

A Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak vízminőség vizsgálata védekezési időszakban

Skrabán Sára, Csépes Eduárd

Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság

5000 Szolnok, Boldog Sándor István krt. 4.

1 Bevezetés

A KÖTIVIZIG működési területén számos többcélú hasznosítási igényekkel terhelt csatorna található. Ezek között több kiemelt víztest van, amelyeket a VKI előírásai szerint jó ökológiai állapotba kell hozni, és ezt a jó állapotot fenntarthatóvá kell tenni. Ezzel szemben a többcélú hasznosítás prioritási sorrendje hátráltatja ezt a folyamatot, mivel az ár- és belvízvédekezés, aszálykár elhárítás, mezőgazdasági vízhasznosítás szempontjai elsőbbséget élveznek a VKI előírásaival szemben. Ennek az ellentmondásnak a kiküszöbölése a vízügyi szakemberek mindennapos feladatai közé tartozik, amely számos nehézséggel jár. Munkám során a Milléri belvízöblözet kettőshasznosítású csatornáinak üzemeltetési és vízminőségi sajátosságait vizsgálom és mutatom be az elmúlt öt éves időszak idevonatkozó adatainak feldolgozásával. Megvizsgáltam a különböző üzemmódokhoz tartozó vízminőségi adatokat különös tekintettel a belvízvédekezési időszakokra. Arra a kérdésre kerestem a választ, hogy a különböző üzemrendek milyen hatással vannak a csatornák vízminőségére, valamint hogy a rendelkezésre álló lehetőségek közül milyen vízminőség javító intézkedéseket tehetünk a későbbiekben.

2 A Milléri belvízöblözet legfontosabb kettőshasznosítású csatornáinak bemutatása

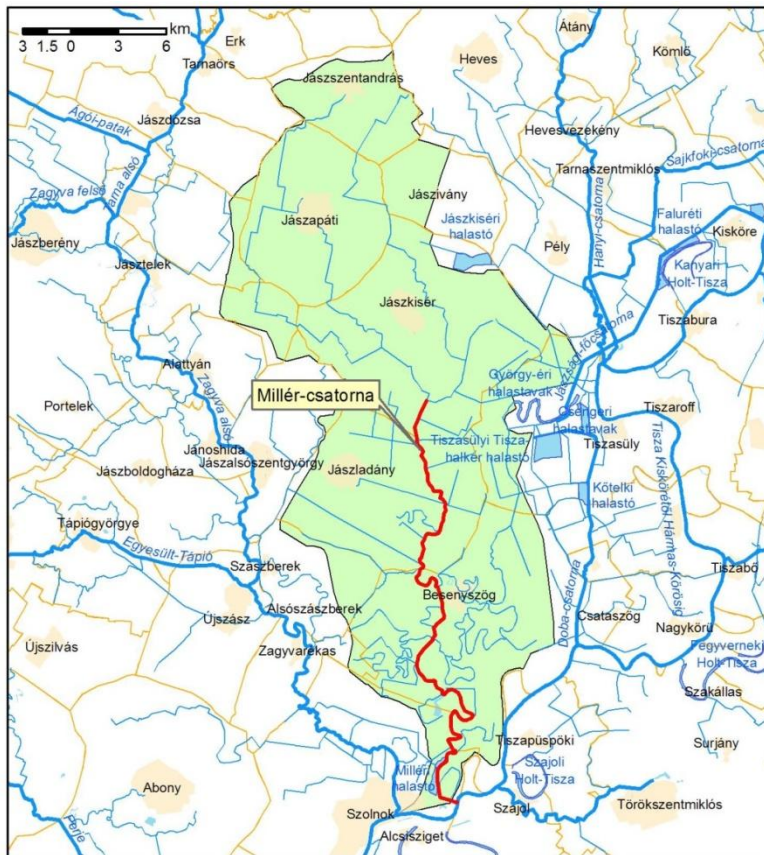
A Szolnoki Szakaszmérnökség területén lévő öntözőtelepek és halastavak számára négy öntözőfürtön (J.II., J.III., Millér, Csátés) és egy közvetlen vízkivételen (Jászsági-főcsatorna) történik a vízszolgáltatás. A Milléri belvízöblözetet alkotó Millér és Csátés fürtökön lévő csatornák többsége kettős működésű: az aktuális körülményeknek megfelelően vízpótló illetve vízelvezető funkció ellátására is alkalmasak. A rendszer főgyűjtői a Millér- és a Tisasülyi-28. csatornák, amelyek vize gravitációsan vagy szivattyúsán vezethető a befogadó Tiszába.

2.1 Millér-csatorna

A Millér a 27. sz. belvízrendszerhez tartozik (Tisasülyi 27a, Milléri 27b, Zagyva bp. 27c). Vízyűjtő területe: 262,3 km². A Milléri öblözetet É-ről a Tisasülyi öblözet, K-ről a Dobai, D-ről a Tisza jobb parti védtöltés és a Zagyva bal parti öblözet határolja.

A Milléri öblözet főgyűjtője a kizárólagos állami tulajdonú kettősműködésű Millér-csatorna, amely 36+890 cskm hosszú. A Millér-csatorna Jászkisér, Jászladány, Besenyszög Szolnok közigazgatási területén halad, és Szolnoknál a Tisza folyó jobb partján a 70+106 tkm szelvényénél torkollik a Tiszába (1. ábra). A főcsatorna közvetlenül a települések belterületét nem érinti, de befogadja a települések bel-és külterületi csapadék vizének. A vízelvezetési funkciókon túl vízpótló szerepet is ellát, a Jászsági öntöző rendszerből a Millér-csatornán keresztül elégíthető ki a térség halastavi-, öntöző- és ökológiai vízigénye.

A főcsatorna vize gravitációsan és szivattyúsán a 10 m³/s kapacitású, Tisza 70+106 tkm szelvényében lévő Milléri zsilipen (3. kép) vagy a torkolati szivattyútelepen (4. kép) keresztül vezethető a befogadóba. A Tisasülyi és Milléri öblözet közvetlenül kapcsolódik egymáshoz, szabályzó műtárgya a Millér-csatorna 36+890 szelvényében lévő Gulyás tiltó, ez a műtárgy biztosítja a vízkormányzást a Csátés-csatorna a Tisasülyi-28. csatorna és a Millér-csatorna között (*Millér-csatorna műszaki leírás*). 2011. évben sor került a Millér-csatorna rekonstrukciójára, majd 2016. évben a Feketevárosi-duzzasztó felújítására. A csatorna állapota a rendszeres fenntartási-karbantartási munkáknak köszönhetően jónak mondható.



1. ábra: A Millér-csatorna hatásterülete/Vízgyűjtő-gazdálkodási terv

2.2 Tisasülyi-28. csatorna

Az öblözet főgyűjtője a kizárólagos állami tulajdonú, VIZIG kezelésű Tisasülyi-28. csatorna, amely 14+764 km hosszú. A főcsatorna vize 2 irányba vezethető. Szivattyúsán és gravitációsan a Tiszába, valamint a Csátés- és Millér- csatornákon keresztül a 27/b Milléri öblözetbe. A főcsatorna vize átkormányozható a Tisasüly-Sajfoki összekötő csatornán át a Sajfoki szivattyútelepre is, ezáltal szoros kapcsolat van a Tisasülyi öblözet és a Hanyi-Sajfoki belvízrendszer között is. Torkolati zsilipet és a szivattyútelepet a Kiskörei Szakasztechnika üzemelteti. A csatorna többcélú igénybevételekkel terhelt. A belvízlevezetés mellett fő funkciója az öntözővíz szállítás. Öntözővíz ellátása az 1+364 szelvényben lévő bújató vízleadó műtárgyán keresztül a Jászsági-főcsatornából történik. Az öntöző vízszállítás iránya a belvízlevezetési iránnyal ellentétes (9. ábra) (*Csátés-csatorna, 22. csatorna, Tisasülyi-28. csatorna műszaki leírás*). A csatorna jó állapotának fenntartása érdekében a Szolnoki Szakasztechnika rendszeresen végez kotrást, valamint egyéb fenntartási-karbantartási munkákat.

2.3 Csátés-csatorna

A Tisasülyi öblözet második legjelentősebb csatornája. Szabad befolyással torkollik a 28 sz. főcsatorna 9+271 cskm-es jobb parti szelvényébe. A csatorna egyes szakaszai többcélú igénybevételekkel terhelt. A 0+000 – 6+700 cskm közötti szakasz kettős hasznosítású, ebből a 0+000 – 2+050 cskm közötti szakasz vízelosztó műként funkcionál. A csatorna vize a Millér-csatorna végszelvényében lévő (Csátés-csatorna 2+050 cskm szelvénye) u.n. „Gulyás” -tiltón keresztül a Millér-csatornába is átvezethető. Ezen időszakon belül a csatorna 0+000-2+050 cskm közötti szakasza a Millér-csatornába történő átvezetés vízi útjának része, a víz a folyásiránnyal szemben halad (lásd mellékletek 12. ábra). A 2+050 cskm – 4+950 cskm szelvények között a II. számú duzzasztómű megfelelő beállításával duzzasztott víztér (állóvíz) alakul ki, a betározódó víz öntözési célokra felhasználható. A 4+950 cskm szelvényben lévő öntözővíz áttemelő üzembe helyezésével a fellelő csatornaszakaszba, illetve a 25. csatornába is feljuttatható az öntözővíz. (*Csátés-csatorna, 22. csatorna, Tisasülyi-28. csatorna műszaki leírás*) A Csátés-csatornára terhelést jelent a csatorna 6+400 cskm szelvényébe történő szennyvízbevezetés a MÁV Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft. telephelyéről (9. ábra).

2.4 Holt-Millér csatorna

A 80- as években a Millér csatorna átmetszésére került sor Besenyszög város belvíz veszélyeztetettségének csökkentése érdekében. A Millér-csatornának egy teljesen új szakasza került megépítésre, mely a települést elkerüli.

A Millér-csatornából való kiágazástól a 0+000- 8+402 km szelvényig terjedő szakasza a 33. csatorna része lett, míg a 8+402 – 18+000 közötti szakasz a Holt-Millér csatorna. A csatorna többcélú igénybevétele, kiemelt a kettős hasznosítás. Öntöző vízellátása két irányból lehetséges. Végszelvényében megépült tiltón keresztül a Millér-csatornából, valamint a Besenyszögi öntözőcsatornából a 33 sz. csatornán keresztül (*Millér-csatorna műszaki leírás*).

2.5 33. csatorna

Vízellátása a Besenyszögi öntözőcsatornából történik. Kiszolgálja a mellettek területek öntöző vízigényét, valamint vízpótlási lehetőséget biztosít a Millér-csatorna alsó szakaszába (*Millér-csatorna műszaki leírás*).

