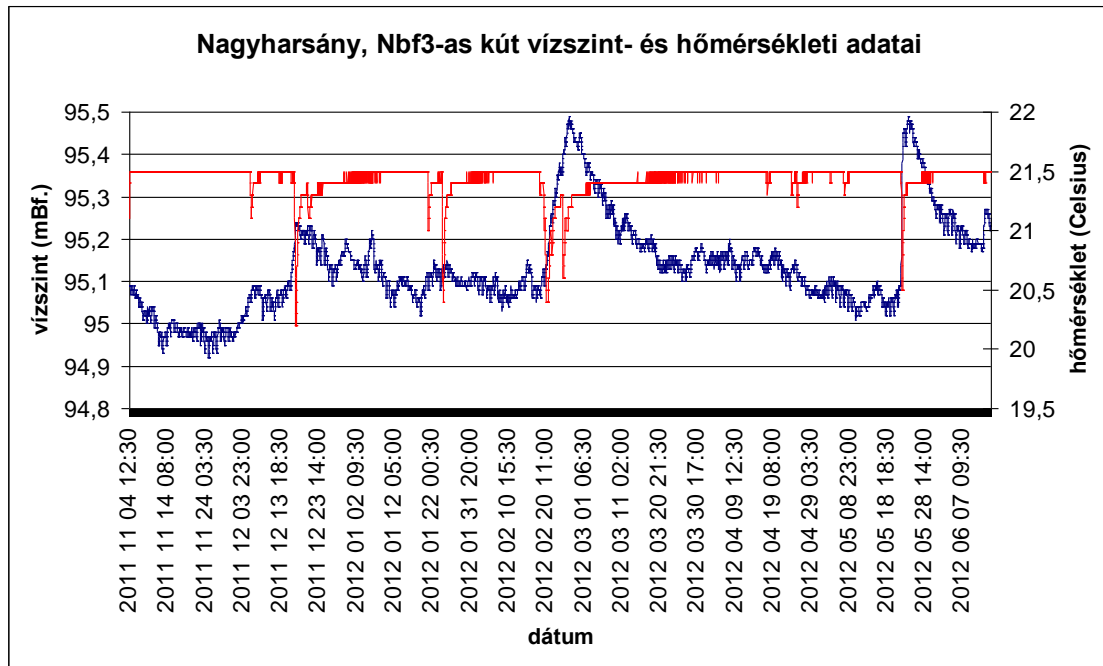
Vízszintingadozások értékelése

A kutakban mért vízszinteken érezhető az utóbbi csapadékszegény félév hatása. A bányaközei H13-as észlelőhelyen és a nagyharsányi vasúti kútnál lényegesen alacsonyabb a vízszint az előző évhez képest, hasonló a 2009-ben mértékhez. Regisztrálók szerint a nagyharsányi Nbf-3as kútban a minimum novemberben és május második felében jelentkezett.

	2009.11.19	2010.05.25	2010.11.09	2011. 06. 29/ 07.01.	2011.11.06	2012.06.13/14.
Hegyalja u. 13 (H13)	93,54	94,97	93,65	94,87	93,58	89,102
Beremend, Kis-vizes üreg (KVÜ)	96,96	98,226	97,68	97,5	97,216	97,41
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	100,6	101,35	102,45	102,55	101,15	100,45
Nbf2	95,37	96,37	96,07	95,4	95,21	95,46
Nbf3	95,22	95,99	95,89	95,07	95,05	95,25
Nbf5	100,13	100,87	101,61	100,13	100,85	100,4

