

A Zánkai gyermektábor vízellátását biztosító forráskutak
hidrogeológiai védőidomának aktualizálása
- 2019 április



Tulajdonos: **Erzsébet a Kárpát-medencei Gyermekekért Alapítvány**
Üzemeltető: **Erzsébet Gyermek- és Ifjúsági Tábort Szolgáltató KFT**

Tervező: **Földtudományi Tervező és Fejlesztő Kft.**
Lorberer Árpád Ferenc vízügyi tervező

**A Zánkai Erzsébet-tábor vízellátását biztosító forráskutak hidrogeológiai védőidomának
aktualizálása - 2019 április**

Tartalomjegyzék

1. Célkitűzés, víztermelés, vízbázis alapadatai.....	5
1.1. Célkitűzés.....	5
1.2. Általános alapadatok.....	5
1.3. Vízhasználati adatok értékelése.....	8
2. A védőidom aktualizálás feladatai.....	12
3. Vízminőségi értékelés.....	13
3.1. Termelőkutak vízminősége.....	13
3.2. Figyelőkutak vízminősége.....	15
3.3. Izotóp-mérési adatok összefoglalása.....	16
4. Földtani jellemzők.....	17
5. Éghajlati és hidrológiai jellemzők.....	20
6. Helyi területhasználatok, szennyezőforrás-felmérések.....	20
7. Hidrogeológiai értékelés.....	22
8. Védőidom-számítás aktualizálása.....	28
9. A Védőidom megadása.....	31
9.1. Belső védőterület.....	32
9.2. Külső védőidom.....	33
9.3. Felszíni „Hidrogeológiai A” védőidom.....	34
9.4. Rétegbeli „Hidrogeológiai A” védőidom.....	35
9.5. Hidrogeológiai „B” védőidom (felszíni):.....	36
10. Biztonságban tartási és monitoring javaslatok.....	37
10.1. A teljes víztest állapot-javítási terve.....	37
10.2. Monitoring előírások.....	38
10.3. Belső védőidom-terület karbantartási előírásai.....	38
10.4. Rétegbeli külső védőidom-területre vonatkozó előírások.....	40
10.5. „Hidrogeológiai A” védőidom-területre vonatkozó előírások.....	41
10.6. Hidrogeológiai B védőidom-területre vonatkozó előírások.....	43
11. Vízbázis-fejlesztési lehetőségek.....	44
12. A Védőidom-kijelölés eredményeinek összefoglalása.....	46

**A Zánkai Erzsébet-tábor vízellátását biztosító forráskutak hidrogeológiai védőidomának
aktualizálása - 2019 április**

ÁBRÁK

1. 2008 évben kijelölt védőterületek	6
2. Az elmúlt 20 év éves víztermeléseinek alakulása	9
3. Tábor havi termelési és túlfolyási adatai kumulatív diagramon ábrázolva	10
4. Napi átlagos megcsapolások (szivattyús termelés és túlfolyás) az egyes hónapokban	10
5. Tábor havi termelési és megcsapolási adatai 2016 óta, az egyes kutak elkülönítésével	10
6. A Balatonnal párhuzamos mélyföldtani szelvényvázlat	17
7. A zánkai tábor környezetének felszíni földtani térképe	17
8. ábra: Műszaki földtani szelvényvázlat a területről Léczfalvy nyomán	18
9. Gyerektábor lokális földtani szelvénye	19
10. Balatonakali havi csapadékadatok sok éves időszora, trendvonal illesztésével	20
11. Érintett víztest kiterjedése	22
12. Országos adatbázisban szereplő környező védőterületek	23
13. A Balaton-felvidék karsztvízszint-térképe	24
14. A szarmata réteg modellezett vízszint-eloszlása	25
15. A gyerekváros artézi forráskútjainak műszaki szelvénye	25
16. A gyerekvárosi forráskutak eredeti földtani-hidrogeológiai szelvénye	25
17. Aktualizált modell - átlagos valós vízhozamok mellett kialakuló 50 ill. 5 éves áramlási pályái	29
18. Eredeti ötréteges modell 50 éves illetve 5 éves áramvonalai	29
19. Aktualizált modell - átlagos valós vízhozamok mellett kialakuló 50 ill. 5 éves áramlási pályák	30
20. Aktualizált modell – 2019 februári valós megcsapolásoknál kialakuló 50 ill. 5 éves áramlási pályák	30
21. 2019 évi javasolt védőterületek kiterjedése	31
22. A védőterület és a közigazgatási határok bemutatása	32
23. A védőidomok kiterjedése és EOY-határpontjaik megadása	33
24/a-c ábrák: Kinagyított védőidom-telektérképek	36

TÁBLÁZATOK

1. Víztermelő műtárgyak 2019 évi ellenőrzött műszaki alapadatai
2. Monitoring kutak 2019 évi ellenőrzött műszaki alapadatai:
3. Engedélyezett és valós vízkivételek
4. Táborban felhasznált vízkitermelés és a Balatont tápláló túlfolyás adatainak összesítése
5. Éves teljes termelések (m ³ /év):
6. Havi túlfolyások és termelések 2016, 2017 és 2018 években (m ³ /hó):
7. Védőidom-újravizsgálat tartalmi mátrixa
8. Termelőkutak vízkémiai ellenőrzési adatai
9. Figyelőkutak vízkémiai ellenőrzési adatai
10. Tríciumizotóp-arány vizsgálatok összegzése
11. A Balaton-felvidéki víztestek vízmérlege és minősítése VGT 2015 szerint
12. Termelőkutak nyugalmi vízszintjeinek becsült értékei
13. Termelőkutak mért túlfolyási adatai
14. 2019 évi modell-futtatásokban felvett vízhozamok
15. Egyes védőidomok EOY-határpontjai

TERVEZŐI NYILATKOZAT

A vízjogi engedélyezésre vonatkozó 18/1996. (VI.13.) számú és a védőidom-kijelölések metodikáját megadó 123/1997. (VII.18.) Korm. rendeletek alapján alulírott kijelentem, hogy az

A Zánkai Erzsébet-tábor vízellátását biztosító forráskutak hidrogeológiai védőidomának aktualizálása

az általános érvényű és az eseti hatósági előírások, rendeletek, szabályzatok, országos /MSZ/ és ágazati /szakmai/ szabványok, valamint a műszaki előírások figyelembevételével készült, azoknak megfelel. Összhangban van az élet, az egészség, a biztonság, a környezet, a kulturális örökség és a tulajdon védelmének követelményeivel, valamint a vízügyi és környezetvédelmi normákkal és a Magyar Mérnöki Kamara Etikai szabályzatával.

A terv célja a székesfehérvári vízügyi hatóságnál 80/2170-9229 (Véd) vízikönyvi számon archivált védőidom-előírás aktualizálása és pontosítása. Az érvényes jogszabályi és szakhatósági előírások jól érvényesíthetők a területre, ez esetben a területhasználatokhoz is illeszkednek, gond nélkül fenntartható a víztermelés védelmét szolgáló védőidom.

A védőidomra vonatkozó javaslataink a helyi adottságoknak, Zánka és Balatonakali rendezési tervének, az épített és műemlék-előírásoknak, valamint a közel zavartalan botanikai környezetnek is megfelel.

A terv elkészítéséhez tervezői jogosultsággal rendelkezem.



2019. április 12.

Lorberer Árpád Ferenc geológus

Kamarai szám: **01-10689**

Tervezői kamarai kódok: **VZ-VKG, VZ-TEL, VZ-TER,**

Műszaki ellenőri kamarai kód: **MV-B, ME-VZ, MV-VZ**

Cím: 1068 Bp., Szondi u. 79 fszt. 12. Skype: Lorberterv Mobil: 30-449-7702



1. Célkitűzés, víztermelés, vízbázis alapadatai

1.1. Célkitűzés

Jelen tervdokumentáció célja a zánkai gyerektábort ellátó kutak védőidomának felülvizsgálata, időszerű aktualizálása.

Az 1967-ben országos úttörőtáborként létesített gyerektábor saját vízellátó rendszerrel rendelkezik. 2008 óta a tábor vízellátást biztosító kutak érvényes, kijelölt védőidommal is rendelkeznek. E védőidom kijelölése 2007-2008-ban készült részletes tervdokumentáció alapján került sor (felelős tervező: Lorberer Árpád Ferenc). A vízügyi előírások szerint a vízellátó művek védőidomait tízévente kötelező felülvizsgálni, az üzemi monitoring eredmények és a termelőkutak állapotának az értékelésével együtt.

Tízévenként indokolt a legfontosabb műszaki adatokat, és alapadatokat is újra dokumentálni, részletekbe menő ismételések nélkül.

1.2. Általános alapadatok

Gyermektábor elhelyezkedése: Balaton-felvidék központi részén, Tihany és Tapolca közötti, korábban Ságpuszta néven említett település helyén. A gyerektábor Zánka keleti külterületéhez sorolt több nagy méretű telken került kialakításra. A terület a Csorsza-patak mentén a Balaton-parttól a hegyoldali erdőig nyúló egyedi területhasználatú zóna. A gyermektábor telek-kiosztását 2014-ben átalakították, a jelenlegi kerítés-rendszer az új telekhatárokhoz igazodik. A tábor vízellátása kissé még keletebbre eső, az autópút és a vasútvonal közé eső különálló nagy méretű telken helyezkedik el.

Tulajdonos: Erzsébet a Kárpát-medencei Gyermekekért Alapítvány (1134 Bp. Váci út 35)

Üzemeltető: Erzsébet Gyermek- és Ifjúsági Tábort Szolgáltató Korlátolt Felelősségű Társaság (1134 Bp. Váci út 35)

Jogelőd üzemeltetők:

- Balatoni Úttörőváros majd Balatoni Gyerekközpont 1990-ig
- Zánkai Gyerekközpont ~2000-ig
- Zánkai Gyermek és Ifjúsági Centrum Kht. 2012-ig
- Zánka, Új Nemzedék Központ Nonprofit Kft. 2015-ig
- Erzsébet Vagyonkezelő Kht. ill. Erzsébet Üzemeltető Kft.
- Erzsébet Gyermek és Ifjúsági Tábort Szolgáltató Kft. 2017-től

Üzemeltetésért felelős személyek (2019):

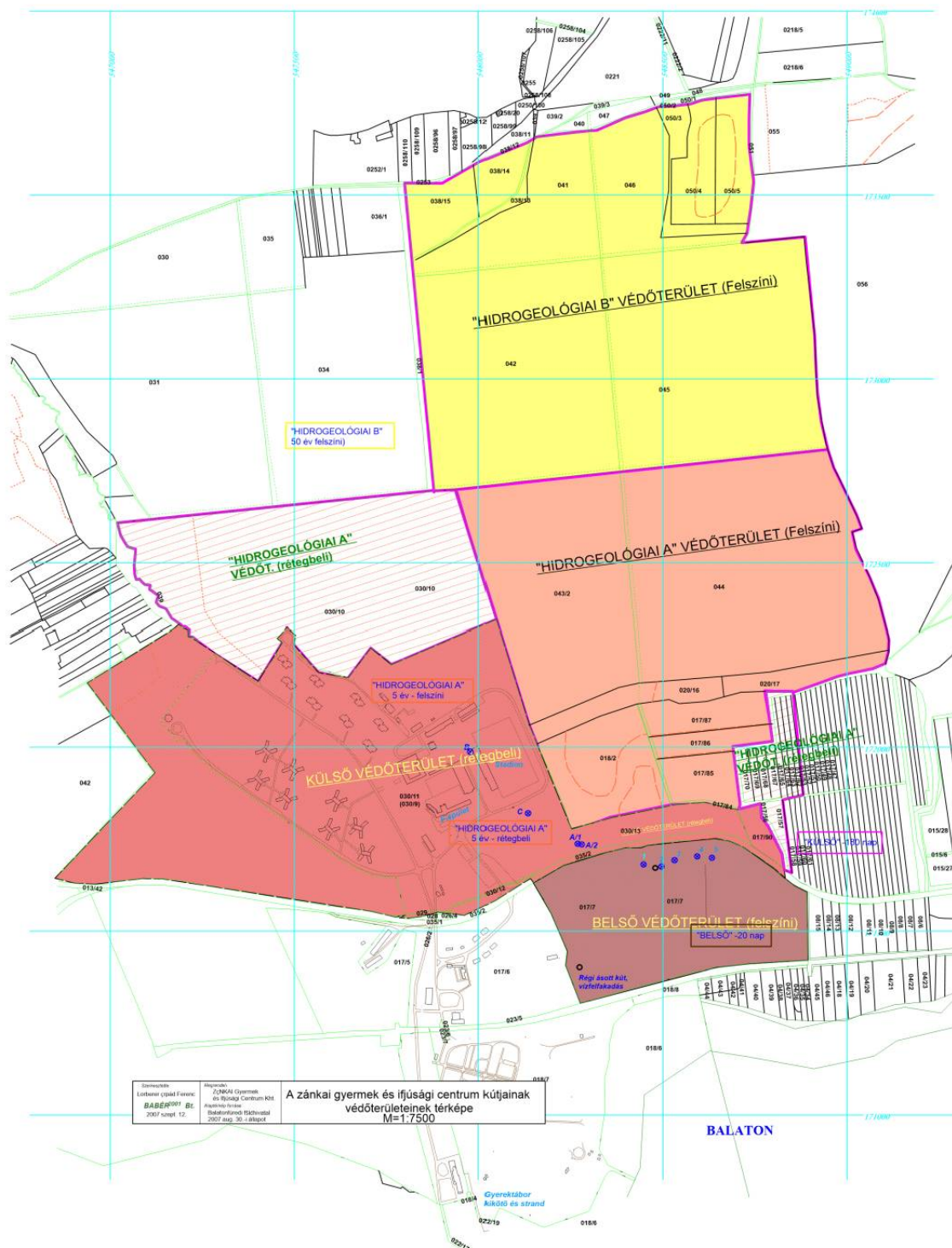
Vásárhelyi György műszaki vezető és Szabó Viktor kútkezelő

Védőidom-kijelölő határozat száma: 78157:08 – Közép-Dunántúli Katasztrófavédelmi Felügyelőség (Korábbi védőidom-előzmény: 4911/1/1968 ügyiratszámom Úttörőváros Víznyerőhelyek belső, -külső védőövezeteinek kijelölése)

Vízikönyvi szám: 280/2170-9229 (Véd)

Érvényes vízjogi üzemeltetési engedély: 35700/8985-9/2018 - Fejér Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Hatósági osztálya
Részletes, számszerű üzemeltetési engedély száma: 22994/2007 és 60161/2008 - Közép-Dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség

1. ábra: A 2008 évben kijelölt védőidom-területek



Víztermelő műtárgyak megnevezése: **Forrásterületen létesített, artézi jellegű fúrt kutak (5 db.)**

1. TÁBLÁZAT: Vízttermelő műtárgyak 2019 évi ellenőrzött műszaki alapadatai:

Adatok megnevezése	Zánkai termelőkutak (artézi, túlfolyó forráskutak)				
	1. sz. kút (K-7)	2. sz. kút (K-8)	3. sz. kút (K-9)	4. sz. kút (K-10)	5. sz. kút (K-13)
Fúrás éve	1968	1968	1968	1968	1970
EOV koordináta	E: 548447	E: 548496	E: 548531	E: 548593	E: 548633
	N: 171681	N: 171676	N: 171692	N: 171703	N: 171700
Kiemelt betonperem	111,87	111,78	112,2	111,97	111,62
terepszint	110,12	109,95	110,28	109,92	109,62
Ellenőrzött talpmélység (m)	37	45	41	44	44
Szűrőzés adatai	27,4-41,4	29,5-41,0	24,5-39,5	24,3-37,8	20,9-40,0
Vízbeáramlás reométer szerint	28-38 m.	29-41 m	26-37 m.	27-37 m.	23-38 m.
Csőátmérő (mm)	241/228	241/228	241/228	241/228	241/228
Szivattyú (2019 márc)	Mezőgép D14-4 22m 4m ³ /h	Franklin 22m 6m ³ /h	Pleuger NB66-9 24m 22,7m ³ /h	Mezőgép K64-12 24m 24m ³ /h	-
Új szivattyúk (megrendelve)	Frekvenciaváltós Pleuger NB66-9	Frekvenciaváltós Pleuger NB66-9	u.a.	Frekvenciaváltós Pleuger NB66-9	Frekvenciaváltós Pleuger NB66-9
Hidegvíz mérőgyártási száma:	15359524	16334528	16334514	ZR5615	ZR5617

Monitoring létesítmények megnevezése: 4 db monitoring kút (A/1, A/2, B, C)

2. TÁBLÁZAT: Monitoring kutak 2019 évi ellenőrzött műszaki alapadatai:

Adatok megnevezése	Zánkai monitoring kutak (szarmata kevert mészkő vízadó)			
	Zm-A/1	Zm-A/2	Zm-B	Zm-C
Kútanyag	PVC	PVC	PVC	PVC
EOV koordináta	E: 548268	E: 548270	E: 547979	E: 548133
	N: 171738	N: 171735	N: 171988	N: 171820
Csőtető	116,4	115,99	129,41	122
Terepszint	115,54	115,54	128,65	121,21
Fúrás éve	2007	2007	2007	2007
Szűrőzés adatai	5-13	14-22	4-10	4-11
Csőátmérő (cm)	20	11	20	20
Csőkiállítás (cm)	86	45	76	72
Talpmélység (m)	13,5	24	12	13,5
Víz megnevezése	talajvíz	rétegvíz	talajvíz	talajvíz
Vízmélység peremtől (m)	-5,2	-8,3	-9,2	-10,8
Vízszint (mBf)	110,8	108,1	120,2	111,2
Üzemi szint ~30 l/p termelésnél	~-11 m.	~-11 m.	2 perc alatt leürül	~-9 m

Megcsapolt vízadó:

h.4.2. jelű Balaton-felvidéki sekély hegyvidéki víztest, ezen belül miocén/szarmata korú durvamészkő vízadó réteg

Kitermelt víz típusa: karsztvíz

Tábor jelenleg engedélyezett vízkvótája: 274200 m³/év ill. 751 m³/nap
téli félévben 1200, nyári félévben 600 m³/nap

Javasolt vízkvóta a következő 10 évre: 230.000 m³/év ill. 630 m³/nap (lásd a következő oldalon)

A 2008 évi, jelen tervvel kiegészített és aktualizált tervdokumentáció alapadatai:

címe: A Zánkai Gyermekek és Ifjúsági Centrum Kht.-t ellátó 5 db. víztermelő kút hidrogeológiai védőidom-kijelölése

Felelős tervezők: Lorberer Árpád Ferenc és Dr. Lorberer Árpád (BABÉR 2001 Bt)

Közreműködő kollégák: Cserkész-Nagy Ágnes, Birkás Attila, Erdős Attila,

Dátum: 2007 október 20, kiegészített változat 2018 január 30.

Külön kötetben összefoglalt mellékletek felsorolása:

1. *MELLÉKLET:* ZÁNKA GYIK víztermelő kutak belső és külső védőidom-területére eső telkek tulajdoni lapjainak a másolata
2. *MELLÉKLET:* ZÁNKA GYIK víztermelő kutak „Hidrogeológiai A” és „Hidrogeológiai B” védőidom-területek által érintett telkek tulajdoni lapjainak másolata
3. *MELLÉKLET:* ZÁNKA GYIK ideiglenes Vízforgalmi Engedélye
4. *MELLÉKLET:* ZÁNKA GYIK termelőkutak 2007 évi vízkémiai és trícium-izotóp-mérési jegyzőkönyvei (*VITUKI Rt és BOKÖR Kft laboratóriuma*)
5. *MELLÉKLET:* 2006 és 2004 évi vízkémiai és bakteriológiai mérési jegyzőkönyvek (*ÁNTSZ mérési eredmények másolatai*)
6. *MELLÉKLET:* ZÁNKA GYIK új monitoring rendszer Vízforgalmi Létesítési Engedélye
7. *MELLÉKLET:* Újonnan létesült figyelőkutak rétegsora, műszaki rajza és vízkémiai mérési jegyzőkönyvei *A/2, A/1, B, C kutak, és elhelyezkedésük térképe*
8. *MELLÉKLET:* Jelentés Zánka környéki geoelektromos mérések újraértékeléséről (*ELGI mérési anyag*)

+ Külön harmadik kötetben leadva a Vízellátó rendszer üzemeltetési szabályzata (ezt azóta az Erzsébet Táborkor részére az ELGOSCAR Kft aktualizálta, és külön vízbiztonsági tervvel is kiegészítette 2007-ben)

1.3. Vízhasználati adatok értékelése

A helyi megcsapolások két tételből állnak össze:

- 1: Forráskutak szivattyús termelése a gyerektábor vízellátására
- 2: Forráskutak túlfolyó hozama, ez a Balatont táplálja

A víztermelő műtárgyak eredetileg is forrásterületen létesültek, helyes megnevezésük forráskút (kutakkal kialakított, irányítottan termeltethető forrás-megcsapolás). A vízkutatásnak nem a teljes forráshozam egybegyűjtése volt a célja, hanem a felhasználási pontokhoz legközelebb eső, jelentős hozamú, és még hidraulikusan is védett vízkivételek létesítése.