2.6 22. csatorna

A belvízöblözethez tartozó - belvízi szempontból fontos- víztest a szintén állami kezelésű 22. csatorna. A csatorna közvetlenül a Jászkisér, Jászapáti és Jászszentandrás települések belterületét nem érintik, de befogadja a települések bel-és külterületi csapadék vizeit levezető csatornáknak. A vízelvezetési funkciókon túl vízpótló szerepet is ellát a csatorna egy szakasza a 0+000-6+967 km szelvények között. Öntözés üzemelés irányítási rendjét és feladatait a Jászsági-főcsatorna, a Millér-csatorna és a Tisasülyi-28. csatornák üzemelési szabályzata határozza meg. Az üzemelés közvetlen irányítója a KÖTIVIZIG Szolnoki Szakasz mérnöksége (*Csátés-csatorna, 22. csatorna, Tisasülyi-28. csatorna műszaki leírás*)

2.7 25. csatorna

A termelők öntözési igényeinek megnövekedésével a 25. csatorna 1996. évben vált kettőshasznosítássá. A csatorna 10+859 cskm hosszú, Jászapáti belterületéről indul és Jászkisér alatt a Csátés-csatorna 6+995 cskm balparti szelvényébe csatlakozik. Vízugyjtó területe Jászkisértől NY-ra, Jászapátitól D-re helyezkedik el (9. ábra). A terület öntözővíz ellátását a Jászsági-főcsatorna biztosítja a Tisasülyi-28. csatornán, a Csátés-csatorna 4+950 cskm szelvényéig gravitációsan, majd a 4+950 cskm szelvényben lévő szivattyútelepen történő átemeléssel a Csátés-csatorna 6+955 cskm szelvényébe csatlakozó 25. csatornán át a 8+500 szelvényig gravitációsan (*A 25. csatorna műszaki leírás*) A csatorna ezen szelvényétől további vízáttemeléssel egészen a végszelvényig alkalmas öntözési célú felhasználásra a tiltós műtárgyak megfelelő kezelésével.

A csatornába bevezetésre kerül a Jászapáti termálfürdő vize (10+859 cskm) (9. ábra), valamint a Jászapáti szennyvíztisztító (5+790 cskm) (9. ábra) tisztított szennyvize is, ennek hatására fokozottan jelentkezik a csatorna feliszapolódása (1. kép). Az intenzív szervesanyagterhelés következtében a csatornából kicotort iszapban 2014. évben paradicsomok nőttek. (2. kép).



1. kép: 25. csatorna használt vizekkel szennyezett vize vízszolgáltatási időszakban /KÖTIVIZIG Regionális Laboratórium, 2014.



2. kép: A 25. csatornából kicotort és a vízpartra kihelyezett magas szervesanyag tartalmú iszapból kinövő paradicsom /KÖTIVIZIG Regionális Laboratórium, 2014.

3 A Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak üzemeltetési sajátosságai

A vizsgált csatornák mindegyike kettősműködésű. Az üzemeltetési utasítás ennek megfelelően igen sokrétű, több körülményt figyelembe vevő üzemeltetési módra kell kitérnie, melyeket az alábbi szempontok szerint határoztunk meg:

- normál üzem vízszolgáltatási idény alatt
- normál üzem vízszolgáltatási idényen kívül
- ár- és belvízi üzemrend
 - gravitációs
 - szivattyús

3.1 Normál üzem vízszolgáltatási idény alatt (március 15. – november 10.)

A rendszer csatornái minden tavasszal átöblítésre, majd március 15-re – a halastavi vízszolgáltatási idény kezdetére – feltöltésre kerülnek. A vízszolgáltatás november 10-ig, a halastavi töltés végéig zajlik, az ökológiai célú vízátervezés egész évben folyamatos.

Vízleadás a Jászsági-főcsatorna 18+246 cskm-es szelvényben a Tizasülyi-28. csatorna bújtatóján keresztül történik. Innen három vízellátó útvonalat különböztetünk meg:

- Tizasülyi-28. csatorna → 22. csatorna (9. ábra, piros-zöld kiemelés, vízáramlás a zöld nyilak irányában).
- Tizasülyi-28. csatorna → Csátés-csatorna → 25. csatorna (9. ábra, piros-kék-sárga kiemelés, vízáramlás a zöld nyilak irányában).
- Tizasülyi-28. csatorna → Csátés-csatorna → Millér-csatorna → Tisza (9. ábra, piros-kék- narancssárga kiemelés, vízáramlás a zöld nyilak irányában).

Az öntözővizet a 25. csatornába a Csátés-csatorna 4+950 cskm szelvényében lévő átemelő segítségével juttatják el. A rendszer többi csatornája gravitációsan vagy visszaduzzasztással feltölthető.

3.2 Normál üzem vízszolgáltatási idényen kívül (november 10. – március 15.)

A vízhasznosítási idényen kívül a csatornákon beavatkozás nélküli, gravitációs levezetés történik. Ebben az időszakban a rendszer „vízfolyás jellegű”, természet közeli üzemeltetése folyik.

3.3 Ár- és belvízi üzemrend

Ár- és belvízhullám előrejelzése esetén a csatornába történő betáplálást és lecsapolást meg kell szüntetni és a csatornákat a kívánt szintre le kell üríteni. (10.02 Árvízvédelmi szakasz keresztező létesítmények terve). A 22.-, 25.- és Csátés-csatornák közvetlenül Jászkisér, Jászapáti és Jászszentandrás települések belterületét nem érintik, viszont befogadói azok bel- és külterületi csapadékvizeinek (Csátés-csatorna, 22. csatorna, Tizasülyi-28. csatorna műszaki leírás). Az összegyűlt víz két irányba: a Tizasülyi-28. leadó, illetve a Millér-csatorna torkolati zsilipje felé vezethető le a főbefogadó Tiszába (9. ábra, piros nyilakkal jelzett irány).



3. kép: Millér-csatorna torkolati zsilip/saját fotó

Árvíz védekezési időszakban a Millér- és a Tizasülyi-28. csatorna torkolatánál lévő árvédelmi zsilip nyitva tartható, amíg a belvízlevezetés gravitációsan megoldható. A Tisza áradása esetén, fel kell készülni a műtárgyak lezárására a vízszintek kiegyenlítése előtt. A műtárgyak akkor nyithatók, ha a belvíz gravitációs levezetése újra biztosított. (10.02 Árvízvédelmi szakasz keresztező létesítmények terve)

Belvíz védekezési időszakban a vízlevezetés iránya ellentétes az öntözővíz szállítás irányával. Kétféle üzemrendet különböztetünk meg: gravitációs és szivattyús belvízi üzemrendet.



4. kép: Milléri szivattyútelep/saját fotó

4 Vízhminőségi jellemzők bemutatása

A Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Regionális Laboratóriuma (továbbiakban: KÖTIVIZIG RL) az Igazgatóság működési területén található felszíni vizek háromféle minősítését végzi rendszeresen, éves ütemterv szerint:

- felszíni vizek VKI szerinti minősítése
- öntözővíz minősítés
- halastó tápvíz minősítés

Az öntözővíz és a halastó tápvíz vizsgálatok a vízszolgáltatási igényre korlátozódnak. A VKI szerinti biológiát támogató fiziko-kémiai paraméterek vizsgálatai az Igazgatóság működési területén kijelölt víztesteken egész évben zajlanak havi rendszerességgel. Az egyéb fontosabb vízfolyásokon változó évi gyakorisággal, de a vízszolgáltatási igényen kívül is szolgáltatnak eredményeket. Ezért a Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak jellemzését – normál üzemelési és belvízvédekezési időszakban – a VKI szerinti vízminőségi adatok alapján végeztem el.

4.1.1 A felszíni vízfolyások VKI szerinti minősítése

A Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak mintavételi helyeiről származó vízkémiai adatsorok értékelése a VKI irányelvek szerint történt. A vizsgált időszak mérési eredményeit a KÖTIVIZIG RL bocsátotta rendelkezésemre. A biológiát támogató fiziko-kémiai adatok értékelésnél táblázatos formában tüntettem fel a Víz Keretirányelvben előírt komponensek minimum, maximum és éves átlag értékeit. A minősítés oszlopban megtalálható a *komponensek szerinti* minősítés.

1. táblázat: Komponens csoportok képzése állóvizekre és vízfolyásokra

Komponens csoport	Vízfolyás
Oxigén háztartás, szerves anyagok	oldott oxigén, KIO _{Cr} BOI ₅ NH ₄ -N
Tápanyag kínálat	Szervetlen-Nitrogén Összes Nitrogén (ÖN) Oldott ortofoszfát foszfor (PO ₄ -P) Összes foszfor (ÖP)
Savasodási állapot	pH
Sótartalom	fajlagos vezetőképesség, klorid ion

A Keretirányelv szempontrendszerének megfelelően minősítettem a víztesteket *komponens csoportok* szerint is (1. táblázat).

A *biológiát támogató fizikai-kémiai jellemzők* szerinti víztípus specifikus minősítés vízfolyások esetén 5 osztályos (5-4-3-2-1). A minősítés során először a komponensek éves átlagának meghatározása történik, majd a minőségi határérték figyelembe vételével az adott komponens minősítési kódszámot kap (5-4-3-2-1) (2. táblázat).

2. táblázat: A folyóvizek víztípus specifikus minősítése a biológiát támogató fizikai-kémiai jellemzők szerint

Minősítés (kódszám)	Vízfolyásra
5.	kiváló állapot/potenciál
4.	jó állapot/potenciál
3.	közepes állapot/potenciált
2.	gyenge állapot/potenciál
1.	rossz állapot/potenciál

A komponens csoport kódszámát a csoporton belüli fiziko-kémiai jellemző kódszám átlagának képzésével kapjuk.

Integrált fizikai-kémiai minősítésként a víztest, a legrosszabb komponens csoport minősítését (*kódszámát*) kapja.

A biológiát támogató fizikai-kémiai jellemzők esetében alapvetően nincs különbség aszerint, hogy a víztest természetes, erősen módosított, vagy mesterséges besorolású-e.

A VKI elveivel összhangban a jó ökológiai állapotnak megfelelő vízminőséget a potenciál esetében is el kell érni.

A *mesterséges állapot*, illetve az *erősen módosítottság* megléte csak a hidromorfológiai állapot vonatkozásában jelent különbséget a természetes állapothoz képest. Ezen megfontolások alapján a természetes vizekre megállapított osztályhatárok változatlanul alkalmazandók az erősen módosított víztestekre is. Abban az esetben, ha az erősen módosítottság miatt a vízfolyás jellege oly mértékben megváltozik, hogy az a természetes kémiai állapotban is következménnyel jár (*pl. síkvidéki duzzasztás, tározók alatti szakaszok*), a kémiai osztályhatárt a megváltozott állapothoz hasonló típusnak megfelelően kell alkalmazni.