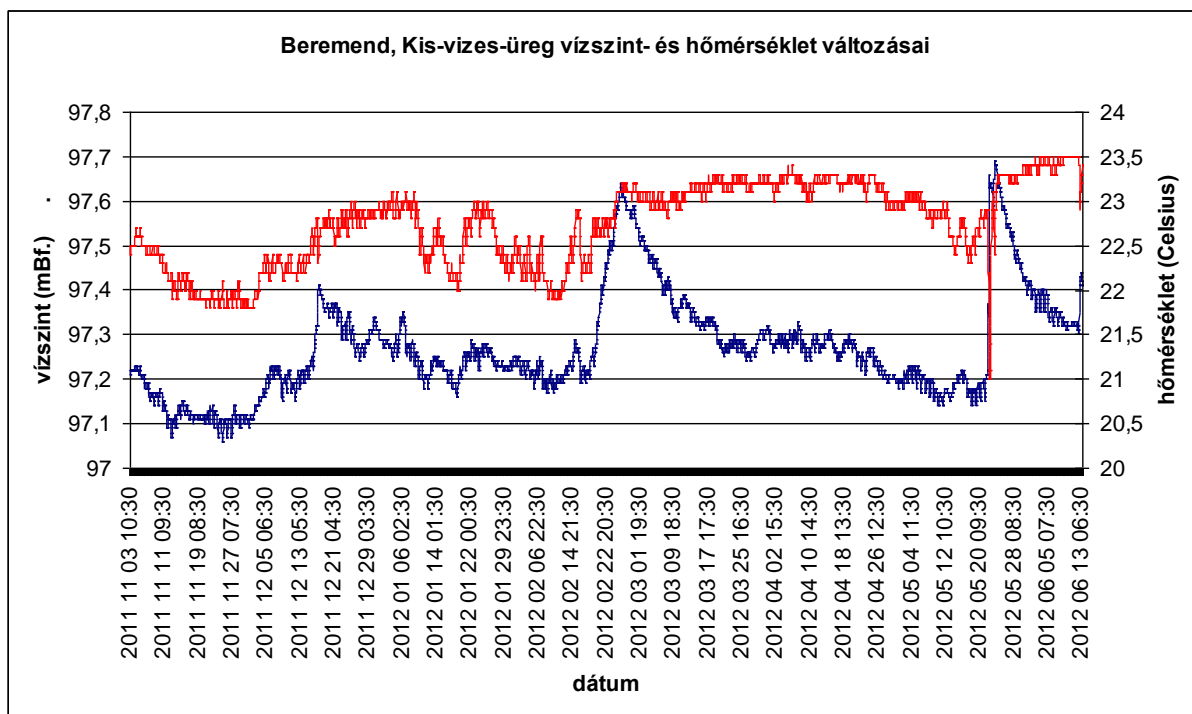
2. táblázat

Mért vízszintek (mBf) összehasonlítása



1. grafikon Az Nbf3-as nagyharsányi megfigyelőkútban észlelt paraméterek

A beremendi Kis-vizes-üregbe helyezett vízszintingadozás- és hőmérséklet-regisztráló jelzi, hogy a felszínközeli karsztvíz igen gyorsan és érzékenyen reagál a csapadékhatalásokra (2. grafikon). Csak az intenzív csapadékesemények (beszivárgások) azok, amelyek igen rövid ideig visszahűtik a karsztvizet. Ha lassú a beszivárgás (mint február második felében) akkor a vízszint lassú emelkedésével nő a hőmérséklet is. A hőmérséklet-ingadozás okát nem tudjuk pontosan de az biztos, hogy minden évszakban a hőmérséklet változása követi a vízszint változását. Ha csupán az a folyamat játszódna le, hogy a beszivárgó csapadék (olvadó hó) úgy emeli a vízszintet, hogy nem hűti vissza azt, akkor a hőmérséklet-értékeknek állandó értéken kellene maradniuk. A csökkenő vízszint valószínűleg a mélységi feláramlás intenzitásának a csökkenését jelzi. A csapadékbeszivárgás Nagyharsány Nbf-3-asnál eltérő a vízszint és vízhőmérséklet viszonyát illetően. Itt csak a beszivárgás okoz ideiglenes hőmérséklet-csökkenést, viszont magának a vízhőmérsékletnek az értéke stabil.