A forráskutak valószínűleg mindig túlfolyóak voltak, de a túlfolyó hozam mérésére ritkán került sor. 2016 óta nemcsak a tábor felé, hanem mind az 5 kútnál a túlfolyók felé elfolyó vízmennyiség is vízőrával regisztrált, havi leolvasással. A védőidom-kijelölések során a felhasznált és Balaton felé elfolyó kúthozamok együttesét vették figyelembe, együttes védelmüket irányozták elő.

3. TÁBLÁZAT: Engedélyezett és valós vízkivételek (a gyerektábor 5 termelőkútjából együtt)

	<i>Engedélyezett hozamérték</i>	<i>Becsült hozam</i>	Valós (mért) hozam
Teljes forrásterület kifolyása hozama a Balatonba Léczfalvy 1968 szerint			1810 m ³ /nap (1968) *
Tábor évi átlagos vízkivétele: = Védőidombban méretezett vízkivétel	751 m ³ /nap, (274200 m ³ /év)		280 m ³ /nap - 15 évi átlag 223 m ³ /nap 2016 óta
Tábor nyári félévi vízigénye	1200 m ³ /nap	917 m ³ /nap	Max. 480 m ³ /nap átlag 90 m ³ /nap
Tábor téli félévi vízigénye	300 majd 600 m ³ /nap	300 m ³ /nap	Max. 220 m ³ /nap átlag 45 m ³ /nap
Túlfolyó hozam	-		84 m ³ /nap – 2016-2019

*= Mérési eljárás nem ismert, feltehetőleg úszós, alighanem túlbecsült érték.

Az éves termelések tendenciája csökkenő. (1. ábra) A tábor vízkészlet-járulékot mindig az engedélyezett teljes 274.200 m³/év vízhozam után fizet, noha e hozamot a felhasználás sose éri el. Az Erzsébet tábor így a Balatont tápláló túlfolyás után is VKJ-t fizet az államnak.

2. ábra: Az elmúlt 20 év éves víztermelése m³/év értékben



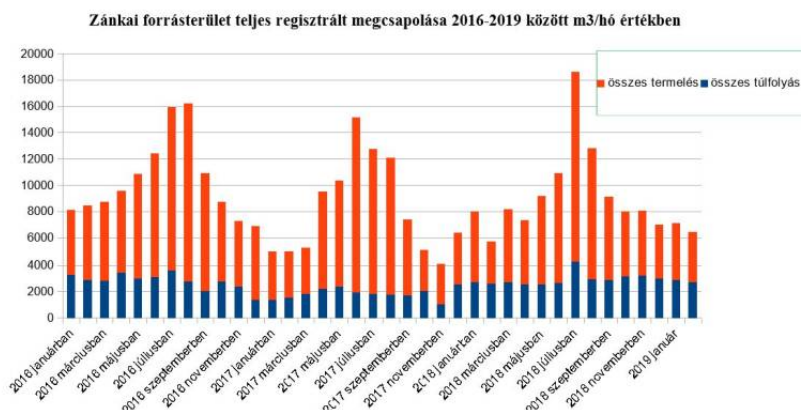
MEGCSAPOLÁS STATISZTIKÁK

4. TÁBLÁZAT: Táborban felhasznált vízkitermelés és a Balatont tápláló túlfolyás adatainak összesítése

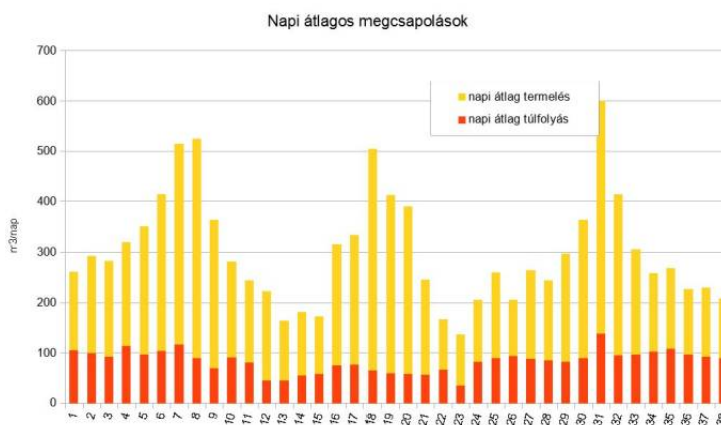
	Havi ÁTLAG termelés	Havi MINIMUM	Havi MAXIMUM	3éves NAPI ÁTLAG megcsapolás		%-ban
1. kút túlfolyás	505,9	148	903	16,6	m3	5,3
2. kút túlfolyás	512,2	156	1473	16,8	m3	5,4
3. kút túlfolyás	549,8	141	1319	18,0	m3	5,8
4. kút túlfolyás	458,0	133	787	15,0	m3	4,8
5. kút túlfolyás	532,9	137	883	17,5	m3	5,6
összes túlfolyás	2558,8	1076	4321	84,0	m3	26,9
1 kút termelés	2093,1	0	6680	68,7	m3	22,0
2 kút termelés	477,3	0	2460	15,7	m3	5,0
3 kút termelés	1412,8	0	6545	46,4	m3	14,9
4 kút termelés	2588,0	0	9427	84,9	m3	27,2
5 kút termelés	230,3	0	2637	7,6	m3	2,4
összes termelés	6801,6	3055,0	14323,0	223,2	m3	71,6

A tábortól víztermelése a balatoni idénynek megfelelően erősen ingadozó. Ezzel szemben a túlfolyó hozamok értéke aránylag állandó, (elég jelentős szórás mellett). A teljes megcsapolásnak jellemzően a 3/4-része mesterséges termelés, a kutakból túlfolyó hozam átlagos aránya 26% volt.

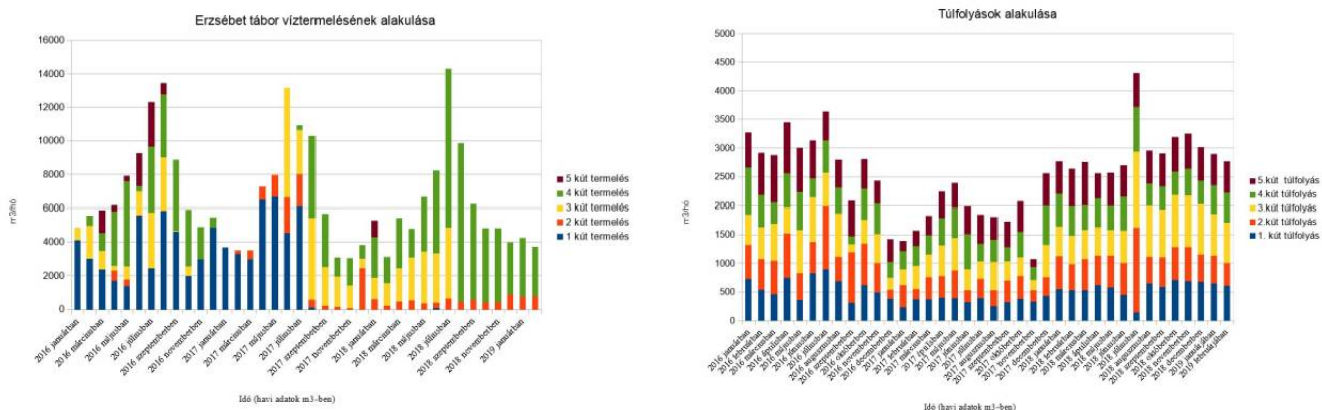
3. ábra: Tábortól havi termelési és túlfolyási adatai kumulatív diagramon ábrázolva



4. ábra: Napi átlagos megcsapolások (szivattyús termelés és túlfolyás) az egyes hónapokban



5. ábra: Tábortól havi termelési és megcsapolási adatai 2016 óta, az egyes kutak elkülönítésével



A forráskutakból történő megcsapolás az utóbbi évek pontosan mért adatai alapján jellemzően 310 m³/nap, 110 - 600 m³/nap közötti ingadozással.

Az engedélyezett és a védőidom méretezéshez is használt 751 m³/nap vízhozam tehát erős túlbecslés. Az engedélyezett vízkivétel csökkenthető a maximális hozamok alapján 230.000 m³/év ill. 630 m³/nap vízigény fenntartása tűnik logikusnak.

A tábortól épületeinek felújítása és a területhasználatok átalakítása (új hotel építése, ugyanakkor az egész évben működő középiskola bezárása) még csak most kezdődött meg, így a felhasználói oldal

vízigényeinek tétel, mért adatokon alapuló újraszámítása ezek beüzemelése után végezhető el, kb. 2025-ben. Ekkor érdemes a vízigényt újraellenőrizni, szükség esetén módosítani.

A diagramokon bemutatott részletes termelési adatok táblázatos összesítése:

5. TÁBLÁZAT: Éves teljes termelések (m³/év):

1999. év	2000. év	2001. év	2002. év	2003. év	2004. év	2005. év	2006. év	2007. év	2008. év
162 470	197 429	214 273	151 315	147 515	100 609	100 942	123 304	132 802	108 389
2009. év	2010. év	2011. év	2012. év	2013. év	2014. év	2015. év	2016. év	2017. év	2018. év
83 749	96 005	105 898	113 772	109 717	79 792	91 173	90 844	76 462	77 820

6. /1 TÁBLÁZAT: Havi túlfolyások és termelések a 2016-os évben (m³/hó):

MEGCSAPOLÁSOK	2016 januárban	2016 februárban	2016 márciusban	2016 áprilisban	2016 májusban	2016 júniusban	2016 júliusban	2016 augusztusban	2016 szeptemberben	2016 októberben	2016 novemberben	2016 decemberben	6. / 2T AB LÁ ZA T::
1. kút túlfolyás	729	545	470	755	370	830	903	695	322	624	499	391	
2. kút túlfolyás	595	538	580	766	462	544	1087	425	875	723	512	156	
3. kút túlfolyás	527	554	647	450	748	774	583	751	141	420	506	203	
4. kút túlfolyás	809	547	358	597	658	330	565	448	133	529	522	283	
5. kút túlfolyás	618	734	825	883	772	661	503	480	614	520	393	390	
összes túlfolyás	3278	2918	2880	3451	3010	3139	3641	2799	2085	2816	2432	1423	
	2016 januárban	2016 februárban	2016 márciusban	2016 áprilisban	2016 májusban	2016 júniusban	2016 júliusban	2016 augusztusban	2016 szeptemberben	2016 októberben	2016 novemberben	2016 decemberben	
1 kút termelés	4138	3030	2398	1736	1411	5607	2453	5860	4638	2001	2993	4885	
2 kút termelés	0	0	0	577	371	1	0	0	0	0	0	0	
3 kút termelés	742	1939	1110	309	787	1398	3317	3172	16	583	20	0	
4 kút termelés	0	629	1056	3207	5058	327	3915	3754	4236	3366	1898	616	
5 kút termelés	0	0	1356	349	289	1964	2637	695	0	0	0	0	
összes termelés	4880	5598	5920	6178	7916	9297	12322	13481	8890	5950	4911	5501	

Havi túlfolyások és termelések a 2017-es évben (m³/hó):

MEGCSAPOLÁSOK	2017 januárban	2017 februárban	2017 márciusban	2017 áprilisban	2017 májusban	2017 júniusban	2017 júliusban	2017 augusztusban	2017 szeptemberben	2017 októberben	2017 novemberben	2017 decemberben
1. kút túlfolyás	240	376	382	408	393	327	397	259	327	392	333	441
2. kút túlfolyás	382	176	378	375	485	213	340	273	379	395	202	320
3. kút túlfolyás	283	409	404	531	571	359	302	498	336	324	177	567
4. kút túlfolyás	311	347	333	477	522	614	304	383	244	440	227	673
5. kút túlfolyás	176	263	331	459	428	474	508	404	445	530	137	564
összes túlfolyás	1392	1571	1828	2250	2399	1987	1851	1817	1731	2081	1076	2565
	2017 januárban	2017 februárban	2017 márciusban	2017 áprilisban	2017 májusban	2017 júniusban	2017 júliusban	2017 augusztusban	2017 szeptemberben	2017 októberben	2017 novemberben	2017 decemberben
1 kút termelés	3719	3335	3011	6521	6680	4566	6132	130	0	0	0	0
2 kút termelés	0	190	524	761	1287	2078	1911	449	245	174	104	2460
3 kút termelés	0	3	0	0	24	6545	2618	4861	2288	1790	1325	567
4 kút termelés	0	0	0	0	0	1	284	4861	3151	1141	1626	829
5 kút termelés	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
összes termelés	3719	3528	3535	7282	7991	13190	10946	10301	5684	3105	3055	3856

6. /3 TÁBLÁZAT: Havi túlfolyások és termelések a 2018-as évben és 2019 legelején (m³/hó):

2018 januárban	2018 februárban	2018 márciusban	2018 áprilisban	2018 májusban	2018 júniusban	2018 júliusban	2018 augusztusban	2018 szeptemberben	2018 októberben	2018 novemberben	2018 decemberben	2019 januárjában	2019 februárjában
559	533	537	624	588	461	148	655	598	715	697	688	655	612
570	461	543	517	552	545	1473	462	511	571	587	467	482	399
517	496	504	496	445	569	1319	882	831	905	893	872	721	701
565	504	423	488	418	585	787	387	396	407	462	411	494	514
563	651	755	442	569	541	594	579	577	599	617	584	552	547
2774	2645	2762	2567	2572	2701	4321	2965	2913	3197	3256	3022	2904	2773
2018 januárban	2018 februárban	2018 márciusban	2018 áprilisban	2018 májusban	2018 júniusban	2018 júliusban	2018 augusztusban	2018 szeptemberben	2018 októberben	2018 novemberben	2018 decemberben	2019 januárban	2019 februárban
0	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0
621	244	481	539	374	311	654	471	569	441	442	905	753	815
1289	1335	1975	2555	3096	2956	4242	0	0	0	0	0	0	0
2397	1550	2994	1710	3204	4883	9427	9415	5708	4402	4402	3122	3513	2915
996	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5303	3133	5450	4804	6674	8256	14323	9886	6277	4843	4844	4027	4266	3730

2. A védőidom aktualizálás feladatai

2.1. Környezeti adatok ellenőrzése és kiegészítése

Jelen védőidom aktualizálása során a kijelölést meghatározó összes környezeti tényezőt újraértékeljük. Minden esetben elsőként azt a kérdést tesszük fel, hogy az utóbbi 11 év során összegyűjtött adatok alapján az adott témakörben változott-e a védőidom-kijelöléshez vezető helyzet. Amennyiben nincs jelentős változás, nem szükséges a korábbi részletes felmérési eredményeket megismételni, elég azok elfogadása, amennyiben új adat, vagy ismeret áll rendelkezésre, meg kell vizsgálni annak a hatását a védőidom kijelölésre. Az alábbi táblázatban konkrétan felsoroljuk a legfontosabb kérdéseket, megadva azt is hogy a dokumentáció mely szakaszában foglalkozunk az alábbi kérdéskörrel:

7. TÁBLÁZAT: Védőidom-újrvizsgálat tartalmi mátrixa

szám	Adott témakör főbb kérdésfeltevései	Megfelelő fejezet	Válasz, ha egy szóban megadható
1	VÉDENDŐ KÉSZLET: Várható-e a gyerektábor vízigények változása? Várható-e új vízkivétel a közelben?	1. fejezet	csökkenthető nem
2	VÍZMINŐSÉG: Változott-e a helyszíni vízminőség?	3. fejezet	nem
3	FÖLDTAN: Vannak-e új földtani adatok a területről?	4. fejezet	nincsenek
4	ÉGHAJLAT: Várható-e a beszivárgás a korábbi modellben vizsgált lehetőségektől eltérő változása? Változhat közeli felszíni vizek állapota jelentős mértékben?	5. fejezet	Nem valószínűtlen
5	TERÜLETHASZNÁLAT: Változott-e 10 év alatt? Várható-e változás a következő 10 évben? Vannak-e szennyezőforrások veszélyes közelségben, mik ezek?	6. fejezet	Nem nem nincsenek
6	HIDROGEOLOGIA: Milyen új ismeretek állnak rendelkezésre a helyi felszín alatti vizekről? Új szabályozások igénylik-e a védőidom felülvizsgálatát?	7. fejezet	
7	VÉDŐIDOM-MÉRETEZÉS: Mennyiben pontosíthatóak a korábbi szimulációk? Érzékeny-e a modell ezekre a változásokra? Hogyan hatnak a változások a befogási pályákra?	8. fejezet	
8	TELEKKÖNYVI ÁLLAPOT: Változtak-e a kijelölt védőidomon belül telekhatárok? Mik a telekkönyvi változások, mennyiben befolyásolják a védőidomot?	9. fejezet	Igen

2.2. Műszaki előírások ellenőrzése

A 2008 évi védőidom-kijelölés során konkrét javaslatokat tettünk a vízbázis műszaki védelmének növelése, és biztonságban tartása érdekében. 2018-2019 fordulóján több alkalommal bejártuk, és végigellenőriztük az érintett területeket, ezek alapján ebben a fejezetben összegezzük a tapasztaltakat:

1. A gyerektábor belső védőidomtól nyugatra eső telkén a Sági-erdőben illegálisan deponált hulladékok összegyűjtése és elszállítása megtörtént (valamikor már 2008 és 2012 között).
2. A belső védőidom kerítéssel történő teljes körbekerítése, hiányzó kerítésszakasz megépítése még 2012 előtt megtörtént, 2018 óta a termelőkutak környéke be is lett kamerázva.
3. A belső védőidom-terület létét a kerítésen külön tábla is jelzi. (A külső védőidomnál nincs olyan tereptárgy, amire hasonló tábla kihelyezhető.) A hidrogeológiai védőidom-területen pár további hasonló jelzőtablát fogunk még kihelyezni.
4. Mind a termelő- mind a figyelőkutak előírt rendszeres monitoring mérései elkészültek, az adatokat anyagunkban feldolgoztuk.
5. A kutakból túlfolyó, Balaton felé távozó víz mennyiségét 2016 óta mind az 5 kútnál külön vízóra rögzíti, az adatok havonként leolvasásra kerülnek.
6. A tábor felé haladó termelt víz mennyiségét rögzítő vízórák gyártási száma, és a kutak szivattyúi felújításra, adataik aktualizálásra kerültek (lásd 1. táblázat). A szivattyúk pontosabb szabályozásra alkalmas frekvenciaváltós modern szivattyúra való lecserélése már megkezdődött, és pár éven belül minden kútnál elkészül.

A védőidom által érintett telkekre a védőidom korlátozásként nem került bejegyzésre, mivel az üzemeltető ezt nem igényelte eddig. Ez igény esetén pótolható később is.

A 2008-ban kijelölt védőidom-terület mind a hatósági, mind az országos vízügyi adatbázisokban és a www.vizeink.hu cím alatt elérhető online térinformatikai rendszerben is szerepel.

A 2008 évi védőidom-tervben javasolt műszaki fejlesztések tehát teljesültek. Az aktuális új javaslatokat a 11. fejezetben közöljük.

3. Vízhőminőségi értékelés

A 2008 évi védőidom-határozat rendszeres mintavizsgálatokat írt elő, ezek gyakorisága lehet

- negyedévenkénti vizsgálat
- fél- vagy egyévente kötelező vizsgálat
- hatévenkénti részletes állapotfelmérés

A monitoring feladatok túlnyomó részét a mintavételre és vizsgálatokra is akkreditált *Elgoscar Labor Kft* végzi. A mérési adatokat megkaptuk és értékelésükhöz az alábbiakban bemutatott rendezett adatállományt készítettünk belőlük.

3.1. Termelőkutak vízminősége

A termelőkutak kémiai ellenőrzési adatait 2013 nyaratól állnak rendelkezésre. Évi négy mérés készült, ezek közül egy teljesebb körű és három ellenőrző. A mérések mindig az épp termelő kutakból történtek a gépház mintázócsapjánál végzett mintázással. A nagyméretű Excel-táblázatba rendezett adatsor külön fájként mellékeljük.

A mérési eredmények szerint az ivóvíz-határértéket meghaladó kémiai szennyeződés egy esetben sem volt észlelhető.

A mért (határérték alatti) komponenseknél egyedül a nitrát esetében volt észlelhető tendenciózus változás.

