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

2019. I. félév

Készítette:
Dezső József
(Geornis Bt.)
Pécs,
2019. július 28.

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 beremendi karszton (ami hidrogeológiai értelemben két eltérő jellegű részből áll) tehát kettő vízszintingadozás-mérő üzemel. 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 2019. június 17-én történtek. Az akkreditált mintavételnek megfelelően a helyszínen T (°C), EC (mS/cm) redoxipotenciált (mV) és oldott oxigént (mg/dm³), illetve oxigéntelítettséget (%) mértünk.

Vízkémiai paraméterek értékelése

A víz kémiai összetételében és a szennyező komponensek tekintetében kedvező tendenciák mutathatók ki mindkettő víztípusnál. A karsztos, veszélyeztetett területeken mért értékek egyik helyszínen sem lépték át az ANTSZ által meghatározott egyedi kutas ivóvíz engedélyezett nitrát határértékeit (80 mg/dm³), sem a 6/2009 KVVM-EÜM-FVM rendelet szerinti felszín alatti vízre (25 mg/dm³) vonatkozót.

A nagyharsányi bányaterületen használt ipari (talaj)víznyerő vasúti kút nitrát értéke a mérés időpontjában 68 mg/dm³. A vonatkozó rendelet a talajvízre 50mg/dm³-es határértéket állapít meg. Úgyszintén a beremendi, Hegyalja u. 13-as ásott kút értékei lépi át az említett értéket, utóbbinál jelentős mértékben (175 mg/dm³), bár csökkenő tendenciával. Az összes keménység értéke csökkent (346 mg/dm³). Az Nbf3-as kútban a vízszint ismét igen alacsony volt, ezért nem lehetett merítő edénnyel sem mintázni. A Beremend, Kis-Vizes-üreg vizében, hasonlóan a korábbi megállapításainkhoz: a barlangkedvelő, vagy hidegebb, illetve a forró nyári időszakban a barlangba behúzódó élőlények, életközösségek már érzékelhető biológiai produktivitással rendelkeznek. Ennek ellenére az ammónium értéke megfelelő. A Kis-Vizes-üreg víztípusa nem tartalmaz nemkarbonát-keménység csoportba tartozó kalcium és magnézium kötéstípusokat, ezért karsztvíz. A legutóbbi mintavétel is megerősíti, hogy a Beremendi-kristálybarlangé a korábbi, kevert vizes jelleg helyett karsztos víztípusba tartozik a mérés alapján, mivel a nemkarbonát- és karbonát-értékek lényegében egyenlők (107-104 mg/dm³). Ugyanitt a karbonát (CaO₃) értéke irreálisan magas, ami érték csak lúgos víztípusnál alakulhat ki. A redoxpotenciál pozitív értékei meglehetősen alacsonyak.