A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a bányaterületeken történt változás a szennyezőkomponensek tekintetében, ez a TPH 113 µg/l-es értéke. A Beremendi-kristálybarlangban is magasabb az engedélyezetttnél, de az előző mérésekhez képest nem változott. A vasúti kút nitrát értéke emelkedő tendenciájú, ez a település környezethasználatával van összefüggésben. Az egyes mérési pontokon a nitrát csak az újonnan bevezett (6/2009 KVVM-EÜM-FVM rendelet szerinti) határértékek miatt lépik át az engedélyezett határértéket. A havi események szempontjából leginkább kritikus pont a beremendi Kis-vizes-üreg, mivel a barlang bejáratához igen közel van a langyos karsztvízszint. A legszenyezettebb területek a bánya környéki talajvizek (pl: H13: Hegyalja út).

Pécs, 2012. július 10.

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 bányáüzemének
területén üzemeltetett
vízföldtani monitoringról**

2012. II. félév

Készítette:
Dezső József
(Geornis Bt.)
Pécs,
2013. január 9.

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. Ez utóbbira nincs kötelezettsége a Duna-Dráva Cement Kft-nek, de környezetvédelmi megfontolásokból (alapállapot-monitoring, karsztvíz minőségének ellenőrzése, hosszú távú környezet érzékenységi megfigyelés, stb.) szintén folyamatos ellenőrzési igénnyel élt, melynek szintén fél éves a mintavételi periódusa. 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 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 helyszínekről teljes vízkémiai, valamint ammónium, nitrit, nitrát komponensekre vételeztünk mintát, melyet a Mecsekérc Zrt Környezetvédelmi Bázisán elemeztek. A mintavételek 2012. november 19-én és 26-án történtek. A mintákat minden esetben 24 órán belül a laboratóriumba szállítottuk. A mintázás során a vízminták hőmérsékletét laboratóriumi hőmérővel mértük. Ebben a félévben megismételtük a Beremend, Kis-Vizes Üreg nevű, langyosvízű karsztvízzel kitöltött barlang TPH-mérését, mivel a 2012-es tavaszi félévben ez a paraméter átlépte a megengedett határértéket.

Vízkémiai paraméterek értékelése

A víz kémiai összetételében és a szennyező komponensek tekintetében nem történt lényegi változás az előző időszakokhoz képest. A karszton mért értékek egyik helyszínen sem lépték át az ANTSZ által meghatározott egyedi kutas ivóvíz engedélyezett nitrát határértékeit (80 dm^3), a 6/2009 KVVM-EÜM-FVM rendelet szerinti felszín alatti vízre (25 mg/dm^3) vonatkozót igen, mégpedig a Beremendi-kristálybarlangban (ahol 37 mg/dm^3). A Kis-Vizes-Üreg vizének nitrátértéke alacsony. A vonatkozó rendelet a talajvízre 50 mg/dm^3 -es határértéket állapít meg. A talajvíz minőségét figyelő a vasúti kút (87 mg/dm^3) és a beremendi Hegyalja u. 13-as ásott kút értékei lépik át ezt az értéket, utóbbinál jelentős mértékben (315 mg/dm^3). Az összes keménység értéke csökkent a korábbi évekhez képest. A nagyharsányi Nbf5-ös kútban a nitrát értéke ebben a periódusban 50 mg/dm^3 , ami pontosan az talajvízre engedélyezett határérték. A beremendi Kis-vizes-Üreg vizében, hasonlóan a korábbi megállapításainkhoz: a barlangkedvelő, vagy hidegebb időszakban a barlangba behúzódó élőlények, életközösségek már érzékelhető biológiai produktivitással rendelkeznek. A karszt környezetében a nitrát értékek magasak, többé-kevésbé átlépik az előírt határértékeket. A TPH értéke megnyugtatóan alakult $10 \mu\text{g/dm}^3$ -es értékkel.