A termelt víz nitrát-tartalma 15-31 mg/l között mozgott. Az első években a termelt víz nitrát-tartalma fokozatosan emelkedett, és 5-ös kúttól az 1-es felé haladva (nyugatra a tábor felé) volt magasabb a nitrát-tartalom. A termelőkutak közötti eltérés 2016 után lecsökkent, a kiemelkedő, 30-as értéket is meghaladó kiugrások is megszűntek, helyette minden kút nitrát-tartalma 19-25 mg/l közötti értékre állt be. A Balaton-felvidék egésze nitrát-érzékeny területként van nyilvántartva, az észlelt adatok és átlagkoncentrációk a tágabb környék talajvízre vonatkozó adataihoz képest nem kiugróak. A nitrát egy része eredhet a tábor parkjától és a közeli legelőktől, de származhat a magasabb hegyoldalakon nagy területet borító szőlőműveléstől is, és ez esetben némi nitrát az idősebb, távolról a kutakhoz érkező víz-komponensben is megjelenhet.

A kémiai monitoring mellett a termelt víz bakterológiai jellemzőit is negyedévente regisztrálják. A szarmata forrásterület bakteriális állapota a Balatoni partzi víztermelő telepeknél jóval kedvezőbb, de a termelt víz 22 Celsius fokon mért telepszáma itt is sokszor megemelkedik (ez a 37 fokon mért értékre már nem igaz). Ez annak köszönhető, hogy az állandóan túlfolyó forráskutak mikrofaunája könnyen keveredik a felszíni vízrendszerrel az állandó 12-15 fokos környezetben. A víztermelés ez esetben évi több fertőtlenítő visszamosatással is jár. A táborba jutó termelt vizet a védőidom-területen kialakított klórozóban kap előkezelést és az előremenő hálózati víz minőségét külön is ellenőrzik. A kutaktól eredő egészségügyi probléma a táborban az utóbbi tíz évben sem volt.

8. TÁBLÁZAT: Termelőkutak vízkémiai ellenőrzési adatai 2013-2019 (részlet)

mérési alapadatok			2013.06.04.					2014-11-18				
Vizsgált komponens	Egység	Határérték	1. kút	2. kút	3. kút	4. kút	5. kút	1 kút	2. kút	3. kút	4 kút	5. kút
pH	-	-						7,58	7,38	7,33	7,38	7,39
Fajlagos elektr. vezetők	µS/cm	2500	815	795	810	814	800	816	816	800	815	812
Nitrition	mg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrácion	mg/l	50	19,6	8,56	16,6	23,5	7,69	25,5	11,1	19,1	27,9	11,4
Ammóniumion	mg/l	0,5	0,05	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Foszfácion	mg/l	0,5	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
KOI _{ps}	mg/l	5	0,36	0,66	0,36	0,56	0,26	1,11	0,76	0,74	0,64	0,73
Kloridion	mg/l	250	8,75	7,33	8,87	9,4	7,06	13,2	12,9	13,2	13	11,2
Össz keménység (CaO)	mg/l	-						284	307	308	309	311
p szám	mmol/l	-						<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m szám(összszlúgoság)	mmol/l	-						7,9	8,2	8,3	8,2	8,3
Karbonácion	mg/l	-						<5	<5	<5	<5	<5
Hidrokarbonácion	mg/l	-						482	500	506	500	506
Szulfácion	mg/l	250						69,5	76,7	79,3	71,5	77
Arzén	µg/l	10						3,66	3,76	4,27	3,43	4,62
Vas	µg/l	-						6,24	8,85	15,6	6,52	11,7
Mangán	µg/l	-						<5	9,7	6,3	8,17	13,6
Kálciumion	mg/l	-						121	120	124	121	116
Kálium	mg/l	-						4,21	3,32	3,23	3,16	2,9
Magnéziumion	mg/l	-						46,6	47,6	48,9	48,9	45,7
Nátrium	mg/l	200						8,27	6,8	7,75	8,29	6,25
Összes cianid	mg/l	0,1						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
TPH	µg/l	100	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

3.2. Figyelőkutak vízminősége

9. TÁBLÁZAT: Figyelőkutak vízkémiai adatai (részlet, legutóbbi 2018 dec. 19-i teljes mérés)

határérték	Figyelőkút jele	A/2	A/1	B	C
	pH	7,15	7,06	8,20	7,4
2500	elekt. vezetőképesség	739	858	9500	947
0,5	Nitrit	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
50	Nitrát	<1,0	12,70	29,20	35,90
0,5	Ammónium	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
5	KÓI	<0,40	1,23	<0,40	0,6
250	Klorid	12,0	8,9	2422,0	52,0
-	Össz. Keménység	255	315	211	283
-	Össz. Lúgosság	7,70	7,70	18,10	8,3
-	HCO ₃ ²⁻	471	471	1107	506
250	Szulfátion	72	152	111	88
200	Nátrium	7,73	10,30	1560,00	24,9
	Kálium	10,80	9,17	93,70	27,5
	Kalcium	119,0	183,0	81,0	134,0
	Magnézium	38,8	25,2	42,1	41,3

A négy

vizsgált figyelőkút (A/1, A/2, B, és C jelű) vízminősége a sok évi adatsor alapján jellemzően állandó és alapvetően jó. A KOI, nitrát és nitrit alacsony értékei arra utalnak hogy veszélyes talajvíz-szennyezés, pl. illegális szikkasztás nincs a területen.

Egyértelműen a legjobb értékeket a mélyebb A/2 rétegvízű kút mutatja, ennek a vízkémiai jellemzői a termelőkutaknál is jobbak. A kút vizének a nitrát-tartalma legtöbbször a kimutatási határ alatti érték volt, és csak egyszer-emelkedhet meg 1-4 mg/l értékre. Ez arra utal, hogy a nitrát a felső szabad tükrű réteghez kötődik, és a rétegeken belül frontszerűen halad a talajvízzel.

A szomszédos, szántól melletti területet reprezentáló A/1 kút értékei alig térnek el, e két figyelőkút a vízműkutak alapállapotához hasonló jellegeket mutat.

A termelőkutaktól távolabbi két sekély figyelőkút eredményei ugyanakkor arra is felhívják a figyelmet, hogy a felhasználó gyerektábor üzemeltetése kis mértékben veszélyeztetheti a saját kútjai által is termelt vizadót.

- A téli mérésekben a stadion és a mellette elvezető aszfaltút között levő B kútnál érezhető az Na²⁺ és Cl⁻, kisebb mértékben a K⁺ értékek megemelkedése. A sótartalom időszakos megemelkedése a kalcium-tartalom és a keménység csökkenésével jár. Nyári adatokban ez már nem jelenik meg. A B figyelőkút még kis vízhozamú mintázásnál is minden alkalommal teljesen leürül, azaz a vizadón belül csak aránylag kis térrészt reprezentálhat. Mindazonáltal a tábor útkezelési technológiája átalakítandó, szósz helyett a továbbiakban környezetbarát anyag, pl. szimpla homok kiszórását kell rendszeresíteni.
- A hadipark gyepes területe mellett levő C jelű monitoring kútban 2013-tól 2017 elejéig fokozatosan nőtt a nitrát-tartalom, majd a koncentráció 2018-tól jelentősen visszaesett. Ez a nitrátosabb front ugyan jöhetett távolabbról is, de köthető a helyi parkművelés változásához is.

A kezelőnek és a parkfenntartással megbízott alvállalkozónak is felhívtuk a figyelmét a megfelelő környezetbarát technológiák alkalmazásának a szükségességére, és arra a tényre is hogy a tábor területére mind a Hidrogeológiai védőterületi, mind a Balaton-felvidéki Nemzeti Park előírásai és s talajvédelmi szabályai is vonatkoznak.

3.3. Izotóp-mérési adatok összefoglalása

A védőidom-aktualizálás keretében 2019-ben izotóp-koncentráció méréseket végeztünk:

- A 2-es számú (Zánka K-8) működő termelőkút vizéből (két független laborral is ellenőriztetve)
- Mind a négy figyelőkútból.

A rendszeres monitoring előírásoknak megfelelően (a részletes hatévenkénti mérésor keretében) idén, 2019 végén sor fog kerülni mind az öt termelőkút trícium-izotóparányának újramérésére (táblázat üres oszlopa), ezért döntöttünk 1 termelő és több, máskor nem vizsgált figyelőkút mintázása mellett.

10. TÁBLÁZAT: Tríciumizotóp-arány vizsgálatok összegzése:

Kút jele	Talp (m)	Szűrő (m)	Trícium-izotóp mérési eredmény (TU)				
			2007 II. VITUKI Lab.	2013 XI. Hydrosys Lab.	2019 II. - Hydrosys Lab.	2019 II. RadiÖko Lab.	2019 végén kiegészíthető
1. termelőkút	45	27-41	3,4	2,8			
2. termelőkút	45	29-41	5,4	3,1	2,5	2,5	
3. termelőkút	45	24-40	6,1	3,0			
4. termelőkút	45	24-38	3,5	3,0			
5. termelőkút	45	20-40	5,4	2,4			
A/2 figyelőkút	24	24-22	2,69		1,2		
A/1 figyelőkút	13	5-13			3,4		
B figyelőkút	12,5	4-10			2,7		
C figyelőkút	12,5	4-11			3,6		

A 2-es kút vizének C14 tartalma 2019-ban **<0,672 Bq/kg**

A 2019 évi RadiÖko mérések során a 2-es kút mind a túlfolyónál, mind a gépház mintázócsapjánál mintázásra került. A két mérés teljesen azonos eredményt adott, igazolták hogy a kútvíz nem változik a kifolyási irányok eltérése esetén sem, ez némileg növelte a mérés reprezentativitását.

A mért trícium-arányok alapján a három sekélyebb figyelőkút (A/1, B, és C) vize és a csak mélyebben szűrözött A/2 monitoring kút vize szignifikánsan különbözik, az utóbbi jóval védettebb.

A forrásterület vize kevert, a víz trícium-tartalma egyértelműen csökkenő tendenciát mutat.

A tríciumarány csökkenése a csapadék trícium-tartalom csökkenésénél valamivel nagyobb mértékű. Ez arra utal, hogy a mélyebb rétegekből érkező víz aránya megemelkedett, és a változás nagyobb része 2008 és 2013 között történt, és állandósult. Ha csak két komponensre bontjuk a megcsapolást:

- A védett idősebb vizek aránya ~2010 előtt 55-80% közötti
- A védett idősebb komponensek aránya az utóbbi években 70-88% közötti.

A C14 adat arra utal, hogy az idősebb komponens is csak pár száz éves áramlási pályákat reprezentál, ebben a hegyvidéki környezetben több ezer éves fosszilis vizek nem jelennek meg a felszín közelében.

4. Földtani jellemzők

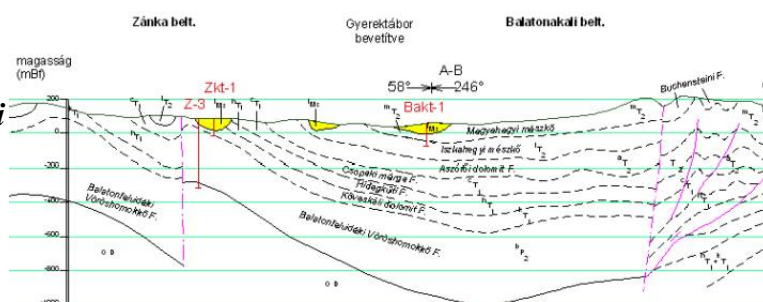
A terület földtani jellemzéséről részletes illusztrált leírást közöltünk a 2008-as védőidom-tervben. Az általános földtani leírás egészen a Balaton-felvidéki vízválasztóig terjedő területre elkészült. A leírást és értékelést korszerű adatok feldolgozása, a Balaton-felvidék felújított földtani térképe alapján készítettük.

Sajnos 2008 óta új földtani adat, mélyfúrás, geofizika, jelentős tektonikai értékelés nem készült a területről, sem Zánkán, sem a szomszédos településeken. Eszerint a földtani modell átalakítása nem indokolt, a geológiai jellemzőket így csak kivonatossan összegezzük.

Zánka és Balatonakali központi helyzetének megfelelően a Balaton-felvidéket felépítő legtöbb lényeges kőzetegység előfordul a környéken. A perm korú vöröshomokkőtől az alsó- és a középső-triász karbonátos sorozatig terjedő sorozat főbb formációit az alábbi csapásirányú szelvényen mutatjuk be. A munka szempontjából legfontosabb miocén durvamészkkő fedőréteget sárga színnel elkülönítettük, így a szelvény egyben az összlet relatíva vékony és oldalirányban nem feltétlenül folytonos voltát is mutatja.

6. ábra:

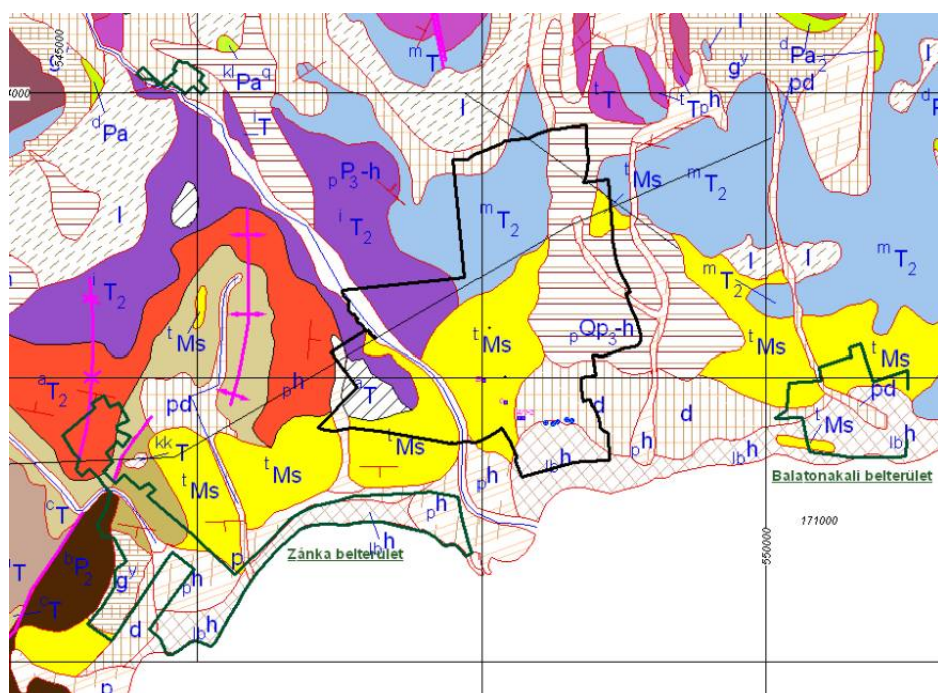
A Balatonnal párhuzamos mélyföldtani szelvényvázlat (MFGI alapján)



Az alábbi, EOV-hálóval, és formáció-rövidítésekkel ellátott felszíni földtani térképre vastag fekete színnel rájeleztük a gyerektábor együttes védőidom-határait és a szomszéd települések magterületének kiterjedését.

7. ábra: A zánkai tábor környezetének felszíni földtani térképe

sötétbarna = perm homokkő
világosbarna = Csopaki márga
narancs = Aszófői dolomit
bordó = Iszkahegyi mészkő
lila = Földolomit
kék = Megyehegyi dolomit
sárga = szarmata durvamészkkő, márga
világos színek: lösz, pataküledék, tavi iszap lejtőtörmelék,
fenti szelvény vonala jelezve



Pannon vulkanitok a védőidom közelében nem jelennek meg. A szarmata és triász rétegeket is sok helyen jégkorszaki vagy negyedkori üledékek fedik le, de e fedőrétegek vastagsága sehol sem éri el a 10 métert, legtöbbször csak 1-2 méter vastag. A Csorsza-patak üledékei mellett a kutaktól keletre is látható egy ma már csak időszakosan működő vízmosás hasonló keskeny holocén üledékgyűjtője.

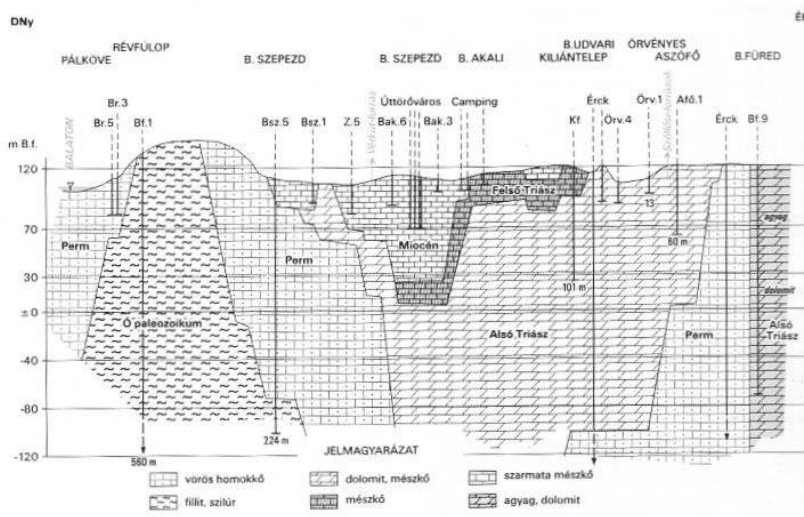
Mint látható, a kijelölt védőidom nagyobbik felén a termelt szarmata rétegek jelennek meg, a „Hidrogeológiai A” és „Hidrogeológiai B” védőidom azonban észak felé kiterjed olyan zónákra is, ahol a fedetlenül vagy igen kevés fedővel már az alsó-triász kőzetek alkotják a felszínt.

A földtani lefedettség értékelése:

- A földtani térkép alapján a termelőkutak környezetében a szarmata kőzetek elterjedési területe - azaz az elsődleges frissvíz-beszivárgási terület - mérete max. 2,7 km², ill. min. 1,4 km².
- A 2008 évi végleges modellverziókban a teljes 50 éves befogási területek mérete 1,8 illetve 2,1 km². Ez a 2016-2018 közötti reális termeléseket vizsgálva lecsökkent kb. 1,4 km²-re.
- A telekkönyvi határokhöz igazított védőterület 3,2 km² (elsősorban amiatt nagyobb, mert a tábor nagy méretű telke átnyúlik a Csorsza-patak nyugati oldalára is).

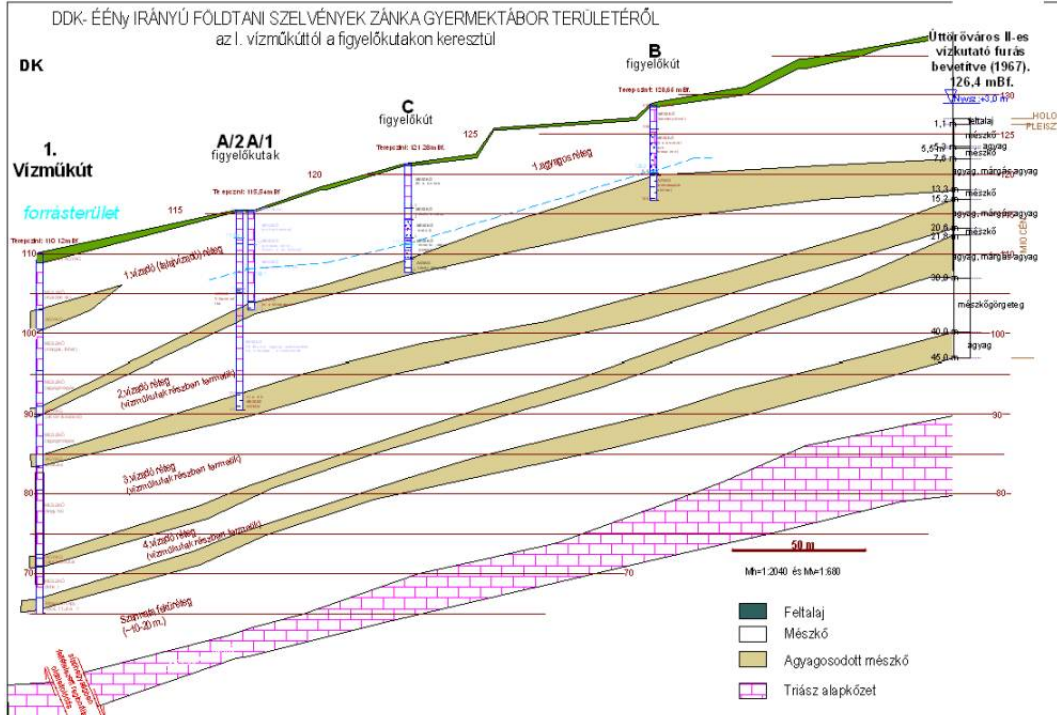
A tábor területén levő felszíni feltárások, talajmechanikai fúrások és a mélyebb még 1967-ben lefűrt vízkutató fúrások csak a szarmata mészkövet tárták fel. A Tínyei formációba sorolható kőzet anyaga oolitos mészkő, ősmaradványdús mészkő és agyagos mészkő, helyenként agyagmárga. A formáció jellemző vastagsága a gyerektábornál 50-60 méter lehet, a 45 méteres kutatófúrások és termelőkutak sehol nem érték el a fekéjét. Távolabb északnyugaton kb. 55 méter, a keletre távolabb levő Balatonakali kempingnél azonban csak 8 méter a vastagsága. A rétegek dőlése enyhe, lencsés, forrásmészkő-jellegű rétegszerkezetekkel. A szarmata mészkő a Balaton alatt mélyebben a pannon rétegek alatt is megjelenik, és a déli parton illetve Tihanyban lefűrt kutakkal is termelik. A vegyes anyagú összlet kőzetrétegei geoelektromos módszerrel sem kutathatóak jól.