A 2-9 Hevesi sík alegység Vízyűjtő-gazdálkodási terv 1-1 melléklete szerint a Milléri belvízöblözet felszíni vízfolyásai közül csak a Millér-csatorna tartozik a VKI szerint kijelölt víztestek közé, típuskódja 6M (síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtőjű). A víztípusra vonatkozó határértékeket a VGT2 6-3 melléklete tartalmazza. Az összevethetőség érdekében a belvízöblözet vizsgált csatornáinak vízminőségi adatait ugyanerre a víztípusra vonatkozó (6M) határértékekre minősítettem. A vízfolyások éves átlagértékek alapján történő minősítését a 25. csatorna 2016. évi eredményeinek alapján mutatom be (3. táblázat)

3. táblázat: VKI (6M) folyóvíz szerinti vízminősítésének bemutatása 25. csatorna 2016. évi vizsgálati eredményei alapján.

Erősen módosított víztestek ökológiai potenciáljának minősítése
(a biológiát támogató fiziko-kémiai adatok alapján)

Vizsgált év/ alkalom: **2016./8**
 Tervezési alegység: **Hevesi sík (2-9)**
 Víztest neve: **25. csatorna (25BCS/1)**
 Mintavétel helye: **Jászapáti szennyvíztisztító után**
 Víztest típusa: **erősen módosított folyóvíz (6M típusú)**
 Minősítési kategória: **(RW6 - típusú folyóvíz szerint minősítve)**

Minősítés komponensenként

komponens	dimenzió					víztest			minősítés					
		kiváló / jó	jó / mérsékelt	mérsékelt / gyenge	gyenge / rossz	minimum	maximum	átlag	kiváló	jó	mérsékelt	gyenge	rossz	
pH	(-log[+])	8,5	9	9,5	10	7,93	8,42	8,16	5					
Fajlagos vezetés	(µs/cm)	800	1200	1500	2000	1329	1884	1625				2		
Klorid ion	(mg/L)	40	60	150	300	72,0	122,0	99,3			3			
Oldott oxigén	(mg/L)	6	5	4	3	5,5	14,1	8,4	5					
BOI ₅	(mg/L)	3,5	5	10	15	3,5	14,0	7,9	0		3			
KOI _{Cr}	(mg/L)	20	40	50	60	49,0	98,8	76,7						1
Ammónium-N	(mg/L)	0,2	0,4	1	2	0,11	1,03	0,32		4				
Szervetlen-N	(mg/L)	1	3,5	5	10	2,5	18,9	7,0					2	
Összes-N	(mg/L)	2,5	5	10	15	3,6	21,2	9,0			3			
Oldott ortofoszfát-P	(µg/L)	100	200	300	500	1	4	2	5					
Összes-P	(µg/L)	150	300	500	1000	1	5	3	5					

Minősítés komponens csoportonként

Komponens csoport neve	Átlag	Minősítés
savasodási állapot komponens csoport	5,00	kiváló potenciálú
sótartalom komponens csoport	2,50	mérsékelt potenciálú
oxigén háztartás komponens csoport	3,25	mérsékelt potenciálú
tápanyagok komponens csoport	3,75	jó potenciálú
Osztályminimum:	2,50	mérsékelt potenciálú

MINŐSÍTÉS

A víztest a fiziko-kémiai adatok alapján mérsékelt potenciálú

A táblázat fejléce tartalmazza a vizsgált időszakot, az alkalmak számát, a vizsgált csatorna főbb adatait. Láthatjuk továbbá a vizsgált komponensekhez tartozó minősítési határértékeket, valamint az éves minimum, maximum és átlagértékeket és a minősítési kódszámot (1-5). A táblázatban az egyes komponensek komponenscsoportonkénti bontásban szerepelnek és láthatjuk a hozzájuk tartozó minősítést is (csoport-átlag, szöveges minősítés). A legalsó részen láthatjuk a víztest szöveges minősítését fiziko-kémiai adatok alapján (lásd 3. táblázat).

5 A Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak vízminőség vizsgálata

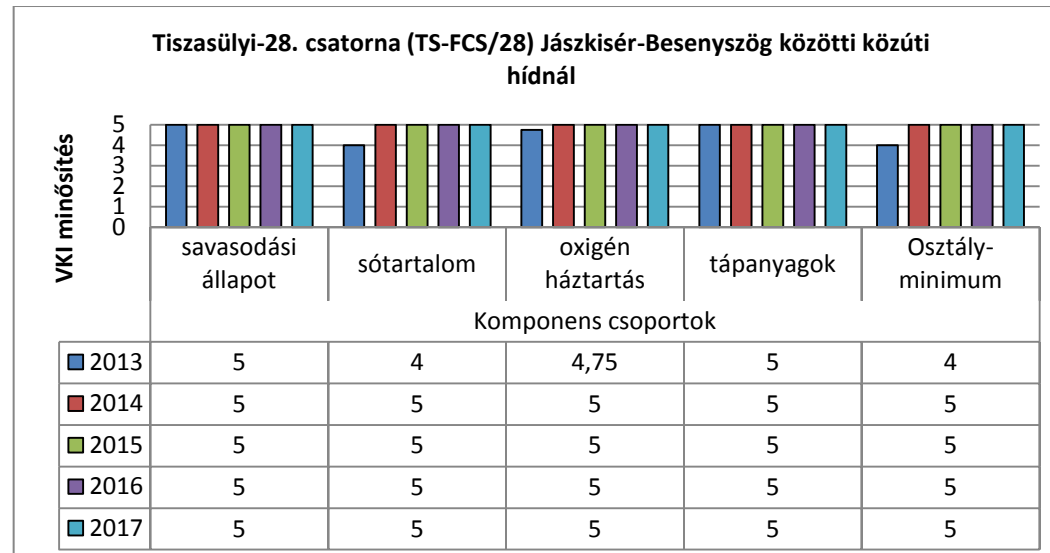
A Milléri belvízöblözet kettőshasznosítású csatornáinak az elmúlt 5 éves időszakban vizsgált vízminőségi jellemzőit a KÖTIVIZIG Regionális Laboratóriuma által mért eredmények alapján mutatom be. A vizsgált csatornák VKI szerinti vízminősítése éves adatsorok alapján (6-12 vizsgálat/év) történt.

5.1 Vízminőségi jellemzők alakulása az elmúlt öt évben

A vízminőségi jellemzőket VKI szerinti biológiát támogató fiziko-kémiai adatok alapján mutatjuk be a 2013-2017 közötti időszakra vonatkozóan.

Tisasülyi-28. csatorna

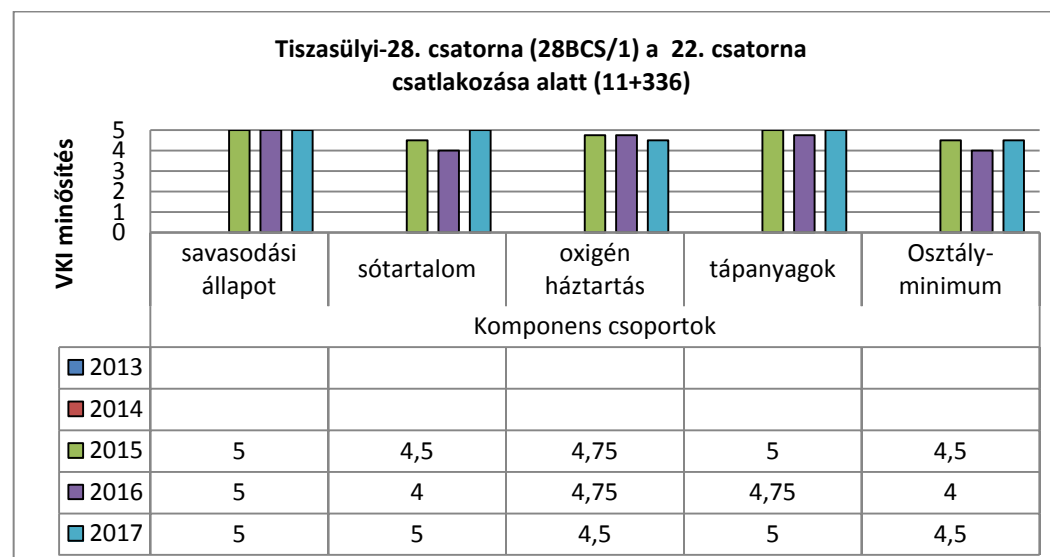
Vízszolgáltatási igényben (ha nincs belvízelvezetés) a Kiskörei-tározóból leadott víz a Jászsági-főcsatornán keresztül jut el a Milléri belvízöblözet vízrendszerébe. A Jászsági-főcsatorna egy bögeként üzemel, a víz átlagos tartózkodási ideje néhány nap. A főcsatornába érdemi vízbevezetés nem történik (2-9. *Hevesi-sík alegység Vízyűjtő-gazdálkodási Terv 3.10. melléklet*), ezért az átvezetett víz lényegi vízminőség változás nélkül éri el a Tisasülyi-28. csatornát (9. ábra). Ez jól látszik a Tisasülyi-28. csatorna TS-FCS/28 mintavételi helyén mért vízminőségi adatok éves átlagértékeinek alakulásából (2. ábra).



2. ábra: A Tisasülyi-28. csatorna TS-FCS/28 jelű mintavételi helyén (Jászkisér-Besenyszög közötti közúti híd; EOY: 229614; 742921) mért vízminőségi jellemzők alakulása 2013-2017 között.

A csatorna-szakasz fiziko-kémiai adatok alapján történő VKI szerinti minősítése **kiváló potenciálú** volt a vizsgált időszakban minden komponenscsoportra nézve.

A vízleadás további útvonala két fő irányba ágazik el, amelyet a 9. ábrán zöld nyilakkal jelöltünk. A vízleadás egyik iránya a Tisasülyi-28. csatorna 28BCS/1 jelű mintavételi pontján keresztül a 22. csatorna irányába történik.

