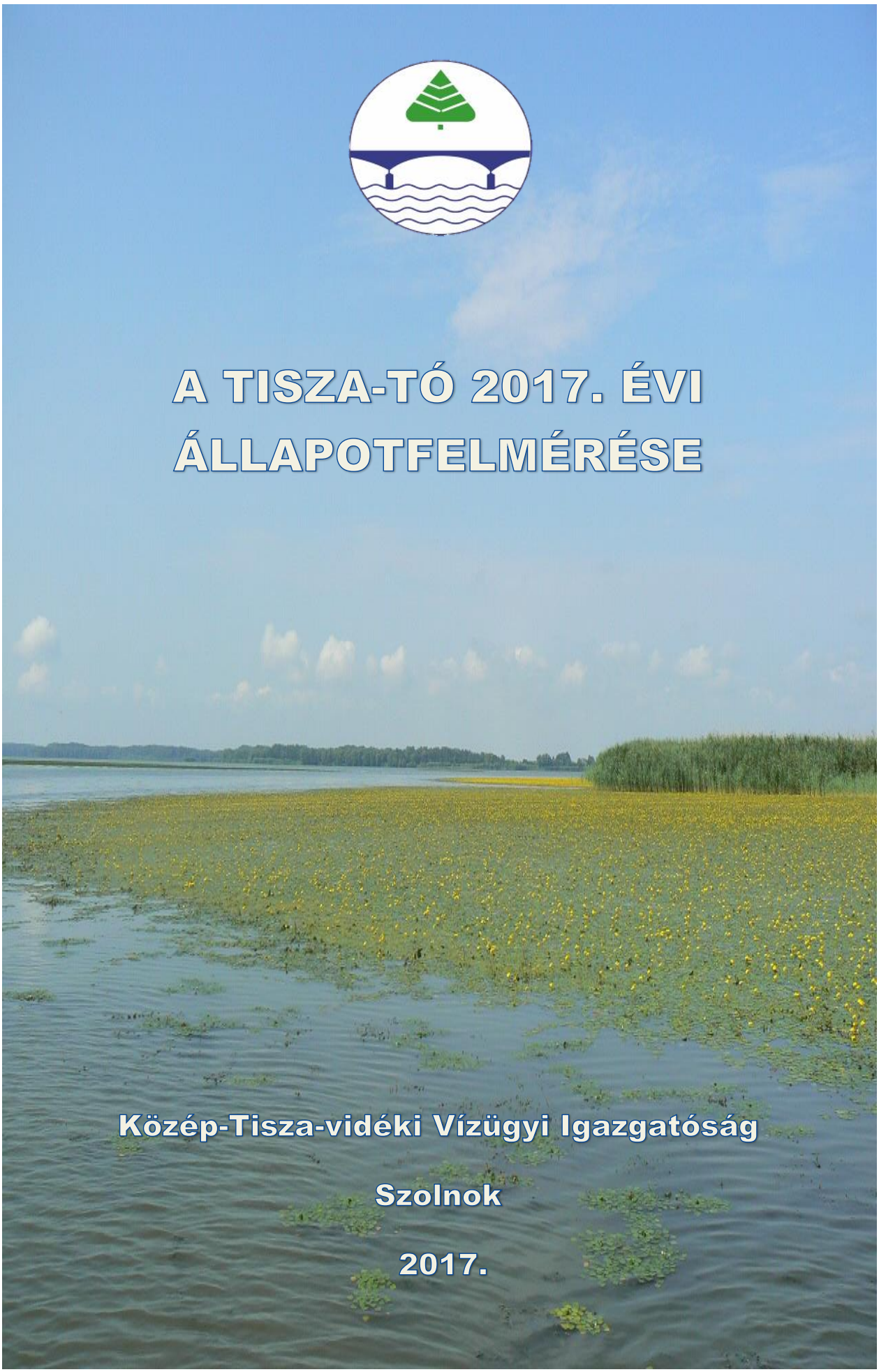


A TISZA-TÓ 2017. ÉVI ÁLLAPOTFELMÉRÉSE

Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság

Szolnok

2017.

KÖZÉP-TISZA-VIDÉKI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG

A TISZA-TÓ

2017. ÉVI

ÁLLAPOTFELMÉRÉSE

Igazgató:
Lovas Attila

Témafelelős:
Kovácsné Berényi Ágnes

Szolnok
2017.

A jelentés elkészítésében részt vettek:

Aranyné Rózsavári Anikó (nehézfémek)

Csépes Eduárd (makrozoobentosz)

Dr. Bácsiné Dr. Béres Viktória (fitobenton)

Kovács Pál (halak)

Kovácsné Berényi Ágnes (fiziko-kémia, makrofiton)

Kummer László (növényfedettségi térképek)

Sólyom Norbert (halak)

Szalay Gyula (fitoplankton)

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS **1**

I. A KISKÖREI TÁROZÓ (TISZA-TÓ) VÍZMINŐSÉGI MONITOROZÁSA, KAPCSOLÓDÁS A VÍZ KERETIRÁNYELVBEN MEGFOGALMAZOTT FELADATOKHOZ **5**

I.1 Kémiai vizsgálatok 7

I.1.1 Abádszalóki-medence 11

I.1.2 Sarudi-medence 25

I.1.3 Poroszlói-medence 39

I.1.4 Tiszavalki-medence 53

I.1.5 A Tisza tározói mederszakasza 67

I.2 Biológiai vizsgálatok 79

I.2.1 Fitoplankton vizsgálat 79

I.2.2 Fitobenton alapú ökológiai állapotértékelés 103

I.2.3 Makrovegetáció (Makrofiton) vizsgálat 113

I.2.4 Makroszkópikus vízi gerinctelenek vizsgálata 117

I.2.5 Halállomány vizsgálat - A 2017-es téli vízszintbeállítás során végrehajtott halas felmérések tapasztalatai 131

II. NÖVÉNYÁLLOMÁNY VIZSGÁLATOK **152**

II.1 A vegetáció terjedésének, a növényfedettség alakulásának vizsgálata a Tisza-tó területén 2017-ben 152

II.1.1 Bevezetés 152

II.1.2 Eredmények 152

II.2 Növényállomány szabályzás 157

II.3 Összefoglalás 158

III. A 2017. ÉVI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK **167**

BEVEZETÉS

1973. május 16-án volt az ünnepélyes átadása a Kiskörei-vízlépcsőnek és öntözőrendszereinek. Az ezt követő duzzasztással létrejött a Kiskörei-tározó (Tisza-tó), a Balaton után Magyarország második legnagyobb állóvize lett (1. ábra), amely egy sajátos helyzetű állóvíz. Szakaszos vízleeresztésű, vizét ősszel leeresztik, majd tavasszal jó minőségű Tisza vízzel feltöltik a tározót. Az évek, évtizedek során fokozatosan fejlődött ki egy változatos, az ősi ártéri Tisza tájhoz hasonló környezeti adottságokkal rendelkező, páratlanul gazdag élővilág. Napjainkban nagy kiterjedésű nyílt vízfelületek, mocsári és hínári növényzetekkel benőtt vizes területek, holtágak, öblítőcsatornák, szigetek és félszigetek tarkítják, teszik változatossá és egyedülivé a 127 km^2 nagyságú tavat.

Területénél, regionális helyzeténél fogva igen sok hasznosítási igény jelentkezik, kulcsszerepe van a Tisza-völgy vízgazdálkodásában. A többcélú komplex vízgazdálkodási létesítmény feladata és szerepe változott, átértékelődött az idők során. A Tisza-tó természetföldrajzi adottságai révén fontos tényező a térség idegenforgalma és természetvédelme is. Mindezen igények kielégítése vízgazdálkodási, ökológiai, természetvédelmi, gazdasági érdekek összehangolásával lehetséges.

A Tisza-tó funkciójának, hasznosításának fő irányzatait és feladatait a 2048/1993. (XI. 18.) számú kormányhatározat foglalja össze. A szakmai feladatok közül igen fontos a víz, üledék és élővilág fizikai, kémiai, biológiai állapotának ismerete, a növényborítottság alakulása. A sokrétű hasznosítás miatt lényeges a Kiskörei-tározó vízminőségének alakulása, és nyomon követése. Az ökológiai változások értékelése, valamint a megfelelő üzemirányítás csak olyan adatbázissal lehetséges, amely a Tisza-tó állapotáról pontos és naprakész.

Az Európai Unió Víz Keretirányelvben (VKI) foglaltak szerinti Speciális monitorozást a Kiskörei-tározón 2007-től a Közép-Tisza Vidéki Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság (2012-től Közép-Tisza Vidéki Vízügyi Igazgatóság - KÖTIVIZIG) végzi. Vizsgálataink célja, hogy a rendszeres, monitorozó jellegű felmérésekkel egyrészt az aktuális állapotot, másrészt a hosszú távú változásokat, trendeket jellemezni tudjuk. A speciális monitorozás tervezésénél, végrehajtásánál, valamint az eredmények értékelésénél az Európai Unió Víz Keretirányelv szempontrendszere szerint jártunk el. Ehhez a jelenleg Magyarországon rendelkezésre álló és elfogadott szakmai állásfoglalásokat és értékelő módszereket vettük figyelembe.

Értékelésünket a II. Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben (VGT II.) szereplő új, módosított víztest-besorolás alapján végeztük el. A Tisza-tó, mint erősen módosított víztest került megnevezésre (LW5 típus), a víztérrészek hidraulikailag egységes egészet képeznek, és részei a következők.

- AIW389, Tisza-tó - Tisza főmedre, Tiszabábolnától Kisköréig (RW8N),
- ANS560, Tisza-tó - Abádszalóki-öböl,
- ANS560, Tisza-tó - Sarudi-medence,
- ANS560, Tisza-tó - Poroszlói-medence,
- ANS560, Tisza-tó - Tiszavalki-medence.

A víztest-csoport a Kiskörei-Vízlépcső duzzasztó hatására alakult ki a Tisza főmedréből és a hullámterén létrehozott bögékből. Az erősen módosított jelleget az indokolja, hogy a duzzasztás hatására mind a főmederben, mind a bögékben a 20-as síkvidéki vízfolyás

típus referencia-viszonyaihoz képest jelentős és tartós hidromorfológiai változások következtek be. A duzzasztással az eredetinél magasabb vízszintek, a főmederben kisebb vízsebesség, a bögékben pedig tartós vízborítás alakult ki. A duzzasztás fenntartása mellett egyik víztest esetében sem szüntethetők meg a jó állapottal nem összehangolható hidromorfológiai elváltozások. Így a Tisza-tó esetében ökológiai potenciálról beszélünk.

A KÖTIVIZIG a Tisza-tó védelméhez kapcsolódó feladatait 2011. év végéig a Vidékfejlesztési Minisztérium által koordinált és finanszírozott „Balatoni intézkedési terv és nagy tavaink védelme" fejezeti kezelésű előirányzatból végezte. A minisztériumi átszervezések miatt ez az anyagi forrás megszűnt, ezért a Tisza-tó monitorozását - az EU VKI speciális monitorozására vonatkozó előírások figyelembevételével - 2012-től beépítettük az Igazgatóság munkatervébe. Fő fejezetei az alábbiak:

1. A Tisza-tó vízminőségi monitorozása, kapcsolódás a VKI feladatokhoz.

Ennek keretében folytattuk az Abádszalóki-öböl, a Sarudi-medence, a Poroszlói-medence és a Tiszavalki-medence, valamint a Tisza tározói mederszakaszának átfogó kémiai és biológiai vizsgálatát. Mind a kémiai, mind az 5 biológiai élőlénycsoport vizsgálatakor a jelenleg érvényben lévő hazai szabványos módszereket, valamint a VKI útmutatóit alkalmaztunk. Igazgatóságunk Regionális Laboratóriuma évtizedek óta figyelemmel kíséri a téli üzemvízszint beállításakor a tározói halállomány mozgását. Halas vizsgálataink során különös figyelmet fordítunk a halak szaporodásának, vándorlásának, ökológiai igényének, illetve a téli vízszintbeállítás összefüggéseinek feltárására.

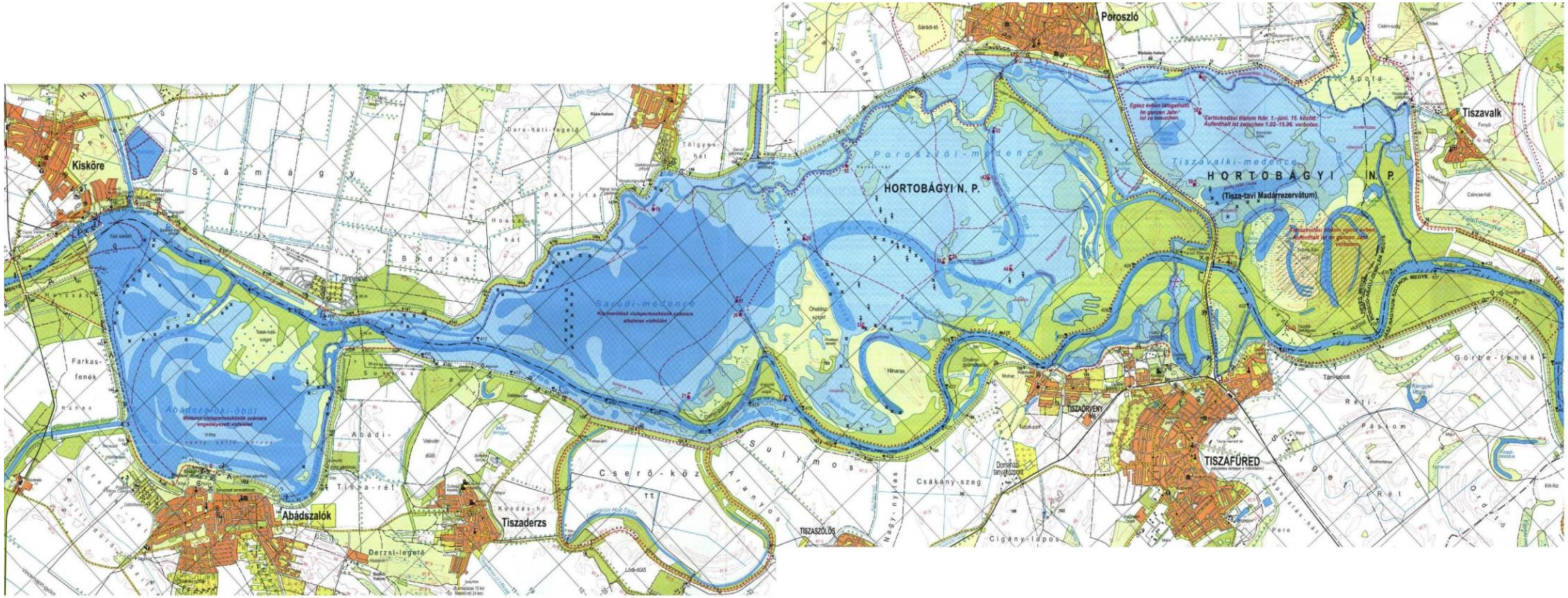
2. Növényállomány vizsgálatok

A növénytani felmérések keretében figyelemmel kísértük a mocsári és hínárvegetáció területének és összetételének változásait.

2017-ben újabb GPS méréseket és terület-számításokat végeztünk a szárazföldi és mocsári társulás, valamint a hínárállomány nagyságának megállapítására.

Az eddigi évek felmérései alapján keletkező adatsorok összehasonlításával vizsgáltuk a növényfedettség alakulását, a vegetáció terjedésének tendenciáját az Abádszalóki-öbölben, illetve a Sarudi-medencében. A kapott eredményeket összehasonlítottuk a 2007-2017. évi adatsorokkal.

A 2017. évi feladatok során a vizsgálatokat a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság munkatársai végezték. Valamennyi kollégának, külön kiemelve a Regionális Laboratórium dolgozóit, köszönjük a lelkiismeretes, gondos feladatvégzést, valamint a Jelentés elkészítéséhez nyújtott segítséget. Reméljük, a 2017. évi Jelentésünk hasznos adatokat és információkat szolgáltat az Igazgatóság további feladatainak elvégzéséhez, valamint a VKI, és a VGT szerint kitűzött célok megvalósításához.