8. ábra: Műszaki földtani szelvényvázlat a területről Lécfalvy nyomán



Korábbi lokális szelvényünket kiegészítettük a későbbi téli hotelépület környezetében lemélyített jól dokumentált régi vízkutató fúrás adataival (lásd alsó ábra). A feltáró fúrások eredményei alapján a kutakban feltárt vízzáró agyagosabb rétegek szelvényirányban folytonosak, kialakulásuk hasonló a vízműkutakon keresztül megadott Lécfalvy-szelvény adataihoz. A talajvizes réteg tehát lokálisan elkülöníthető a szarmata vízadón belül és a gyerektábor területén keletkező esetleges potenciális szennyezőforrások terjedését is agyagos zárórétegek korlátozzák. (A szelvényben elkülönülő, sötéttel jelzett agyagos rétegek az eredmény szerint csak jóval távolabb északra és keletre szűnnek meg és keverednek el a rétegek kiékelődésének megfelelően.)

9. ábra: Gyerektábor lokális földtani szelvénye



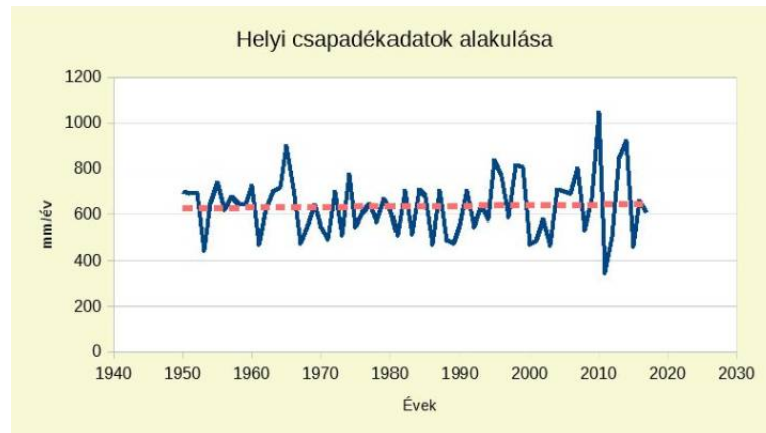
Balláné és társai tektonikai értelmezése szerint az alaphegységi tektonikához köthető Dörgicsei-haránt-szerkezet feltételezett KÉK-NYDNY csapású oldaleltolódása Zánkáig ér – erről nincs mérési adat, de a források léte alátámasztja a mélyebb feláramlást segítő szerkezet létét, így a fenti szelvényen is megjelenítettük feltételezett vetőként.

5. Éghajlati és hidrológiai jellemzők

A 2008 évi modellvizsgálatban az átlagos téli félévi csapadék és a vízmélység alapján becsültünk beszivárgást és a növényborításnak megfelelő evapotranspirációt.

A gyerektábor közvetlen közelében, Balatonakaliban levő meteorológiai állomás csapadék-adatait értékeltük újra a vizsgálat keretében, ezúttal 2017 végéig az esetleges változások értékeléséhez.

10. ábra: Balatonakali havi csapadékadatok sok éves idősora, trendvonal illesztésével



A fenti diagramon látható, hogy a helyi csapadékadatok átlagértéke az elmúlt években sem változott, bár a szélsőségesen kiugró értékek amplitúdója és gyakorisága is megemelkedett.

Eszerint a számított csapadék ill. beszivárgás adatok megváltoztatása nem indokolt. Ugyanakkor viszont helyes elgondolás volt egy Csorsza-patak teljes kiszáradását feltételező plusz alternatív modellverzió elkészítése, a szélsőségek gyakoriságának növekedésével ugyanis ez a scenárió is gyakrabban fordulhat elő.

A rövidebb idejű intenzívebb csapadékeloszlás a nitrát-tartalom és esetleges egyéb diffúz szennyezések frontszerű terjedését segíti, ez egybevág a figyelőkutak mérési eredményeivel.

6. Helyi területhasználatok, szennyezőforrás-felmérések

A védőterület legfontosabb területhasználatai:

Belső védőidom telke:

- erdő, a vízlevezető árkoknak forrásfelfakadásoknak köszönhetően ártéri erdő jelleggel, némi nádassal keverve
- kaszált rét a kutak 40 méteres környezetében

Külső védőidom:

- Autóút, kerékpárút, földút és kaszáló, kiemelt tereptárgyak nélkül

Hidrogeológiai védőidomok:

- Nagyrészt erdő, nyugaton a gyerektábor parkosított, ritkásan beépített, kiépített vízelvezetéssel rendelkező területe, keleten Balatonakali külterületén többnyire parlagon hagyott, időnként kaszált legelők.

Állandó állattartás a területen nincs, csak évi egy két alkalommal rövid ideig történő legeltetés, valamint vadjárás. Az erdők szabályos nyiladékokkal tagolt, erdészetileg gondozott területek.

A kijelölt védőidomon belüli területhasználatokban lényeges változás a gyerektábor kiépítése óta nem volt. Légifotókkal dokumentálható (2004 óta a GoogleEarth History menüben is), hogy semmilyen változás nem jelent meg 2001 óta a védőidom-területen. A 2007-ben a FÖMI-től megvásárolt helyi ortofotó és a mai legfrissebb légifotók eltérései jelentéktelenek.

A belső védőterület fokozatos spontán erdősődése ár sok éve lezajlott, ez csak a kutak környéki kaszált területre nem terjedt ki. de a vízlevezető árkok mellett az 1970-es évek elején pár évig fenntartott vízgyűjtő oltóvíz-tároló tó helye ma már alig észlelhető.

A gyermektábor ritkásan beépített, parkosított területe mellett nagy területeket erdő fed – ezeket a zónákat a jelenlegi tábor területéből ki is vonták telekkönyvi szempontból is, és a Balaton Felvidéki Nemzeti Park erdőkezelésébe kerültek át. A Nemzeti park nagy egybefüggő hegyoldali erdőterületei mellett a védőidomtól és a vasúttól délre eső partmenti ártéri erdő is hozzájuk tartozik, sőt a belső védőidom-telekkönyvére is be van jegyezve a BNP felügyeleti lehetősége.

A területet 2019 februárban bejárva és a két érintett önkormányzattal konzultálva azt állapítottuk meg, hogy pontszerű szennyezőforrás se a kijelölt védőidomon, se a környező határrészekén nincs.

Diszperz jellegű potenciális szennyezőforrásnak számít a területen belül az autópálya, valamint a gyerektábor saját parkművelése. Balatonakali telkeken esetenként még előfordul legeltetés is, bár az állatállomány mérete és megjelenési gyakorisága erősen lecsökkent. Műtrágyázás és intenzív mezőgazdasági művelés nincs a területen, nem is várható a közeljövőben. A gyerektábor parkművelése során nyáron némi gyomirtó és műtrágya, télen az utaknál só használata előfordul, ezek mennyiségét a Nemzeti Parki előírásoknak megfelelően kell a kezelő szabályozza.

A védőidommal határos potenciális szennyezőforrás még a MÁV-vonal délen. Potenciális pontszerű szennyezőforrást jelenthetnek még a gyerektábor 2019 – 2022 között tervezett szállóépítési és rekonstrukciós munkálatai, ezekről külön engedélyezési és környezetvédelmi dokumentáció készült. A vasútvonalon esetleg kifolyó szennyeződések azonban alapvetően inkább a Balaton felé eső ártéri erdőt, az építkezési zaj- és portterhelés, építőanyag-szállítás pedig inkább a Csorsza-patak vízgyűjtőjét illetően az oda becsatlakozó autópályák vízlevezető rendszerét veszélyezteti.

7. Hidrogeológiai értékelés

7.1. Víztest jellemzőinek összefoglalása

Az aktualizálandó védőidom még az első VGT elfogadása előtt készült, így a rendeletben rögzített vízügyi szabályozási kereteknek való megfelelése aktualizálandó. Ennek érdekében kivonatoltuk a zánkai védőidomra vonatkozó, elfogadott 2015-ös VGT-ben szereplő adatokat.

A Balaton-felvidék területén három víztestet is elkülönít a VGT

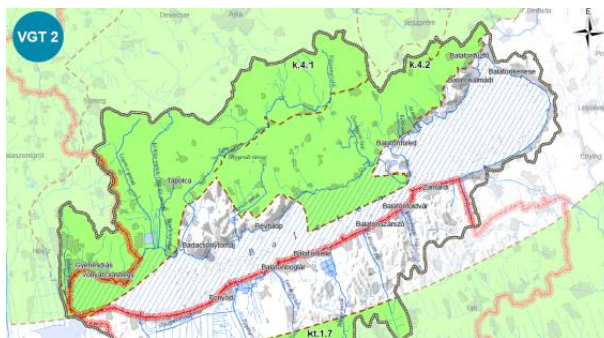
- A h.4.2 jelű víztest definíciója szerint hegyvidéki, vegyes összetételű felszínközeli vízáradó.
- Az sh.4.2 jelű Balaton-felvidéki sekély porózus víztest, ez felel meg az állandó talajvíz zónának a Balaton északi partján.
- A Balaton-felvidéki főkarszt víztest kódjele k.4.2, legfontosabb megcsapolásai nyugat felé Tapolca és Hévíz.

A Zánkai Erzsébet-tábor mind az öt kútja szerepel a VGT 3/11 mellékletében szereplő tételes felszín alatti vízkivétel-listában. A vízmérleg-értékelés szerint a tábor kútjai mind a h.4.2. jelű sekély hegyvidéki víztestből termelnek.

A h.4.2. jelű Balaton-felvidéki sekély hegyvidéki víztest jellemzői:

- Vegyes kőzetanyagú és vegyes vertikális vízáramlású hidegvízű felszín alatti vízáradó
- A víztest teljes felszíni területe 609,5 km². A víztest fedetlen felszíni kibúvási területe ebből 50,6 km² (=8%). A korrigált beszivárgási terület 80 km² (=14%).
- A felszín mindenhol erősen tagolt
- Legalább három vízáradó elkülöníthető a víztesten belül
- A víztest átlagos tetőszintje a terep alatt 7 méter, átlagos fekvémsége 40 méter, átlagos vastagsága 25 m. - Ezek az átlag-adatok a szarmata mészkő megcsapolt rétegvízáradójának igen jól megfelelnek.
- Csapadékból nem kap közvetlen beszivárgást (valószínűleg azért, mert talajvízáradó réteget mindenhol az sh.4.2. egységbe sorolták, és a beszivárgás/termelés alapú vízmérleget a három Balaton-felvidéki víztestre együtt számították)
- A víztest nyomásszintjei közel állnak a természetes állapothoz, nincs regionális vízszint-süllyedés
- A víztest a monitoring adatok szerint mennyiségileg jó állapotú (ezt a megállapítást a VGT részben a zánkai vízbázis adataira alapozza.)
- A VGT 2015-ös kiadásának 4.2. mellékletében (FAV monitoring kutak) a zánkai gyerektábor 5. számú kútját adják meg monitoring célra is használt termelőkként (aktualizálandó). A 2016-ra tervezett monitoring észlelési tervet csak operatív vízkémiai mérést javasol
- A víztesten levő kutak száma 21 db., a figyelőkutak száma csak 1

11 ábra: Érintett víztest kiterjedése
(a zöld szín a jó mennyiségi állapotot jelzi)



Termelt h.4.2. víztest minősítése:

- Összesített mennyiségi minősítése jó, bár e vizsgálat megbízhatósága csak közepes
- Az összes Balaton-felvidéki víztest minőségi állapota gyenge besorolást kapott (Az egész környék nitrátérzékeny terület, a diffúz nitrogéntermelés magas, 4000 g/ha/év feletti.)

A gyermektábor vízkivétele a VGT érvényes 2015-ös verziójában (2 melléklet) is különálló vízbázisként szerepel:

- Védendő termelés 751 m³/nap, vízbázis VOR kódja: AID834
- Felszínközeli karsztvíz, sok esetben kevesebb mint 5 m fedővel, és terepszinthez közeli vízszinttel.
- A termelt víztest a 2015-ös VGT 2. mellékletének a táblázatban k.4.2. jellel van megadva,
- Üzemelő, sérülékeny vízbázis, az üzemeltető által elvégzett diagnosztikával
- 2015-ös értékelés szerint a Balaton-felvidéken (a három 17-es számú víztesten együtt) 31 sérülékeny vízbázisnak volt kijelölt védőidom-területe, köztük a Gyermektáboré.

A nyilvános 2015-ös VGT-táblázatban a lejelentett termelések is szerepelnek 2009-2013 közötti időszakról. E hozamok átlaga alapján készült a víztest vízmérlege, ebben a gyermektábor 5 kútját együttesen 103440,5 m³/év ill. 283,2 m³/nap termeléssel vették fel.

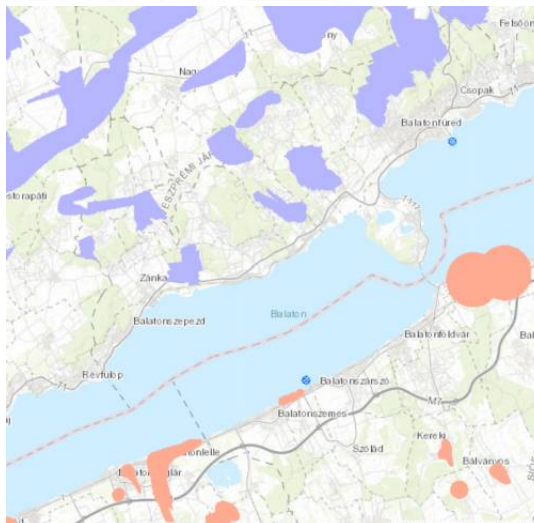
Az adatszolgáltatások alapján a víztestből kivett jellemző felszín alatti vízkivétel -884 m³/nap, (a vízkészletet nem terhelő forrás-hozam még -18 m³/nap). A zánkai kutak valós termelése tehát a teljes víztest hozamának kb. a negyedét teszi ki, az engedélyezett víztermelésük kihasználása azonban majdnem egyenlő a víztest teljes valós vízkivételével.

11. TÁBLÁZAT: A Balaton-felvidéki víztestek hivatalos vízmérleg-adatai és minősítése VGT 2015 szerint (a h.4.2. víztest adatai félkövérrel kiemelve)

Víztest kódja		sh.4.2	h.4.2	k.4.2				
Víztest neve		Balaton-felvidék	Balaton-felvidék	Balaton-felvidéki karszt				
Víztest típusa		sekély hegyvidéki	hegyvidéki	karszt				
Víztestcsoport kód		17	17	17	17össz			
Hidrodinamikai típus		vegyes	vegyes	leáramlás				
Modellzéssel meghatározott vízhozartási mérleg	Utánpótlódás	Csapadékból közvetlen beszivárgás	m ³ /nap	40 445	0	69 797	110 242	
		Felszíni vízfolyásból	m ³ /nap	0	0	4 644	4 644	
		Somszédos víztestcsoportból átszivárgó víz (+)	m ³ /nap	0	0	44 511	44 511	
		Utánpótlódás összesen	m ³ /nap	40 445	0	118 953	159 398	
	Természetes megcseppolás	Társadalom vizigénye (felvett közvetlen vízkivétel)	m ³ /nap	635	884	6 003	7 522	
		Szomszédos víztestcsoportba átszivárgó víz (+)	sh,h	források és vízfolyások	m ³ /nap	38 926		38 926
			k,kt	Karsztforrások, vízfolyások	m ³ /nap		64 959	64 959
			sp,p	vízfolyások, források, területi párolgás	m ³ /nap			
			Összesen	m ³ /nap	38 926	0	64 959	139 185
			Társadalom vizigénye (FAV készletet csökkentő Közvetett vízkivétel)	m ³ /nap	332	0	0	332
Víztest állapotának minősítése	FAVÓKO számára elérhető vízkészlet	m ³ /nap				103 653		
	Ökológiai minimum vizigény*	m ³ /nap				34 727		
	FAVÓKO ökológiai és környezeti vizigény	m ³ /nap				30 007		
	Víztest állapota		jó	jó	jó			
	Minősítés megbízhatósága (alacsony, közepes, magas)		magas	magas	magas			

12. ábra: Országos adatbázisban szereplő környező védőterületek

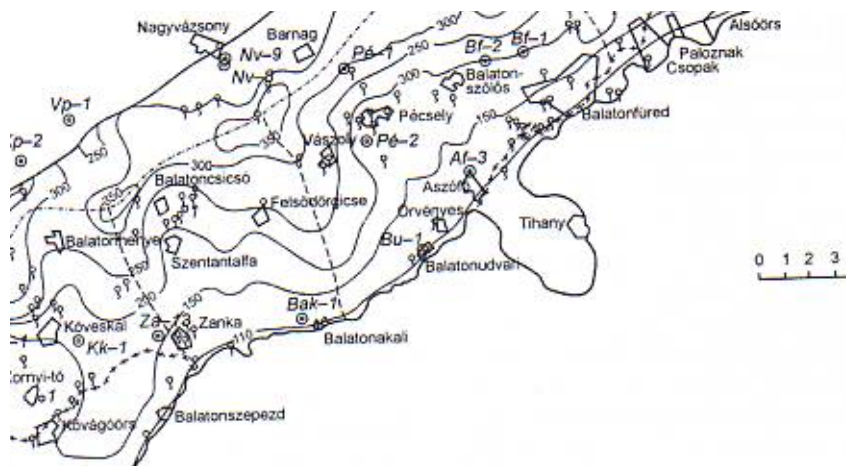
A zánkai kutak védőterülete más vízbázissal nem fed át. A korábbi regionális modellterületre eső északabbi kutak már több éve saját külön védőidommal rendelkeznek.



7.2. Felszín alatti vízáramlás a forrásokhoz

Zánka környékén hidrogeológiai szempontból négy fő vízadó különíthető el:

- A) A perm és alsó triász homokkövek repedezett tárolója – vizsgált területet nem érinti
- B) Főkarsztvíz-tároló – ez a modellezett legmélyebb réteg vízadója,
- C) Fedőkarsztvíz a szarmata mészkövekben = vizsgált víztest, amely összefügg a főkarsztvíz-tárolóval és a talajvízzel is
- D) Talajvízadó, elsősorban a Balaton környékén, illetve a patak völgyekben, külön víztestként nyilvántartva.



13. ábra: A Balaton-felvidék karsztvízszint-térképe

(Gondárné Söregi K. & Gondár K. szakdolgozata nyomán)

A karsztvíz szivárgása a hegység peremétől a Balaton felé történik, a vízadó rétegek folytonossági irányára merőlegesen. A fenti térképen szaggatott vonallal jelzett kisebb vízválasztók közül az egyik Zánka területén a Csorsza-patak vonalában húzódik.

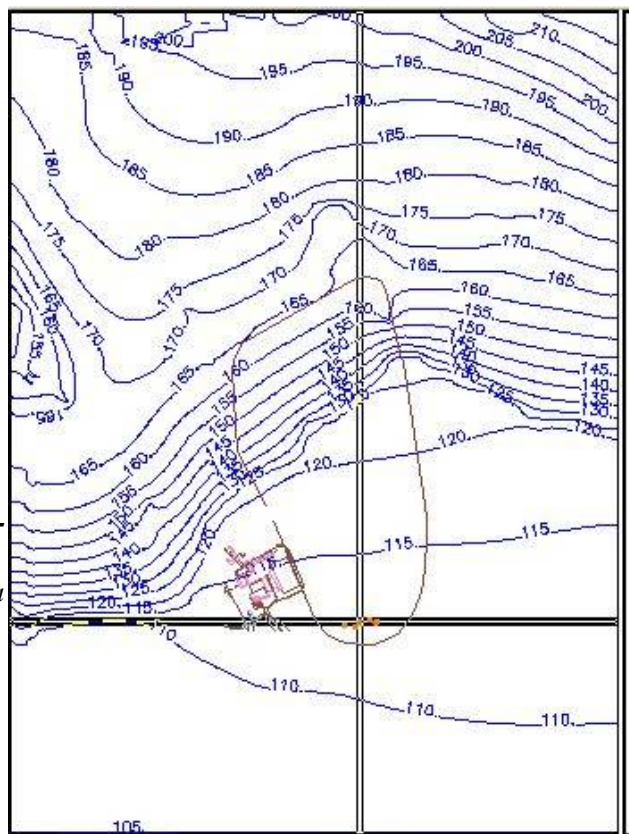
A gyermekváros kútjaitól ÉNy-ra található az egyik karsztvíz-maximum a domborzati kiemelkedésnek megfelelően. A vizsgált vízműutak felé egyértelműen a domborzatban megfelelően NyÉNy felől történik a vízáramlás. A Zánka környéki zónában a vízáramlás iránya és esése végig állandó volt, a közephegységi bányászati depresszió nem terjedt ki a területre.