	mintavétel dátuma	víz hőfok	pH	Fajlagos elektromos vezetőképesség	Összes oldott anyag	Nátrium	Kálium	Kalcium	Magnézi-um	Lúgosság	Hidro-karbonát	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	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	2010.11.09	21,2	7,7	300	185	3	<1,5	55	3,7	3,3	201	n.a.	85	85	12	<0,1	9,3	<0,03	2	
	2011.05.29	21,7	7,4	370	255	5	1,5	64	3,1	3,4	207	<10	97	85	12	<0,1	8,9	0,08	3	
	2011.11.06	21	7,6	350	225	4	2	63	5,5	3,4	207	<10	101	95	15	<0,1	13	<0,03	2	
	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	
Nbf3	2010.11.09	21,2	7,3	510	340	24	4,5	73	7,8	4,9	299	<10	120	120	21	<0,1	7,4	0,03	11	
	2011.05.29	21,3	7,2	640	385	34	4	85	12	5,5	336	<10	147	147	43	<0,1	15,8	0,05	22	
	2011.11.06	21	7,4	500	310	23	5	73	8,5	4,5	275	<10	122	122	25	<0,1	15,3	<0,03	14	
	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	10	
Nbf5	2010.11.09	15	7,3	1060	755	11	<1,5	108	79	9,9	604	<10	337	277	92	<0,1	42	0,03	17	
	2011.05.29	15,1	7,3	1070	735	10,5	<1,5	107	88	9,9	604	<10	354	277	80	<0,1	40	0,05	18	
	2011.11.06	14,8	7,3	1030	700	11	<1,5	125	78	9,8	598	<10	357	274	76	<0,1	40	<0,03	17	
	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	
Vasúti kút	2010.11.09	13	7,3	970	640	21	<1,5	97	60	8,5	519	<10	277	238	25	<0,1	56	<0,03	38	
	2011.05.29	13,2	7,3	1040	700	21	<1,5	109	63	8,2	500	<10	300	230	32	<0,1	89	<0,03	48	
	2011.11.06	13	7,9	950	620	21	<1,5	100	57	8	488	<10	275	224	30	<0,1	77	<0,03	36	
	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	
Beremendi-kristálybarlang	2010.11.09	18	8	530	345	24	2	47,5	26,1	4,4	268	<10	127	123	45	<0,1	39	0,03	9	
	2011.06.01	17,5	8	510	345	23	3	42,1	27,2	3,7	226	<10	122	104	4	<0,1	38	<0,03	10	
	2011.11.06	18	8	490	315	24	3,5	42,9	23,7	3,8	232	<10	115	106	46	<0,1	42	<0,03	12	
	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	<0,003	11	
Beremend, Kis-vizes-üreg	2010.11.09	24,3	7,1	950	590	62	6,5	101	34,8	8,8	537	<10	222	222	94	<0,1	0,48	0,11	23	
	2011.06.01	21	7,2	950	600	63	6,5	102	30,3	8,6	525	<10	214	214	85	<0,1	0,23	0,12	23	
	2011.11.06	23	7,2	920	575	61	7	104	30,6	8,6	525	<10	217	217	94	<0,1	<0,1	0,05	23	
	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	
	2012.11.19	22,7	7	900	605	55,4	5,58	108	30,7	8,4	512	<3	222	222	90	<0,1	0,36	0,06	24	
Hegyalja u. 13.	2010.11.09	17,3	7,4	1380	1100	48	5	128	95	8	488	<10	401	224	180	<0,1	162	<0,03	42	
	2011.06.01	18	7,4	1490	1115	52	6	149	88	8	488	<10	415	224	150	<0,1	265	0,05	61	
	2011.11.06	17,6	7,5	1590	1120	57	6,5	166	84	7,9	482	<10	428	221	100	<0,1	320	<0,03	72	
	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	1580	1125	51,8	5,45	170	83	7,9	482	<3	432	221	150	<0,1	315	<0,03	86	

* 6/2009 KVV-M-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
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 mértékekkel. Az engedélyezett határértékeknél magasabb értékek kiemelve.