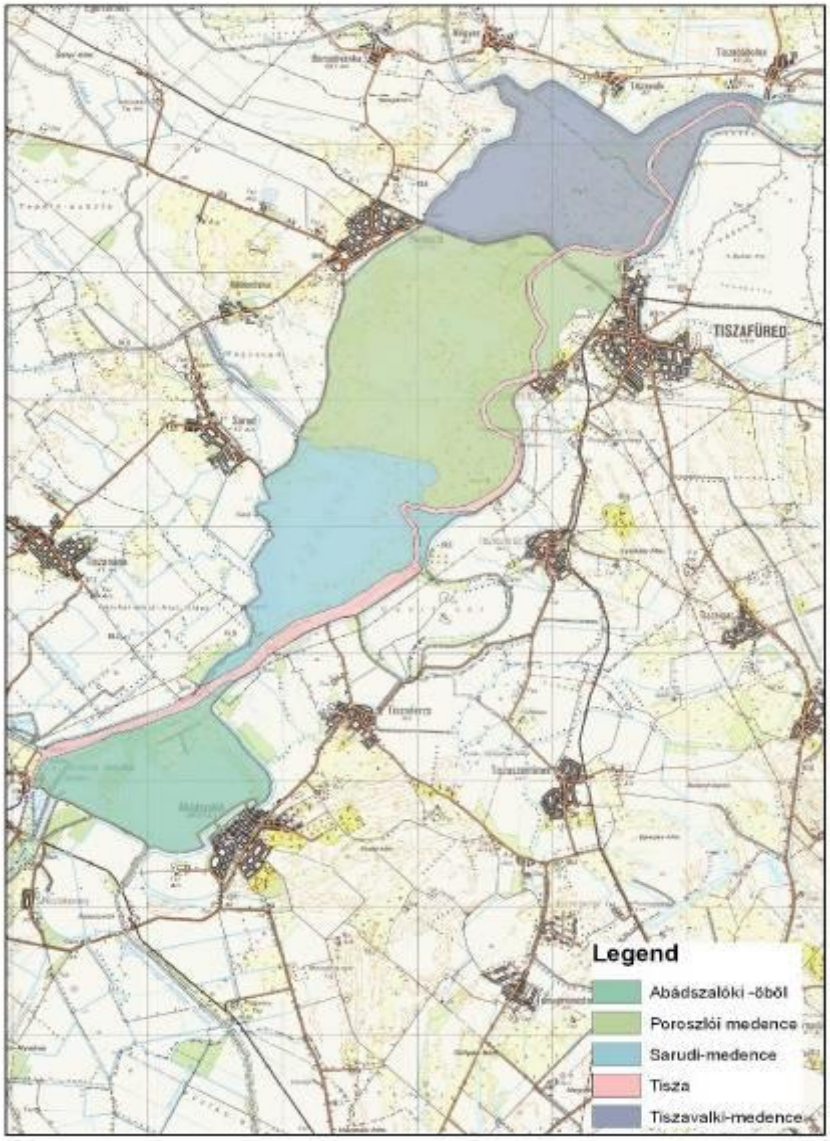


1. ábra. A Kiskörei-tározó (Tisza-tó)

I. A KISKÖREI TÁROZÓ (TISZA-TÓ) VÍZMINŐSÉGI MONITOROZÁSA, KAPCSOLÓDÁS A VÍZ KERETIRÁNYELVBEN MEGFOGALMAZOTT FELADATOKHOZ

Bevezetés

A Kiskörei-tározó *(továbbiakban: tározó),* a Tisza folyó magyarországi középső szakaszán helyezkedik el *(Heves megye délkeleti szélén, Borsod-Abaúj-Zemplén, Hajdú-Bihar és Jász-Nagykun-Szolnok megye határán)* Tiszavalk és Kisköre települések között. A Tisza *(404 fkm és 440 fkm közötti)* medréből és annak hullámteréből kialakított, felső végén nyitott, alsó végén műtárgyakkal szabályozott *(erőmű, duzzasztómű, hajózsilip, hullámtéri duzzasztómű)*, nagy összefüggő nyíltvizekkel, folyó és patakmedrekkel, holtmedrekkel, morotvákkal, anyagnyerő helyekkel, szigetekkel, erdőkkel, kiszáradt fákkal, hínár- és mocsári növényzettel tarkított, erősen mozaikos vízi rendszer. A tározót körbevevő gátak parthosszúsága 71 km.



I.-I.1.0-1. ábra: A Kiskörei-tározó öt víztestből álló víztest csoportja

Vízszintje mesterségesen szabályozott, nyári idényben a normál duzzasztási szint beállítása 800 m^3/s vízhozamig a Kisköre felső vízmércére *(725 cm; 88.57 mBf.; 89,25 mAf.)*, ezt követően 1400 m^3/s vízhozamig a Tiszaderzsi vízmércére *(730 cm; 88.62 mBf.; 89,30 mAf.)* történik, egészen a kiskörei vízszint kiegyenlítődéséig. Ősszel a tározó vize a téli vízszint eléréséig fokozatosan csökkentésre kerül, amely a vízhasználók érdekegyeztetésének eredményétől függően 560 cm *(86,92 mBf.; 87,60 mAf.)*, vagy 610 cm *(87,42 mBf.; 88,10 mAf.)* lehet, a Kisköre felső vízmércére szabályozva.

A változó vízszint miatt topográfiai és hidrológiai jellemzői is eltérőek, ezért azokat a Kisköre felső vízmércén mért 89,25 mAf.-i és 100 m^3/s érkező vízhozamnál kialakult állapotok esetére adjuk meg. Ezek alapján a tározó hossza a vízlépcsőtől a Buláti-sziget felső végéig, légvonalban 27,7 km, középvonal menti hossza 33,09 km, legkisebb, legnagyobb és átlagos szélessége töltéstől töltésig 0,6 km, 6,58 km illetve 3,84 km, legnagyobb vízmélysége 16,8 m, közepes vízmélysége 1,45 m.

Teljes területe 127,34 km^2, melynek 81,7 %-át *(104,4 km^2)* vízfelületek, 18,3 %-át *(23,3 km^2)* pedig szigetek alkotják. A vízfelület nyíltvizeinek és növényzettel benőtt területeinek arányát mindig a vízi vegetáció térhódításának mértéke határozza meg. A nyíltvizek eddig mért legkisebb összterülete a vízfelület 62,6 %-át *(65,14 km^2)*, a növényzet által maximálisan lefedett részek pedig annak 37,4 %-át *(38,90 km^2)* tették ki.

A tározó összes térfogata 253 000 000 m^3, összes víztérfogata a 440 fkm-ig 154 950 000 m^3, hasznos víztérfogata *(a 88,00 mAf.-i és a 89,25 mAf.-i szintek közötti víztömeg)* 132 000 000 m^3.

A VÍZ KERETIRÁNYELV szerint *(továbbiakban: VKI)* a Kiskörei-tározó egy olyan vízgazdálkodási egységet képez, amelyet egymással hidraulikailag összefüggő víztestek csoportja alkot. Egy víztestnek tekinthető, mivel – a duzzasztás fenntartása mellett – a víztest-csoport egyik eleme esetében sem szüntethetők meg a jó állapottal nem összehangolható hidromorfológiai elváltozások. Minősítés szempontjából viszont öt területből álló víztest-csoportot képez, ugyanis az erősen módosított állapothoz tartozó maximális ökológiai potenciálok lényegesen különböznek egymástól.

A Kiskörei-tározón átfolyó Tisza, az RW8N *(síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagyon nagy vízgyűjtőjű /vízgyűjtő területe >10000 km^2/)* típusba sorolható. Az Abádszalóki-medence, a Sarudi-medence, a Poroszlói-medence és a Tiszavalki-medence erősen módosított állóvíz típusúak, melyek maximális ökológiai potenciálja az LW5 (*síkvidéki – meszes vagy szerves – kis, közepes vagy nagy felületű – sekély vagy nagyon sekély – állandó vízborítottságú állóvíz*) típussal egyezik meg.

Jelen tanulmányban a Kiskörei-tározó ökológiai állapotát a víztest-csoport öt területének monitorozásával és VKI szerinti minősítésével határoztuk meg.

I.1 Kémiai vizsgálatok

Anyag és módszer

A Kiskörei-tározó öt területéről (***Tisza tározói mederszakasza, Abádszalóki-medence***, ***Sarudi-medence***, ***Poroszlói-medence***, ***Tiszavalki-medence***) havi gyakorisággal, 8-8 alkalommal 1-1 mintavételi ponton végeztünk felszíni vízmintavételt és kémiai vizsgálatokat. *(A mintavételi helyek koordinátáit korszerű GPS berendezéssel pontosítottuk)*

Mintavételi helyek:

Tisza tározó előtti mederszakasza:	Tiszabábolna (EOVX=261 390,5; EOVY=781 471,2) Mintakód: TT/1
Abádszalóki-medence:	a strand előtt (EOVX=239 152; EOVY=765 757) Mintakód: TA/3
Sarudi-medence:	az V-ös öblítőcsatorna vonalában (EOVX=249 025; EOVY=769 877) Mintakód: TS/2
Poroszlói-medence:	a VI-os öblítőcsatorna vonalában (EOVX=252 171; EOVY=771 417) Mintakód: TP/1
Tiszavalki-medence:	a Dühös-lapos területén (EOVX=258 315; EOVY=773 950) Mintakód: TV/1

Mintavételi időpontok:

2017. március 27. – 28.
2017. április 24. – 25
2017. május 22. – 23.
2017. június 19. – 20.
2017. július 17. – 18.
2017. augusztus 14. – 15.
2017. szeptember 11. – 12.
2017. október 9. – 10.

Minden mintavétel alkalmával a helyszínen, a mintavétel időpontjában időjárás megfigyeléseket végeztünk *(égbolt, csapadék, szélerősség, szélirány),* megállapítottuk a víz színének összetevőit *(szín erősség, domináló és kísérő színek, zavarosság)*, valamint a víz szagának jellemzőit (szag erőssége, jellege és konkrét meghatározása). A mintavétel tervezéséhez az MSZ-ISO 5687-1:1993 szabványban leírtakat vettük figyelembe, a mintavétel minden esetben vízijárműről történt, közvetlenül a víztest felső 20 cm-es rétegéből.

A helyszínen mértük a levegő hőmérsékletét, a mintavételi függély Secchi-átlátszóságát, a víz felszíni 20 cm-es rétegének hőmérsékletét, pH értékét, fajlagos vezetését, oldott oxigén tartalmát és telítettségét.

A laboratóriumba szállítandó minták megvételéhez a MSZ ISO 5667-4:1995 szabványban leírtakat, a minták tartósítása és kezelése tekintetében az MSZ EN ISO 5667-3:2003 szabvány előírásait alkalmaztuk.

Mintákat vettünk a víztest ökológiai állapotát meghatározó vízminőségi mutatócsoportok minősítéséhez szükséges paraméterek vizsgálatához, melyeket a vizsgáló laboratóriumokba szállítottunk.

Minden mintából valamennyi alkalommal *(8 alkalom)* mértük a víz összes lebegő anyag tartalmát, lúgosságát, kálium ion, nátrium ion, kalcium ion, összes keménység, klorid ion, szulfát ion koncentrációját, és az ezekből számolható összes paramétert. Meghatároztuk az ammónium-N, a nitrit ion, a nitrát ion, a kjeldahl-N, az oldott ortofoszfát-P, az összes-P, és az a-klorofill tartalmat, valamint ezek számolható formáit. Vizsgáltuk a víz savas káliumpermanganáttal és kálium dikromáttal mérhető kémiai oxigén igényét, öt napos biokémiai oxigén igényét, az anionaktív detergenseket, a 230 és 260 nm-en mérhető szerves oldószer extraktokat, a fenolindexet, az oldott vas és mangán tartalmat, az oldott nehézfémeket *(réz, kadmium, nikkel, cink, ólom, króm, higany, arzén)* valamint a vízben lévő coliformok és fekális coliformok számát.

A Tisza tározói mederszakaszán minden alkalommal, a medencéknél 1 alkalommal *(augusztus 15-16-án)* a 22°C-on és a 37°C-on szaporodó telepszámok, a fekális streptococcus szám és a 46°C-on szaporodó Clostridium- és spóraszám meghatározására is sor került.

A rendelkezésünkre álló adatsorok értékelését a VKI irányelvek szerint végeztük.

A biológiát támogató fiziko-kémiai értékelésnél táblázatos formában tüntettük fel a Víz Keretirányelvben előírt komponenseket.

A táblázat a 2017. évben mért adatok alapján feltünteti az adott komponens minimum, maximum és éves átlag értékeit is. A minősítés oszlopban megtalálható a *komponensek szerinti* minősítés is.

A Keretirányelv szempontrendszerének megfelelően minősítettük a víztestet *komponens csoportok* szerint is.

Komponens csoportok képzése állóvizekre és vízfolyásokra

Komponens csoport	**Vízfolyás**	**Állóvíz**
Oxigén háztartás, szerves anyagok	oldott oxigén, KOI_{Cr} BOI_5 NH_4-N	- KOI_{Cr} BOI_5
Tápanyag kínálat	NO_2-N NO_3-N ÖN, PO_4-P Összes P	NH_4-N NO_2-N NO_3-N ÖN, PO_4-P Összes P
Savasodási állapot	pH	pH
Sótartalom	fajlagos vezetőképesség, klorid ion	fajlagos vezetőképesség, –

A *biológiát támogató fizikai-kémiai jellemzők* szerinti víztípus specifikus minősítés állóvizek és 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).

Az álló- és folyóvizek víztípus specifikus minősítése a biológiát támogató fizikai-kémiai jellemzők szerint

Minősítés (kódszám)	**Vízfolyásra/Állóvízre**
5	kiváló állapot/potenciál
4	jó állapot/potenciál
3	közepes/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. Abban az esetben, ha az erősen módosítottság miatt a vízfolyás jellege olymértékben 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.

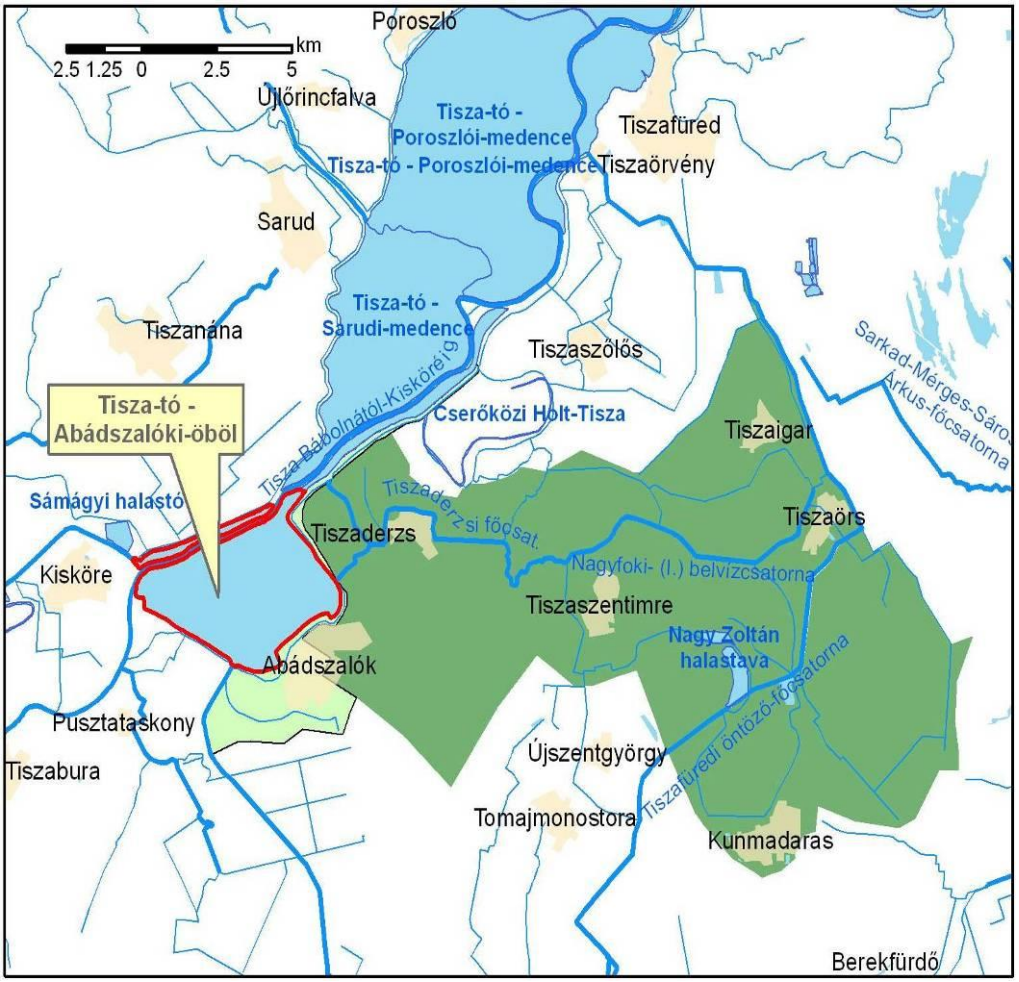
A ***kiváló/jó*** állapotra vonatkozó osztályhatárként az adott típusra jellemző referencia koncentráció és a hazai vizekben előfordult koncentrációk 30%-os percentilise közötti érték került elfogadásra Magyarországon.