A mélyebb rétegekből a Balaton-parti sávban feláramlás történik, (minél mélyebb a réteg, annál szélesebb sávban). A hegyoldal magasabb fekvő területein, az erdők és a szőlő-ületevények határán már negatív a nyomásgradiens.

A lokális vízszint-eloszlás a domborzat alapján közelített kiindulási vízszintek és a hidrogeológiai modellezésből kapott üzemi vízszintek bemutatásával írható le legjobban.

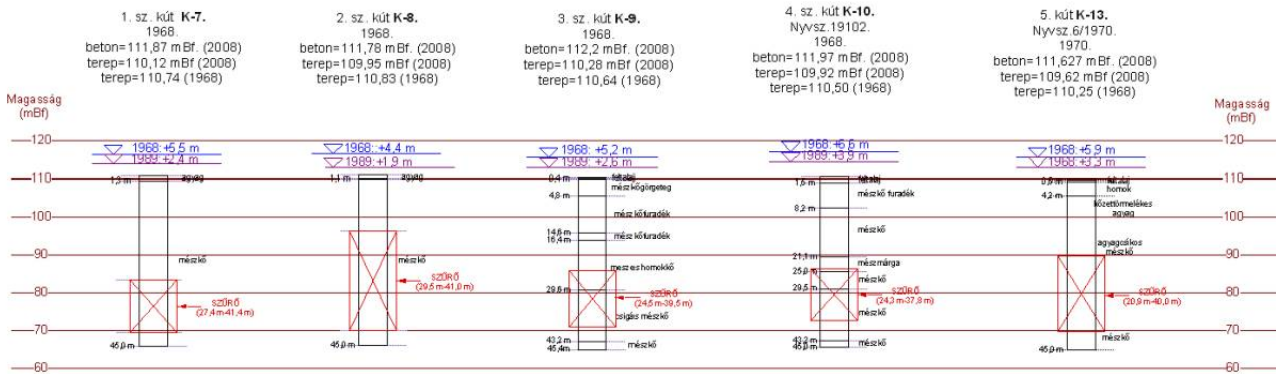
14. ábra: A szarmata réteg modellezett vízszint-eloszlása

(Erzsébet-tábor és a teljes 50 éves befogási zóna jelölésével)

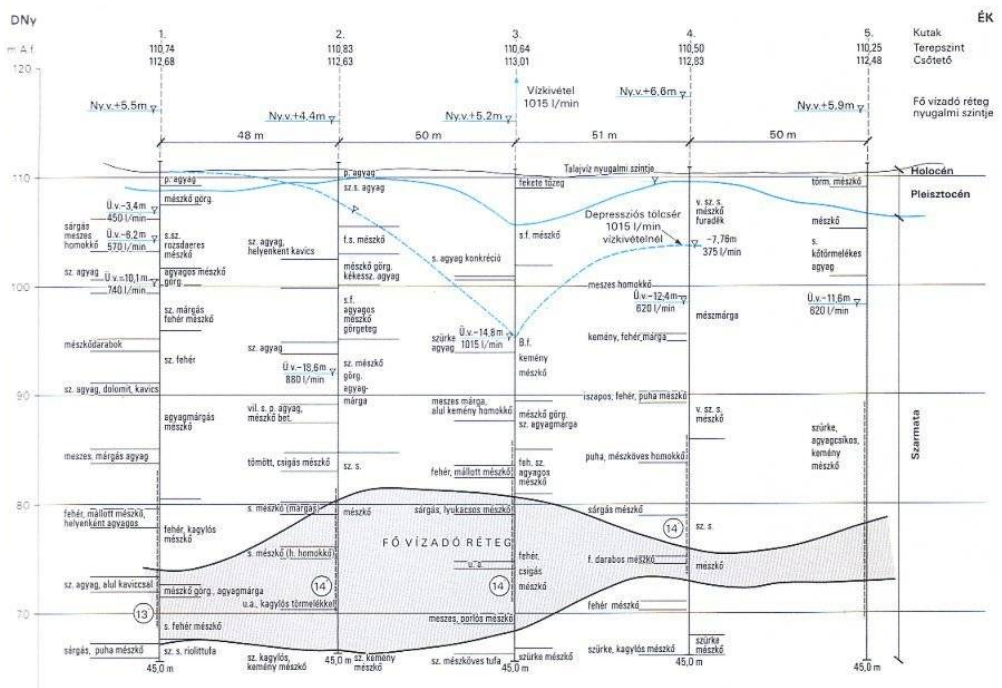


7.3. A forrásterület hidrogeológiai jellemzői

15. ábra: A gyerekváros artézi forráskútjainak műszaki szelvénye



16. ábra: A gyerekvárosi forráskutak eredeti földtani-hidrogeológiai szelvénye létesítéskori próbaszivattyúz és adataival együtt Léczfalvy Sándor közlése szerint



A termelőkutak valós artézi nyugalmi szintje csak a kút felcsövezésével, a túlfolyó lezárása mellett mérhető le. Ez a mai műszaki kialakítások mellett műszakilag csak nehezen oldható meg. (A túlfolyások lezárhatóak ugyan, de legalább két kútnál a kútfej átalakítására is szükség van ahhoz, hogy ennek hatására nem legyen vízzel elárasztva a kútakna. Az artézi szint is mindenhol magasabb, mint a kiépített levegőztető/ felcsövező cső szintje (nem is igazán érteni ennek a funkcióját, lévén hogy a kutak gázmentesek)

A nyugalmi vízszint kútvizsgálat alkalmával a Q/h görbe felvételével, és extrapolálásával is meghatározható, ezzel a módszerrel adta meg az 1989 évre vonatkozó adatokat Léczfalvy Sándor.

2019-ben az 1-es számú termelőkutak tudtuk felcsövezni, a túlfolyás lezárásakor mért vízszintje +5 méter volt, ami 116,9 mBf szintnek felel meg. A nyugalmi vízszint létráról a kútra helyezett háromlábnál jóval magasabbra a szomszéd fa felső ágai közé felvezetett átlátszó csőben volt mérhető.

Fotók: **1-es termelőkút felcsövezése** (készítette Tóth Viktor 2019 ápr. 8-án)



12. TÁBLÁZAT: Termelőkutak nyugalmi vízszintjeinek becslött értékei

Dátum \ Kút jel	Zk-1	Zk-2	Zk-3	Zk-4	Zk-5
Létesítéskor megadott artézi vízszintek (mBf)		106-110 mBf	109-110 mBf	106,5-108,2 mBf	107-109 mBf
Létesítéskor megadott vízoszlop	+5,5 m.	+4,4 m.	+5,2 m.	+6,6 m.	+5,9 m.
1989 évi nyugalmi vízszint	+2,35 m.	+1,88 m.	+ 2,55 m.	+3,9 m.	+3,25 m.
2007 évi nyugalmi vízszint		+1,6 m. (111,5 mBf)			
2016 decemberi nyugalmi szint Elgoscár becslése	'+5,3 m.	'+4,6 m.	'+5,5 m.	'+6,6 m.	'+6 m.
2019 áprilisi mért nyugalmi vízszint	'+5 m. (116,8 mBf)				

A termelőkutakhoz közel eső, eltérő mélységű A/1 és A/2 figyelőkutak közötti vízszint-különbség 2019-ben 2,7 méter, 2008-ban 3,2 méter volt minden esetben a mélyebb kút vízszintje állt be magasabb szintre. A szűrőközepek közötti távolság 10,5 méter, eszerint a vertikális hidraulikus gradiens +0,25 és +0,3 m/m közötti. Hasonló, kb. 0,22 m/m vertikális gradiens adódik a vízműkutak szűrőzött és talajvizes rétegét összevetve (a talajvízszint kb. 108 mBf.)

A kutak tágabb környéke a vertikális gradiens alapján szennyeződésektől aránylag védett. A felszínközeli feláramlásos zóna a figyelőkutak adatai alapján délre a Balatonig húzódik, észak felé pedig kb. a gyerektábor stadionjának a vonaláig. A 20-30 méter alatti rétegek még a tábor északi fele alatt is túlnyomásosak lehetnek.

Alapesetben túlfolyó üzemi szintekről beszélhetünk a kutaknál. Termelésmentes állapotban minden kút túlfolyása arányos a nyugalmi vízszintjével.

Oldalsó fotó: **Kiemelt kútakna a túlfolyóval**



A túlfolyás egyedileg minden kútnál mérhető, 2016 óta műszeresen is regisztrált. A vízszinthez hasonlóan a pillanatszerű mérési adatok szórása nagyobb, a havonta leolvasott vízórákból kapott adatsor jóval kiegyenlítettebb, és alacsonyabb túlfolyásokat mutat.

13. TÁBLÁZAT: Termelőkutak mért túlfolyási adatai

Dátum \ Kút jel	Zk-1	Zk-2	Zk-3	Zk-4	Zk-5
Terep = Túlfolyó szint (mBf)	110,12	109,95	110,28	109,92	109,62
Túlfolyó hozam létesítéskor		120-280 l/p	140-300 l/p	200-250 l/p	60-160 l/p
Túlfolyó hozam 2007 márc. 4.-én	1,33 l/sec 80 l/perc 11.5200 l/nap	0,4 l/sec 24 l/perc 34.560 l/nap	Nem mérhető	2,6 l/sec 156 l/perc 224.640 l/nap	<120 l/p Nem mérhető,
Túlfolyó hozam 2007. aug. 18.-án	0	0	8,4 l/p	Nem mérhető (termelt)	90 l/p
Túlfolyó hozam 2019-02-12-én	1 l/sec 60 l/perc 85,5 m ³ /nap	0,34 l/sec 20,5 l/perc 29,5 m ³ /nap	0,5 l/sec 29,5 l/perc 42 m ³ /nap	2 l/sec 120 l/perc 173 m ³ /nap	0,36 l/sec 21 l/perc 31 m ³ /nap
2019 februári szivattyúhozamok	-	6,5 m ³ /ora	-	24 m ³ /ora	-

Mivel az 5 forraskút ugyanazon forrásterületet csapolja meg, és mélységük is azonos, a nyomásszintjük és hozamuk is értelemszerűen hasonló, vízhozamuk leginkább együttesen értelmezhető. A kutak átlagos túlfolyása (átlag 84 m³/nap, max 134 m³/nap) kifejezetten állandó érték volt az utóbbi három évben.

Az izotópadatokkal és a minimális vízhozamokkal összevetve úgy becsülhető, hogy kb. 50 m³/nap érkezik az alsó megcsapolási utakról, a fennmaradó rész az aktuális beszivárgáshoz jobban kötődő fiatal vízmennyiség lehet. Csapadékos időben a túlfolyás is megnő, ez a hozamnövekedés reprezentálja a rövid befogási időhöz tartozó befogási terület csapadékadatait.

Az effektív beszivárgás értékét változtatva 1×10^{-4} és 1×10^{-3} m³/nap közötti szélsőértékekkel felvéve, majd ezt 1,5 illetve 2 km²-nyi modellezett befogási területre alkalmazva 25-220 m³/nap utánpótlódás adódik – ami a regisztrált három év alatt 50-135 m³/nap közötti túlfolyásának elég jól megfelel.

8. Védőidom-számítás aktualizálása

A területről készített lokális hidrogeológiai modell (Erdős A & Lorberer Á. F.) területe és felépítése a mai állapotot is jól reprezentálja.

Egy sérülékenyebb négyréteges modell és egy a talajvizet és a termelt réteget már különválasztó, ötréteges modellt készült a terület jellemzésére. Az előbbi felel meg a VGT felosztásának, minthogy a szarmata rétegeket egyben kezeli. Az utóbbi, ötréteges modell a valóságot jobban reprezentálja, reálisan szimulálja a talajvizes felső réteg és a magasabb nyomásszintű termelt réteg elkülönülését. Mindkét modellverzió esetében egy normál beszivárgási, valamint egy száraz időszakot reprezentáló, Csorsza-patak nélküli verzió is készült.

A modellezés aktualizálása során három plusz lokális modell-pontosítási lehetőséget vizsgáltunk meg - a létrejövő áramképet egyik se befolyásolt a érdemeleges mértékben. Ezek:

- A k-tényezők pontosítására csak az A figyelőkút környezetében volt lehetőség
- A 2-5 rétegekben feltételezhető alaphegységi vetődés vonalában, 100 méter széles sávban magasabb 1 m/nap értékű vertikális k-tényezőt vettünk fel
- Az evapotranspiráció kiktatása, beszivárgás növelése (irreális vízmérleget eredményezett)

A fentiek mellett más hozameloszlásokat is megvizsgáltunk – az egyes kutak használata időben eltérő, és a következő években ez a hozamugrálás még meg fog maradni (a kutak egységes frekvenciaváltós hozamszabályozása után ez is változhat). A védőidom a maximális vízigénynek megfelelő 751 m³/nap hozam 5 kút közötti egyenletesen megosztott hozamára lett számítva.

Mint az az alábbi táblázatból látható, ez a valós megcsapolásokhoz képest is minden esetben felülbecslést jelentett, annak ellenére, hogy az egyes kutak hozama erősen ingadozhat (lásd 4. ábra). Az egységes max hozam mint alapmodell fenntartása tehát 2019-ben is indokolt.

14. TÁBLÁZAT: 2019 évi modell-futtatásokban felvett vízhozamok:

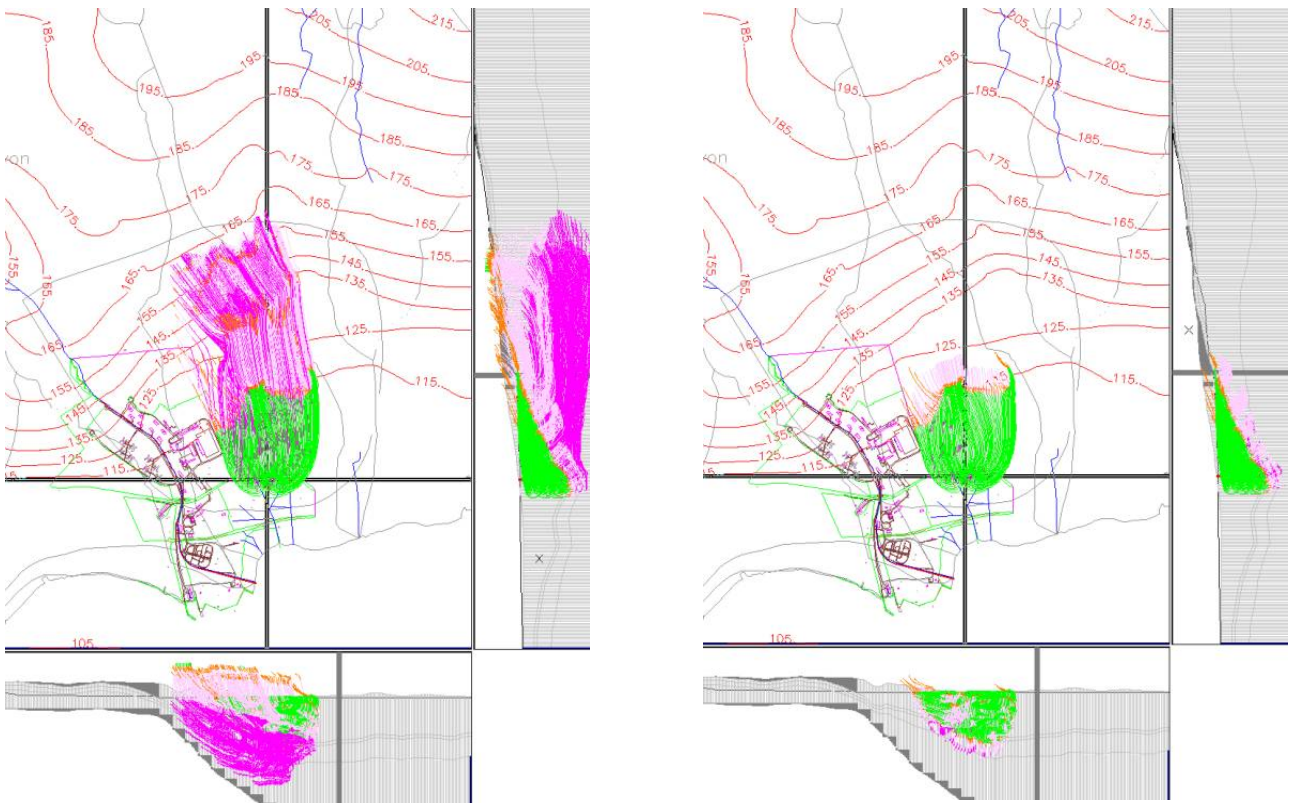
Kút száma	Teljes engedélyezett hozam	Átlagos valós hozam 2016 óta	2019 februári átlagos vízhozam
1	-150 m ³ /nap	85 m ³ /nap	22 m ³ /nap
2	-150 m ³ /nap	33 m ³ /nap	43 m ³ /nap
3	-150 m ³ /nap	65 m ³ /nap	25 m ³ /nap
4	-150 m ³ /nap	100 m ³ /nap	123 m ³ /nap
5	-150 m ³ /nap	25 m ³ /nap	20 m ³ /nap

A teljes hozamra és a valós hozamokra kapott áramképek összehasonlítását a következő két oldalon közöljük. A valós befogási pályák keskenyebbek, és vertikálisan sem hatolnak olyan mélyre, a befogási pályák hossza azonban csak alig változik.

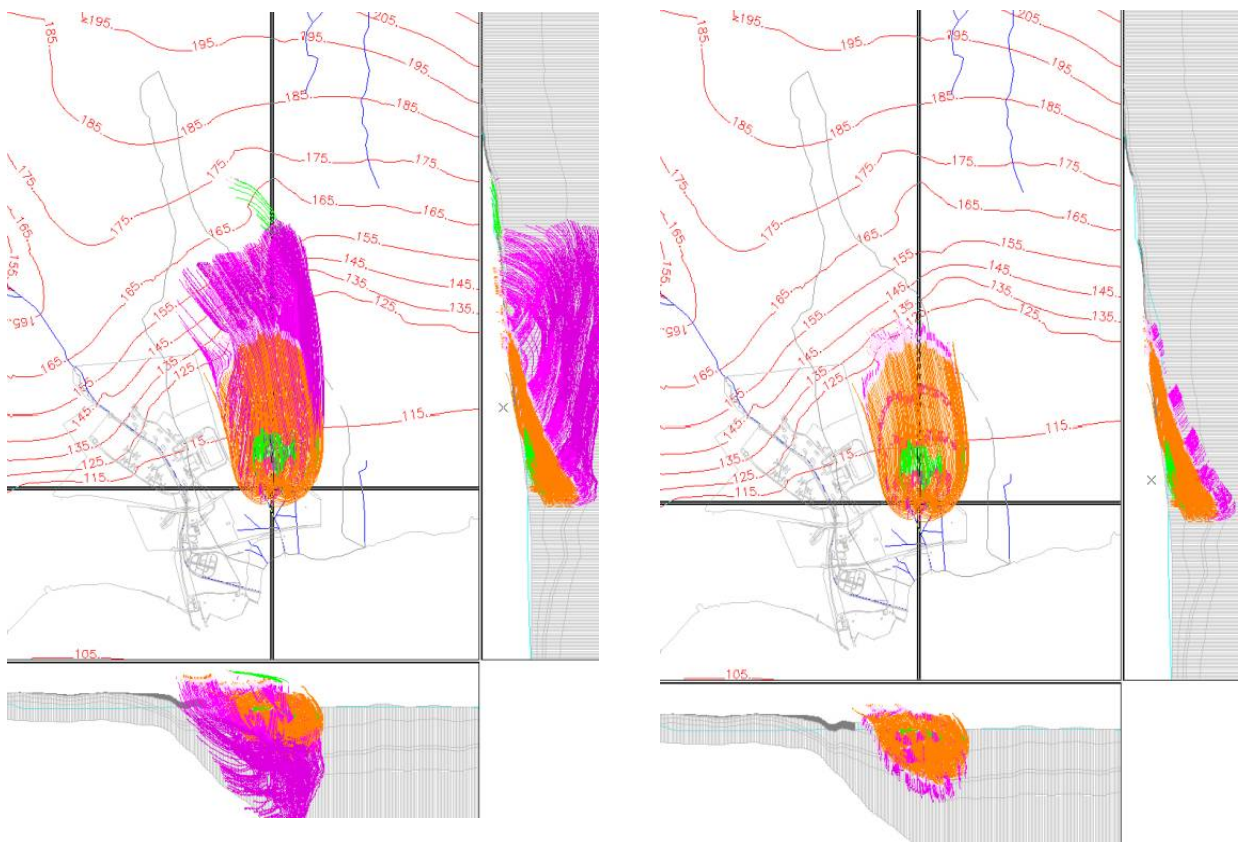
A védőidom északi kiterjedésének csökkenése tehát csökkentett hozamok esetén sem indokolható.