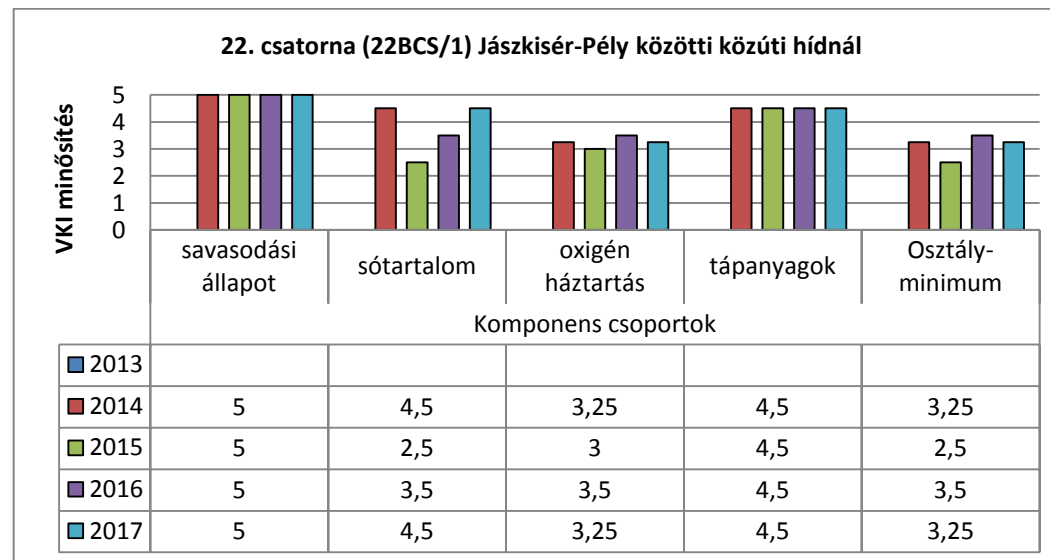


3. ábra: A Tisasülyi-28. csatorna 28BCS/1 jelű mintavételi helyén (22. csatorna betorkollása alatt 11+336 cskm; EOY: 232260; 741928) mért vízminőségi jellemzők alakulása 2015-2017 között.

A Tisasülyi-28. csatornán 2015-2017 között a 28BCS/1 jelű mintavételi helyen évente 10-12 alkalommal végeztek vízminőség vizsgálatokat, havonkénti gyakorisággal. A csatorna VKI szerinti minősítése éves átlag értékek alapján történt, amelynek komponenscsoportonkénti és osztályminimum szerinti értékeit a 3. ábrán mutatjuk be. A csatorna-szakasz fiziko-kémiai adatok alapján történő VKI szerinti minősítése alapján látható, hogy a csatorna előző mintavételi pontján mért értékekhez képest kismértékű vízminőség romlás tapasztalható. Három komponenscsoport esetében (sótartalom, oxigénháztartás, tápanyagok) a minősítés 4,5-5 között változott, így ez a csatorna-szakasz kiváló, jó potenciálú minősítést kapott.

22. csatorna

Normál üzemű öntözési igényben a Tisasülyi-28. csatorna emelt öntözési vízszintje miatt a 22. csatorna a 0+000-9+000 km szelvényei között a visszaduzzasztott öntözővíz hatására állóvíz jellegű. A mederben lévő víz hasznosítható, de üzemi vízszintje nem szabályozható (22. csatorna üzemeltetési szabályzata). Ennek következtében az érintett csatorna-szakaszon, az igény nagy részében pangóvíz alakul ki, ami a vízminőségi mutatók romlását idézi elő.



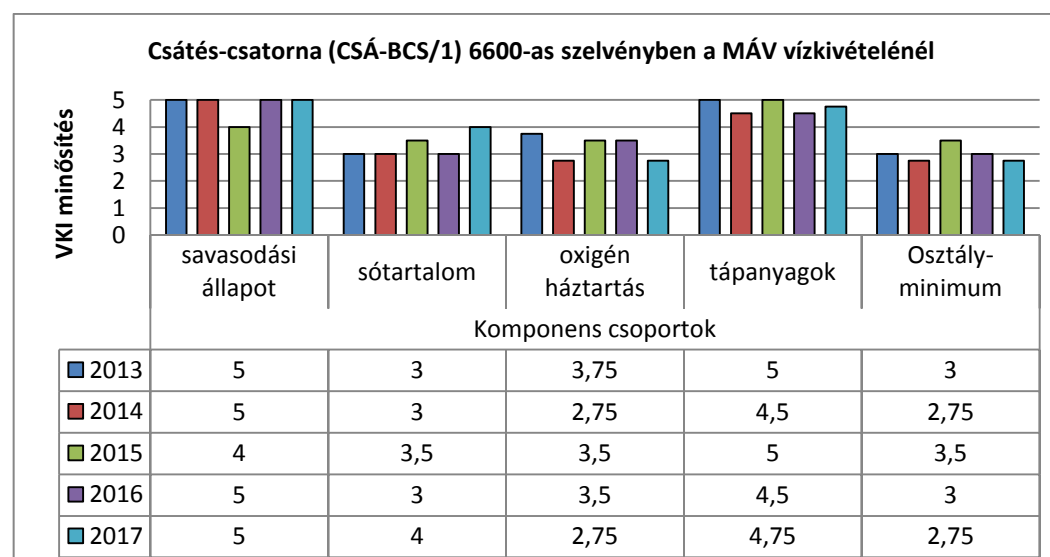
4. ábra: A 22. csatorna 22BCS/1 jelű mintavételi helyén (Jászkisér-Pély közötti közúti hídnál; EOVS: 236026; 739393) mért vízminőségi jellemzők alakulása 2014-2017 között.

A 4. ábrán jól látható, hogy több komponenscsoport (sótartalom, oxigénháztartás) minősítése 2,5-4,5 között alakult, ami mérsékelt, illetve jó potenciálú.

Csátés-csatorna

Normál üzemű öntözési idényben a Tiszasülyi-28 csatornából (9. ábra) a víz gravitációsan jut el a Csátés-csatorna 2+050 cskm szelvényében lévő „Gulyás-tiltóig”, amellyel újabb kétirányú vízleadás valósítható meg. Az öntözővíz a (a 9. ábrán zöld nyilakkal jelölve) visszaduzzasztással jut el a 4+950 cskm szelvényig, majd átemelő segítségével továbbítják a CSÁ-BCS/1 jelű mintavételi pont, majd a 25. csatorna felé. A CSÁ-BCS/1 jelű mintavételi pont a csatorna 6+400 cskm szelvényébe történő MÁV Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft. szennyvízbevezetéséhez közel található.

A Csátés-csatorna mérési eredményei alapján az oxigénháztartás komponenscsoport minősítése 2014-ben és 2017-ben 2,75 mérsékelt potenciálú volt, de a többi vizsgált időszakban sem haladta meg a 3,75 értéket (5. ábra). A sótartalom 2013-2016 között 3-3,5 között alakult, csak 2017. évben érte el a 4-es, jó potenciálú értéket.

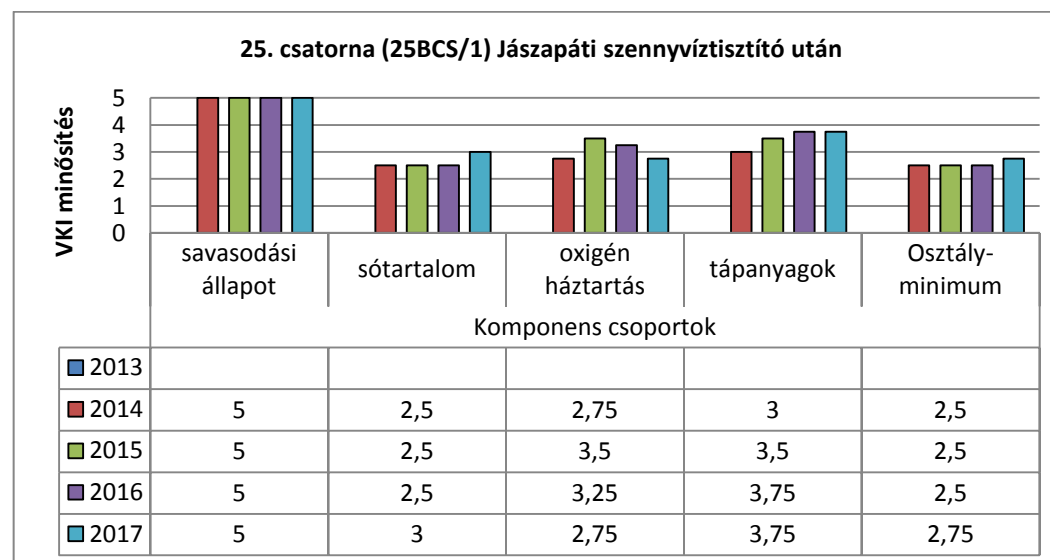


5. ábra: A Csátés-csatorna CSÁ-BCS/1 jelű mintavételi helyén (6+600 cskm szelvényben, a MÁV vízkivételénél; EOVS: 232923; 736916) mért vízminőségi jellemzők alakulása 2013-2017 között.

25. csatorna

A 25. csatorna vízellátását a Csátés-csatorna 4+950 cskm szelvényében lévő átemelő biztosítja, amelybe bevezetésre kerül a MÁV Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft. szennyvize. Normál üzemű öntözési idényben a 25. csatorna a 22. csatornához hasonló vízviszonyokat mutat. Az érintett csatorna-szakaszon az idény nagy részében pangóvíz alakul ki, ezen felül jelentős mértékben terheli a Jászapáti termálfürdő vize, valamint a Jászapáti szennyvíztisztító tisztított szennyvize is. Mindezek együttes hatásaként a 25BCS/1 jelű mintavételi helyen a Milléri belvízöblözet legrosszabb vízminőségi értékeit mérték a vizsgált időszakban (6. ábra).

A sótartalom komponenscsoport 2,5-3, az oxigén háztartás 2,75-3,5, a tápanyagok 3-3,75 értékek között változtak. Minden esetben mérsékelt potenciálú minősítést kaptunk. 2017. évben egy termelő vízjogi üzemeltetési engedélyének hatályosságai idején a Hatósági Osztály nem hosszabbította meg talajvédelmi szempontból. A kiadott határozatban megállapításra került, hogy „a rendeleti előírásnak megfelelően vizsgált öntözésre felhasználni kívánt víz öntözésre alkalmatlan, a vizsgált víz fajlagos elektromos vezetőképessége és a kedvezőtlenül magas szikesítő sók aránya miatt.”