A ***jó/közepes*** határokat típus csoportonként, a biológiai validáció, a Duna vízgyűjtőjére vonatkozó előírások, valamint szakmai és szakma-politikai megfontolások együttes figyelembe vételével fogadták el.

Az elsőbbségi anyagok és egyéb szennyező anyagok mérési eredményei szintén táblázatos és szöveges formában kerültek feldolgozásra és értékelésre.

I.1.1 Abádszalóki-medence

Az Abádszalóki-medence a Kiskörei-tározó bal parti öblözete, a Tisza medre, és az árvédelmi töltés által határolt nagy összefüggő víztér, melyben a Szalóki-Holt-Tisza és az Abádi-Holt-Tisza található. Területe 20,676 km^2, amely 19,576 km^2 vízfelületből és 1,1 km^2 szigetből áll. A vízfelület 16,176 km^2 nyíltvízből és 3,4 km^2 vízi vegetációból tevődik össze. Átlagmélysége 2,1 m, víztérfogata 41 110 000 m^3. *(Az adatok nyári duzzasztáskor, a vízlépcső szelvényében mért 88.57 m Bf-i vízállás és 100 m^3/s-ot meg nem haladó, érkező tiszai vízhozam mellett, nyitott öblítőcsatornák esetére értendők.)*



Az Abádszalóki-medence területe

Feltöltését, vízpótlását, vízcseréjét és leürítését a Tisza felől az I., a II. és a IV. számú töltő-ürítő (öblítő) csatornák biztosítják. A IV. számú öblítőcsatorna Tisza felőli torkolati szelvényét – a vízáramlás szabályozása és a Tiszáról érkező vízszennyezések kizárása érdekében – szabályzó műtárggyal látták el.

<u>Terhelő vizek:</u> az abádszalóki- és az érfűi-szivattyútelep által szakaszosan átemelt vizek.

<u>Leadott vizek:</u> a Nagykunsági-főcsatornán keresztül öntözővíz és halastó tápvíz céljára, valamint a Körösök vízpótlására.

Fiziko-kémiai minősítés

Erősen módosított víztestek ökológiai potenciáljának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért, biológiát támogató fiziko-kémiai adatok alapján)

Vizsgált év/ alkal ***2017./ 8***
Tervezési alegys ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Abádszalóki-öböl***
Mintavétel helye: ***a strandnál***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (5 típusú)***
Minősítési kateg ***(LW5 - típusú tározók szerint minősítve)***

Minősítés komponensenként

komponens	dimenzió	kiváló / jó	jó /mérsékelt	mérsékelts / gyenge	gyenge / rossz	víztest minimum	víztest maximum	víztest átlag	minősítés kiváló	minősítés jó	minősítés mérsékelt	minősítés gyenge	minősítés rossz
pH	(-log[+])	8,2	8,5	8,8	9,1	8,01	8,75	8,35		4			
Fajlagos vezetés	(µs/cm)	600	700	900	1100	351	406	372	5				
BOI_5	(mg/L)	3,5	5	8	12	1,30	4,60	3,29	5				
KOI_{Cr}	(mg/L)	15	30	50	75	11,1	18,6	15,2		4			
Ammónium-N	(mg/L)	0,05	0,1	0,3	0,5	0,03	0,10	0,06		4			
Nitrit-N	(mg/L)	0,01	0,02	0,03	0,05	0,002	0,019	0,007	5				
Nitrát-N	(mg/L)	0,2	0,4	0,8	1,5	0,05	0,320	0,145	5				
Összes-N	(mg/L)	1	2	4	7,5	0,25	0,86	0,6	5				
Oldott ortofoszfát	(µg/L)	50	100	150	250	5,00	40	20	5				
Összes-P	(µg/L)	200	400	600	800	50	200	124	5				

Minősítés komponens csoportonként

Komponens csoport neve	***Átlag***	
savasodási állapot komponens csoport	4,000	***jó potenciálú***
sótartalom komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
oxigén háztartás komponens csoport	4,500	***kiváló potenciálú***
tápanyagok komponens csoport	4,833	***kiváló potenciálú***
Osztályminimum:	***4,000***	***jó potenciálú***

MINŐSÍTÉS

A víztest a fiziko-kémiai adatok alapján jó potenciálú

Kémiai minősítés az elsőbbségi anyagok és az egyéb szennyezőanyagok alapján

Erősen módosított víztestek kémiai állapotának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért elsőbbségi anyag és egyéb szennyezőanyag adatok alapján)

Vizsgált év /alkalom: ***2017 /8***
Tervezési alegység: ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Abádszalóki-öböl***
Mintavétel helye: ***a strandnál***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (LW5 típusú)***
Meszes – közepes területű – sekély – nyílt vízfelületű – állandó

Minősítés veszélyesanyagok alapján

komponens	dimenzió	határértékek		víztest			minősítés	
		AA-EQS	MAC-EQS	minimum	maximum	átlag	jó	nem jó
Kadmium	(µg/L)	0,15	0,9	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	
Ólom*	(µg/L)	1,2	14	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	
Higany	(µg/L)	n.a	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1	
Nikkel*	(µg/L)	4	34	< 1,0	<1,0	<1,0	1	
Arzén	(µg/L)	8,3	-	<1,0	9,1	4,2	1	
Króm	(µg/L)	-	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	1	
Réz*	(µg/L)	1	-	< 2,0	2,0	< 2,0	1	
Cink*	(µg/L)	10,9	-	<10	<10	<10	1	

Minősítés

AA-EQS és MAC-EQS	***jó***

Jelmagyarázat:
AA-EQS: éves átlagérték
MAC-EQS: maximálisan megengedhető koncentráció
n.a: nem alkalmazható
A *-gal jelölt komponensek esetében a határérték a biológiailag hozzáférhető koncentrációt jelenti.

MINŐSÍTÉS

A vizsgált komponensek koncentrációi nem haladták meg a környezetminőségi határértékeket.

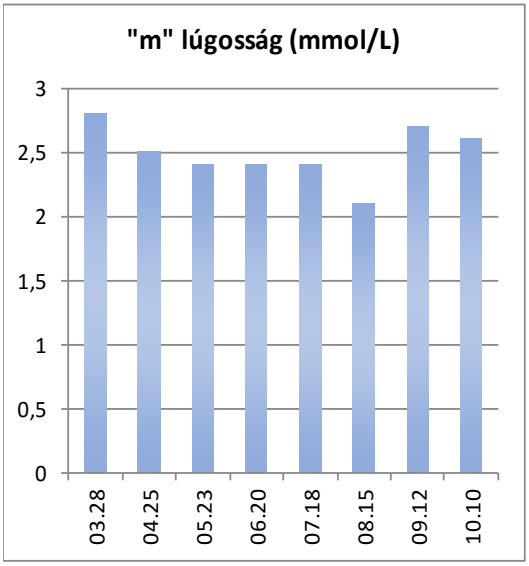
Észlelési és mérési adatok

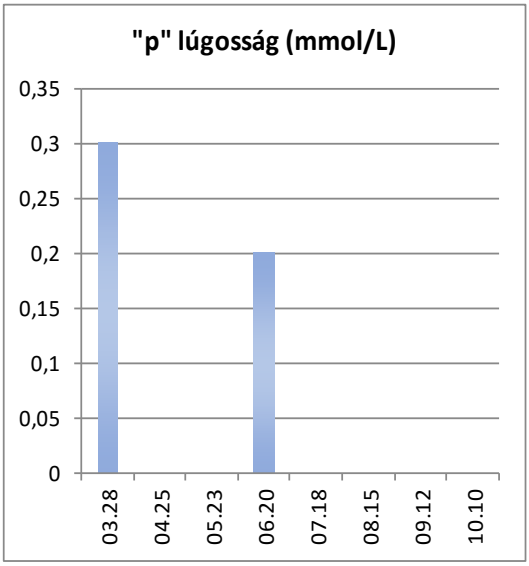
A Kiskörei-tározó Abádszalóki-öblében vett vízminták vizsgálatának eredményei 2017. évben

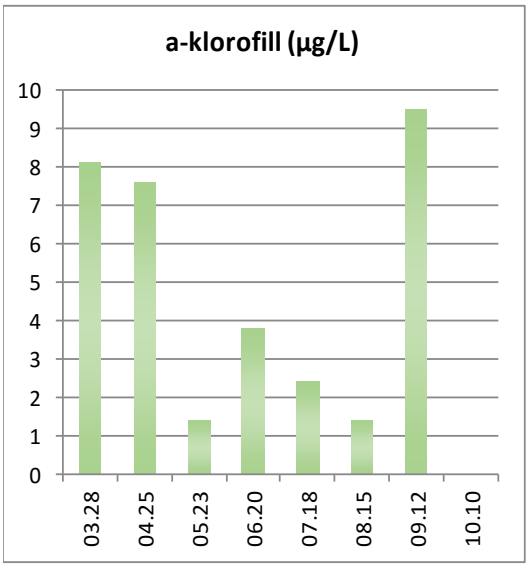
Komponens	Dimenzió	03.28	04.25	05.23	06.20	07.18	08.15	09.12	10.10
"m" lúgosság	mmol/L	2,8	2,5	2,4	2,4	2,4	2,1	2,7	2,6
"p" lúgosság	mmol/L	0,3	< 0,1	—	0,2	—	—	< 0,1	< 0,1
a-klorofill	µg/L	8,1	7,6	1,4	3,8	2,4	1,4	9,5	< 1
ammónium ion	mg/L	0,09	0,05	0,13	0,04	0,06	0,13	0,09	0,06
ammónium nitrogén	mg/L	0,07	0,04	0,1	0,03	0,04	0,1	0,07	0,05
anion típus	szöveges	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os
anionaktív detergensek	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
arzén	µg/L	9,1	1,4	2,2	4,6	5,1	5	4,2	2,1
átlátszóság	cm	56	120	65	114	115	73	72	fenékig
biokémiai oxigénigény (BOI5)	mg/L	4,6	3,5	2,9	1,3	4,6	3,8	4	1,6
cink	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
clostridium- és spóraszám 46 °C	/50 mL	0	0	0	0	0	120	0	0
coliform-szám	/1 mL	0,4	0,78	5,6	11	7,9	240	24	2,7
extrah. anyagok(olaj)(230nm)UV	mg/L	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
extrah.anyagok(olaj)(260nm) UV	mg/L	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fajlagos elektromos vezetőképesség	µS/cm	390	351	373	353	357	357	387	406
fekális coliform-szám	/1 mL	0	0	0	0,18	0	2,3	0,45	0
fekális streptococcus-szám	/1 mL	0	0	0	0	0	0	0	0
fenolok	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
feofitin	µg/L	3	5	3	4	8	7	6	5
függély mélység	cm	20	20	20	20	20	20	20	20
hidrogén-karbonát ion	mg/L	134	138	148	121	144	131	159	149
higany	µg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
időjárás (csapadék)	szöveges	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	szemerkélő es	nincs
időjárás (égbolt)	szöveges	derült	erősen felhős	gyengén felhős	derült	derült	derült	borult	közepesen felh
időjárás (szélerősség)	szöveges	szélcsend	mérsékelt szél	szélcsend	szélcsend	szélcsend	gyenge szél	gyenge szél	gyenge szél
időjárás (szélirány)	szöveges	nincs	dél-keleti	nincs	nincs	nincs	észak-keleti	észak-nyugati	dél-nyugati
jégviszonyok	szöveges	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég
kadmium	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,14	< 0,10	< 0,10	< 0,10
kalcium ion	mg/L	41,1	38,3	37	32,6	35,1	35,5	44	41,4
kalcium ion	mgeé/L	2,05	1,92	1,85	1,63	1,76	1,78	2,2	2,07
kalcium ion	típus %	47	47,8	48,3	44,8	47,7	44,9	47,2	43,5
kálium ion	mg/L	4,4	3,6	3,5	3,3	3,6	4,1	4,4	4,5
kálium ion	mmo/L	0,11	0,09	0,09	0,08	0,09	0,1	0,11	0,11
kálium ion	típus %	2,5	2,2	2,3	2,2	2,4	2,5	2,4	2,3
karbonát ion	mg/L	16,76	5,96	—	11,99	—	—	< 3	3,61
karbonát ion	mgeé/L	0,56	0,2	—	0,4	—	—	< 0,1	0,12
kation típus	szöveges	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-Na-os	Ca-Na-os	Ca-Na-os	Ca-Na-os
kjeldahl nitrogén	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,53	0,51	0,74	0,62	< 0,5
klorid ion	mg/L	29,2	24,5	26,7	25,7	26,8	31,7	45,8	51,7
klorid ion	mmol/L	0,82	0,69	0,75	0,72	0,76	0,9	1,29	1,46
KOI-dikromátos	mg/L	18,6	11,1	13,7	14,6	14,5	14,2	18,6	15,9
KOI-permanganátos	mg/L	4,4	3	3,2	3,5	4,1	3,8	2,8	5,7
króm	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
levegő hőfoka	°C	10,4	9,7	20,8	24,3	24,9	22,1	18,3	9,8
magnézium ion	mg/L	12	13,1	10,3	11,5	9	9,5	8,4	9,6
magnézium ion	mgeé/L	0,99	1,08	0,85	0,95	0,73	0,78	0,69	0,79
magnézium ion	típus %	22,7	26,9	22,2	26,1	19,8	19,6	14,8	16,6
magnézium százalék	%	32,6	36	31,5	36,8	29,3	30,5	23,9	27,6
mangán	µg/L	< 20	36	50	< 20	88	40	82	136
mintavétel ideje	óra:perc	9:55	9:21	9:30	9:40	9:30	9:42	9:35	9:24
nátrium ion	mg/L	28	21	24	23	26	30	38	41
nátrium ion	mmol/L	1,21	0,93	1,04	0,98	1,11	1,31	1,66	1,79
nátrium ion	típus %	27,8	23,1	27,2	26,9	30,1	33	35,6	37,6
nátrium százalék	%	27,8	23,1	27,2	26,9	30,1	33	35,6	37,6
nikkel	µg/L	1,3	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0	4,3	2,1
nitrát ion	mg/L	1,41	0,62	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,92	1,03
nitrát nitrogén	mg/L	0,32	0,14	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,11	0,21	0,23
nitrit ion	mg/L	0,06	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,02
nitrit nitrogén	mg/L	0,019	0,005	0,007	< 0,003	< 0,003	0,007	0,007	0,006
oldott ortofoszfát foszfor	mg/L	< 0,01	< 0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,01	0,02
oldott ortofoszfát ion	mg/L	< 0,04	< 0,04	0,09	0,06	0,09	0,12	0,03	0,06
oldott oxigén (helyszíni)	mg/L	12	11,3	8,4	9,9	8,5	7,8	8,8	10
ólom	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1
oxigén telítettség (helyszíni)	%	111	101	98	125	103	93	100	94
összes anion	mg/L	237,96	221,46	208,6	197,79	213,7	206,5	252,1	248,21
összes anion	mgeé/L	4,79	4,27	3,88	3,92	4,01	3,95	4,89	4,94
összes foszfor	mg/L	0,12	< 0,1	0,11	< 0,1	0,2	0,17	0,14	0,15
összes kation	mg/L	85,5	76	74,8	70,4	73,7	79,1	94,8	96,5
összes kation	mgeé/L	4,36	4,02	3,83	3,64	3,69	3,97	4,66	4,76
összes kation	típus %	100	100	100	100	100	100	100	100
összes keménység	CaO mg/L	86	85	76	73	70	72	82	81
összes lebegő anyag	mg/L	13,2	13,1	7,1	9	9	4,1	13,9	6,1
összes nitrogén	mg/L	0,57	< 0,5	< 0,5	0,56	0,57	0,86	0,84	0,56
összes oldott anyag	mg/L	252	252	231	232	237	240	272	294
pH (helyszíni)	-log[H+]	8,75	8,55	8,13	8,5	8,13	8,01	8,31	8,44
réz	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2
SAR index	index	1	0,8	0,9	0,9	1	1,2	1,4	1,5
szerves nitrogén	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	< 0,5	0,64	0,55	< 0,5
szervetlen nitrogén	mg/L	0,41	0,18	0,2	< 0,1	< 0,1	0,22	0,29	0,29
szulfát ion	mg/L	58	53	33,9	39,1	42,9	43,8	47,3	43,9
szulfát ion	mgeé/L	1,21	1,11	0,71	0,82	0,89	0,91	0,99	0,91
telepszám 22°C-on	/1 mL	0	0	0	0	0	13000	0	0
vas	µg/L	< 20	48,8	31,3	26,3	50	< 20	< 20	< 20
víz hőfoka	°C	12	10,8	22,3	25,1	24,6	23,7	20,1	12,2
víz szaga (erőssége)	szöveges	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén
víz szaga (jellege)	szöveges	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap
víz szaga (konkrét)	szöveges	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú
víz színe (domináló)	szöveges	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld
víz színe (erősség)	szöveges	erősen	közepesen	közepesen	közepesen	erősen	közepesen	erősen	közepesen