	mintavétel dátuma	víz hőfok	pH	Redox-potenciál	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	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	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	250	
Nbf2	2017.07.21.	22,30	7,6	143,5	410,00	245,00	7,22	1,89	64,3	5,58	4,0	244,00	<3	103,00	103,00	19,00	<0,10	5,3	0,07	4,00	
	2017.11.20.	19,24	7,86	107,70	481,00	255,00	13,00	2,00	66,00	11,30	4,20	256,00	<3	127,00	118,00	27,00	<0,10	9,10	0,04	6,00	
	2018.07.03.	22,10	7,50	69,20	440,00	250,00	13,00	2,00	68,00	6,20	4,70	287,00	<3	109,00	109,00	25,00	<0,1	5,70	0,08	7,00	
	2018.11.06.	21,20	7,50	120,00	559,00	415,00	21,00	2,00	64,00	4,20	4,10	250,00	<3	99,00	99,00	32,00	<0,1	7,50	0,17	11,00	
2019.06.17	22,1	7,60	180,2	476,00	285,00	13,00	2,00	70,00	12,70	4,60	281,00	<3	128,00	128,00	27,00	<0,10	4,70	0,05	6,00		
Nbf3	2017.07.21.	22,13	7,3	152,6	650,00	370,00	22,00	4,98	84,4	8,92	6,3	384,00	<3	139,00	139,00	32,00	<0,10	8,9	0,04	12,00	
	2017.11.20.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2018.07.03.	22,80	7,40	13,40	708,00	410,00	31,00	5,00	97,00	11,80	7,10	433,00	<3	164,00	164,00	22,00	<0,1	2,20	4,40	21,00	
	2018.11.06.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2019.06.17	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nbf5	2017.07.21.	17,79	7,6	n.a.	1060,00	760,00	9,55	1,7	91,00	90,00	10,00	610,00	<3	337,00	280,00	81,00	<0,10	32,00	0,09	20,00	
	2017.11.20.	15,81	7,04	105,4	1068,00	715,00	11,00	<2	107,00	80,00	9,40	573,00	<3	336,00	263,00	81,00	<0,1	37,00	<0,03	19,00	
	2018.07.03.	17,50	7,10	10,40	1034,00	710,00	16,00	6,00	80,00	90,00	10,00	610,00	<3	322,00	280,00	110,00	<0,1	40,00	0,06	30,00	
	2018.11.06.	16,20	5,50	119,00	1717,00	740,00	12,00	<2	100,00	75,00	9,80	598,00	<3	316,00	274,00	81,00	<0,1	34,00	0,08	21,00	
2019.06.17	16,70	7,60	146,60	1016,00	645,00	12,00	<2,00	111,00	66,00	9,70	597,00	<3	311,00	272,00	82,00	<0,10	33,00	0,05	21,00		
Vasúti kút	2017.07.21.	14,2	7,4	123,7	1030,00	665,00	17,8	0,711	101,00	59,00	8,7	531,00	<3	279,00	244,00	45,00	<0,10	85,00	0,05	37,00	
	2017.11.20.	12,62	7,67	113,20	1010,00	645,00	23,00	<2,0	101,00	71,00	8,30	506,00	<3	308,00	232,00	41,00	<0,1	97,00	<0,03	37,00	
	2018.07.03.	15,85	7,20	118,00	997,00	675,00	25,00	2,00	84,00	65,00	8,40	509,00	<3	270,00	234,00	43,00	<0,10	82	0,08	39,00	