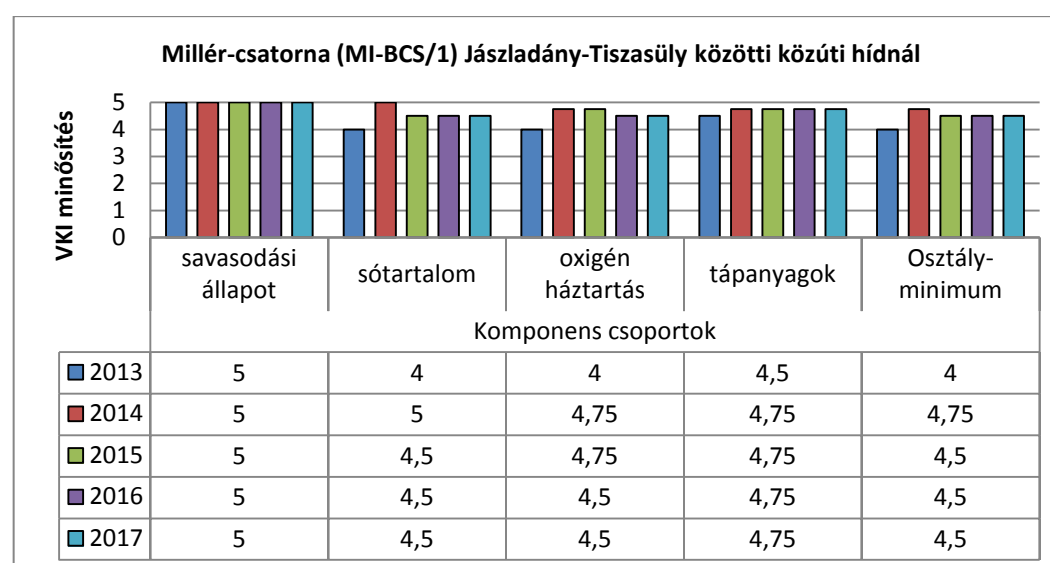


6. ábra: A 25. csatorna 25BCS/1 jelű mintavételi helyén (a Jászapáti szennyvíztisztító után; EOVS: 237110; 733672) mért vízminőségi jellemzők alakulása 2014-2017 között.

Millér-csatorna

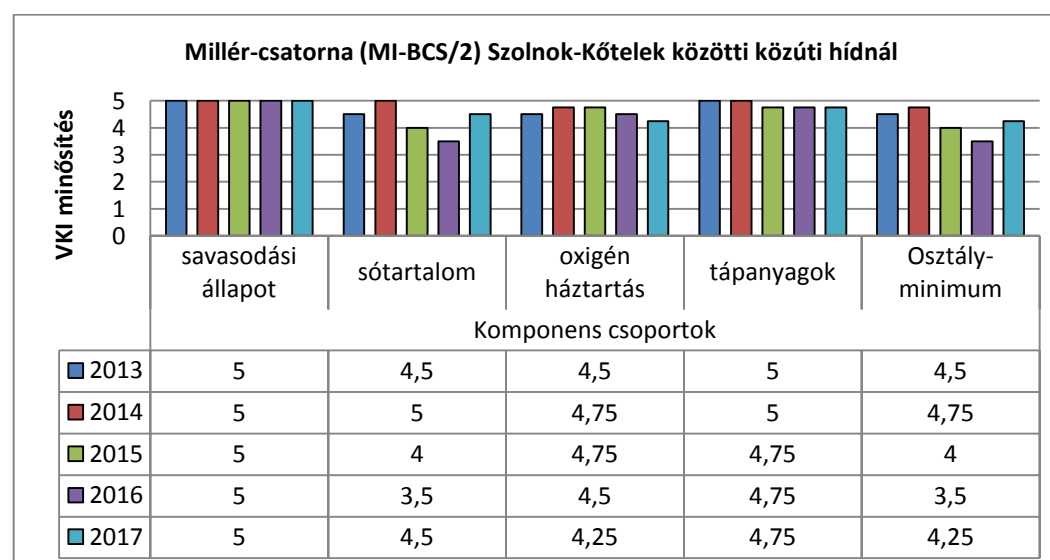
A Millér-csatorna mára teljes hosszában egész évben vízjárta, kettősműködésű csatornaként a Jászsági öntözőrendszer legnagyobb öntözővíz forgalmat lebonyolító műve.

Normál üzemben vízszolgáltatási ideny alatt vízleadás a Jászsági-főcsatorna 18+246 cskm-es szelvényben a Tiszasülyi-28. csatorna bújta-tóján keresztül történik. Vízleadó útvonal: Jászsági-főcsatorna (18+246 km) → Tiszasülyi-28. csatorna (1+364 - 9+271 cskm) → Csátés-csatorna (0+000 - 2+050 cskm) → Millér-csatorna (36+890 - 0+000 cskm) (9. ábra).



7. ábra: A Millér-csatorna MI-BCS/1 jelű mintavételi helyén (Jászaladány-Tiszasüly közötti közúti hid; EOVS: 225397; 739446) mért vízminőségi jellemzők alakulása 2013-2017 között.

A Millér-csatorna alsó szakaszának öntözővíz ellátását a 33. csatornán is lehet biztosítani a Besenyszögi öntözőcsatorna végszelvényében épült vízleadó műtárgyon keresztül. A csatorna MI-BCS/1 mintavételi helyén 2013-2017 között évente 11-12 alkalommal végeztek vízminőség vizsgálatot. A víztest fiziko-kémiai adatok alapján történő VKI szerinti minősítése kiváló és jó potenciál között változott (7. ábra). A sótartalom és az oxigénháztartás komponenscsoportok szerint a 2013. évi adatok mutatták a legalacsonyabb értékeket.



8. ábra: A Millér-csatorna MI-BCS/2 jelű mintavételi helyén (Szolnok-Kőtelek közötti közúti hid; EOVS: 207982; 741058) mért vízminőségi jellemzők alakulása 2013-2017 között.

A vizsgált öt éves időszakban a Millér-csatorna torkolat előtti MI-BCS/2 mintavételi helyén mért vízminőségi adatok alapján minden komponenscsoportra jó és kiváló potenciálú minősítést kapott (8. ábra). A 2016. évben a sótartalom komponenscsoport mutatta a legalacsonyabb értéket. A két mintavételi pont tekintetében a vizsgált csatornaszakaszon kismértékű vízminőség romlás volt tapasztalható.

5.2 A vizsgált csatornák vízminőségének alakulása védekezési időszakban

2013. évben a halastavi vízszolgáltatási idény kezdetét követően területi I. fokot rendeltek el a 10.05 belvízvédelmi szakaszon. 2014-2015. években rövid ideig tartó területi I. és II. fokú védekezésre került sor, amelyek a vízszolgáltatási időszakon kívül kerültek elrendelésre. 2016. évben a vízszolgáltatás kezdetét megelőzően két esetben is területi II. fokot rendeltek el, 2017. évben nem volt számottevő védekezési időszak. A Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak vízminőség vizsgálatát összevetettük a 2013-2017 között elrendelt védekezési időszakokkal. A Milléri öblözet kettős üzemeltetésű csatornáinak biológiát támogató fiziko-kémiai adatok VKI szerinti minősítését, valamint a vízszolgáltatási időszakok és a belvízvédelmi fokozatok időtartamát a 10-16. ábrákon mutatjuk be. Az ábrákon külön színnel jelölt pontszerű belvízvédekezési fokozatok tájékoztató jellegűek, a Milléri szivattyútelep üzemeltetésére vonatkoznak.

Tisasülyi-28. csatorna

A Tisasülyi-28. csatorna a Milléri belvízöblözet fő vízelosztó csatornája. A rendszer első mintavételi pontja a TS-FCS/28 jelű mintavételi hely, ahová a vízellátás közvetlenül a Jászsági-főcsatornából történik. Ennek megfelelően a vízminőség a vizsgált paraméterekre kiváló minősítést kapott. A 2013. évi közel két hónapig tartó területi I. fok elrendelése egybe esett a vízszolgáltatási idény kezdetével. A 10. számú ábrán jól látszik, hogy a sótartalom – és így az integrált minősítés is – a gyenge-közepes kategóriába esett, a csatorna-szakasz vízminősége a vízszolgáltatás megkezdése után július hónapban érte el a kiváló minősítést. A 2014-2017 közötti időszakra általában elmondható, hogy a vízminőségi paraméterek kiváló-jó kategóriájú minősítést kaptak. A TS-FCS/28 jelű mintavételi helyen a vizsgált időszakban csak az öntözési idényben történtek mintavételek. A vízszolgáltatási idényen kívül elrendelt védekezési fokozatok nem voltak hatással az öntözővíz minőségére. A 28BCS/1 jelű mintavételi helyen 2015-2017 közötti időszakban évente 10-12 alkalommal történt mintavétel. Összességében a csatornaszakasz vízminősége vízszolgáltatási idényen kívül is a kiváló-jó kategóriába került. Az eredmények a 2016. évi területi másodfok elrendelése utáni időszakban mutatnak alacsonyabb értékeket, amikor is a sótartalom gyenge-közepes, az oxigén háztartás közepes-jó minősítést kapott (11. ábra).

22. csatorna

A csatorna vízellátása öntözési idényben a Tisasülyi-28. csatornából történik, a 0+000-9+000 cskm szelvények között a visszaduzzasztott öntözővíz állóvíz jellegű. Vízpótló szerepe mellett vízelvező funkciót is ellát: Jászapáti és Jászkisér települések kül- és belterületi csapadékvizeit összegyűjti és továbbítja a Tisasülyi-28. csatornába. A 22BCS/1 jelű mintavételi helyen 2014-2017 között a vízszolgáltatási időszakon belül történtek mintavételek. A 12. ábrán jól látszik, hogy az oxigén háztartás és ennek hatására az integrált minősítés is a vizsgált időszakban közepes-gyenge értékeket mutatott, amely a csatornában visszaduzzasztott pangó állóvíznek köszönhető. A védekezési fokozatok elrendelése kívül esett a mintavételi időszakokon, így annak hatása a vízminőségre nem értékelhető.

Csátés-csatorna

A Csátés-csatornán 2013-2017 között az öntözési idényben történtek vízminőségi vizsgálatok (13. ábra). A CSÁ-BCS/1 jelű mintavételi hely a csatorna 4+950 szelvényében lévő átemelő után helyezkedik el, valamint a mintavételi pont közelében kerül bevezetésre a MÁV Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft. szennyvize, így a Tisasülyi-28. csatornához képest már lényeges vízminőség romlás tapasztalható. 2013. évben a területi I. fok megszüntetése (május eleje) után csak augusztusban mértek jó eredményeket. 2014. évben nem volt lényeges védekezés, a vízminőségi értékek azonban július hónapot leszámítva gyenge-közepes minősítést kaptak. 2015-2017 között május-június hóra érte el a vízminőség a jó állapotot. Ez annak köszönhető, hogy a 4+950 szelvényben lévő átemelőt a vízigényekkel együtt helyezük üzembe. Az vízminőség javulásának eltolódása annak köszönhető, hogy a 4+950 szelvényben lévő átemelőt vízigényekkel együtt helyezük üzembe, amely általában később jelentkezik, mint a vízszolgáltatási idény kezdete.