A kutak változó intenzitású termelése miatt a keskenyebb befogási területekkel sem szabad számolni, az egyes hozam-változatok eredményei szükségszerűen fésűszerűen átfedő jellegűek lesznek. Emiatt véleményünk szerint a védőidom oldalirányú csökkentése sem nem indokolt.

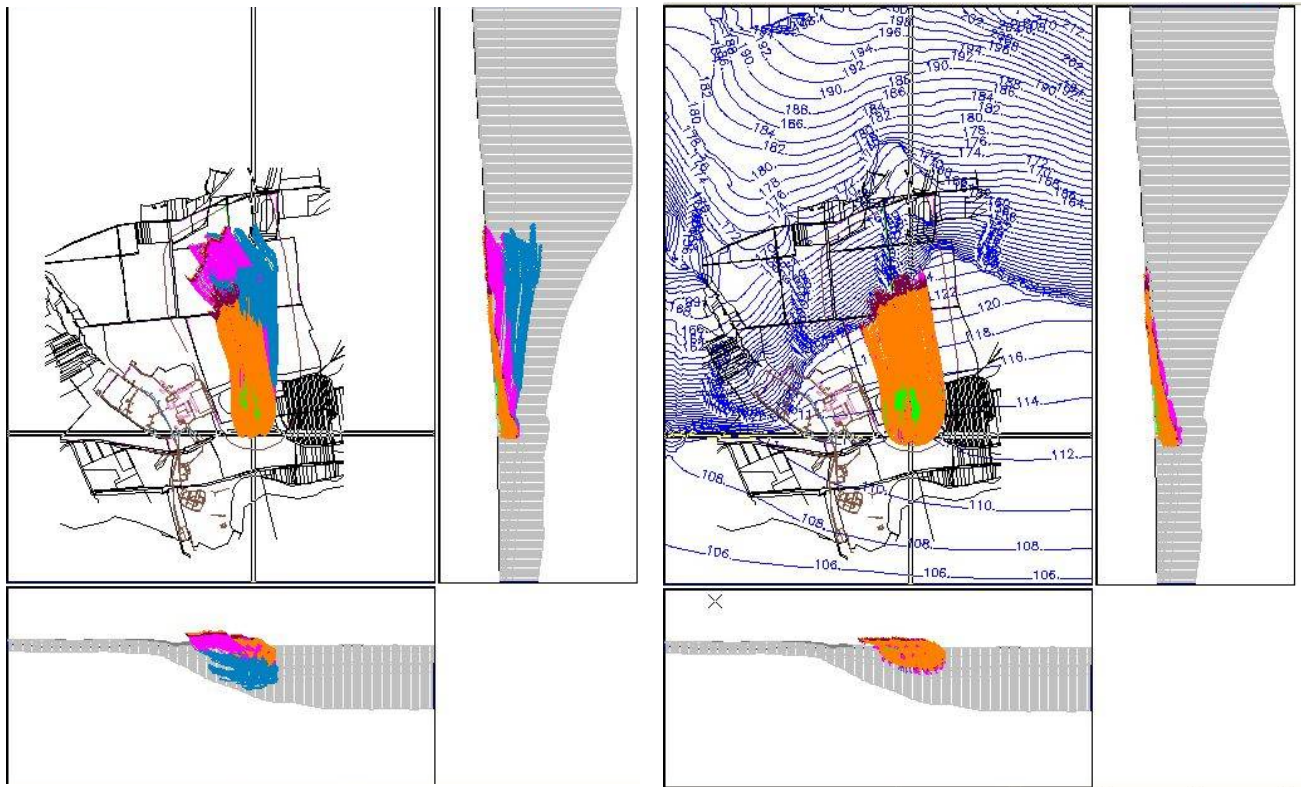
A valós vízhozamok modellezési eredménye arra utal, hogy a domináns vízadó a szarmata mészkő, komolyabb mélyáramlás a nagyobb megcsapolás esetén alakulhat ki. Eszerint tehát kisebb vízhozamok esetén is érdemes a felszínig terjedő hidrogeológiai védőidomot fenntartani a kutaktól északra eső területen.



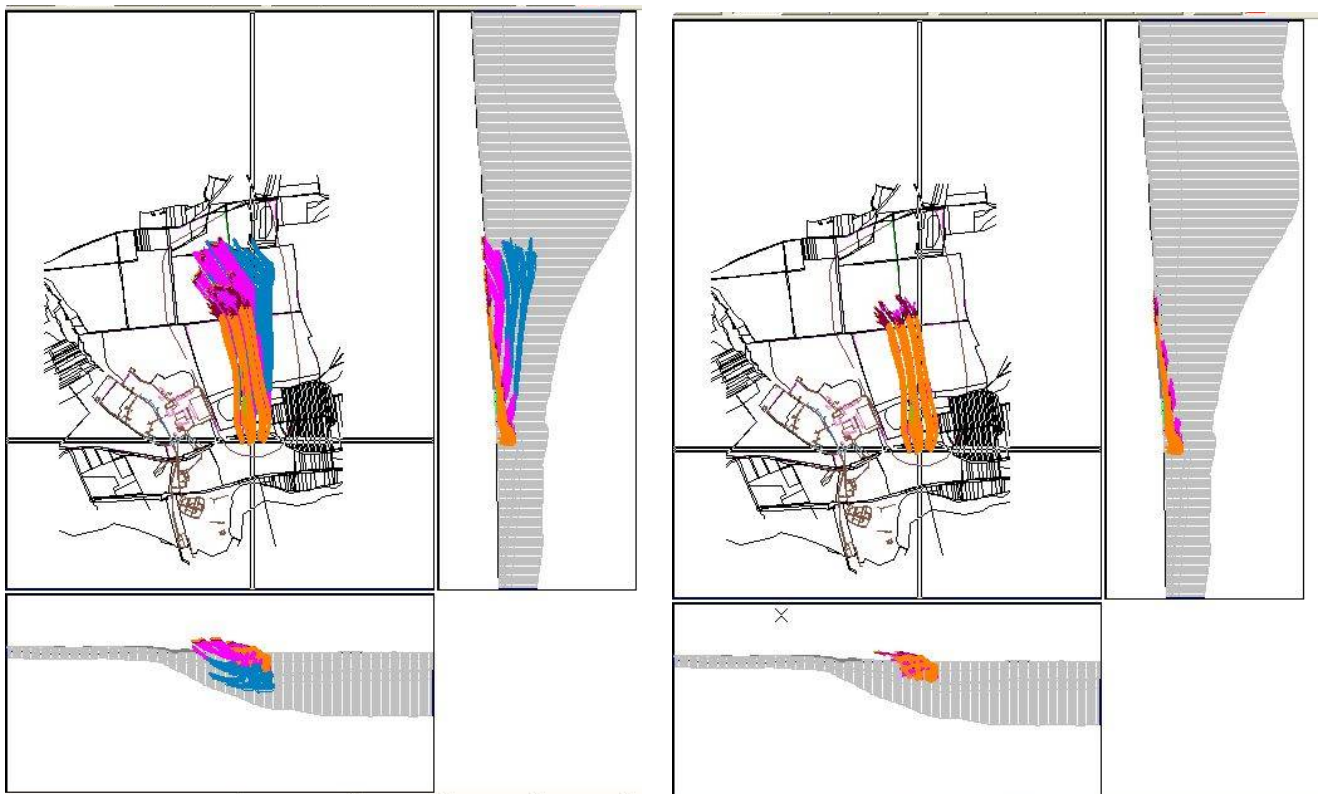
17. Eredeti négyréteges modell 50 éves illetőleg 5 éves befogási területei $750 \text{ m}^3/\text{nap}$ hozamnál (ugyanaz a befogási pálya rétegenként eltérő színű, a két szélső oldalnézeti metszet 4-szeresen túlmagasítva)



18. ábra Eredeti ötréteges modell 50 éves illetve 5 éves áramvonalai ($750 \text{ m}^3/\text{nap}$ hozamnál)



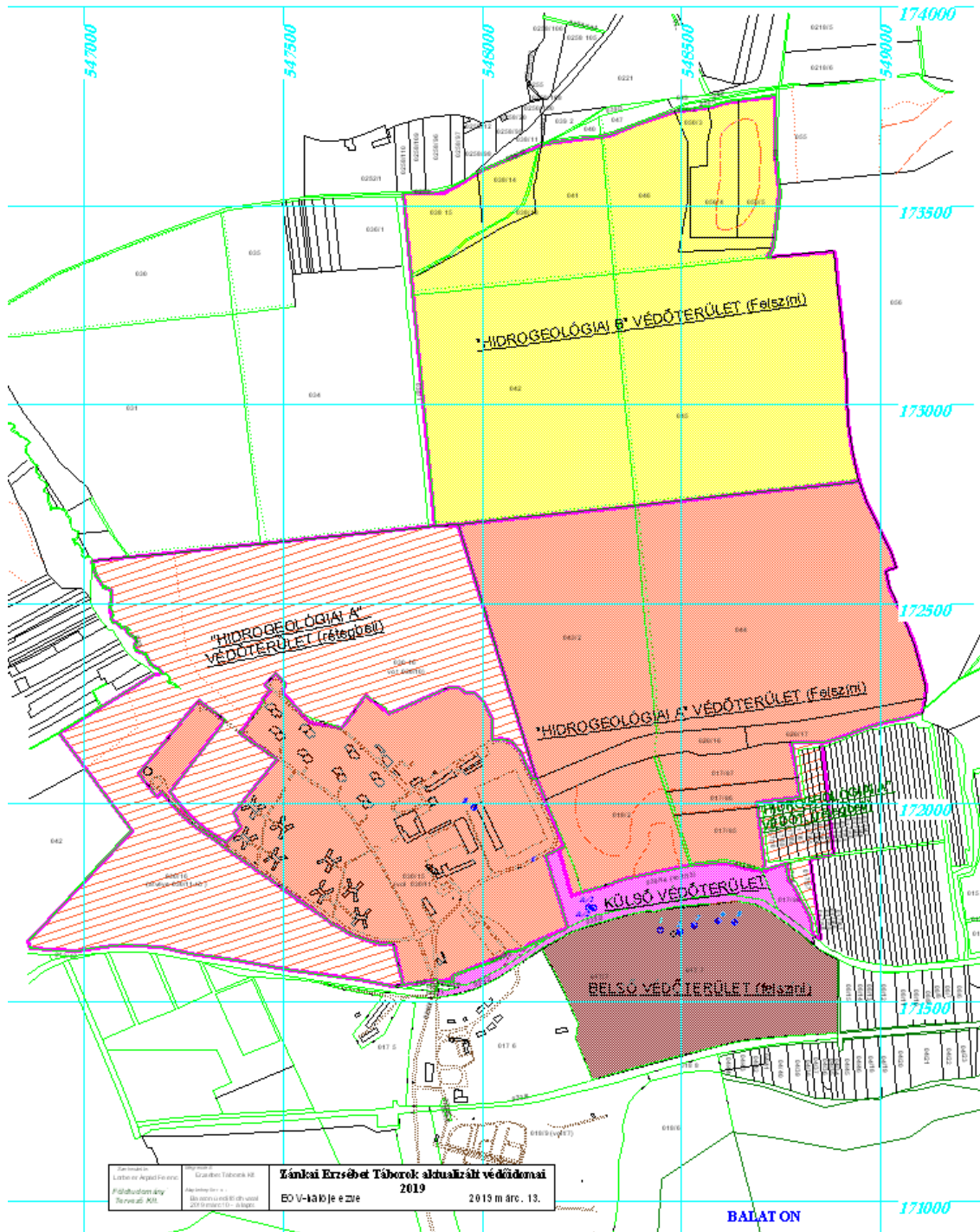
19. ábra: Aktualizált modell - átlagos valós vízhozamok mellett kialakuló 50 ill. 5 éves áramlási pályái
 (ugyanaz a befogási pálya rétegenként eltérő színű, a két szélső oldalnézeti metszet 4-szeresen túlmagasítva)



20. Aktualizált modell – 2019 februári valós megcsapolásoknál kialakuló 50 ill. 5 éves áramlási pályák
 (barna színnel a korábban modellezett teljes 50 éves befogási körvonal jelezve)

9. A Védőidom megadása

21. ábra: 2019 évi javasolt védőterületek kiterjedése



Az Erzsébet tábor engedélyezett vízképlete a védőidom-kijelölés óta nem változott. A reális túlfolyások, és termelések mellett kialakuló befogási területekre vonatkozó vizsgálat alapján sem indokolt a korábban védeni javasolt terület csökkentése. A környezeti és területhasználati adatok sem indokolják a védőterület változtatását.

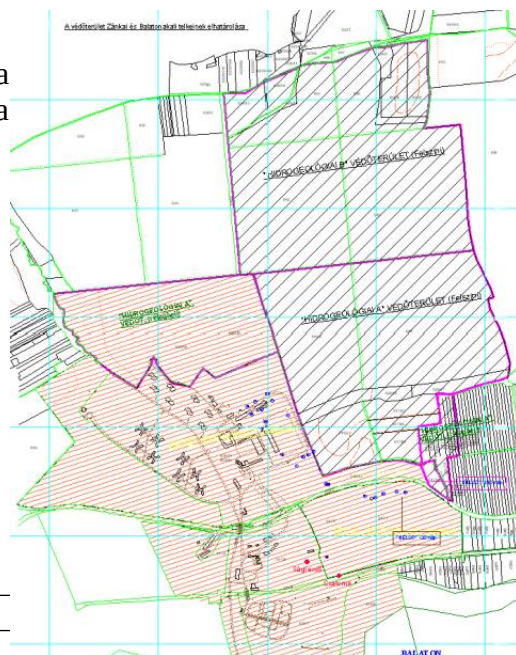
Az együttes védőidom külső határa ezek szerint a 2008-ban kijelölthöz képest nem kell megváltoztatni, azonban a telekkönyvi változásoknak megfelelően a „külső” és a „Hidrogeológiai A” védőidomok közötti határvonalat kismértékben módosítani kell.

A vízáramlási modell szerint a hosszabb befogási idejű áramlási pályák a réteg kiékelődésének megfelelően a magasabb térszínen a felszínre érnek. A „hidrogeológiai A és B védőidomoknak” ennek megfelelően a kutaktól északra eső területeken felszíni metszetük van. A gyerektábor telkének csak a keletre eső szélét érintik a modellezett befogási pályák (érintik a stadion területét), de biztonsági okból ezeket a telkek is a védőidomhoz lettek csatolva. A jelenlegi telekkönyvi változások is elsősorban ezt a hidrogeológiai szempontból másodrendű helyzetű zónát érintik.

A modellezés szerint a 20 napos és 6 hónapos befogási pályák a felszín alatt érkeznek a forrásterületen levő megcsapoló kutakhoz. A belső és külső védőidomok esetében tehát nincsen felszíni metszet, de biztonsági okokból a belső védőterületet itt felszíni védőidomként jelöltük ki. A forrásterületre ugyan már nemzeti parki és régészeti védelem is be van jegyezve, de a vízlefolyások és felfakadó vizek hatékonyabb védelme érdekében a felszíni védőidomnak megfelelő szigorúbb előírások alkalmazását tartjuk szükségesnek.

A védőidom Zánka és Balatonakali közigazgatási határára esik, az oldalsó ábrán a ritkább sötét sraffozás Balatonakali, a sűrűbb narancs sraff Zánka területét jelzi.

22. ábra: A védőterület és a közigazgatási határok bemutatása



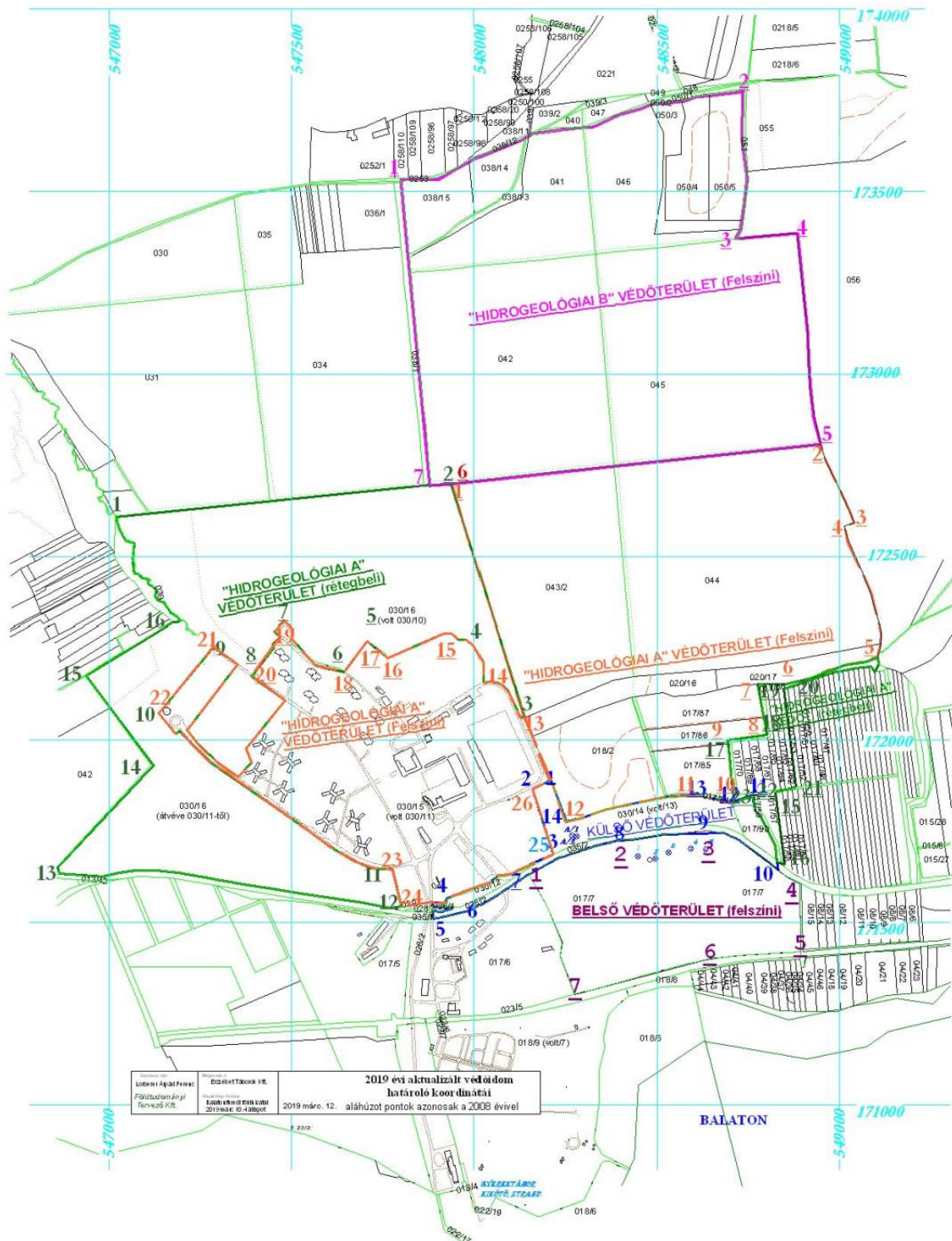
9.1. Belső védőterület

Egyetlen telek, _Zánka 017/7 – kivett gyermekváros;
Balaton-felvidéki Nemzeti Park; védett régészeti lelőhely
A védőidom-határok azonosan a 2008-ban megadottal.
(bordó színnel jelölve)

sorszám	EOV Y	EOV X
1	548148	171632
2	548414	171727
3	548640	171752
4	548891	171607
5	548893,8	171420,2
6	548645	171401
7	548275	171304

Vertikális kiterjedés: felszíntől -50 méterig, min. a szarmata mészkő aljáig (a terep kb. 110 mBf)

23. ábra: A védőidomok kiterjedése és EOY-határpontjaik megadása



9.2. Külső védőidom

A gyerektábor telkeinek szétbontása, átszabása miatt lecsökkent a külső védőidom területe, a belsőhöz közvetlenül északról igazodó telkek tartoznak ma már csak ide.