	2018.11.06.	14,10	7,50	121,50	952,00	620,00	24,00	<2	87,00	58,00	8,40	512,00	<3	257,00	235,00	31,00	<0,10	79,00	0,09	29,00	
2019.06.17		7,50		938,00	595,00	24,00	<2,00	95,00	54,00	8,80	537,00	<3,00	259,00	246,00	33,00	<0,10	68,00	0,05	26,00		
Beremendi-kristálybarlang	2017.07.21.	18,08	8,3	95,9	450,00	290,00	14,7	2,55	35,8	27,3	3,6	220,00	<3	114,00	101,00	40,00	<0,1	22,00	<0,03	8,00	
	2017.11.20.	18,17	7,53	92,40	454,00	295,00	19,00	4,00	35,20	28,30	3,30	201,00	<3	115,00	92,00	40,00	<0,1	22,00	0,03	10,00	
	2018.07.03.	18,16	7,70	33,50	435,00	270,00	20,00	4,00	32,00	23,80	3,60	198,00	9,00	100,00	99,00	38,00	<0,1	20,00	0,03	8,00	
	2018.11.06.	18,30	8,30	88,10	520,00	315,00	20,00	2,00	37,80	21,20	3,60	220,00	<3	102,00	101,00	33,00	<0,1	18,50	0,17	8,00	
2019.06.17	18,10	8,40	198,00	427,00	230,00	18,00	2,00	34,10	25,50	3,70	226,00	<3	107,00	104,00	30,00	<0,10	17,20	<0,03	8,00		
Beremend, Kis-vizes-üreg	2017.07.21.	24,32	7,41	90,7	930,00	580,00	38,3	5,74	98,00	41,3	8,4	512,00	<3	233,00	233,00	82,00	<0,10	0,92	0,13	25,00	
	2017.11.20.	21,41	7,31	125,00	982,00	570,00	58,00	9,00	97,00	34,50	8,50	519,00	<3	216,00	216,00	83,00	<0,1	0,20	0,14	24,00	
	2018.07.03.	24,90	7,73	73,70	949,00	585,00	63,00	9,00	97,00	35,90	8,60	525,00	<3	219,00	219,00	84,00	<0,1	0,37	0,11	26,00	
	2018.11.06.	21,70	7,40	125,00	921,00	565,00	58,00	6,00	75,00	41,80	8,70	531,00	<3	202,00	202,00	79,00	<0,1	0,36	0,14	25,00	
2019.06.17	23,20	7,30	134,00	929,00	565,00	56,00	6,00	78,00	34,90	8,80	537,00	<3,00	192,00	192,00	79,00	<0,10	0,25	0,12	23,00		
Hegyalja u. 13.	2017.07.21.	18,41	7,6	130,4	1570,00	1125,00	47,8	5,2	129,00	96,00	8,0	488,00	<3	404,00	224,00	170,00	<0,1	265,00	<0,03	73,00	
	2017.11.20.	16,55	7,72	104,50	1526,00	1070,00	57,00	70,00	127,00	91,00	8,00	488,00	<3	389,00	224,00	160,00	<0,1	230,00	0,03	65,00	
	2018.07.03.	21,10	7,20	82,00	1455,00	1140,00	62,00	8,00	109,00	95,00	8,10	494,00	<3	375,00	227,00	200,00	<0,10	200,00	<0,03	62,00	
	2018.11.06.	17,90	7,60	117,20	1375,00	990,00	58,00	5,00	123,00	77,00	8,40	512,00	<3	352,00	235,00	180,00	<0,10	168,00	0,19	53,00	
2019.06.17	19,40	7,60	150,00	1390,00	1090,00	56,00	5,00	119,00	77,00	8,30	506,00	<3	346,00	232,00	160,00	<0,10	175,00	<0,03	55,00		