25. csatorna

A 25. csatorna Jászapáti belterületéről indul és Jászkisér alatt a Csátés-csatorna 6+995 cskm balparti szelvényébe csatlakozik. A terület öntözővíz ellátása a belvízlevezetés irányával ellentétesen megy végbe: a Jászsági-főcsatornából a Tisasülyi-28. csatornán keresztül a Csátés-csatorna 4+950 cskm szelvényben lévő szivattyútelepen történő átemeléssel. Az átemelt vízbe bevezetésre kerül a MÁV Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft. szennyvize, amely vízszolgáltatási idényben – a 22. csatornához hasonlóan – állóvíz jellegű képet mutat. A pangó víz számára további terhelést jelent a Jászapáti termálfürdő, és a Jászapáti szennyvíztisztító tisztított szennyvizének bevezetése. Az 14. ábrán látható, hogy a vizsgált 2014-2017 közötti időszakban a csatorna 25BCS/1 jelű mintavételi helyén mért vízminőség

ségi adatok a belvízrendszer legrosszabb eredményeit mutatják. Az oxigén háztartás, a sótartalom és a tápanyagok komponenscsoportok rossz-gyenge-közepes értékeket kaptak. A 2016. évben elrendelt területi II. fok egybe esik az adott év első mintavételével. 2017. évben lényegi védekezés nem volt, a vízminőség azonban továbbra is alacsony értékeket mutatott. Egy termelő vízjogi üzemeltetési engedélye hatályossági idejének meghosszabbítása a talajtani szakvélemény alapján elutasításra került, mezőgazdasági vízszolgáltatási szerződését megszüntettük. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a csatorna vize egész évben rossz, a védekezési időszakban mért vízminőségi mutatók érdemben nem térnek el a normál vízszolgáltatási időnyben mért értékektől.

Millér-csatorna

A Millér-csatorna adatait havi bontásban vizsgálva általánosságban elmondható, hogy a csatorna vízminősége a vízszolgáltatási időnyben kiváló volt. Vízhasznosítási időnyen kívül a csatornán beavatkozás nélküli, gravitációs levezetés történik. A természet közeli üzemeltetés során előírt ökológiai vízátervezés mennyisége $1 \text{ m}^3/\text{s}$. A vízmennyiség csökkenése és a csatornába befolyó vizek magas növényi tápanyagtartalma a vízminőség romlását idézi elő.

A Millér-csatorna MI-BCS/1 és MI-BCS/2 mintavételi helyén mért vízminőségi adatok hasonlóan alakultak, a két mintavételi pont között lényegi vízminőség romlást nem tapasztaltunk. A védekezési időszakok függvényében történő részletes jellemzést a 15-16. ábra mutatja. 2013. évben a halastavi vízszolgáltatási időny kezdetét követően területi I. fokot rendeltek el, így a csatornán a vízszolgáltatást nem tudtuk megkezdeni. Ebben az időszakban az oxigénháztartás és a sótartalom az időnyen kívüli állapotnak megfelelő képet mutatott: az integrált minősítés a gyenge-közepes kategóriába esett. A fokozat megszüntetése után a csatorna öntözési időnynek megfelelő üzemeltetésével a vízminőség is kiváló értékeket mutatott. 2014-2015. években a rövid ideig tartó területi I. és II. fok nem okozott jelentős változást a csatorna vízminőségében. A 2016. évben a vízszolgáltatást megelőzően két esetben is területi II. fokot rendeltek el, aminek következtében a vízminőségi mutatók csak május hónapban érték el a kiváló kategóriát. 2017. évben nem volt számottevő védekezési időszak.

6 Következtetések, javaslatok

Megvizsgáltam a Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak vízkémiai eredményeit az elmúlt öt évben. Elvégeztem a csatornák VKI szerinti minősítését a biológiát támogató fiziko-kémiai paraméterek éves átlagértékei alapján. A Millér-csatorna és a Tizasülyi-28. csatorna eredményei jó-kiváló minősítést kaptak. A Jászsági-főcsatornától távolodva azonban egyre romlott a víz minősége csatornában. A Csátés-csatorna 4+950 cskm szelvényében lévő átemelő után már jelentős vízminőségromlást tapasztaltam, a legrosszabb eredményt (közepes, gyenge és rossz potenciálú) a 25. csatorna 25BCS/1 jelű mintavételi helyén mért értékek mutatták.

Elvégeztem a Milléri belvízöblözet kettősműködésű csatornáinak havonkénti VKI szerinti minősítését is. A minősítés eredményeit összevettem a belvízöblözet belvízvédekezési fokozatai és a normál üzemrendek időtartamával. A Millér-csatorna és a Tizasülyi-28. csatorna vízminősége a vízszolgáltatási időszakban jó-kiváló potenciálú volt. Vízszolgáltatási időnyen kívüli időszakban a sótartalom és oxigénháztartás komponenscsoportok mutatták a legrosszabb értékeket. A Csátés-csatornába a 4+950 cskm szelvényében lévő átemelő után található a MÁV Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft szennyvízbevezetése. Az átemelt vizet a 25. csatornában tovább terheli a Jászapáti termálfürdő használt vize a valamint a Jászapáti szennyvíztisztító tisztított szennyvize. Ehhez hozzáadódik a vízszolgáltatási időny alatt kialakuló pangóvíz okozta vízminőség romlás, így itt a biológiát támogató fiziko-kémiai paraméterek alapján történt integrált minősítés értékei alapján egész évben alacsony értékeket mutattak.

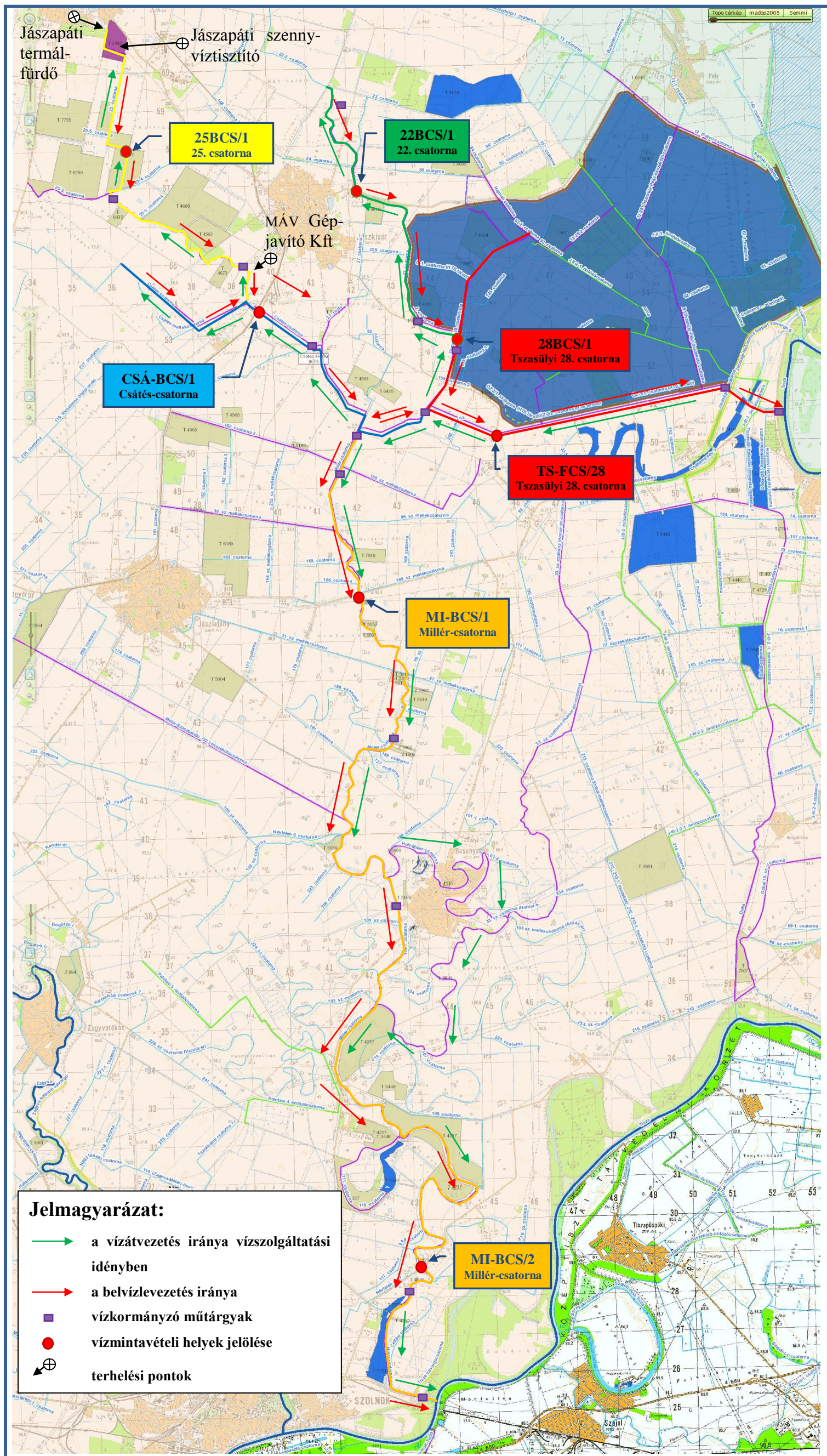
Védekezési időszakban a belvízlevezetés iránya ellentétes a vízszolgáltatás időnyben tapasztalható vízáramlás irányával, így ebben az időszakban a 22. és 25. csatornák rosszabb minőségű vize bekerül a jobb vízminőségű Millér- és Tizasülyi-28. csatornába is. Ennek köszönhetően a befogadó csatornák vízminősége is leromlik.

A 25. csatorna jelenleg főműves, kettősműködésű csatorna, az öntözővíz szolgáltatást a gazdálkodók térítés ellenében vehetik igénybe. A csatorna fent vázolt adottságaiból kifolyólag a KÖTIVIZIG vízkormányzással nem tudja javítani a szolgáltatott víz minőségét, ezáltal garantálni sem tudja a megfelelő minőségű öntözővizet a mezőgazdasági felhasználóknak a vízszolgáltatási időnyben. Véleményem szerint célszerű lenne a 25. csatornát belvízcsatornává átminősíteni, így a termelők az öntözővizet főmű nélküli vízszolgáltatásként, térítésmentesen, saját felelősségükre vehetnék igénybe.