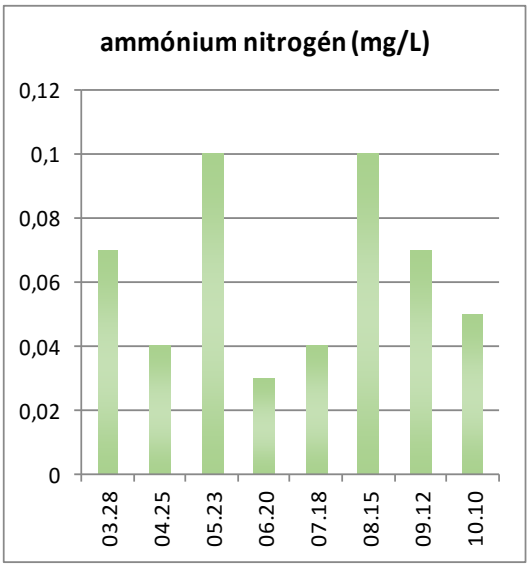
A mérési adatok grafikus ábrázolása

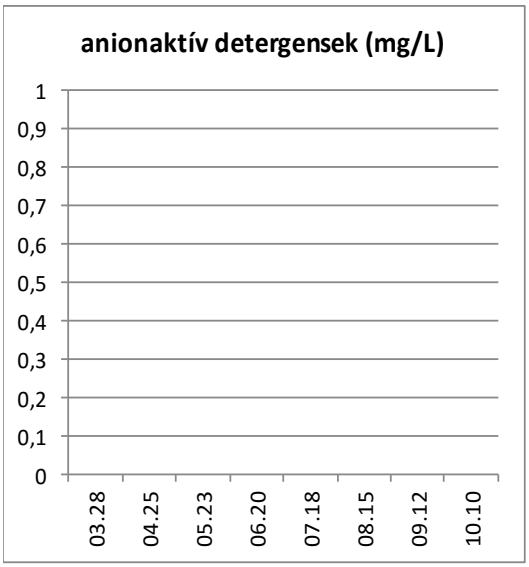
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

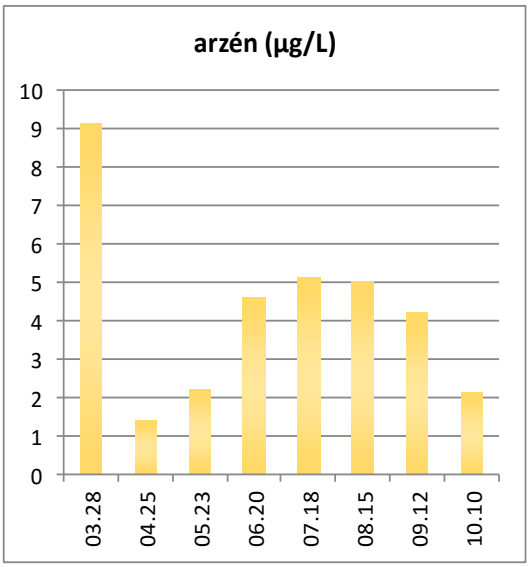




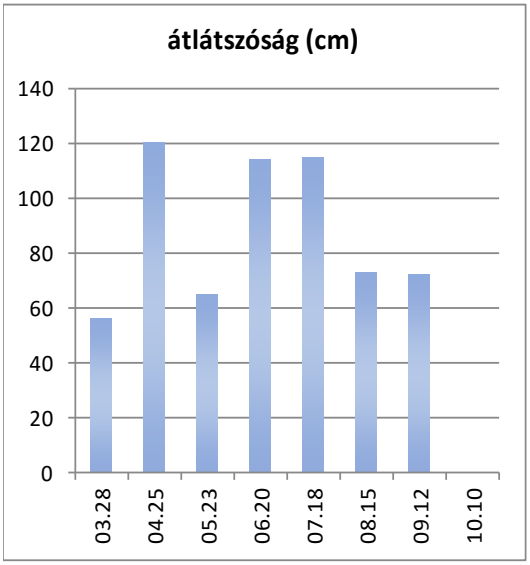


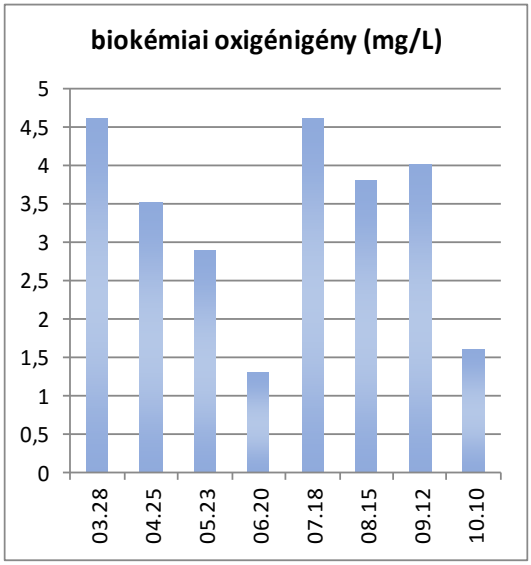


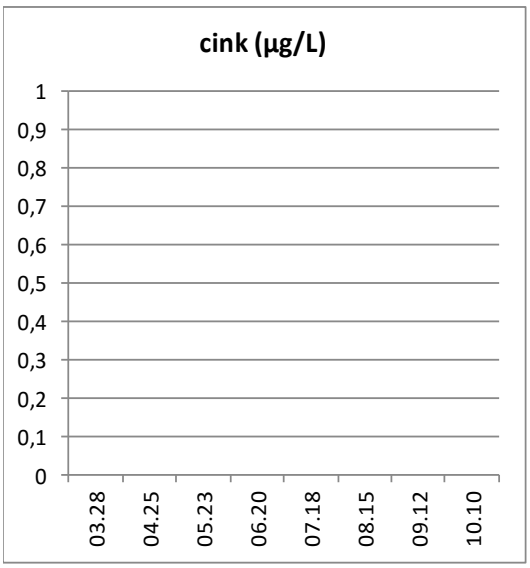


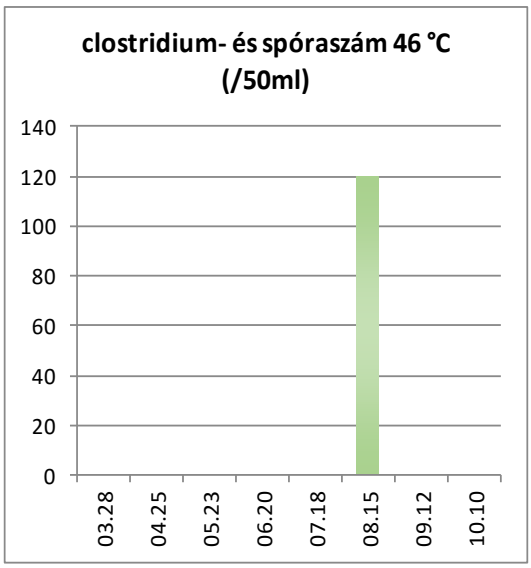


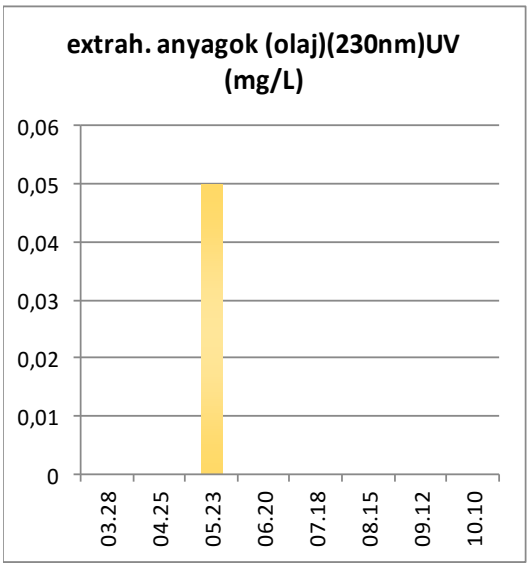
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

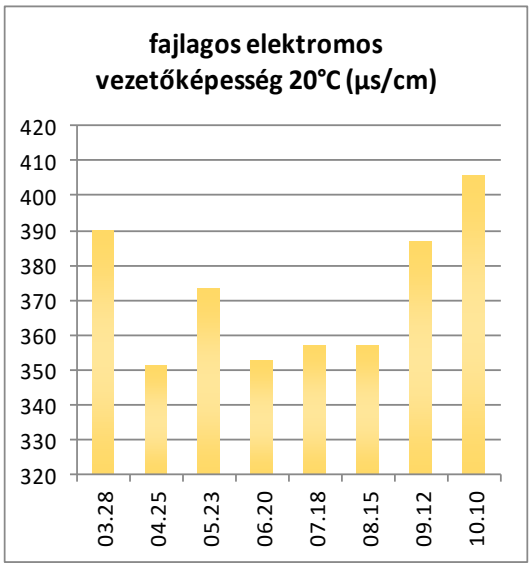




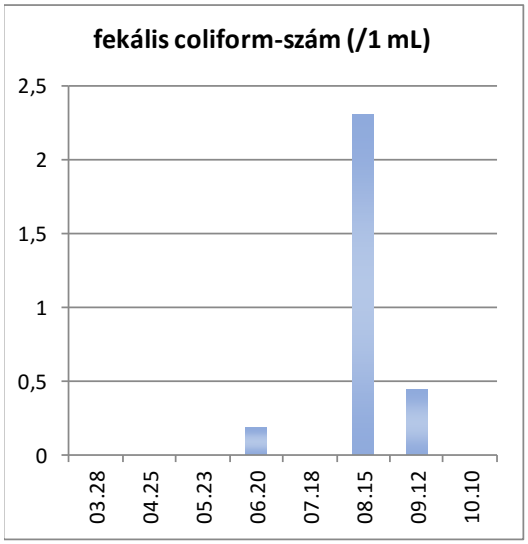


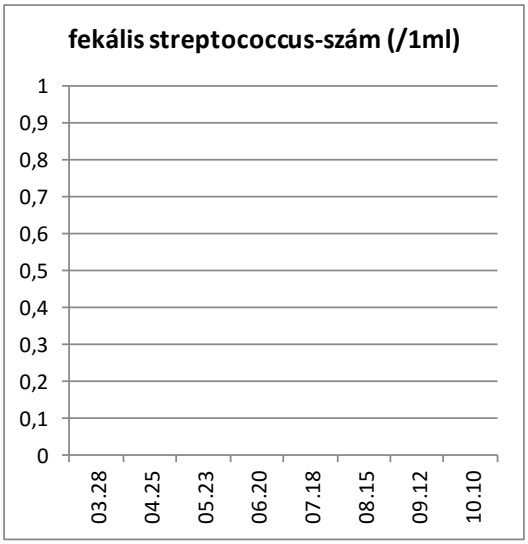


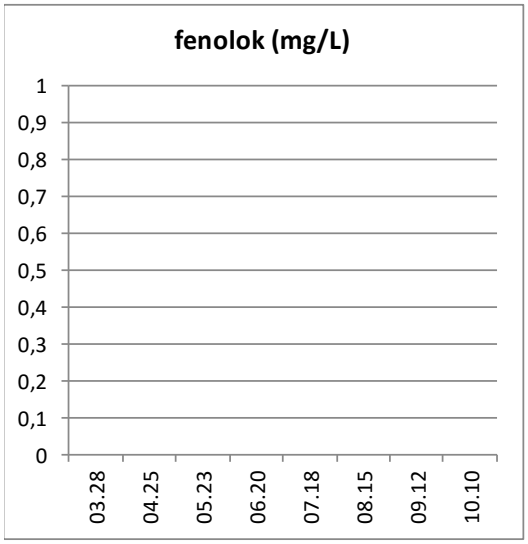


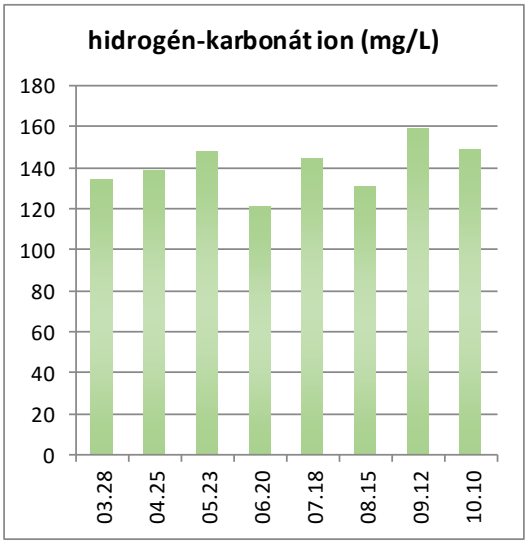


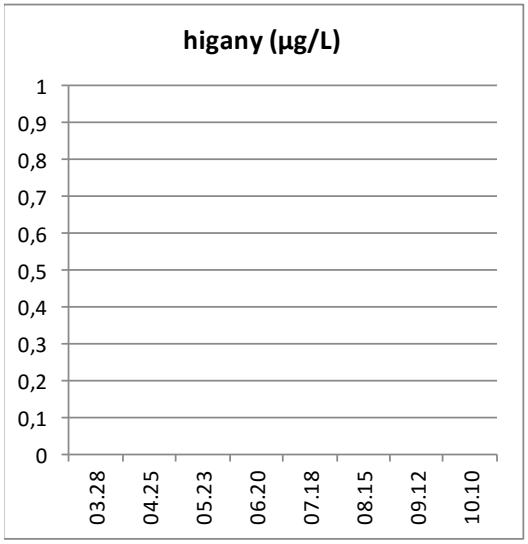
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