* 6/2009 KVM-EUM-FVM rendelet szerint, más esetben 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

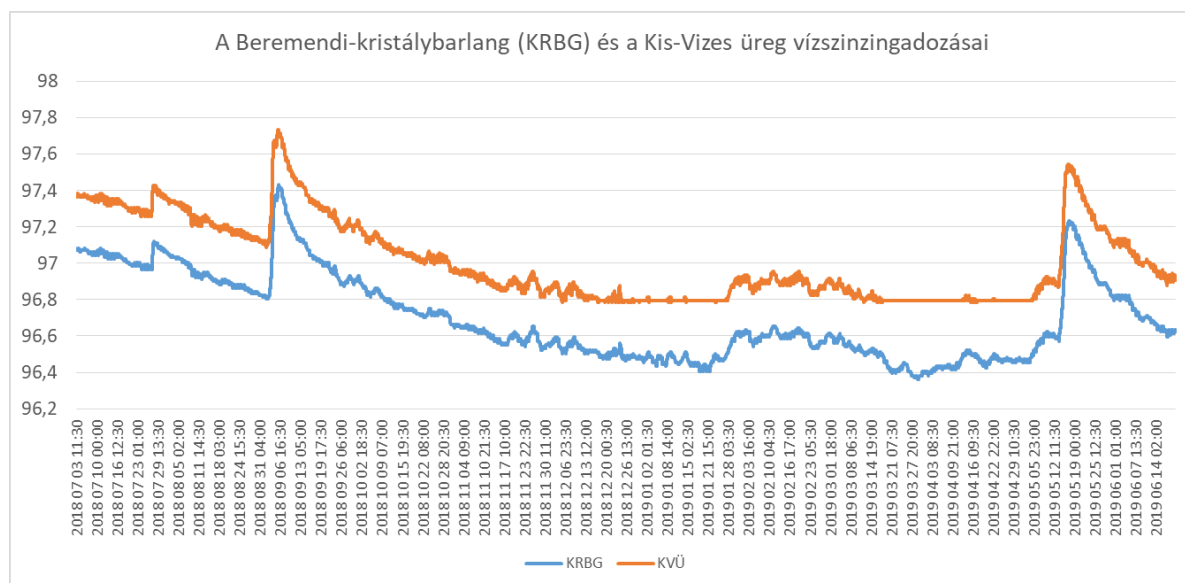
Vízszíningadozások értékelése

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

	2013. 06. 26.	2013. 11. 25.	2014. 06. 04.	2014. 11. 20.	2015. 06. 17.	2016. 06. 06.	2016. 11. 02.	2017. 06. 13.	2017. 11. 20.	2018.07.03.	2018.11.06.	2019.06.17
Hegyallya u. 13 (H13)	94,80	94,15	95,05	95,10	93,32	94,70	94,37	94,50	93,79	94,42	94,02	94,232
Beremend, Kis-vizes-üreg (KVÜ)	97,62	97,46	97,58	97,40	97,87	97,58	97,57	97,39	96,95	97,39	96,95	96,906
Beremendi-kristálybarlang	x	x	x	97,22	97,57	98,29	97,47	97,08	96,63	97,06	96,653	96,623
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	102,15	101,65	101,80	101,60	102,75	102,25	101,97	102,23	100,80	100,90	101,27	100,90
Nagyharsány, 2-es figyelőkút Nbf2	95,71	95,36	95,61	95,68	95,76	95,71	95,69	95,49	95,08	97,51	95,17	95,01
Nagyharsány, 3-as figyelőkút Nbf3	95,46	95,27	95,32	95,22	95,67	95,49	95,47	95,28	94,84	95,28	száraz	94,77
Nagyharsány, 5-ös figyelőkút Nbf5	101,00	100,74	100,60	100,85	101,40	101,3	101,25	101,02	100,60	100,83	100,58	99,90

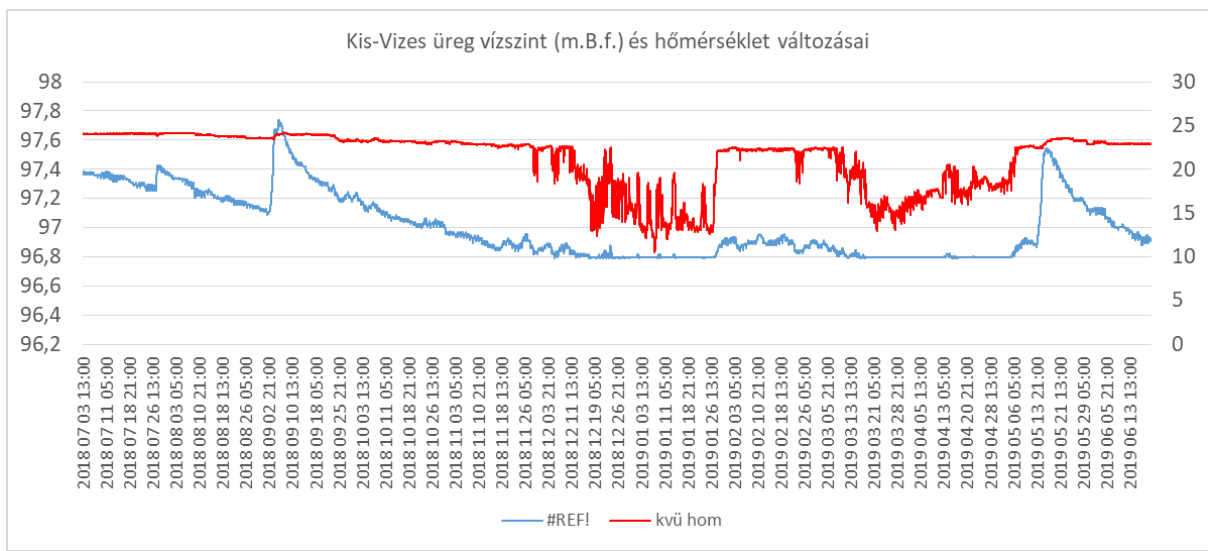
2. táblázat Mért vízszintek (m.Bf.) összehasonlítása

A Nagyharsányi Nbf-3-as időszora elveszett a műszer ismételt meghibásodása miatt. A kettő beremendi barlang adatsorán jól látható a 2018 őszi száraz periódus utáni 2019 február-márciusi gyenge visszatöltődés, majd egy aszályos periódus. A Kis-Vizes üreg adatsorának vízszintes része jelzi azt, hogy a műszer érzékelőjének szintje alá esett a vízszint. A vízszint ingadozás korrelál a Beremendi-kristálybarlang vizével (1.grafikon).