A külső védőidom telkeinek felsorolása:

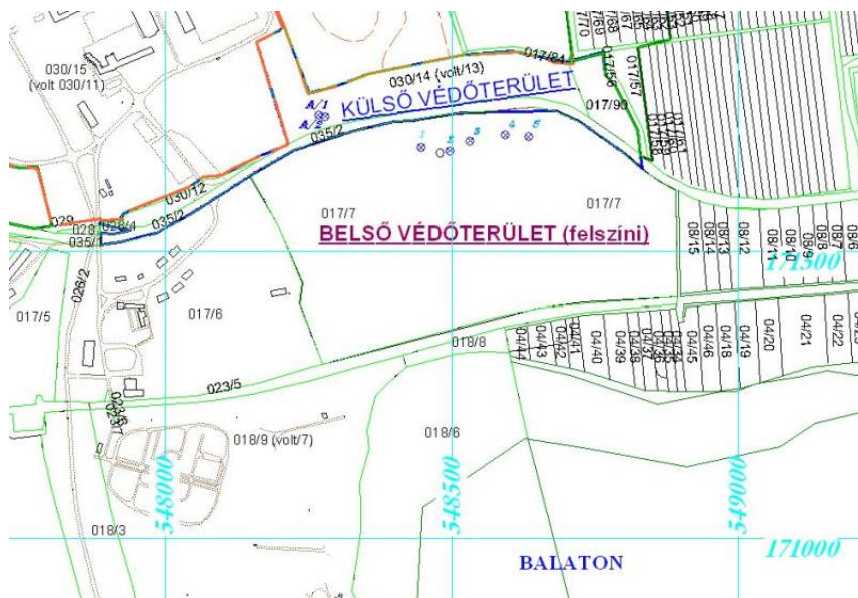
Hrsz fő használat tulajdonosok és egyéb megj.
 Zánka 026/4 kivett úttörőváros; Magyar Állam
 Zánka 030/12 –Kerékpárút, Magyar Állam; védett régészeti lelőhely
 Zánka 030/14/ (volt/13) - Gyerektábortól a Magyar Államhoz áttett saroktelek, védett régészeti lelőhely
 Zánka 030/15 – Kerékpárúttól délre eső, Magyar Államhoz került sáv
 Zánka 035/2 kivett országos közút; Magyar Állam; védett régészeti lelőhely
 Balatonakali 017/91 kerékpárút; Magyar Állam, rendezés alatt
 Balatonakali 017/90 gyp (legelő); 1 magánszemély

A külső védőidom 14 db határponttal írható körül, ezeket a fenti térképen kék színnel jelöltük. Az alábbi táblázatban a 2008 évvel azonos koordinátpontokat aláhúzással megkülönböztettük.

Szám	EOV Y	EOV X Név
1.	548192	171881 tábor kerítés sarok
2.	548160	171866,5 tábor kerítés sarok
3.	548215	171686,5 tábor kerítés sarok
4.	547927	171568 kerékpárút széle
5.	547886	171511 Közút
6.	547982	171531.1 Tábor kerítés
7.	<u>548148</u>	<u>171632 = Belső védőidom kerítés 1 - ÉNy-i sarok</u>
8.	<u>548414</u>	<u>171727 = Belső védőidom kerítés 2 – észak</u>
9.	<u>548640</u>	<u>171752 = Belső védőidom kerítés 3 – észak</u>
10.	548831,5	171643 = Belső védőidom kerítés 4 - ÉK-i sarok
11.	<u>548762</u>	<u>171847 Balatonakali szántó</u>
12.	<u>548711</u>	<u>171833 Balatonakali szántó</u>
13.	<u>548608,5</u>	<u>171850.5 Balatonakali szántó</u>
14.	548823	171766.5 Külső földút

Vertikális kiterjedés: **A külső védőidom a felszín alatt 15 métertől 50 méter mélységig terjed ki** a mészkő-rétegek kis dőlése és az áramlási pályák lefutása alapján.

24/a ábra:
Belső és Külső védőövezetek kinagyított térképe (EOV-val)



9.3. Felszíni „Hidrogeológiai A” védőidom

Zánka 030/15 – Erzsébet tábor fő telke, épületekkel, új szabálytalan telekhatárral, bejegyzett Nemzeti Parki korlátozással

Balatonakali 017/84 kivett közút; Balatonakali Község Önkormányzata

Balatonakali 017/85 gyep (legelő); 1 magánszemély; védett régészeti lelőhely

Balatonakali 017/86 gyep (legelő); 4 magánszemély; védett régészeti lelőhely

Balatonakali 017/87 gyep (legelő); 1 magánszemély

Balatonakali 018/2 szántó; 1 magánszemély; védett régészeti lelőhely

Balatonakali 020/16 gyep (legelő); 1 magánszemély

Balatonakali 020/17 gyep (legelő); 1 magánszemély

Balatonakali 043/2 erdő; Magyar Állam, BNP bejegyzés

Balatonakali 044 erdő; Magyar Állam, , BNP bejegyzés

Megnövelt területű, összesen 24 db határponttal, melyeket a térképen narancs színnel jelöltünk, ebből csak az első 11 pont azonos a 2008-as határpontokkal (aláhúzással jelölve)

<i>Szám</i>	<i>EOV Y</i>	<i>EOV X</i>	<i>Név</i>
1.	547937,5		172699 erdei útkereszteződés
2.	548948	172806,5	erdei útkereszteződés
3.	549040	172592	erdőszél
4.	549014	172583	
5.	549105	172226	
6.	548853	172150	
7.	548776	172154	
8.	548800	172016	
9.	548690	172002	
10.	548711		171833 Akali szántó (=Külső védőidom 12)
11.	548608,5	171850,5	Akali szántó (=Külső védőidom 13)
12.	548823	171766,5	Külső földút (=Külső védőidom 14)
13.	548137	172062	
14.	548065	172157	Stadiont kerülő út menti kerítés
15.	547940	172290	
16.	547764	172225	
17.	547708	172270	
18.	547290	172647	
19.	547480	172325	
20.	547390	172175	
21.	547286	172256	
22.	547137	172074	Kerítéssarok a Víztoronynál
23.	547775	171645	Tábor kerítés Ny
24.	547802	171545	Tábor kerítés DNy

Megjegyzés: Az Erzsébet-tábor telke a rétegbeli „Hidrogeológiai A” védőidomhoz is átsorolható, különösen abban az esetben ha az engedélyezett vízhozam is lecsökken.

9.4. Rétegbeli „Hidrogeológiai A” védőidom

A nagyobb nyugati oldal telke jelentősen megnőtt, innen csak az 1 és 2 határpontok maradtak azonosak a korábbival. A kisebb keleti, Balatonakalihoz eső rész határai nem változtak, csak a korábban 10-18-os számokkal jelölt pontok új 2019-es sorszáma 17-23 közötti lett.

Nyugati nagy telek:

Zánka 030/16 telek Sági erdő és hozzácsatolt erdősödött táborrészek, bejegyzett Nemzeti Parki korlátozással

Keleti rész telkei:

Balatonakali 017/56 közút (földút); Magyar Állam
 Balatonakali 017/57 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/62 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/63 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/64 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/65 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/67 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/68 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/69 szőlő; 1 magánszemély
 Balatonakali 017/70 gyeper (legelő); Magyar Állam



Rétegbeli Hidrogeológiai védőidom nyugati telkének határpontjai:

sorszám	EOV Y	
1	547020	172609
2	547937,5	172699
3	548137	172062
4	547979	172275
5	547708	172270
6	547290	172647
7	547480	172325
8	547390	172175
9	547286	172256
10	547137	172074
11	547776	171647.2
12	5478002	171545
13	546865	171635
14	547121	171931
15	546937	172176
16	547186	172332.7

Rétegbeli Hidrogeológiai védőidom keleti telkeinek határpontjai

sorszám	EOV Y	EOV X
17	548689,5	172002,5
18	548797,5	172016,5
19	548762	172135
20	548853,2	172150
21	548881,3	171871,3
22	548825	171857
23	548850	171659

Vertikális kiterjedés: A „Hidrogeológiai A” védőidom részében a felszíntől, nyugaton részben a felszín alatt 15 métertől indul és 50 méter mélységig terjed ki

10. Biztonságban tartási és monitoring javaslatok

A védőidom-területekre vonatkozó szabályok nem változtak 2008 óta, így az üzemi előírások és korlátozások aktualizálása is elsősorban az érvényes előírások megerősítését jelenti, kiegészítve az új vízgazdálkodási irányelvek érvényesítésével.

10.1. A teljes víztest állapot-javítási terve

A zánkai víztermelés a VGT besorolása szerinti h.4.2. víztestet érinti, amely mennyiségi szempontból jó, minőségi oldalról viszont gyenge állapotú. A vízkémiai állapot javítása érdekében a FAV 8.4 melléklet víztestre vonatkozó tételes javaslatai:

1. *Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése* - Vízbázisok védőterületén található szántók, gyümölcsösök területén
2. *Mezőgazdasági eredetű peszticid szennyezés csökkentése* - víztest teljes területén, kiemelten vízbázisok védőterületén
3. *Csatornahálózat fejlesztése és rekonstrukciója, technológiai és hálózati veszteségek csökkentése* - víztest teljes területén, kiemelten vízbázisok védőterületén
4. *Illegális hulladéklerakók felszámolása, a hulladéklerakás ellenőrzése, kommunális lerakók fejlesztése* - víztest teljes területén, kiemelten vízbázisok hidrogeológiai védőterületén
5. *- Engedély nélküli kutak számbavétele*
6. *- Vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználatokra történő váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés* - Gyep, erdő területhasználatok ösztönzése vízbázisok külső védőterületén
7. *Felszín alóli vízkivétel-adatok pontosítása* - Körbemérés és forráskataszter elkészítése (szerződés megkötve)
8. *Víztakarékos megoldások alkalmazása növénytermesztésben*

A fenti célok döntő többsége, a 3, 4, 5, és 6 pontok a zánkai védőidom területhasználataira nem igazán alkalmazhatóak. A fennmaradó gazdálkodási irányelvek betartására elsősorban a Balatonakali szántók tulajdonosainak kell majd felhívni a figyelmét, de az Erzsébet-tábor saját gazdálkodására parkrendezésre is alkalmazható.

Jelen védőidom-felülvizsgálat nem indokolta regionális vizsgálatok elvégzését, és a főkarsztvizet észlelő kutak használatát, de a közeljövőben elkészülő publikus dunántúli hidrogeológiai modellek a következő védőidom-felülvizsgálathoz már alapadatként, modellkeretként használhatóak lesznek.

A VGT aktualizálása során a területre vonatkozó adatokat is aktualizálni kell. Javasolt módosítások:

- A VGT 3-1 térképe arra utal, hogy a zánkai tábor kommunális vizes tisztítás nélkül kerül a Balatonba, ez teljes tévedés, a tábor kitűnően működő saját, ellenőrzött tisztítórendszerrel rendelkezik.
- A 4.3 térkép: Felszín alatti vizek monitoringja – porózus és hegyvidéki térkép a víztest monitoring észlelését itt Zánkán jelzi, sérülékeny külterületi feltáró monitoring kategóriába sorolva a vízbázis figyelőkútjait. Ennek megfelelően módosítandó az anyag 4-2 térképe is.

10.2 Monitoring előírások

A termelőkutak esetében az eddig előírt, védőidomról szóló engedélyben is szereplő kémiai monitoring folytatását javasoljuk.

A termelőkutak túlfolyó hozamát a továbbiakban is havonta kell rögzíteni. Ez a hozam a VKJ-bevallásban nem kell szerepeljen, de külön gyűjve a vízügyi szakemberek rendelkezésére kell bocsátani.

Amennyiben a túlfolyó hozam nulla értékre csökken bármelyik kútnál, ezt a tényt az üzemi naplóban fel kell jegyezni. Ugyanígy extrém nagy túlfolyás esetén plusz hozammérést kel beiktatni, és a magas hozam időtartalmát (nap mértékegységben) le kell jegyezni.

A termelőkutak nyugalmi vízszintje jelen állapotban nehezen mérhető. A megfelelő műszaki fejlesztések, műszerbeépítések elvégzéséig ezért elegendőnek látjuk ha reprezentatív mérés csak évente egy alkalommal, (lehetőleg minden évben azonos hónapban) illetőleg a műszeres kútvizsgálatok alkalmával készül.

A monitoring kutak esetében az évi négyszeri szivattyús mintavétellel történő ellenőrzés az adatsor alapján feleslegesen soknak tűnik.

A következő 10 évben a négy monitoring kút esetében elegendőnek látjuk évente két mintavétel elvégzését. (Ezek közül az egyik esetben szükséges továbbra is a teljes vízkémiai mérés). A mintavételekkel egy időben a nyugalmi és üzemi szinteket és a kút alapadatait is egységesen rögzíteni kell.

A B jelű távolabbi figyelőkút igen kis kapacitású, talpmélysége is változó, hosszabb távon megtartani sem feltétlenül érdemes. A vízjogi engedély aktualizálásakor megfontolandó eltömlése, esetleg áthelyezése.

10.3 Belső védőidom-terület karbantartási előírásai

Az előírtnál lényegesen nagyobb, és folyamatosan jó karban tartott belső védőterületen az 5 termelő kúton túl a nyersvíz gyűjtővezetékek, a gépház, a klórozó berendezések, valamint a főnyomóvezeték található az 500 l-es légüsttel. A belső védőidom területén található továbbá az egykori sárgusztai templom feltárt maradványai, régészeti területként is védett. A belső védőidom terület telkét északról a Balatoni műút határolja. Nyugaton a gyermektábor vendégek által nem használt tartalék területeivel határos. Keleten és délen a Balatonhoz csatlakozó vizenyős ártéri erdő jellegű sűrű növényzetű terület a telek részét alkotja egészen a vasútvonal तकéig.

A kutak kiemelt kútaknás kialakításúak. A forrásfoglalásként létesült karsztkutak túlfolyása mellett a felszínen csak nehezen észlelhető forrásterületet, a felszín alatti vízből a területen a felszíni vízzé átalakulás egész zónáját is védi a felszínig kiterjesztett belső védőterület.

A belső védőidom-területen csak a vízkivétellel kapcsolatos tevékenységek végezhetőek, idegenek be sem léphetnek, a vadászat is tilos.

A 123/1997 rendeletben előírt korlátozások érvényesek a területre, ezeket azonos sorrendben összevontan soroljuk fel.

A kijelölt belső védőterületen tilos:

1. Lakótelep; új percellázás üdülőterület kialakítása, lakó- vagy irodaépület akár csatornázással akár csatornázás nélkül
2. Szennyvízcsatorna átvezetése, Szennyvíztisztító telep, Házi szennyvíz szikkasztása, Települési folyékonyhulladék-lerakó létesítése és üzemeltetése Települési hulladéklerakó (nem veszélyes hulladékok lerakása)
3. Építési hulladék lerakása
4. Temető létesítése
5. Házikertek, kiskert-művelés
6. Sátorozás, fürdés, Sportpálya létesítése
7. Erősen mérgező vagy radioaktív anyagok előállítás, feldolgozása, ilyen hulladékok tárolása, lerakása, Mérgező anyagok előállítás, feldolgozása, tárolása, Mérgező anyagokkal nem dolgozó üzemek, megfelelő szennyvízelvezetéssel
8. Ásványolaj és -termékek előállítás, vezetése, feldolgozása, tárolása
9. Veszélyeshulladék-ártalmatlanító, Veszélyeshulladék-lerakó, Veszélyes hulladék üzemi gyűjtő
10. Élelmiszer-ipari szennyvizek szikkasztása, hulladékaik tárolása, Egyéb ipari szennyvíz szikkasztás, Salak, hamu lerakása
11. Erdőtelepítés és művelés még vegyszeres kezelés nélkül, Növénytermesztés, Komposztálótelep
12. Önellátást meghaladó állattartás, Legeltetés, háziállattartás,
13. Szervestrágyázás, Műtrágyázás, Hígtrágya és trágyalé kijuttatása termőföldre, Hígtrágya- és trágyalé leürítés, Szennyvízöntözés, Tisztított szennyvízzel való öntözés, Szerves- és műtrágya raktározása és tárolása, Szennyvíziszap tárolása, Szennyvíziszap termőföldön történő elhelyezése
14. Növényvédő szerek alkalmazása, Növényvédő szer-kijuttatás légi úton,, Növényvédőszer-tárolás és -hulladék elhelyezés, Növényvédő szerek eszközök mosása, hulladékvizek elhelyezése
15. Állathullák elföldelése, döngkutak létesítése és működtetése
16. Haltenyésztés, haletetés
17. Autópálya, autóút, vízzáróan burkolt csapadékvízárók-rendszerrel, Egyéb út, vízzáróan burkolat csapadékvízárók-rendszerrel, Egyéb út, Vasút, Gépkocsiparkoló Üzemanyagtöltő-állomás, Gépkocsimosó, javítóműhely, sódepónia
18. Bányászat
19. Fúrás, új kút létesítése
20. A fedő- vagy vízvezető réteget érintő egyéb tevékenység

További előírások:

- **Az üzemi utasításban megadott szabályok betartása.**
- Évente egyszer a vízlevezető rendszer a MÁV alatti átereszig ki kell tisztítani, e munkát fotókkal is dokumentálva. A kutak melletti burkolt rész állagmegőrzéséről gondoskodni kell.
- A kutak környezetét az eddigi gyakorlatnak megfelelően rendszeresen kaszálni kell! A kutak menti vízlevezető árkokat a kaszálás után is ki kell tisztítani, a! A lekaszált növényeket, összegyűjtött gyomokat, ágakat a területen kívül kell elhelyezni!
- A kutak üzemeléséhez szükséges szerszámok csak a gépház szerszámok-raktárában tárolhatók! A meghibásodott kiemelt vezetékkeket a javítások után el kell szállítani a területről..
- A kutak levegőztető kéményei is folyamatosan be kell legyenek fedve!
- A felszíni és forrásvizek délre való lefolyását kell a javítások, tereprendezések is elősegítsék!

10.4 Rétegbeli külső védőidom-területre vonatkozó előírások

A külső védőidom-terület a kutakba érkező modellezett 180 napos befogási pályák felszíni vetülete által érintett telkeket foglalja magába. A modell eredménye szerint a külső védőidom-terület sehol szem metsz ki a felszínre, **a felszín alatt 15 métertől 50 méter mélységig terjed ki.**

Elsősorban a külső védőterület biztonságban tartását segíti elő a 2008-ban készült négy kútból álló monitoring rendszer

A kutak modellezett külső védőidom-területe a kutaktól észak felé terjed ki, a belső védőterületen túlnyúlva az állami tulajdonban levő balatoni autótút, kerékpárút és egy szomszéd Balatonakali telek alá. A gyermektábor központi, szabálytalan alakúvá alakított nagyméretű telkét is ide soroltuk egyenlőre.

A területen levő, elszórtan álló betonépületek mindegyike összkomfortos és csatornázott, az utak aszfaltozottak, vízelvezetéssel. A védőterület legnagyobb része az épületek közötti telepített, erdészetileg karbantartott erdő. A területen halad át a Csorsza-patak is, ezen a szakaszon széles ártérrel kialakított burkolatlan mederben. A gyermektábor területén kisebb javítóműhelyek is találhatóak; de az összes ipari jellegű tevékenység a stadiontól északra levő két műhelyépületre korlátozódik. A gyermektábor, mint nagy méretű védőterületi telek, amely saját szennyvíztisztítóval, infrastruktúrával rendelkezik érdekelt is abban hogy a környezetvédelmi előírásoknak is jól megfelelő védőterületi korlátozásokat is betartsa, adott esetben a látogatókkal is betartassa.

A tábor külön vízminőségi kárelhárítási tervvel és vízbiztonsági tervvel is rendelkezik 1997 óta, e dokumentumok 2017-ben kerültek aktualizálásra. A tervek a Csorsza-patak vagy a Balaton esetleges szennyeződéseire is részletes előírásokat adnak.

Külső védőterületen új létesítménynél tilos új tevékenységnél tilos, a meglévőnél a környezetvédelmi felülvizsgálat vagy a környezeti hatásvizsgálat eredményétől függően megengedhető:

- Lakó- vagy irodaépület csatornázással
- Szennyvízcsatorna átvezetése
- Sátorozás, fürdés, Sportpálya
- Autópálya, autótút, vízzáróan burkolt csapadékvízárók-rendszerrel
- Egyéb út, vízzáróan burkolat csapadékvízárók-rendszerrel

A felsorolt tevékenységek a gyerektábor szempontjából elengedhetetlenek.

A vízügyi előírások új lakóépület létesítését, telekosztást, parcellázást, szennyvízcsatorna átvezetését tiltják a külső védőterületen. Ezzel szemben ezeket a tevékenységeket – ha a vízáadó közetet hatástanulmánnyal igazolhatóan nem befolyásolják - engedélyezni javasoljuk. A szennyvízcsatorna átvezetésére az északabbi kistelepülések jelenleg tisztítatlan szennyvizének a Gyermektábor tisztítójához történő bevezetési terve miatt javasoljuk engedélyezni.