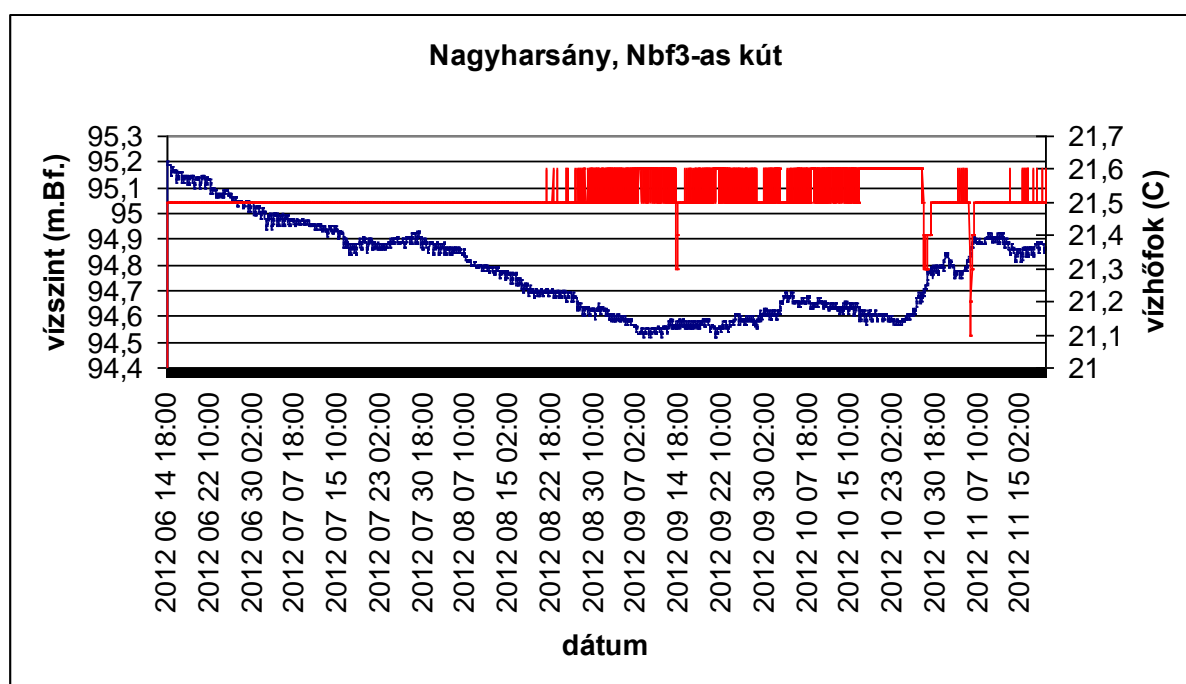
Vízszintingadozások értékelése

A mintavételkori vízszintek (m.Bf.) a 2. táblázat szerint alakultak.

	2010.11.09	2011. 06. 29./ 07.01.	2011.11.06	2012.06.13./14.	2012.11.19./26.**
Hegyalja u. 13 (H13)	93,65	94,87	93,58	89,102	93,17**
Beremend, Kis-vizes üreg (KVÜ)	97,68	97,50	97,216	97,41	97,03*
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	102,45	102,55	101,15	100,45	100,60*
Nbf2	96,07	95,40	95,21	95,46	95,16*
Nbf3	95,89	95,07	95,05	95,25	94,84*
Nbf5	101,61	100,13	100,85	100,4	100,10*