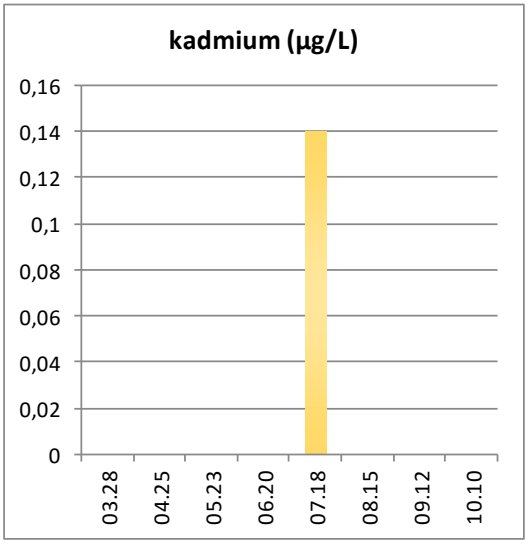




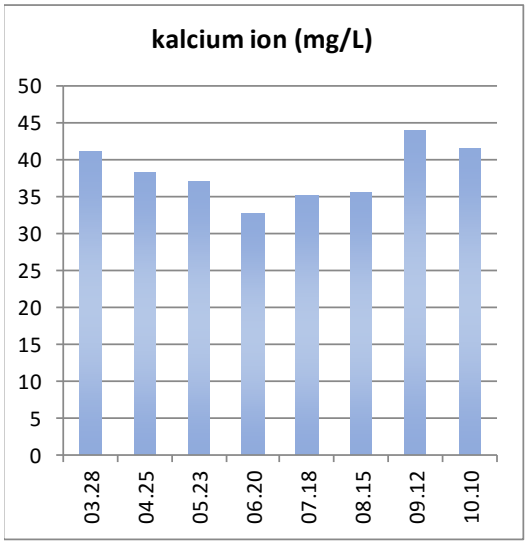


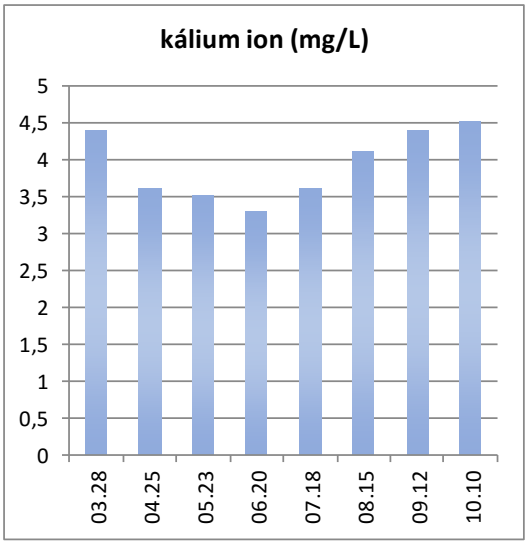


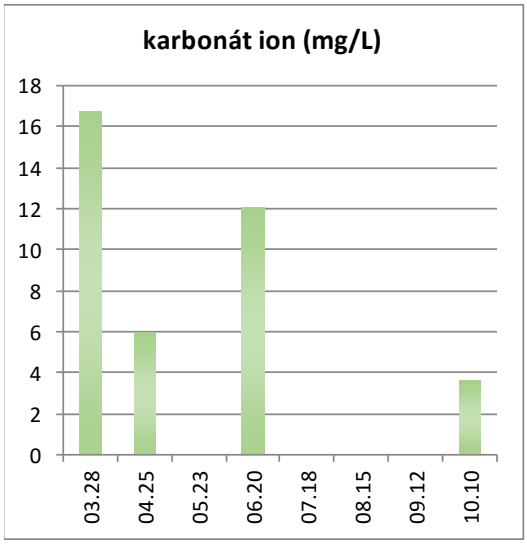


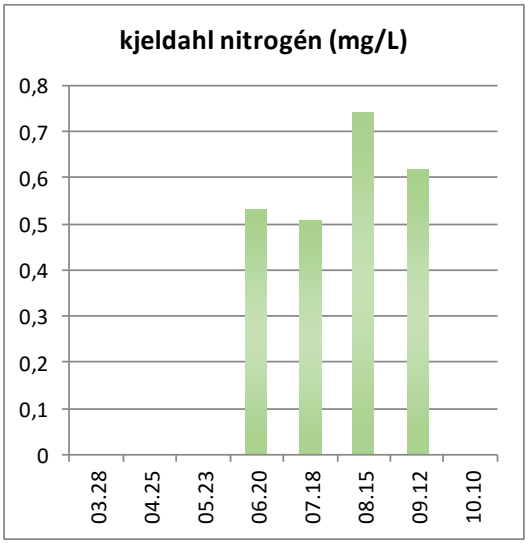


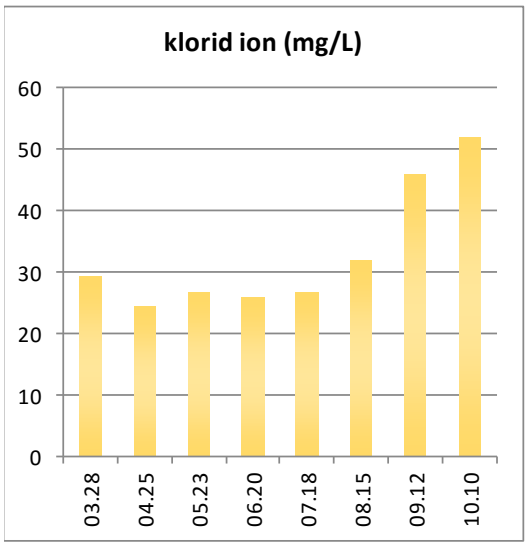
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

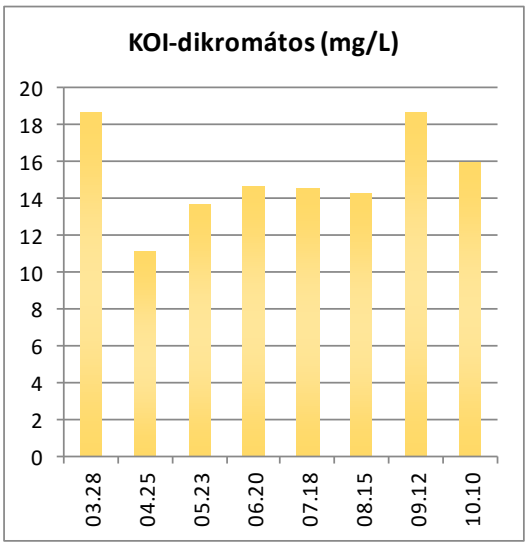




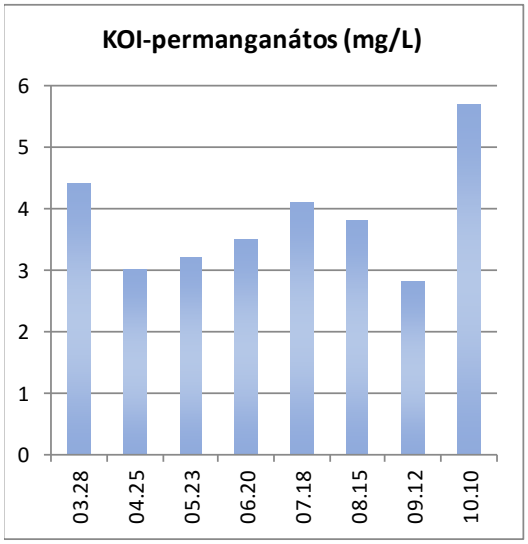


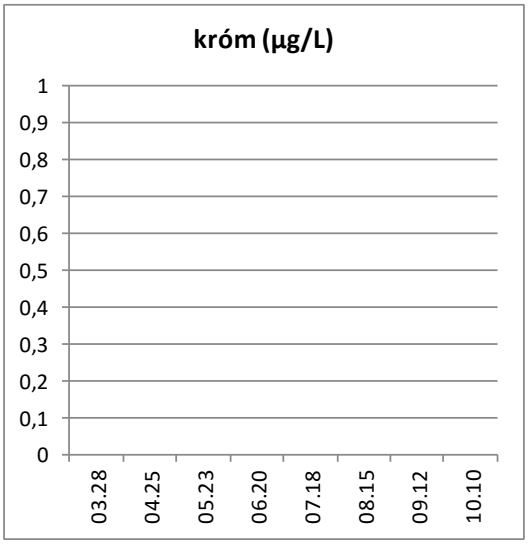


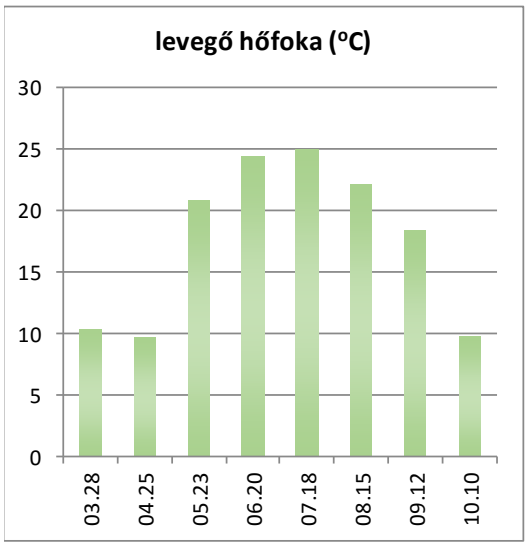


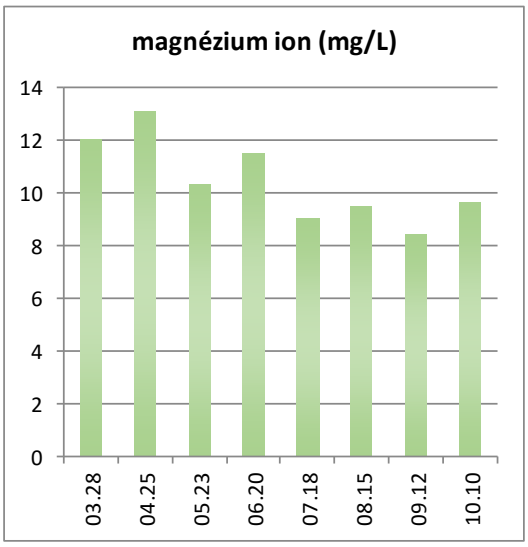


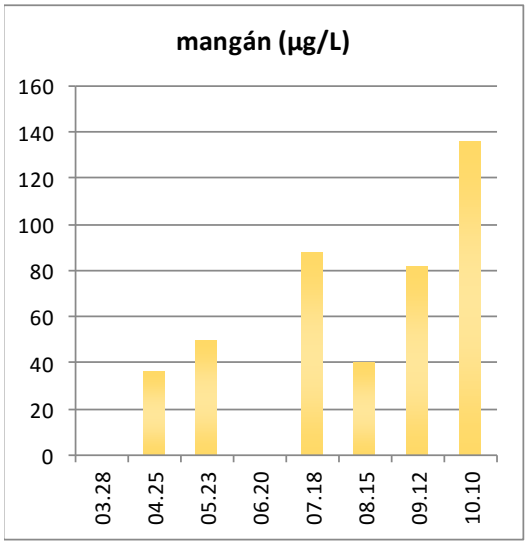
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

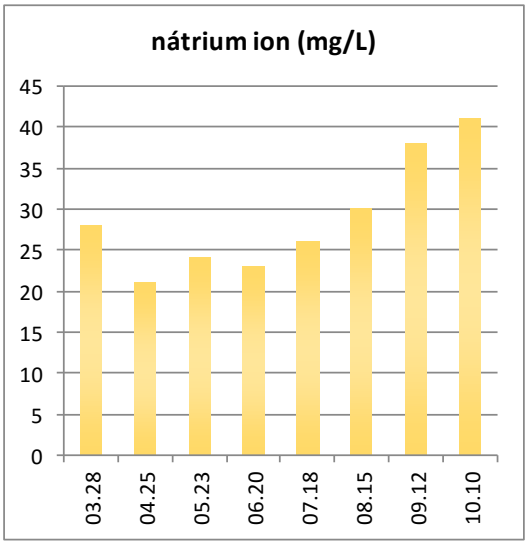




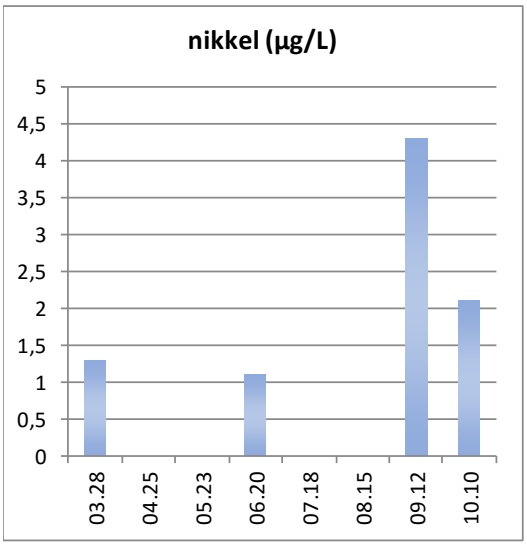


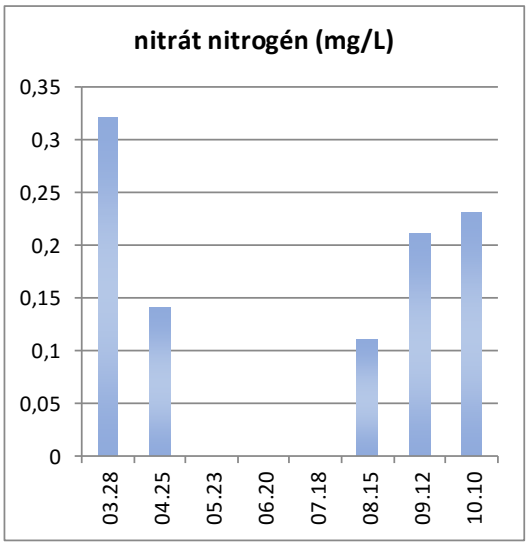


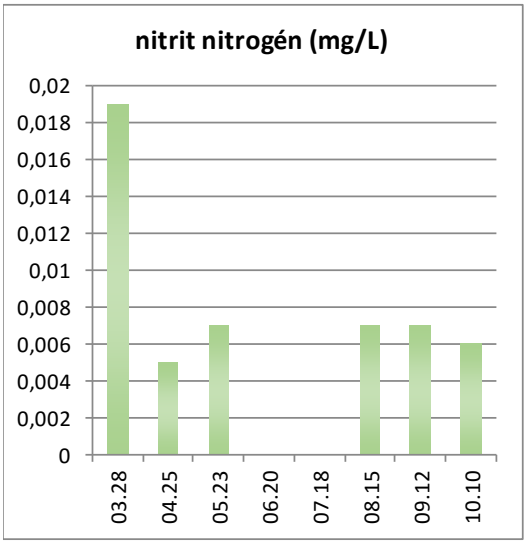


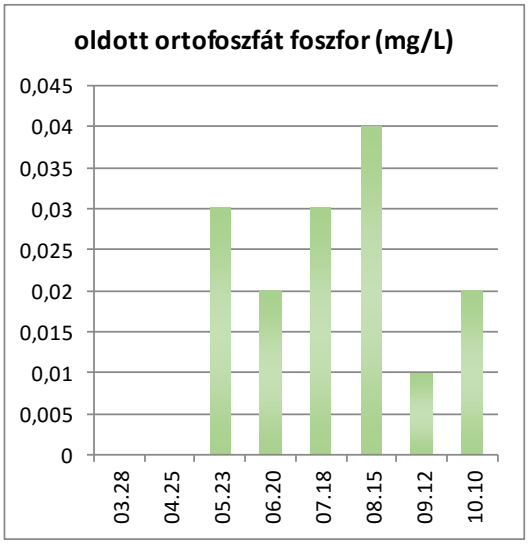


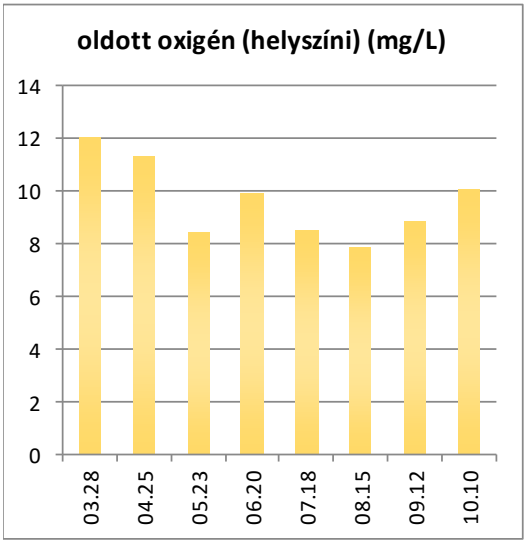
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