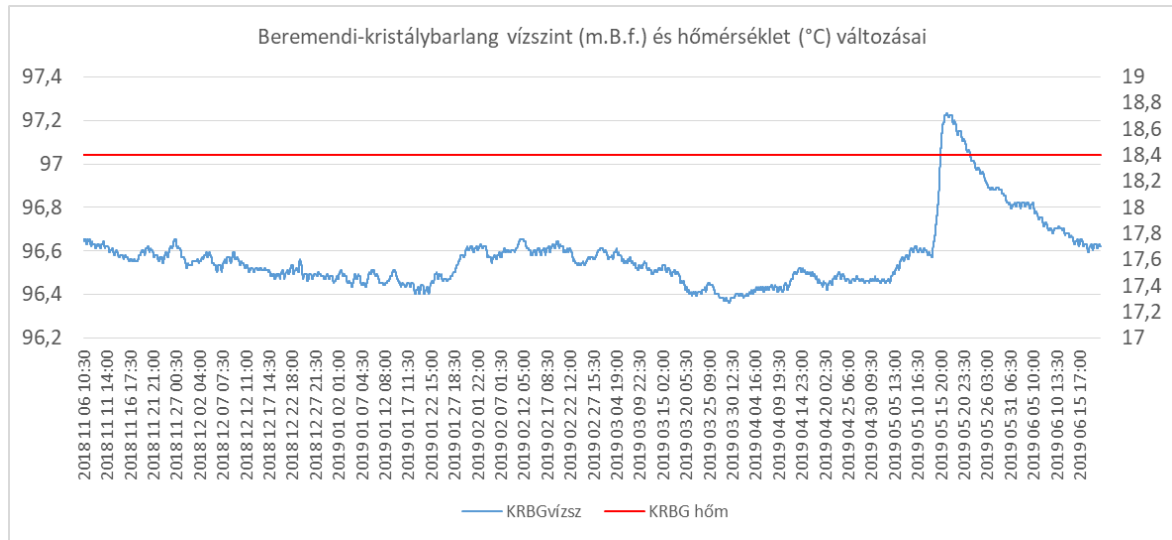


1. grafikon A beremendi Kis-Vizes-üreg és a Beremendi-kristálybarlang vízszintváltozásai

A beremendi Kis-Vizes-üregbe helyezett vízszíningadozás- és hőmérséklet-regisztráló jelzi, hogy a felszín közeli karsztnívó igen gyorsan és érzékenyen reagál a csapadéhatásokra (2. grafikon).



2. grafikon A Kis-Vizes-üreg hőmérséklet- vízszint változásai



3. grafikon A Beremendi-kristálybarlang vízszint- és hőmérséklet változásai az elmúlt fél évben

Az előző periódussal összehasonlítva elmondható, hogy a tavaszi, júniusi esőzések megemelték ugyan a karsztvízszinteket, de nem kompenzálták a korábbi száraz periódusok deficitjét.

TPH vizsgálatok

A TPH vizsgálat eredménye egy helyen sem lépte át az engedélyezett határértéket (100µg/dm³-t).

Mintavétel helye	mintavételi kód	TPH (µg/l)
Hegyalja u. 13 (H13)	H-13	<25
Beremend, Kis-vizes üreg (KVÜ)	KVÜ	<25
Beremendi Kristálybarlang (KRBG)	KRBG	73,5
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	Vask	29,9
Nagyharsány, bányaterület 2. sz. figyelő kút	Nbf-2	<25
Nagyharsány, bányaterület 3. sz. figyelő kút	Nbf-3	(-)
Nagyharsány, bányaterület 5. sz. figyelő kút	Nbf-5	<25

3. táblázat A mért TPH értékek

Összefoglaló

A 2019. I. félév monitoring adatai alapján megállapítható, hogy a karszterület vízszintingadozásai a sokéves átlagértékhez képest lecsökkentek. Azt csak egy részletesebb vizsgálat dönthetné el, hogy a vízszintcsökkenések a megváltozott csapadékeloszlás és/vagy a vízkitermelés hatására történtek-e.