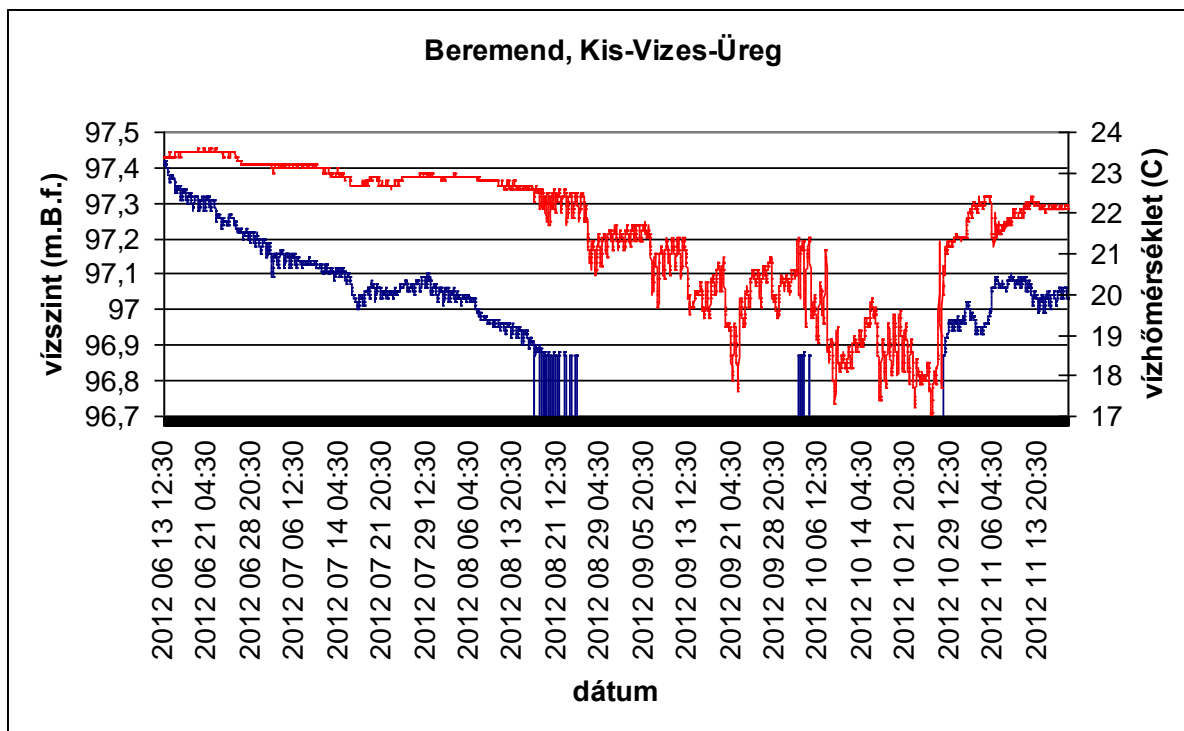
2. táblázat Mért vízszintek (m.Bf) összehasonlítása

Az Nbf3-as kútba telepített regisztrálóműszer által mért adatokat az 1. grafikonon olvashatók. Az aszály hatására e nyári periódusban rendkívüli vízszintcsökkenés volt tapasztalható egészen az októberi csapadékig. A hőmérséklet lényegében csak az októberi csapadék hatására változott egy rövid időre.



1. grafikon Az Nbf3-as nagyharsányi megfigyelőkútban észlelt paraméterek

A beremendi Kis-vizes-üregben a karsztvízszint tartósan a regisztráló szintje alá csökkent (2. grafikon), amire még nem volt példa.



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

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a bányaterületeken nem történt szennyezés, a karsztvizek állapota stabil. A Kis-Vizes-Üregben ismét megfelelő (igen alacsony) a TPH értéke. Nem lehet pontosan megmondani, hogy a 2012. tavaszi mintázáskor miért emelkedett a megengedett fölé ez a paraméter és azt sem, hogy meddig lehetett a határérték feletti a helyszínen.

A havária események szempontjából leginkább kritikus pont a beremendi Kis-Vizes-Üreg, mivel a barlang bejáratához igen közel van a langyos karsztvízszint. A legszennyezettebb területek továbbra is a bánya környéki talajvizek.

Pécs, 2013. január 9.

Dr Dezső József
környezetmérnök,
Geornis Bt.