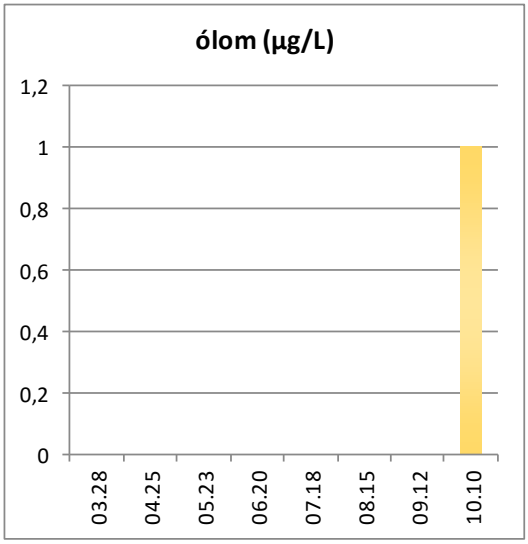




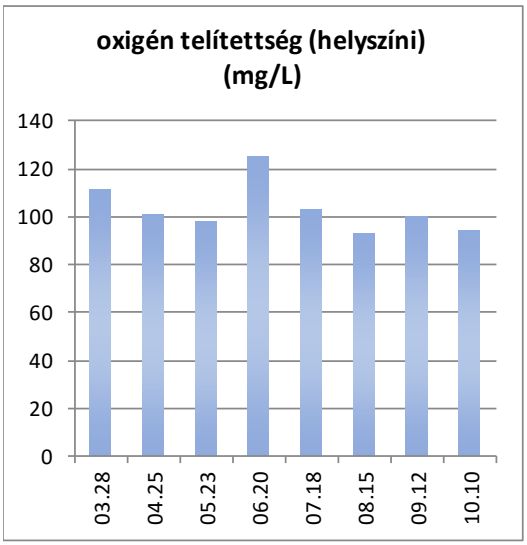


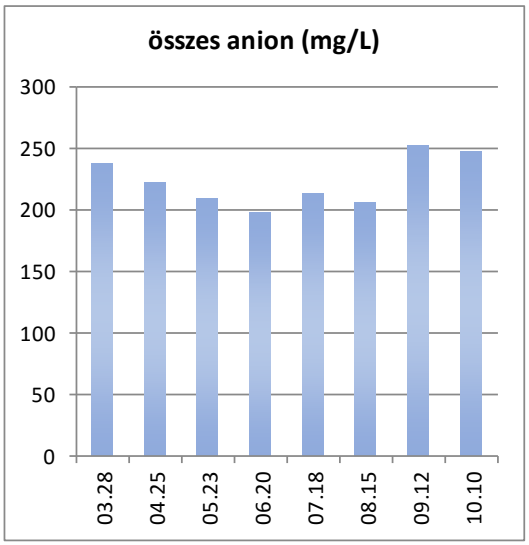


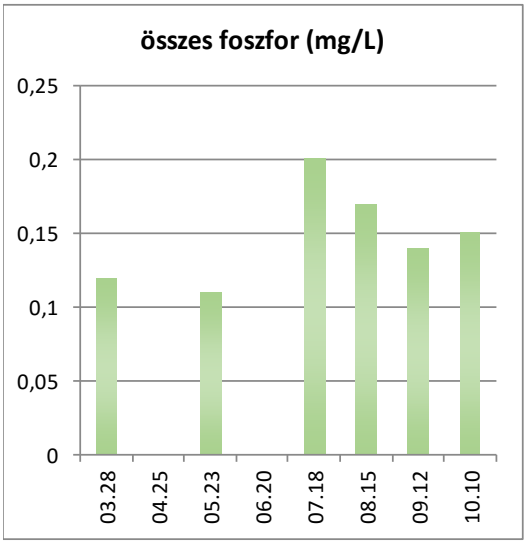


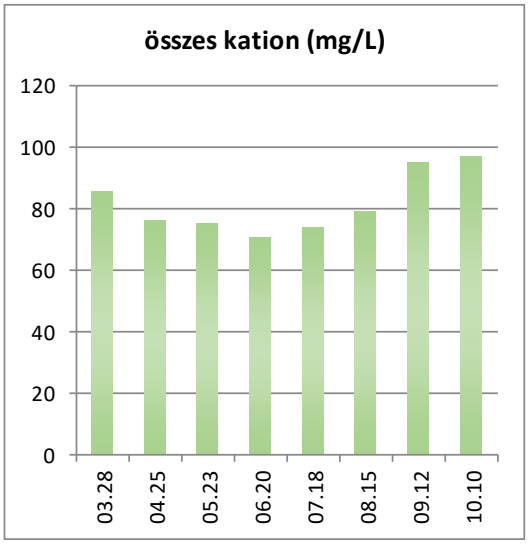


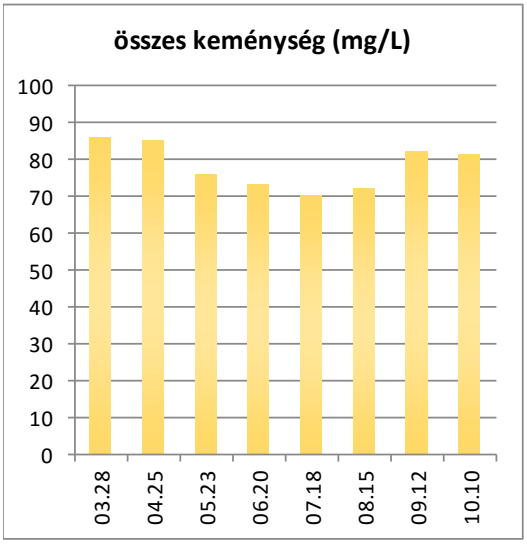
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

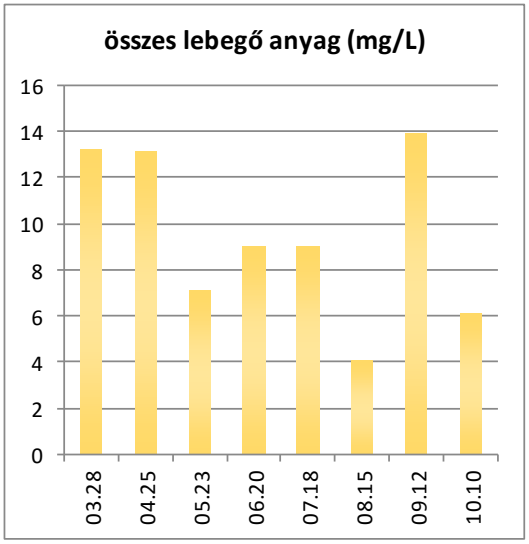




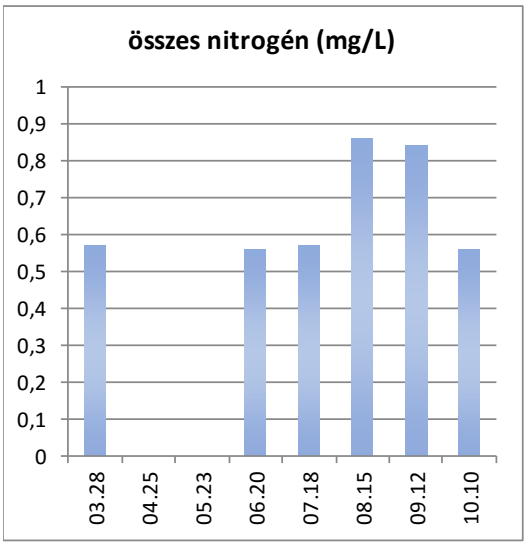


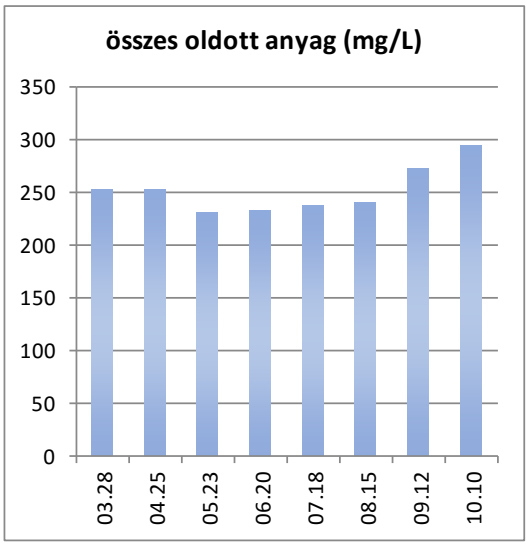


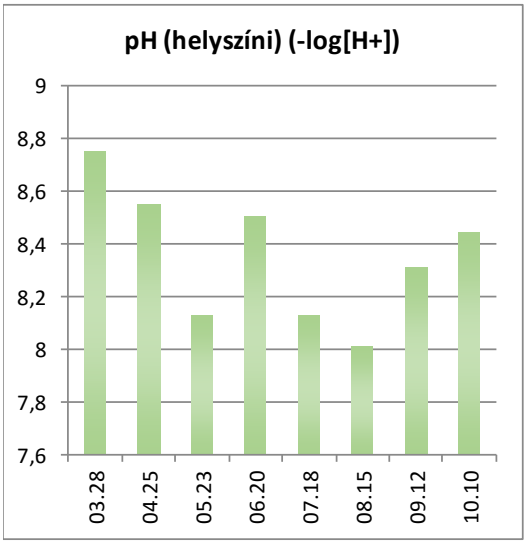


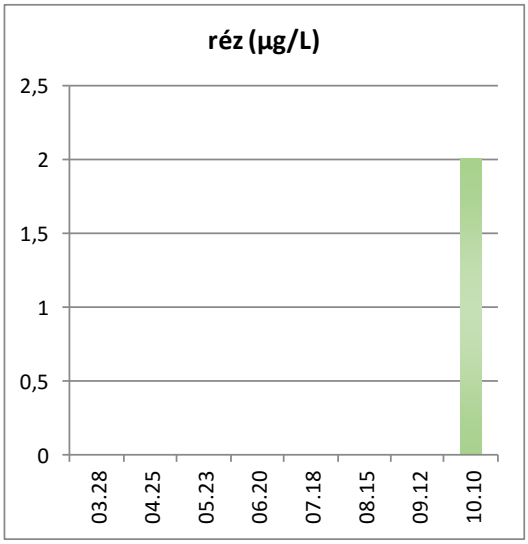


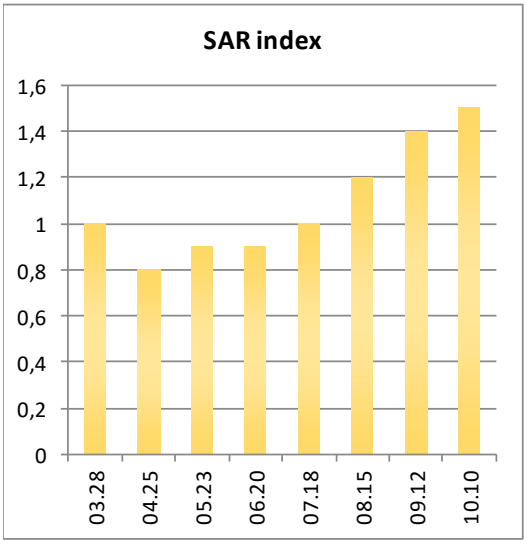
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.

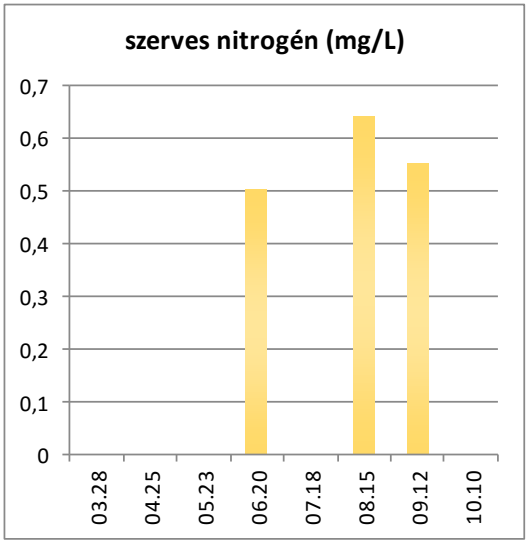




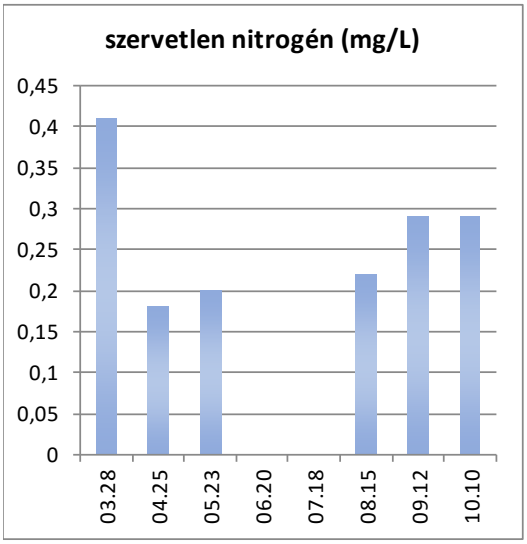


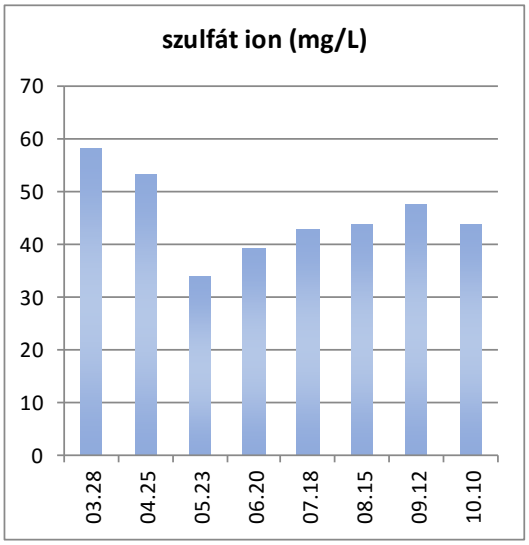


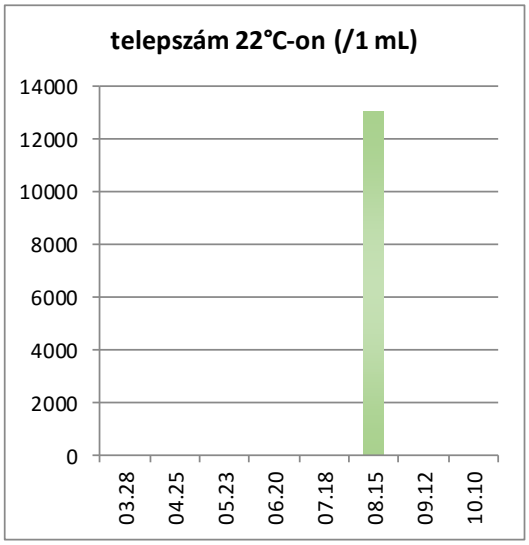


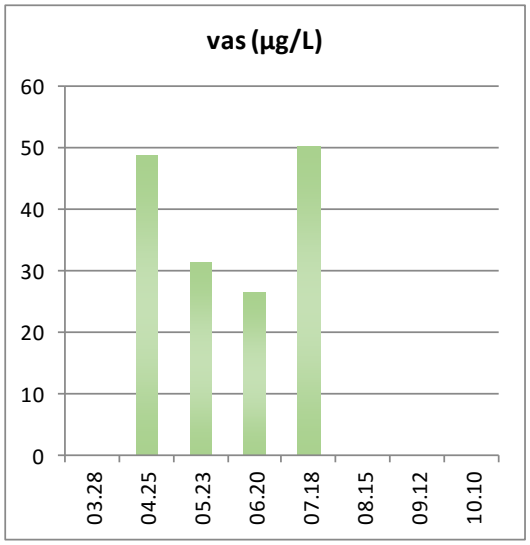


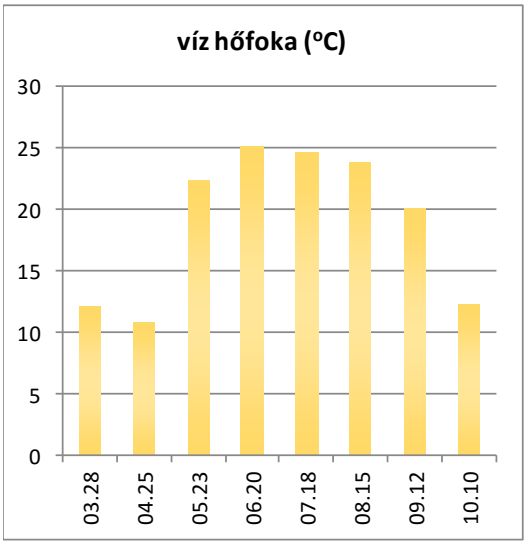
Egyes vízminőségi adatok alakulása az Abádszalóki-öbölben.