Pécs, 2019. július 28.

GEORNIS
 Környezetvédelmi és Kutatási
 Szolgáltató Bt.
 7625 Pécs, Ótemető u. 24/5
 adószám: 21848232-3-02

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

**Jelentés a
Duna-Dráva Cement KFT Beremendi Gyár
Nagyharsányi és Beremendi bányáüzemek
vízföldtani monitoringjáról**

2019. II. félév

Készítette:
Dezső József
(Geornis Bt.)
Pécs,
2020. január 23.

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

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

Nbf3-as karsztvíz figyelő kút

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

Nbf5-ös talajvízfigyelő kút

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

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

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

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

x = 49410 m
y = 602711 m
z = +101 m.Bf.

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

x = 49711,3 m
y = 602349,6 m
z = +109,2 m.Bf.

A 2007. év második félévében kezdődött meg e figyelőpontok egységes mintázása. Időközben 2014 őszétől kezdődően a Beremendi-kristálybarlangban vízszintingadozás- és hőmérséklet mérő műszer lett elhelyezve. A helyszínekről teljes vízkémiai, valamint ammónium, nitrit, nitrát komponensekre vételeztünk mintát, melyet a Mecsekérc Zrt Környezetvédelmi Bázisán elemeztek. A mintavételek 2019. november 28-án történtek. Az akkreditált mintavételnek megfelelően T (°C), EC (mS/cm) redoxipotenciált (mV) és oldott oxigént (mg/dm³), illetve oxigéntelítettséget (%) mértünk.

Vízkémiai paraméterek értékelése

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) vonatkozólag a Beremendi-kristálybarlangban sem (ahol 15 mg/dm³); ami lényegében stagnáló tendenciának tekinthető. Itt, a barlangban viszont megemelkedett ammónium koncentráció (0.17 mg/dm³); értéke bőven határérték alatti. A Kis-Vizes-üreg vizének nitrát értéke alacsony.

A vonatkozó rendelet a talajvízre 50 mg/dm³-es határértéket állapít meg. A nagyharsányi bányaterületen használt ipari (talaj-)víznyerő vasúti kút nitrát értéke 68 mg/dm³, kissé csökken. A beremendi, Hegyalja u. 13-as ásott kút nitrát értéke ismét meglehetősen magas (130 mg/dm³), kissé csökkent. A nagyharsányi, Nbf5-ös kútban a nitrát értéke stagnáló, határérték alatti (35 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 tipikus karsztvíz. E helyen az ammónium értéke évről évre emelkedik, az utóbbi félévben kétszeresére (a kálium pedig 2x-esére) nőtt, ami igen kedvezőtlen tendencia. A Beremendi-kristálybarlangé a keménységi formák alapján karsztvíz jellegű, mivel az összes keménység értéke azonos a karbonát keménységével.