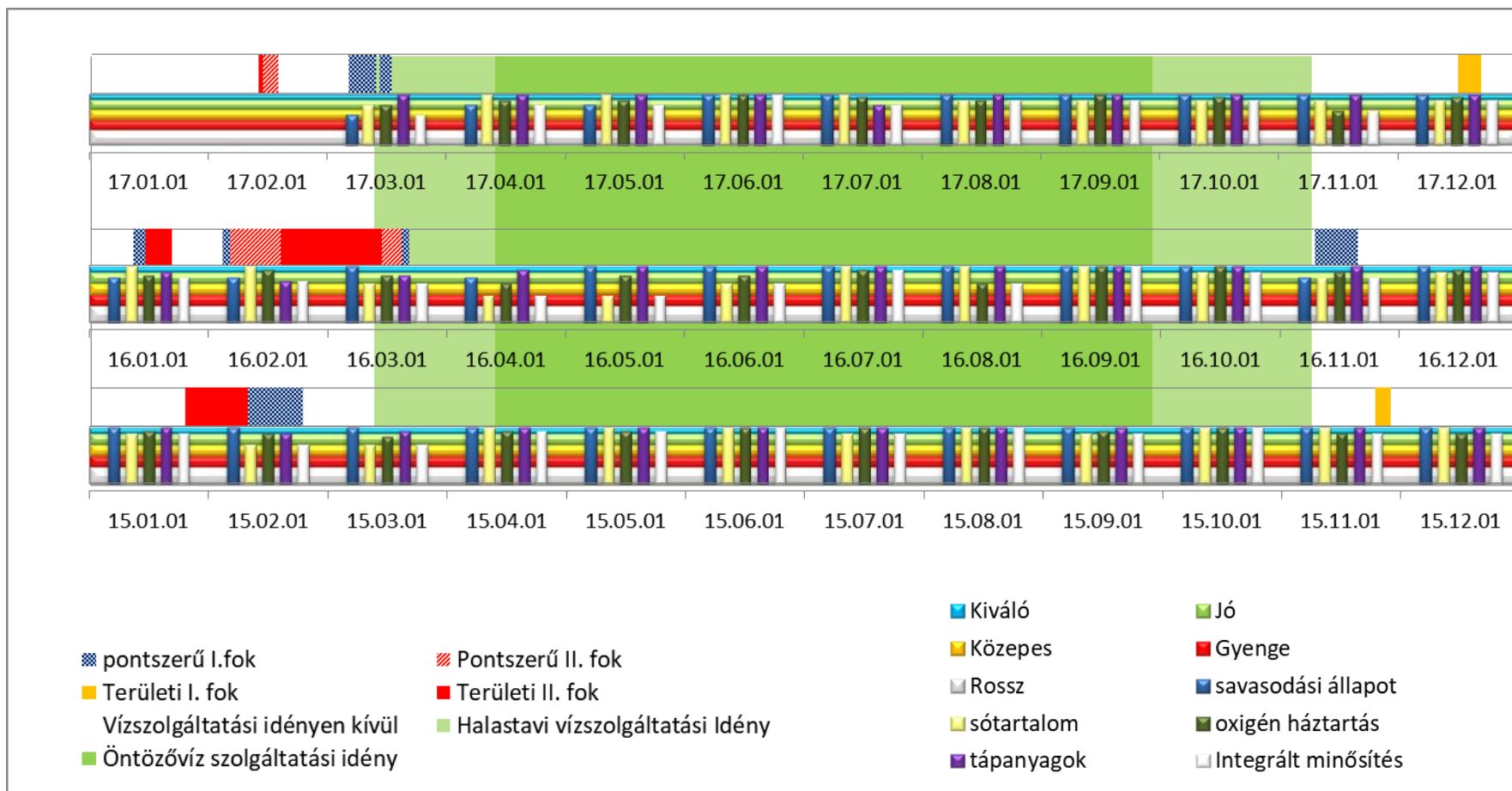
Alternatív megoldást jelenthet, ha a Jászapáti termálfürdő használt vizét öntözési időszakban nem vezetnék a befogadóba. A termálvíz vízszolgáltatási időnyben betározható, majd az időny végeztével a 25. csatornába bevezethető. A tározó kialakítása a terület talajvízháztartására is jó hatással lenne. Hasonló módszer alkalmazható a Csátés-csatornán a MÁV Felépítménykarbantartó és Gépjavító Kft használtvizét illetően is.

További megoldás lehet a befogadó határértékeinek felülvizsgálata, illetve időszakos határértékek bevezetése (vízszolgáltatási időny alatt és vízszolgáltatási időnyen kívül).

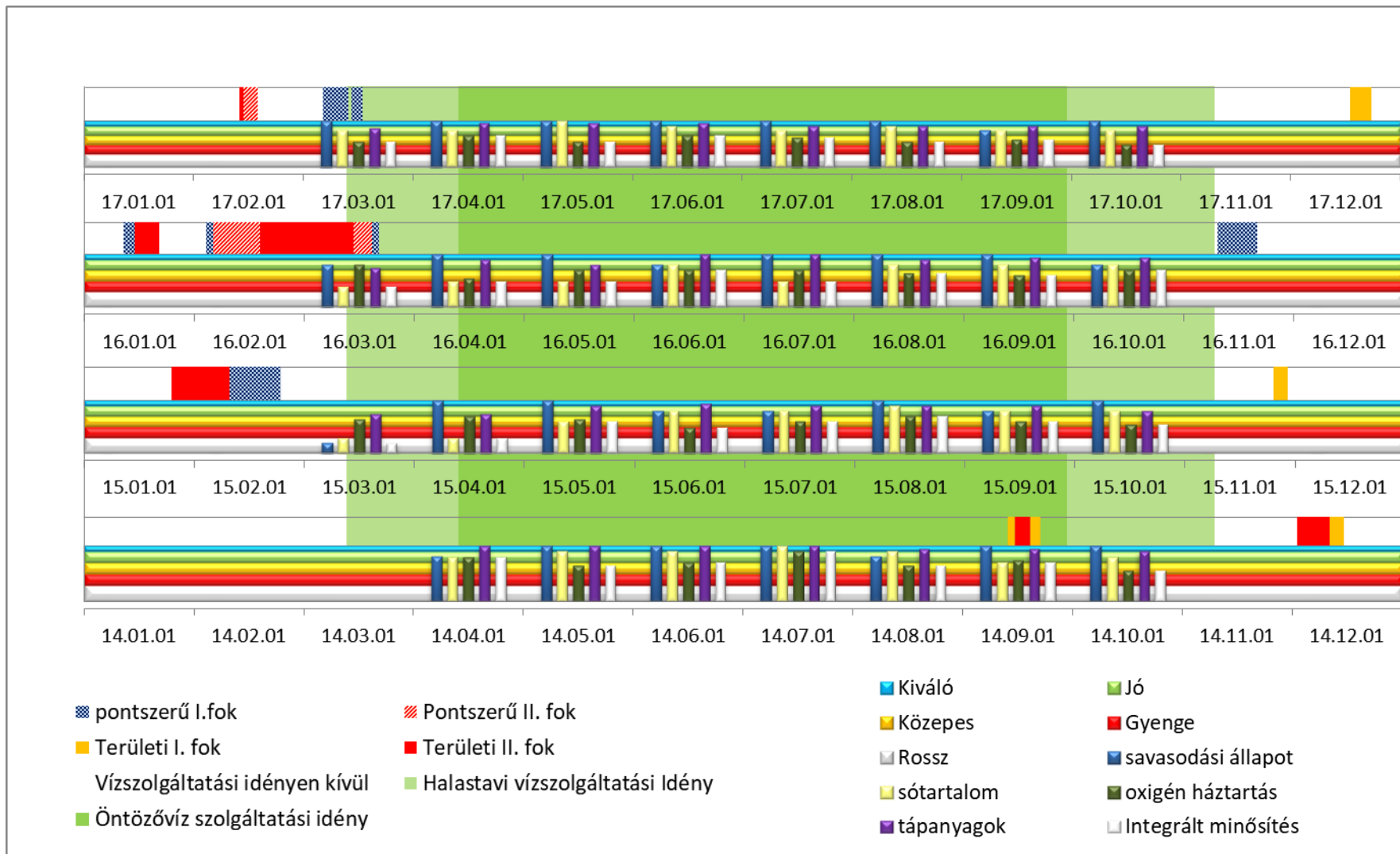
Szolnok, 2018. június 20.



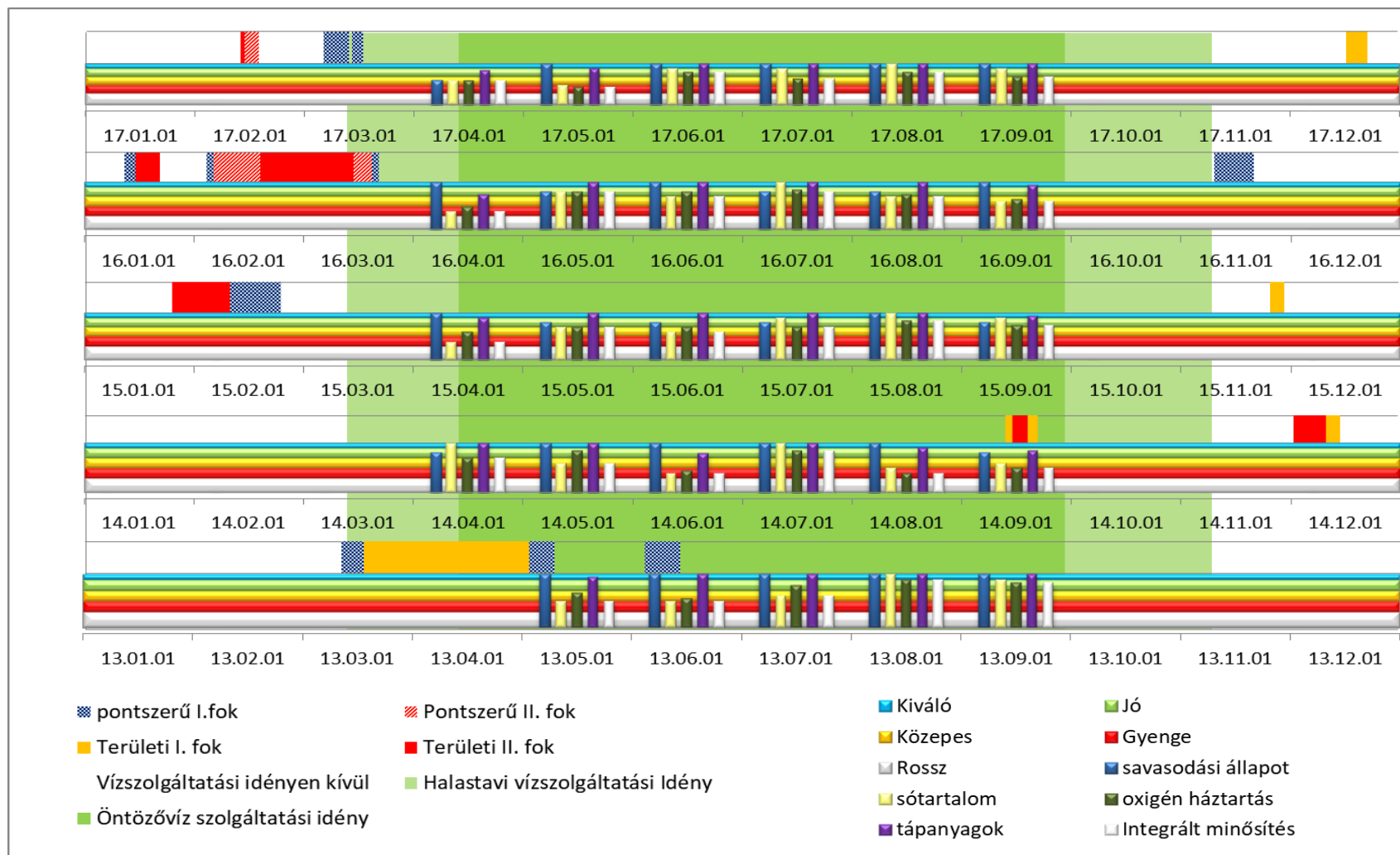
9. ábra: A Milléri belvizöblözet kettősműködésű csatornáinak vízszállítása védekezési időszakban és vizsgálati időben