A rendelet szerint is tilos, és ezen tilalom fenntartását javasoljuk a rétegbeli külső védőterületen is:

- Lakóépületek csatornázás nélkül
- Házi szennyvíz szikkasztása
- Települési folyékonyhulladék-lerakó létesítése és üzemeltetése, Települési hulladéklerakó (nem veszélyes hulladékok lerakása)
- Építési hulladék lerakása
- Temető
- Házikertek, kiskertművelés

- Erősen mérgező vagy radioaktív anyagok előállítás, feldolgozása, ilyen hulladékok tárolása, lerakása. Mérgező anyagok előállítás, feldolgozása, tárolása, Veszélyeshulladék-lerakó
- Élelmiszer-ipari szennyvizek szikkasztása, hulladékaik tárolása, Egyéb ipari szennyvíz szikkasztás, Salak, hamu lerakása
- Komposztálótelep, Önellátást meghaladó állattartás
- Hígrágya és trágyalé kijuttatása termőföldre, Hígrágya- és trágyalé leürítés, Szennyvízöntözés, Tisztított szennyvízzel való öntözés
- Növényvédő szer-kijuttatás légi úton, Növényvédőszer-tárolás és -hulladék elhelyezés, Növényvédő szeres eszközök mosása, hulladékvizek elhelyezése
- Szerves- és műtrágya raktározása és tárolása, Szennyvíziszap tárolása, Szennyvíziszap termőföldön történő elhelyezése
- Állathullák elföldelése, döngutak létesítése és működtetése,
- Haltenyésztés, haletetés
- Vasút
- Bányászat
- A fedő- vagy vízvezető réteget érintő egyéb tevékenység
- **A felszíntől számított 15-50 méter mélységből termelő kút létesítése**

Külső védőterületen új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetőleg a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi vizsgálat eredményétől függően megengedhető:

- Növénytermesztés, Legeltetés, háziállat tartás
- Szervestrágyázás, Műtrágyázás
- Növényvédő szerek alkalmazása

A fenti három tétel az ifjúsági centrum belső területére kevéssé vonatkoztatható, a műút északi oldalának a területére, illetve az egyetlen érintett keleti Balatonakali telekre viszont engedélyezhető művelési ágat jelentenek.

10.5. „Hidrogeológiai A” védőidom-területre vonatkozó előírások

A Zánkai gyermek és Ifjúsági Centrum modellezett „Hidrogeológiai A” védőidom-területe a kutakba érkező 5 éves áramlási pályák felszíni vetület, illetőleg felszíni metszete. A modelleredmények szerint az 5 éves befogási zónák egy kisebb része már a felszín közeléből érkező fiatal csapadékeredetű víz.

A zónán belül megkülönböztettünk felszínre metsző védőidom által érintett telkeket és rétegbeli, csak a felszíni vetület által érintett telkeket. A rétegbeli védőidomok telkei a kutaktól északkeletre Balatonakali területéhez tartozó telkek, valamint a külső védőidom-kijelöléshez igazodva nyugaton egy darab nagy méretű a gyerektábról a Magyar Államnak átadott erdőtelek.. A felszínre metsző védőidom telkei a víztermelő kutaktól északra találhatók, szintén nagyobb területű telkek. **A két zónára előírt korlátozások a felszínre metsző és rétegbeli esetekben azonosak;** ebben a földtani közegben vertikálisan eltérő vízrétegek környezeti hatásának elkülönítését lehetőleg kerülni kell.

Az „A” védőidom területe az előzőnél egységesebb, különösen területhasználat tekintetében. A telkeket szántó és erdő alkotja, többségében fiatal növényzettel. Az érintett telkek többségét jól látható utak határolják, illetve választják el egymástól és a külső területektől. A terület útjai földutak, a szélesebbek pl. a K-Ny irányúak szükség esetén autóval is járhatók, de a forgalmat csak

a vadászok és a favágók jelentik. A „Hidrogeológiai A” védőidom területén nincsen se lakó, se karam, se tárolási célú épület.

A zóna kőzetanyag inhomogén szarmata mészkő, többnyire vastag humuszos talajréteggel fedve. A védőidom-terület északi felén a mészkő vastagsága már csökken, alsó-triász törmelékek is megjelennek.

A felszínre metsző hidrogeológiai „A” védőterületen tilos:

1. Lakótelep; új percellázás üdülőterület kialakítása
2. Települési folyékonyhulladék-lerakó létesítése és üzemeltetése Települési hulladéklerakó (nem veszélyes hulladékok lerakása)
3. Erősen mérgező vagy radioaktív anyagok előállítás, feldolgozása, ilyen hulladékok tárolása, lerakása, Mérgező anyagok előállítás, feldolgozása, tárolása
4. Veszélyeshulladék-ártalmatlanító, Veszélyeshulladék-lerakó
5. Élelmiszer-ipari szennyvizek szikkasztása, hulladékaik tárolása, Egyéb ipari szennyvíz szikkasztás
6. Hígrágya és trágyalé kijuttatása termőföldre, Hígrágya- és trágyalé leürítés, Szennyvízöntözés
7. Növényvédő szer-kijuttatás légi úton, Növényvédőszer-tárolás és -hulladék elhelyezés, Növényvédő szeres eszközök mosása, hulladékvizek elhelyezése
8. Állathullák elföldelése, döggutak létesítése és működtetése
9. **Új, a felszíntől számított 15-50 méter mélységű zónából termelő kút létesítése**

Hidrogeológiai „A” védőterületen új létesítménynél, tevékenységnél tilos, a meglévőnél a környezetvédelmi felülvizsgálat vagy a környezeti hatásvizsgálat eredményétől függően megengedhető:

10. Lakóépületek csatornázás nélkül
11. Temető
12. Ásványolaj és -termékek előállítás, vezetése, feldolgozása, tárolása
13. Veszélyes hulladék üzemi gyűjtő
14. Komposztálótelep, Önellátást meghaladó állattartás
15. Szerves- és műtrágya raktározása és tárolása, Szennyvíziszap tárolása
16. Szennyvíziszap termőföldön történő elhelyezése
17. Egyéb út
18. Üzemanyagtöltő-állomás
19. Bányászat

Hidrogeológiai „A” védőterületen új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetőleg a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egvedő vizsgálat eredményétől függően megengedhető:

20. Szennyvíztisztító telep, Házi szennyvíz szikkasztása
21. Építési hulladék lerakása, Salak, hamu lerakása
22. Házikertek, kiskertművelés
23. Mérgező anyagokkal nem dolgozó üzemek, megfelelő szennyvízelvezetéssel
24. Növénytermesztés, Növényvédő szerek alkalmazása
25. Legeltetés, háziállat tartás
26. Szervestrágyázás, Műtrágyázás, Tisztított szennyvízzel való öntözés
27. Haltenyésztés, haletetés
28. Autópálya, autóút, vízzáróan burkolt csapadékvízárak-rendszerrel
29. Vasút, Gépkocsiparkoló, Gépkocsimosó, javítóműhely, sódeponia

A rendelettel szemben adott mélységű kútlétesítés tilalmát előírtuk a teljes védőterületre. Mélyebb kutatófúrás csak a felső zóna megfelelő védőcsöves kizárásával létesülhet. Száraz hőszivattyús rendszerek telepíthetők, többkutas vizes hőszivattyús rendszerek csak megfelelő hatástanulmány eredménye szerint engedélyezhetőek.

10.6. Hidrogeológiai B védőidom-területre vonatkozó előírások

Ebben a zónában a termelt szarmata korú vízadó réteg már részben kiékelődik, illetve vastagsága lecsökken; és a gyengébb vízadó-képességű Arácsi Márga határolja; ez is indokolja a felszínre metsző védőterület kijelölést.

Kettő kivételével az összes érintett telek erdő, részben állami, részben magántulajdonban. A terület újtjai földutak, csak terepjárával is járhatók, de a forgalom rajtuk csak az erők gazdái, valamint a vadászok és a favágók jelentik. A művelési ágakból adódóan a területen trágyázás nem történik, a favágók felszerelésén kívül gépek sem jelennek meg a területen. A „Hidrogeológiai A” védőidom területén nincsen se lakó, se karám, se tárolási célú épület. Természetvédelmi területről, különösen értékes növényzetéről, állatokról nincs tudomásunk. A turistatérkép jelez a terület északi felén egy gémeskutat, de ezt a területbejárás során nem sikerült megtalálnunk. Az utak száma az északabbi szőlőművelés miatt északon nagyobb.

Az 50 éves védőterületre vonatkozó rendeletben rögzített korlátozások többségének a betartása erre a területre nem jelenhet problémát. (lásd alábbi felsorolás)

A víztermelő kutak védelme érdekében a legfontosabb korlátozás:

- **A területen új kút csak előzetes hatástanulmány után létesíthető a 15-50 méter mélységben.** A kész kutat részletesen dokumentálni kell, és a ZÁNKA GYIK termelő és felügyelői feladataival való egymásrahatás-vizsgálatot kell elvégezni. Több új kút létesítése esetén a gyermektábor hidrogeológiai védőidomait az új vizsgálatok alapján újra ki kell jelölni.

Hidrogeológiai „B” védőterületen tilos:

- Erősen mérgező vagy radioaktív anyagok előállítás, feldolgozása, ilyen hulladékok tárolása, lerakása
- Egyéb ipari szennyvíz szikkasztás Hígrágya- és trágyalé leürítés

Hidrogeológiai „B” védőterületen új létesítménynél, tevékenységnél tilos, a meglévőnél a környezetvédelmi felülvizsgálat vagy a környezeti hatásvizsgálat eredményétől függően megengedhető:

- Települési folyékonyhulladék-lerakó létesítése és üzemeltetése
- Veszélyeshulladék-ártalmatlanító
- Növényvédőszer-tárolás és -hulladék elhelyezés

Hidrogeológiai „B” védőterületen új vagy meglévő létesítménynél, tevékenységnél a környezeti hatásvizsgálat, illetőleg a környezetvédelmi felülvizsgálat, illetve az ezeknek megfelelő tartalmú egyedi vizsgálat eredményétől függően megengedhető:

- Települési hulladéklerakó (nem veszélyes hulladékok lerakása)
- Házikertek, kiskertművelés
- Ásványolaj és -termékek előállítás, vezetése, feldolgozása, tárolása
- Veszélyes hulladék üzemi gyűjtő

- Szennyvízöntözés, Élelmiszer-ipari szennyvizek szikkasztása, hulladékaik tárolása
- Salak, hamu lerakása
- Növénytermesztés
- Komposztálótelep
- Önellátást meghaladó állattartás
- Mútrágyázás, Hígrágya és trágyalé kijuttatása termőföldre
- Növényvédő szerek alkalmazása, Növényvédő szer-kijuttatás légi úton, Növényvédő szeres eszközök mosása, hulladékvizek elhelyezése
- Szerves- és műtrágya raktározása és tárolása, Szennyvíziszap tárolása, Szennyvíziszap termőföldön történő elhelyezése
- Állathullák elföldelése, döngutak létesítése és működtetése
- Haltenyésztés, haletetés
- Üzemanyag-töltő-állomás
- Bányászat

A területen a korszerű, és a látkép megőrzését is segítő erdőgazdálkodást kell segíteni a továbbiakban is. A terület erdőgazdálkodása során a környezetvédelmi, fenntartható és a földtani közeg állapotát nem befolyásoló gazdálkodást kell előírni!

11. Vízbázis-fejlesztési lehetőségek

A jelenlegi vízigények nem igénylik a forrásterület fokozottabb kihasználást. A víztermelés érdekében lehetséges műszaki fejlesztések többsége a védőidom-kijelölést nem befolyásolja, így a fejezetben leírtak nem előírásnak, csak több alternatívát is felsoroló javaslatoknak tekintendők.

A létesítéskor a teljes forrásterületre megadott 1820 m³/nap vízhozam még ha túlbecsült érték is, akkor is tízszer nagyobb a jelenleg regisztrált túlfolyó hozamoknál. Eszerint adott esetben mód lehet a foglaltan felszínre kerülő vízhozam növelésére, ha a belső védőidom-telek déli részén is célzott vízkutatás történik.

A felfakadó teljes forráshozam elvileg a MÁV-átersznél és a Balatonnál is mérhető – megfelelő színtezés és műszeres vízhozam-mérés kialakításával. Egy ilyen bemérés nemcsak a hasznosítható vízhozamot adná meg, de egy későbbi részletesebb hidrogeológiai modellben eszerint számszerűen megadható lenne a telken elszórtan felfakadó forrásvizek mennyisége, ez pedig a védőidom méretét is befolyásolhatja.

A kutak valós vízszintjei a szivattyúkkal együtt a kutakba helyezhető digitális nyomásmérők beépítése révén regisztrálható. A kútfej észlelő-nyílása eztán lehegeszhető, és a túlfolyó lezárásakor a nyugalmi szintek is meghatározhatóak. A műszeres regisztrációval minden kút üzemi vízszintje is regisztrálásra kerülhet, és a szivattyúk működési idejéről is ellenőrzött adatsor készül. Az adatgyűjtő kábelek vonala már kiépítésre került, megfelelő számú port rendelkezésre áll, a külső elemek tehát adottak ehhez a fejlesztéshez. Nyomás-idősorok alapján a lokális depressziók szivárgási és tározási

tényező is meghatározhatóak, ennek révén kalibrált tranzienst lokális vízáramlási szimuláció is készíthető a forrásterületről.

A víztermelő rendszer már elkezdett legfontosabb műszaki fejlesztése a frekvencia-váltós szivattyúkkal való üzemre történő átállás. Ezt összekapcsolva közös vezérlő-rendszerrel, valamint nyomásadatok regisztrációjával egy hidrogeológiai szempontból is biztonságosabb rendszer alakítható ki. Hidrogeológiai szempontból kedvezőbb, ha a szivattyúk bekapcsolás nem jár hirtelen nyomásváltozással. Az is hasznos, ha a víztermelés inkább több kút kisebb hozamú termelésére oszlik fel, a túlfolyás teljes megszüntetése nélkül. (Ez nyári csúcsumben nem lehetséges, de az év nagy részében megoldható.) A mélyebb kutak hidrogeológiai védettsége, talajvízszintet meghaladó nyomásszintje ez esetben elvileg állandóan fenntartható.

A belső védőidom esetleges szennyeződésektől való védelme a kutak artézi voltának kihasználásával is növelhető. A legfenyegetőbb potenciális szennyezőforrások, az autópálya illetve MÁV-vonal felé is kialakítható hidraulikai gát. Az artézi túlfolyó hozamnak az állandóságát kell biztosítani a víztermelés mellett is, és a túlfolyó vizet a víztermelő kutakat teljesen körbeölelő drénként kell elvezetni, nem egyenesen a Balaton felé irányítani. Ilyen helyi hidraulikus védőrendszer csak egy Balatonig tartó szintezés, a telek nagy részére kiterjedő domborzati felmérés elvégzése után tervezhető meg, ha a kellő domborzati különbség rendelkezésre áll.

A forráskutak műszeres kútvizsgálata az utóbbi években elmaradt, ez fokozatosan a szivattyú-beépítésekkel együtt pótlendő. A következő 5 évben javasoljuk évente egy kút geofizikai állapotfelmérését, (szükség esetén kompresszoros tisztítását is). A kutak több mint 50 éves kora, és nagy nyomású szivattyúkkal való sok éves üzemelésük alapján érdemes felkészülni arra a lehetőségre is, hogy a kútcsövek állapota erősen leromlik a következő 10 év során. Ez esetben a rossz állapotú kútra tömedékelési tervet kell készíteni, és melléfúrásos felújítást kell előírni. Új vízfeltárás esetén érdemes mélyebbre fúrni, és a szarmata fekvésénél várható kavicsos mészhomokkő rétegnél (legalsó vízadónál) kialakítani a szűrőzött és körbekavicsolt szakaszt. A 1968-ban alkalmazott, több alréteget egybeszűrőző kútkialakítás ugyan forrásterületen nem jelent problémát de a mai környezetvédelmi előírásokhoz nem illeszkedik jól. Ma inkább többkutas kútcsoportok létesítése a preferált eljárás.

A jelenlegi kutaktól legalább 40 méterre délebbre helyezett zárt mélyebb új kútcsoport kialakítható úgy, hogy a bakteriális vízminőség is jelentősen javuljon (túlfolyás esetén is megakadályozható legyen a felszíni vizekkel való kapcsolat, és a közvetlen bakteriális szennyeződés). Az élővíz felé ez esetben gépi szabályozással, fertőtlenítő kezelemekkel lehet csak egyirányú kapcsolatot létrehozni, hogy a felszíni vizek baktérium-flórája a kutakba ne juthasson be, de a kutak visszamosásának a lehetősége is megmaradjon. Hátránya, hogy költséges megoldás és a talajflóra, illetve állandó forrásvíz-feláramlás miatt ez se ad 100% biztonságot, de egyértelműen csökkenti a kezelők leterheltségét.

12. A Védőidom-kijelölés eredményeinek összefoglalása

Az *Erzsébet a Kárpát-medencei Gyermekéért Alapítvány* saját, 5 fűrt kútból álló víztermelő rendszert üzemeltet a Zánka 017/8 helyrajzi számú, Balaton-parti közút és a MÁV-vonal közötti nagy méretű telken. Ezen a területen természetes állapotban is források fakadtak fel, ezek egy részéhez készült 1968-ban kutas forrásfoglalás Léczfalvy Sándor tervei alapján.

A helyszínt felmérve és az adatokat értékelve megállapítottuk, hogy mind az 51 éve működő 5 termelőkút, mind a 11 éve létesült 4 sekélyebb monitoring kút megfelelő műszaki állapotban van. A kutak vízminősége jó és nagymértékben stabil volt az ELGOSCAR Labor Kft által negyedévenként végzett mérési adatok alapján.

A kutak körül Balatonakali és Zánka határos telkeire kiterjedő védőidom került kijelölésre 2008-ban. Jelen munkánkban e védőidom-tervet aktualizáltuk, a rendelkezésre álló új és aktualizálható adatokat összegyűjtve, értékelve, és a korábbi megállapításokat pontosítva.

A gyerektábor forráskútjai ugyan hidraulikusan védett artézi réteget csapnak meg, de a kitermelt víz 10-40%-a 50 évnél fiatalabb beszivárgásból származik, azaz a vízbázis továbbra is sérülékenynek tekinthet, a védőidom fenntartása indokolt.

A részletes adatfeldolgozások alapján a korábbi földtani és vízáramlási modell jelentős módosítására ez esetben nem volt szükség. Sem a természeti állapot, se a víztestet érintő mesterséges hatótényezők nem változtak meg jelentősen az eltelt időben. A feldolgozott új adatok többsége a korábbi eredményekhez illeszkedett. A legfontosabb új helyi hidrogeológiai adat a forráskutak valós hozamának a pontos megadása, az elfolyó és a termelt hozamok külön-külön való nyilvántartása volt, amely 2016 óta áll rendelkezésre. A kijelölt védőidom-telkek területhasználata nem változott, az érvényes telekhatárok átalakulása pedig csak a gyerektábor területére korlátozódott, ennek megfelelően az együttes védőidom-terület méretét, külső határainak a lefutását nem befolyásolta.

A zánkai tábor forráskútjai a szivattyús víztermelés ellenére is túlfolyóak maradtak, azaz a víztermelés a természetesen vízkészletet nem terheli meg jelentősen. A tábor kútjaiból elvileg kitermelhető teljes engedélyezett vízhozam a valós vízhozam-érték kétszerese, az érvényes vízgazdálkodási keretrendszerhez képest túlzott tartalékot tartalmaz. A vízjogi üzemeltetési engedélyt érdemes a következő években aktualizálni. 2019 évi modellvizsgálatainkat ezért az engedélyezett 751 m³/nap mellett egy kisebb 630 m³/nap és a reális termelésnek megfelelő 307 m³/nap vízhozamra is elvégeztük. Az engedélyezett vízhozam esetleges csökkentése számításaink szerint a védendő befogási területek kiterjedését csak kis mértékben csökkenti.

A vízbázis biztonságban tartási tervét az aktuális adatok szerint aktualizáltuk, és kiegészítésként konkrét műszaki és távlati fejlesztési lehetőségeket is bemutattunk.

A korábban kijelölt védőidom alapvető átalakítása emiatt a következő 10 évre terjedő időszakban szükségtelen. A következő 10 évre a védőterület külső határainak fenntartását javasoljuk. A gyerektábor környezetében átalakított új telekhatároknak megfelelően a „külső” és a „Hidrogeológiai A” védőidom kiterjedését némileg meg kell változtatni. A korábbi „belső” és „Hidrogeológiai B” védőidomok változás nélküli fenntartását javasoljuk.

Az üzemeltetési és monitoring szabályok betartása mellett a kutak biztonságos üzemeltetése a továbbiakban is biztosítható.