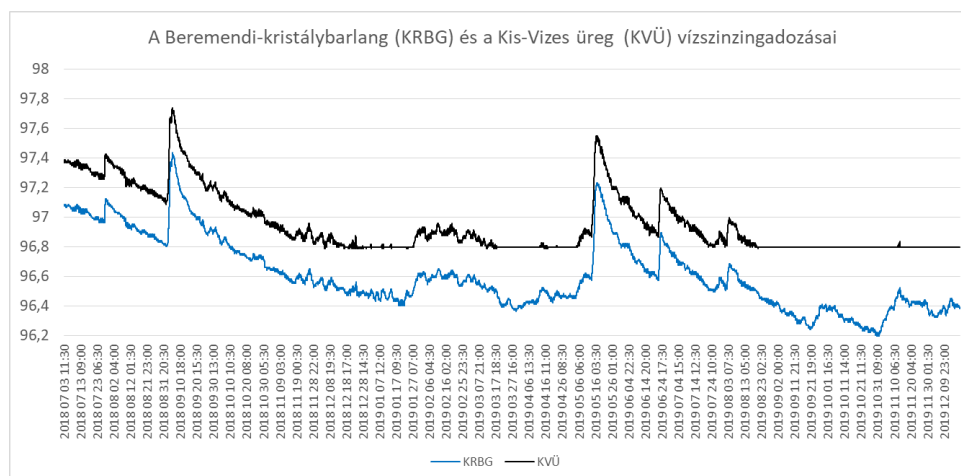
Vízszíningadozások értékelése

Megállapítható, hogy a Villányi-hegység K-i részén 2017-től kezdődően a karsztvízrendszer állapota a kutakban (Nbf-2, Nbf3) és a barlangokban, valamint a monitoringban nem szereplő, de azzal párhuzamosan megfigyelt Kistapolca-forrásnál a vízszint süllyedése miatt kritikus állapotúvá vált. Megismételhető az a korábbi monitoring-periódusban tett megállapítás, hogy a monitoring elmúlt több, mint 10 évében nem tapasztalt alacsony vízszint-értékeket mértünk csaknem az összes ponton. A kistapolcai forrás működése inkább periodikus, a nyári esőzések után ismét leállt, ami jó jelzi a karsztrendszer alacsony nyomásértékét. A mintavételkori vízszintek (mBf) a 2. táblázat szerint alakultak.

	2013. 06. 26.	2013. 11. 25.	2014. 06. 04.	2014. 11. 20.	2015. 06. 17.	2016. 06. 06.	2016. 11. 02.	2017. 06. 13.	2017. 11. 20.	2018.07.03.	2018.11.06.	2019.06.17	2019.11.28
Hegyjalja u. 13 (H13)	94,80	94,15	95,05	95,10	93,32	94,70	94,37	94,50	93,79	94,42	94,02	94,232	93,682
Beremend, Kis-Vizes- üreg (KVÜ)	97,62	97,46	97,58	97,40	97,87	97,58	97,57	97,39	96,95	97,39	96,95	96,906	96,74
Beremendi-kristálybarlang (KRBG)	x	x	x	97,22	97,57	98,29	97,47	97,08	96,63	97,06	96,653	96,623	
Nagyharsány, Vasúti kút (Vask)	102,15	101,65	101,80	101,60	102,75	102,25	101,97	102,23	100,80	100,90	101,27	100,90	100,46
Nagyharsány, 2-es figyélőkút Nbf2	95,71	95,36	95,61	95,68	95,76	95,71	95,69	95,49	95,08	97,51	95,17	95,01	94,88
Nagyharsány, 3-as figyélőkút Nbf3	95,46	95,27	95,32	95,22	95,67	95,49	95,47	95,28	94,84	95,28	száraz	94,77	94,62
Nagyharsány, 5-ös figyélőkút Nbf5	101,00	100,74	100,60	100,85	101,40	101,3	101,25	101,02	100,60	100,83	100,58	99,90	99,99

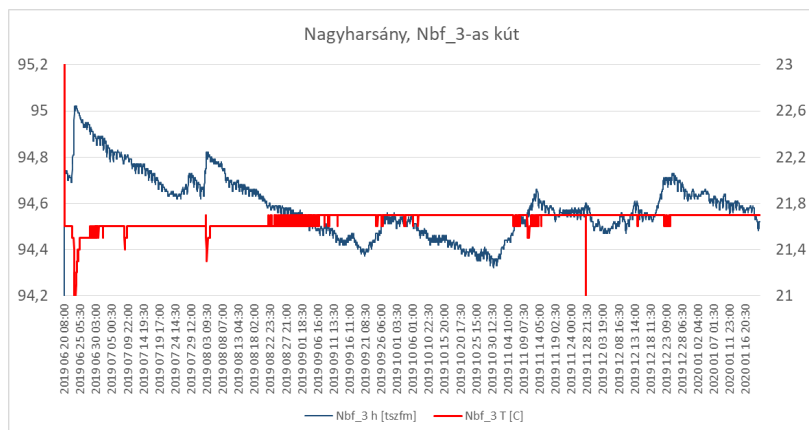
2. táblázat Mért barlangi vízszintek (m B.f.) összehasonlítása (vízszintes vonal: a vízszint a szenzor színtje alatt)