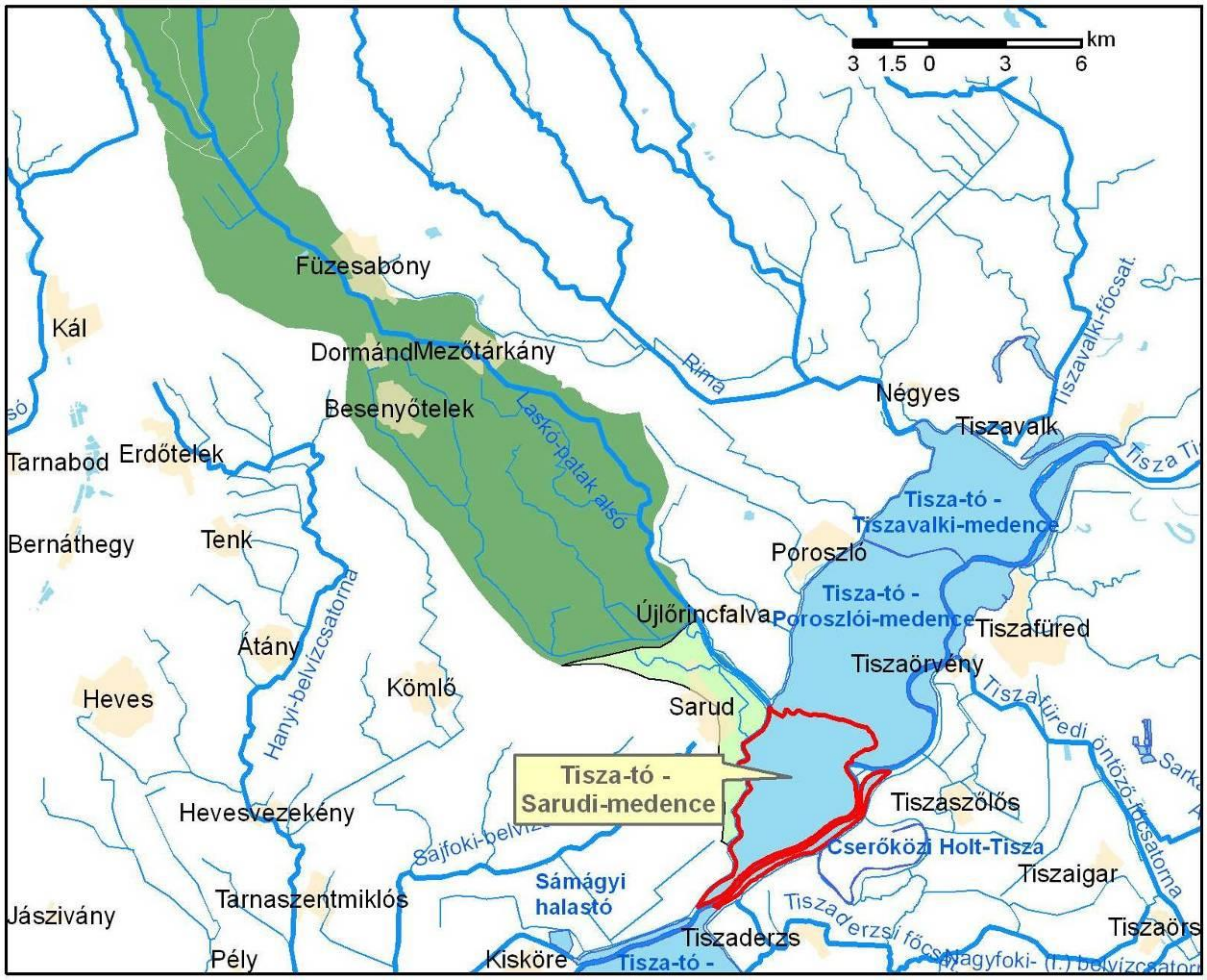






I.1.2 Sarudi-medence

A Sarudi-medence a Kiskörei-tározó jobb parti öblözete, a Tisza medre, a tározó jobb oldali töltésszakasza és a Kozma-fok által határolt, nagy egybefüggő víztér. Két részterületből, a Kis-Tisza Laskó-patak alatti tározói mederszakaszából (0,14 km^2) és a Sarudi belső medencéből (26,05 km^2) tevődik össze. A terület jelentős része – a tározó kialakítása előtt – rét és legelő volt, így holtágak, morotvák nem találhatók benne. Területe 26,19 km^2, amely 24,49 km^2 vízfelületből és 1,7 km^2 szigetből áll. A vízfelület 18,494 km^2 nyíltvízből és 5,996 km^2 vízi vegetációból tevődik össze. Átlagmélysége 1,2 m, víztérfogata 29 388 000 m^3. *(Az adatok nyári duzzasztáskor, a vízlépcső szelvényében mért 88.57 m Bf-i vízállás és 100 m^3/s-ot meg nem haladó, érkező tiszai vízhozam mellett, nyitott öblítőcsatornák esetére értendők)*



A Sarudi-medence területe

Feltöltését, vízpótlását, vízcseréjét és leürítését a Tisza felől az V. számú töltő-ürítő (öblítő) csatorna biztosítja. A csatorna Tisza felőli torkolati szelvényét – a vízáramlás szabályozása és a Tiszáról érkező vízszennyezések kizárása érdekében – szabályzó műtárggyal látták el.

<u>Terhelő vizek:</u> közvetve – a Kis-Tiszán keresztül – a Laskó-patak által folyamatosan bejutó, valamint a sarudi-szivattyútelep által szakaszosan átemelt vizek.

Fiziko-kémiai minősítés

Erősen módosított víztestek ökológiai potenciáljának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért, biológiát támogató fiziko-kémiai adatok alapján)

Vizsgált év/ alkal ***2017./ 8***
Tervezési alegysé ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Sarudi-medence***
Mintavétel helye: ***az V-ös öblítőcsatorna vonalában***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (5 típusú)***
Minősítési kategó ***(LW5 - típusú tározók szerint minősítve)***

Minősítés komponensenként

komponens	dimenzió	kiváló / jó	jó /mérsékelt	mérsékelts / gyenge	gyenge / rossz	víztest minimum	víztest maximum	víztest átlag	minősítés kiváló	minősítés jó	minősítés mérsékelt	minősítés gyenge	minősítés rossz
pH	(-log[+])	8,2	8,5	8,8	9,1	7,11	8,49	8,16	5				
Fajlagos vezetés	(µs/cm)	600	700	900	1100	335	452	399	5				
BOI_5	(mg/L)	3,5	5	8	12	1,70	5,90	3,86		4			
KOI_{Cr}	(mg/L)	15	30	50	75	18,1	24,9	21,8		4			
Ammónium-N	(mg/L)	0,05	0,1	0,3	0,5	0,01	0,05	0,03	5				
Nitrit-N	(mg/L)	0,01	0,02	0,03	0,05	0,002	0,013	0,005	5				
Nitrát-N	(mg/L)	0,2	0,4	0,8	1,5	0,05	0,360	0,099	5				
Összes-N	(mg/L)	1	2	4	7,5	0,25	1,11	0,8	5				
Oldott ortofoszfát	(µg/L)	50	100	150	250	5,00	60	29	5				
Összes-P	(µg/L)	200	400	600	800	50	180	116	5				

Minősítés komponens csoportonként

Komponens csoport neve	***Átlag***	
savasodási állapot komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
sótartalom komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
oxigén háztartás komponens csoport	4,000	***jó potenciálú***
tápanyagok komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
Osztályminimum:	***4,000***	***jó potenciálú***

MINŐSÍTÉS

A víztest a fiziko-kémiai adatok alapján jó potenciálú

Kémiai minősítés az elsőbbségi anyagok és az egyéb szennyezőanyagok alapján

Erősen módosított víztestek kémiai állapotának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért elsőbbségi anyag és egyéb szennyezőanyag adatok alapján)

Vizsgált év /alkalom: ***2017 /8***
Tervezési alegység: ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Sarudi-medence***
Mintavétel helye: ***az V. sz. öblítőcsatorna vonalában***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (LW5 típusú)***
Meszes – közepes területű – sekély – nyílt vízfelületű – állandó

Minősítés veszélyesanyagok alapján

komponens	dimenzió	határértékek		víztest			minősítés	
		AA-EQS	MAC-EQS	minimum	maximum	átlag	jó	nem jó
Kadmium	(µg/L)	0,15	0,9	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	
Ólom*	(µg/L)	1,2	14	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	
Higany	(µg/L)	n.a	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1	
Nikkel*	(µg/L)	4	34	< 1,0	1,5	<1,0	1	
Arzén	(µg/L)	8,3	-	2,3	5,2	3,1	1	
Króm	(µg/L)	-	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	1	
Réz*	(µg/L)	1	-	< 2,0	2,0	<2,0	1	
Cink*	(µg/L)	10,9	-	<10	<10	<10	1	

Minősítés

AA-EQS és MAC-EQS	***jó***

Jelmagyarázat:
AA-EQS: éves átlagérték
MAC-EQS: maximálisan megengedhető koncentráció
n.a: nem alkalmazható
A *-gal jelölt komponensek esetében a határérték a biológiailag hozzáférhető koncentrációt jelenti.

MINŐSÍTÉS

A vizsgált komponensek koncentrációi nem haladták meg a környezetminőségi határértékeket.

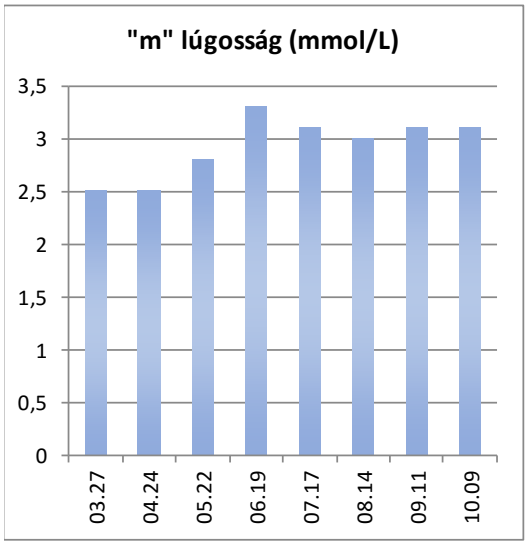
Észlelési és mérési adatok

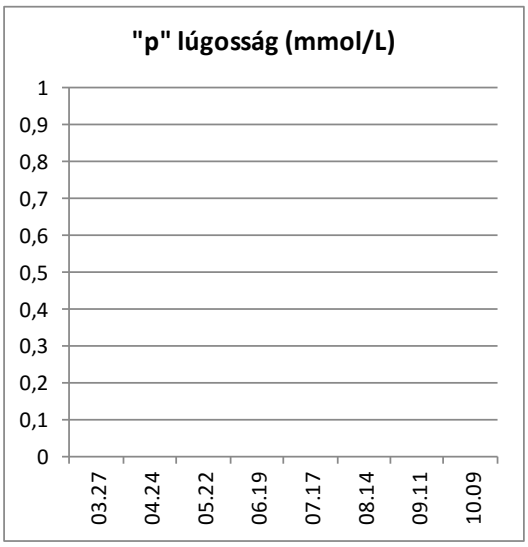
A Kiskörei-tározó Sarudi-medencéjében vett vízminták vizsgálatának eredményei 2017. évben

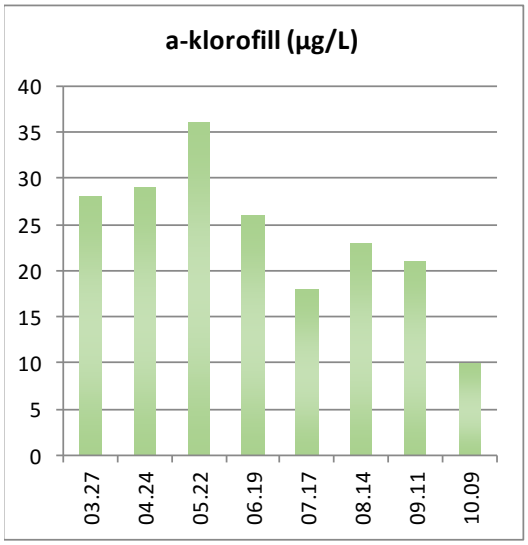
Komponens	Dimenzió	03.27	04.24	05.22	06.19	07.17	08.14	09.11	10.09
"m" lúgosság	mmol/L	2,5	2,5	2,8	3,3	3,1	3	3,1	3,1
"p" lúgosság	mmol/L	< 0,1	< 0,1	—	—	—	—	< 0,1	< 0,1
a-klorofill	µg/L	28	29	36	26	18	23	21	10
ammónium ion	mg/L	0,06	0,04	0,04	0,03	< 0,03	0,04	0,05	< 0,03
ammónium nitrogén	mg/L	0,05	0,03	0,03	0,03	< 0,02	0,03	0,04	< 0,02
anion típus	szöveges	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os
anionaktív detergensek	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
arzén	µg/L	< 1,0	< 1,0	2,9	5,1	4,7	5,2	3,6	1,9
átlátszóság	cm	18	53	31	25	26	28	52	31
biokémiai oxigénigény (BOI5)	mg/L	4,7	5,9	2,8	1,7	3,3	3,8	5,1	3,6
cink	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	31	< 10	< 10
clostridium- és spóraszám 46 °C	/50 mL	0	0	0	0	0	110	0	0
coliform-szám	/1 mL	3,4	0,2	4,9	240	13	1600	9,5	2,7
extrah. anyagok(olaj)(230nm)UV	mg/L	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
extrah.anyagok(olaj)(260nm) UV	mg/L	0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fajlagos elektromos vezetőképesség	µS/cm	335	340	370	442	404	420	429	452
fekális coliform-szám	/1 mL	0,2	0	0	0,2	0,45	24	0	0
fekális streptococcus-szám	/1 mL	0	0	0	0	0	0,1	0	0
fenolok	mg/L	< 0,004	< 0,004	0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
feofitin	µg/L	13	6	17	16	12	8	13	6
függély mélység	cm	20	20	20	20	20	20	20	20
hidrogén-karbonát ion	mg/L	142	152	172	199	189	181	178	182
higany	µg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
időjárás (csapadék)	szöveges	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
időjárás (égbolt)	szöveges	derült	derült	gyengén felhős	derült	derült	derült	gyengén felhős	derült
időjárás (szélerősség)	szöveges	szélcsend	gyenge szél	viharos szél	erős szél	gyenge szél	erős szél	gyenge szél	mérsékelt szél
időjárás (szélirány)	szöveges	nincs	dél-keleti	észak-keleti	észak-keleti	észak-keleti	északi	dél-keleti	észak-keleti
jégviszonyok	szöveges	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég
kadmium	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
kalcium ion	mg/L	39,7	42,3	46,9	51	49,4	47,5	52	47,4
kalcium ion	mgeé/L	1,98	2,11	2,35	2,54	2,47	2,37	2,61	2,37
kalcium ion	típus %	50,2	51	55	55	55,4	52,3	48,7	46,5
kálium ion	mg/L	3,9	4,7	4,2	4,1	4,1	3,7	4,3	4,4
kálium ion	mmo/L	0,1	0,12	0,11	0,1	0,11	0,09	0,11	0,11
kálium ion	típus %	2,5	2,9	2,6	2,2	2,5	2	2,1	2,2
karbonát ion	mg/L	4,79	< 3	—	—	—	—	5,99	< 3
karbonát ion	mgeé/L	0,16	< 0,1	—	—	—	—	0,2	< 0,1
kation típus	szöveges	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-Na-os	Ca-Na-os
kjeldahl nitrogén	mg/L	0,51	< 0,5	1	0,59	1,02	0,91	0,79	0,76
klorid ion	mg/L	17,5	23,1	18,8	22,5	30,2	32,7	45,6	43,6
klorid ion	mmol/L	0,49	0,65	0,53	0,63	0,85	0,92	1,29	1,23
KOI-dikromátos	mg/L	18,6	18,2	18,1	24,9	22,1	23,9	24	24,9
KOI-permanganátos	mg/L	5,8	2,3	4,7	6	5,3	5,4	4	4,3
króm	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
levegő hőfoka	°C	14,2	9,8	18,7	21,1	25,9	21,5	20,7	9,7
magnézium ion	mg/L	13,1	11	11,4	11,4	9,1	9,3	10,5	11,6
magnézium ion	mgeé/L	1,07	0,9	0,93	0,93	0,75	0,76	0,86	0,95
magnézium ion	típus %	27,2	21,7	21,8	20,2	16,8	16,8	16,1	18,7
magnézium százalék	%	35,1	29,9	28,4	26,8	23,3	24,3	24,8	28,6
mangán	µg/L	67	26	77	78	22	89	77	152
mintavétel ideje	óra:perc	10:10	9:25	9:23	9:30	9:55	9:35	9:28	9:56
nátrium ion	mg/L	18	23	20	24	26	30	41	38
nátrium ion	mmol/L	0,79	1,01	0,88	1,04	1,13	1,31	1,77	1,66
nátrium ion	típus %	20,1	24,4	20,6	22,6	25,3	28,9	33,1	32,6
nátrium százalék	%	20,1	24,4	20,6	22,6	25,3	28,9	33,1	32,6
nikkel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1
nitrát ion	mg/L	1,61	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,57	< 0,5
nitrát nitrogén	mg/L	0,36	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,13	< 0,1
nitrit ion	mg/L	0,02	0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	0,02	0,03	< 0,01
nitrit nitrogén	mg/L	0,005	0,004	0,013	< 0,003	< 0,003	0,005	0,009	< 0,003
oldott ortofoszfát foszfor	mg/L	0,02	0,01	0,03	0,05	0,04	0,06	< 0,01	0,02
oldott ortofoszfát ion	mg/L	0,06	0,03	0,09	0,15	0,12	0,18	< 0,04	0,06
oldott oxigén (helyszíni)	mg/L	11,3	13	8,17	8,6	8,4	8	9,8	10,4
ólom	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
oxigén telítettség (helyszíni)	%	101	117	92	98	98	92	111	98
összes anion	mg/L	212,99	228,1	238,2	264,4	259,2	251,8	285,59	266,6
összes anion	mgeé/L	4	4,24	4,34	4,78	4,78	4,67	5,57	5,07
összes foszfor	mg/L	0,18	< 0,1	0,16	0,14	0,13	0,17	< 0,1	< 0,1
összes kation	mg/L	74,7	81	82,5	90,5	88,6	90,5	107,8	101,4
összes kation	mgeé/L	3,94	4,14	4,27	4,61	4,46	4,53	5,35	5,09
összes kation	típus %	100	100	100	100	100	100	100	100
összes keménység	CaO mg/L	87	86	93	98	91	89	98	94
összes lebegő anyag	mg/L	101	30	36,4	44,3	29,5	49,6	26,1	23,6
összes nitrogén	mg/L	0,88	< 0,5	1,11	0,63	1,06	0,97	0,93	0,81
összes oldott anyag	mg/L	240	239	260	285	282	279	301	308
pH (helyszíni)	-log[H+]	8,38	8,49	8,09	8,21	8,21	7,11	8,44	8,33
réz	µg/L	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SAR index	index	0,6	0,8	0,7	0,8	0,9	1	1,3	1,3
szerves nitrogén	mg/L	< 0,5	< 0,5	0,97	0,56	1,02	0,88	0,75	0,76
szervetlen nitrogén	mg/L	0,41	0,12	0,15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,17	< 0,1
szulfát ion	mg/L	48,7	53	47,4	42,9	40	38,1	56	41
szulfát ion	mgeé/L	1,01	1,11	0,99	0,89	0,83	0,79	1,17	0,85
telepszám 22°C-on	/1 mL	0	0	0	0	0	270000	0	0
vas	µg/L	< 20	52,5	53,8	33,8	85	< 20	< 20	< 20
víz hőfoka	°C	10,6	10,2	20,9	21,6	22,5	22,3	20,7	12,4
víz szaga (erőssége)	szöveges	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén
víz szaga (jellege)	szöveges	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap
víz szaga (konkrét)	szöveges	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú
víz színe (domináló)	szöveges	zöld	zöld	zöld	zöld	barna	zöld	zöld	zöld
víz színe (erősség)	szöveges	erősen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen