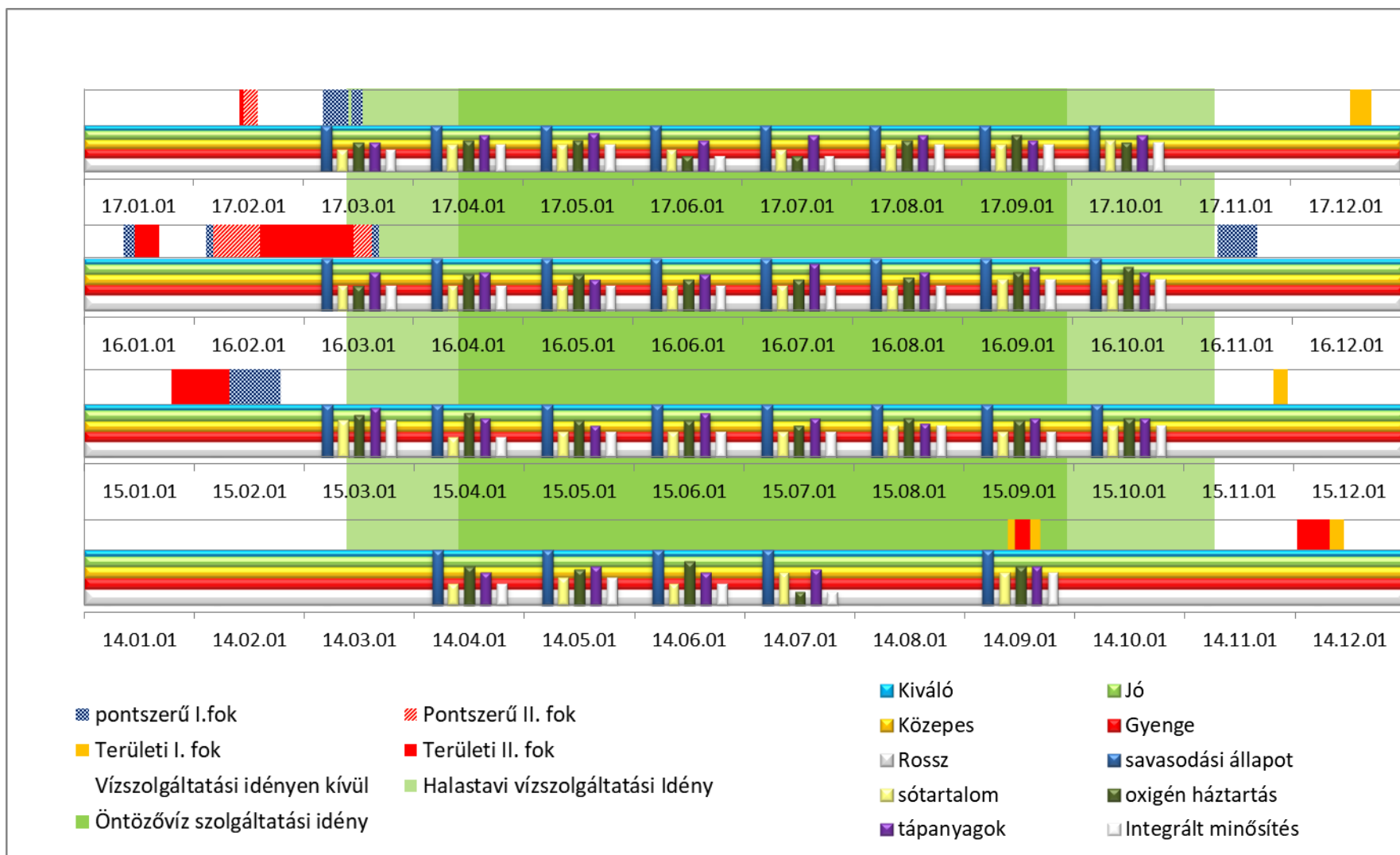
11. ábra: A Tiszasülyi 28. csatorna 28-BCS/1 jelű mintavételi helyén mért biológiát támogató fiziko-kémiai adatok VKI szerinti havonkénti minősítése, valamint a vízszolgáltatási időszakok és a belvízvédelmi fokozatok ábrázolása, évenkénti bontásban 2015.01.01 és 2017.12.31 között



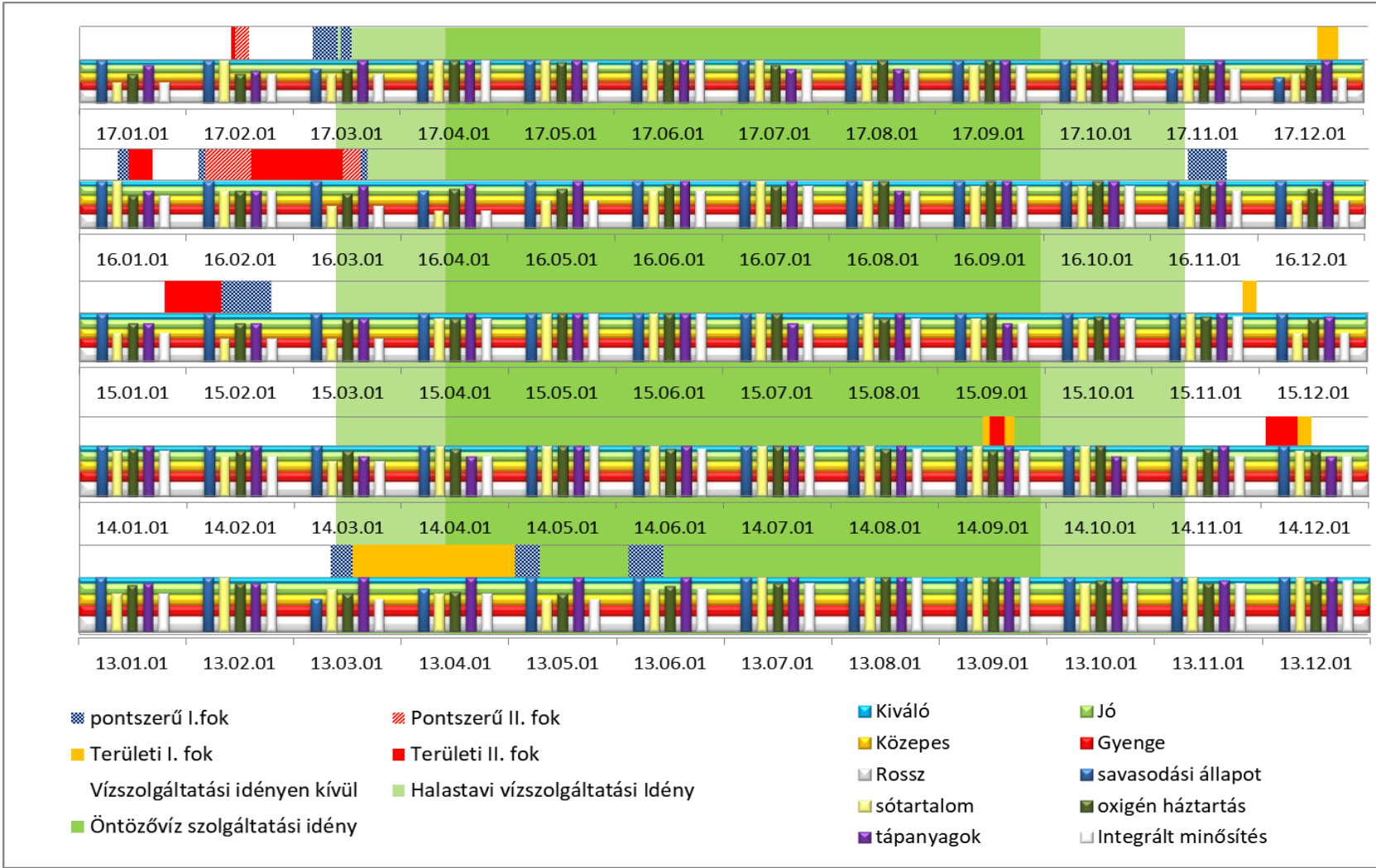
12. ábra: A 22. csatorna 22BCS/1 jelű mintavételi helyén mért biológiát támogató fiziko-kémiai adatok VKI szerinti havonkénti minősítése, valamint a vízszolgáltatási időszakok és a belvízvédelmi fokozatok ábrázolása, évenkénti bontásban 2014.01.01 és 2017.12.31 között



13. ábra: A Csátés-csatorna CSÁ-BCS/1 jelű mintavételi helyén mért biológiát támogató fiziko-kémiai adatok VKI szerinti havonkénti minősítése, valamint a vízszolgáltatási időszakok és a belvízvédelmi fokozatok ábrázolása, évenkénti bontásban 2013.01.01 és 2017.12.31 között



14. ábra: A 25. csatorna 25-BCS/1 jelű mintavételi helyén mért biológiát támogató fiziko-kémiai adatok VKI szerinti havonkénti minősítése, valamint a vízszolgáltatási időszakok és a belvízvédelmi fokozatok ábrázolása, évenkénti bontásban 2014.01.01 és 2017.12.31 között



16. ábra: A Millér-csatorna MI-BCS/2 jelű mintavételi helyén mért biológiát támogató fiziko-kémiai adatok VKI szerinti havonkénti minősítése, valamint a vízszolgáltatási időszakok és a belvízvédelmi fokozatok ábrázolása, évenkénti bontásban 2013.01.01 és 2017.12.31 között