A Beremendi-kristálybarlang vízszintje a május-júliusi csúcsok után decemberre erősen lecsökkent, átlagos vízszint alacsonyabb volt, mint nyár közepén (1. grafikon). A Kis-Vizes-üreg vízszintje a monitoring során alatta volt a műszer szenzor-szintjének a mintázás idején.



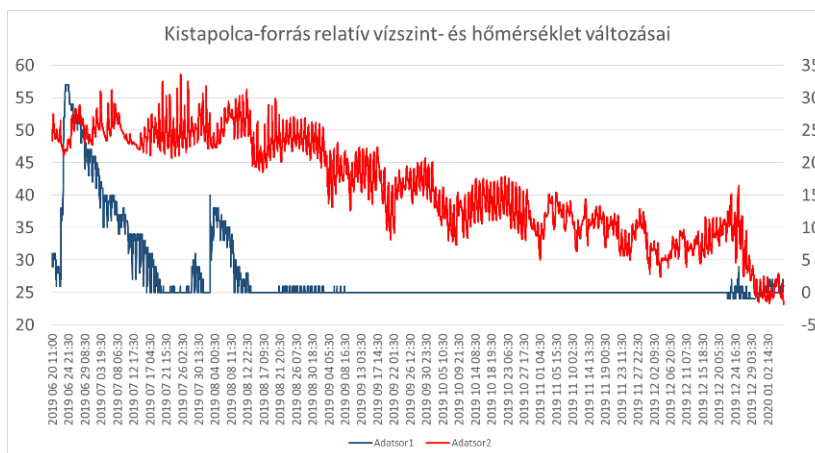
1. grafikon A Beremendi-kristálybarlang és a Kis-Vizes üreg vízszint- és hőmérséklet változásai (2018. 07. -2019. 12. között)

A nagyharsányi Nbf3-as megfigyelő kútból ismét nem lehetett mintázni, mert a kút alján a vízszint csupán 30 cm. A kútban ismét működő vízszíningadozás-mérő 2020. júniusa óta félóránként regisztrálta a kút vízhőmérsékleti viszonyait és vízszíningadozását (2. grafikon).



2. grafikon. A nagyharsányi Nbf3-as megfigyelő kút vízszint- és hőmérséklet adatai (kiolvasáskor, 2020 01. 21-én 30 cm-es vízoszlop a kútban)

Az Nbf-3-as megfigyelő kút lecsökkent vízszintjének és a kistapolcai forrásműködés anomáliáinak okait csak egy regionális hidrológiai vizsgálat döntheti el. Bár a kistapolcai forrás bizonyítottan mélységi (negatív redoxpotenciálú) vízkomponensének monitorozása nem tartozik a szerződött feladatok közé, adatsora alátámasztja az elmondottakat (3. grafikon). A hőmérsékleti értékek száraz periódusban a léghőmérsékletet mérik.



3. grafikon A Kistapolcaforrás K-i ágának relatív nyomásszint és hőmérséklet-változásai

A legszennyezettebb területek továbbra is a bánya környéki talajvizek. Az egyes mérési pontokon a nitrát mért értékei átlépi az érvényes (6/2009 KVV-M-EÜM-FVM rendelet szerinti) határértéket. Esetleges havária események szempontjából leginkább kritikus pont a beremendi Kis-Vizes-üreg, mivel a barlang bejáratához igen közel van a langyos karsztvízszint.

Pécs, 2020. január 23.

Dezső József

GEORNIS
Környezetvédelmi és Kutatási
Szolgáltató Bt.
7625 Pécs, Öttemető u. 24/5
adószám: 21848232-3-07

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