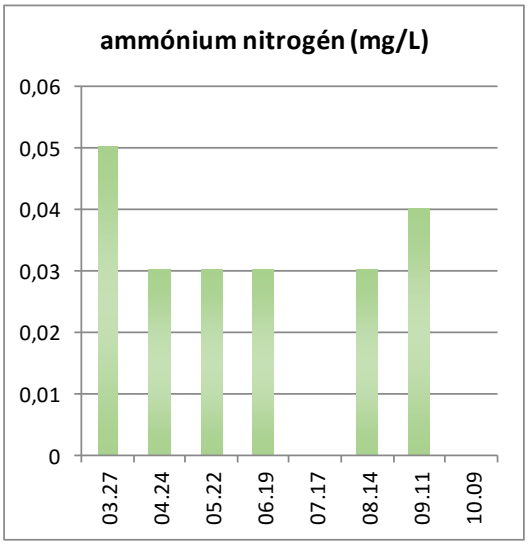
A mérési adatok grafikus ábrázolása

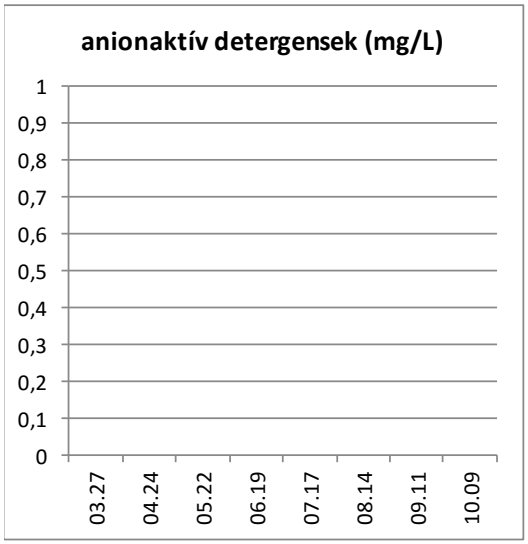
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

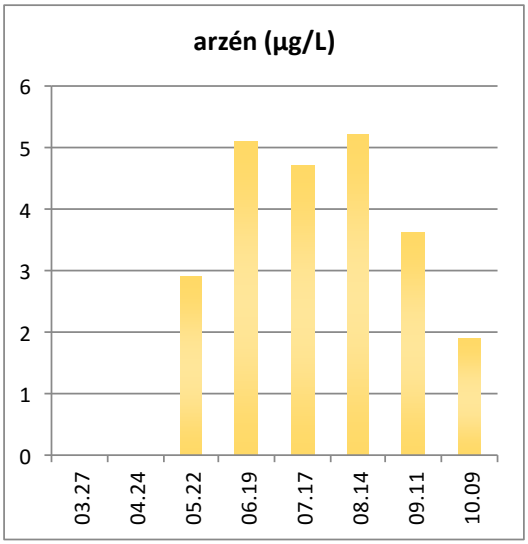




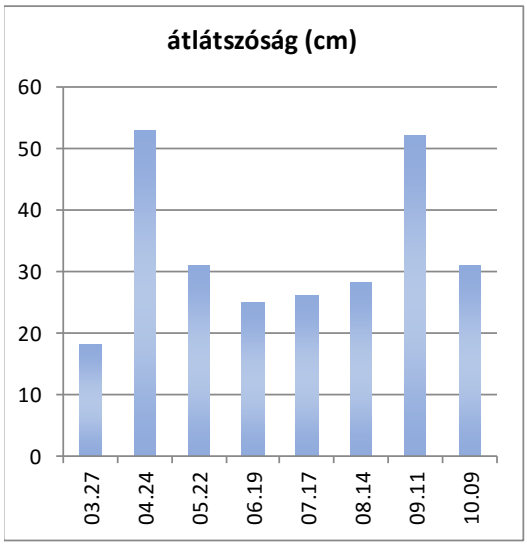


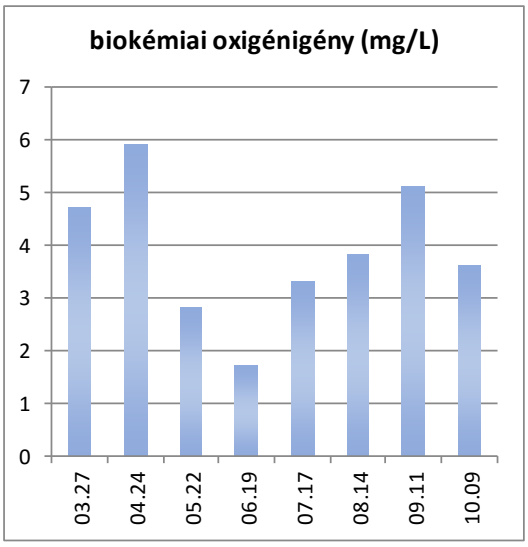


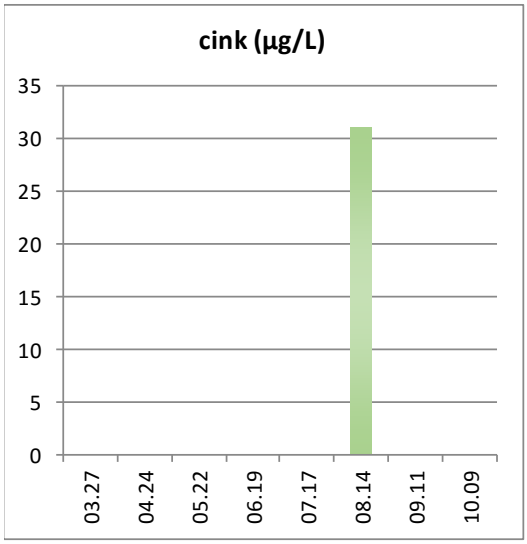


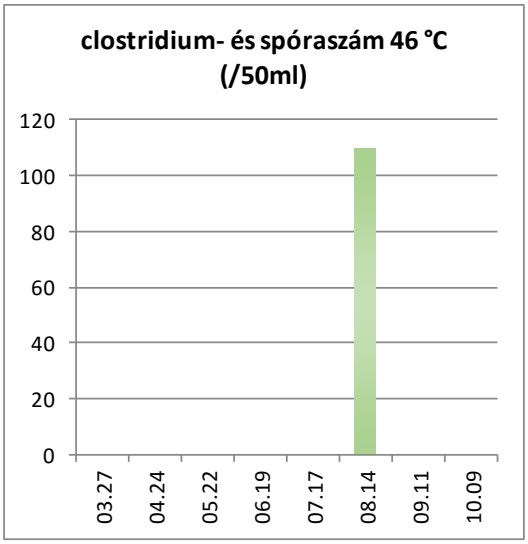


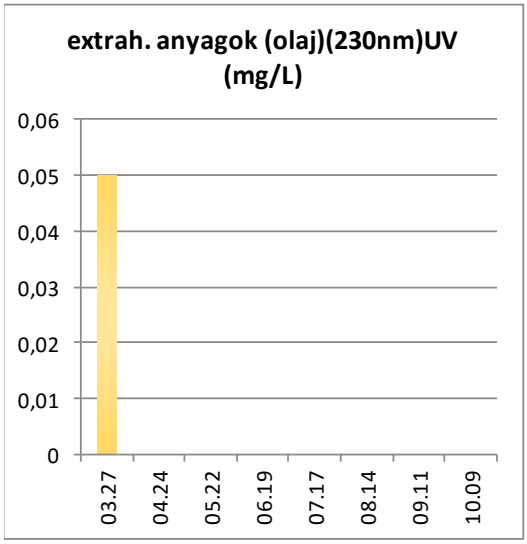
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

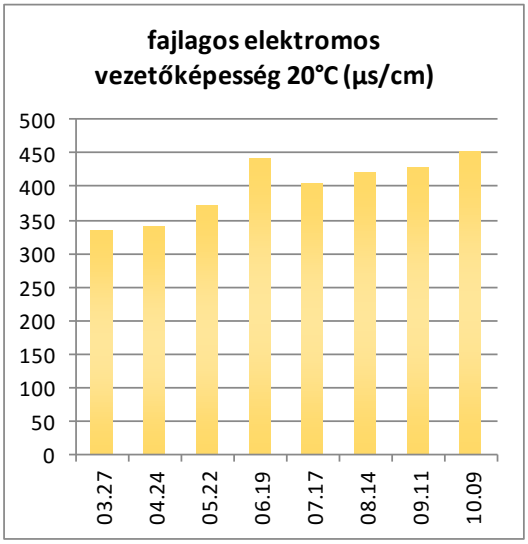




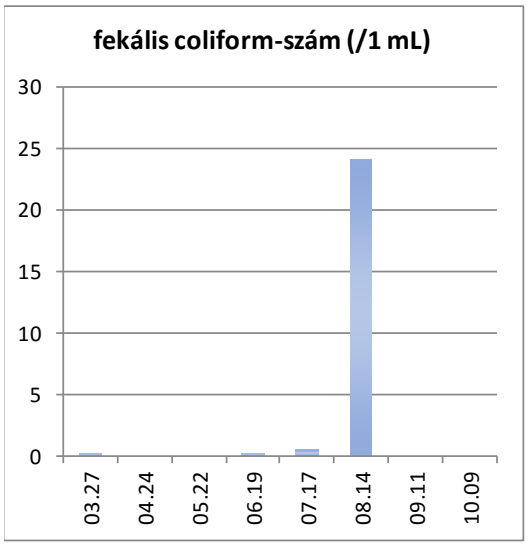


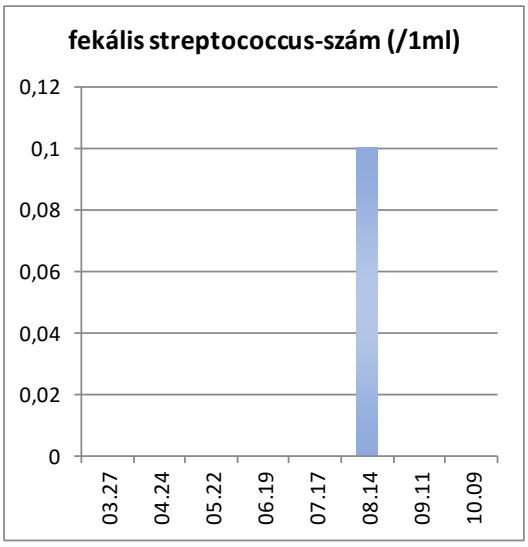


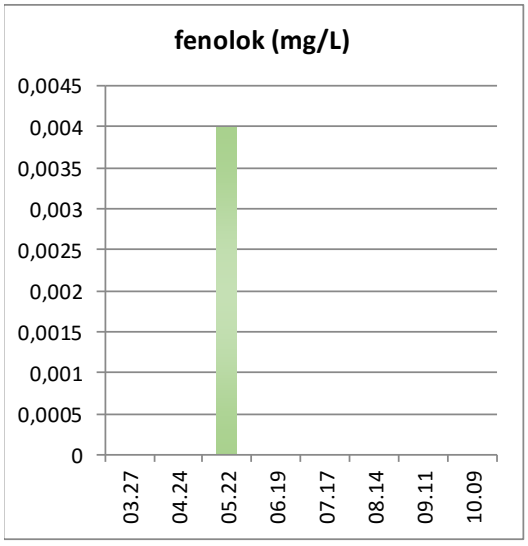


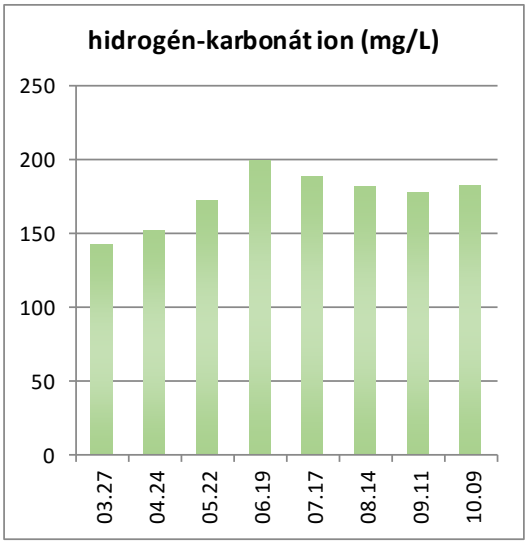


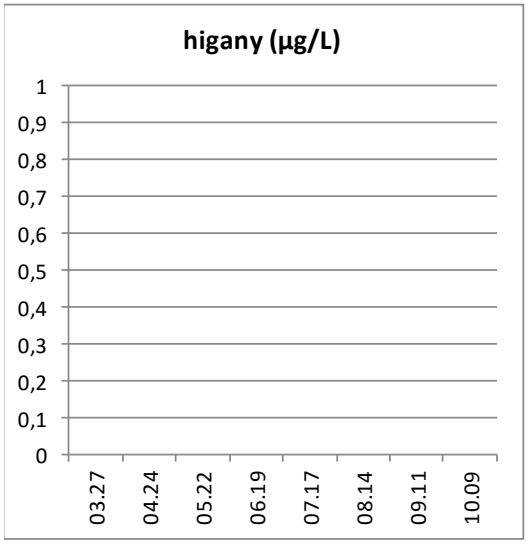
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

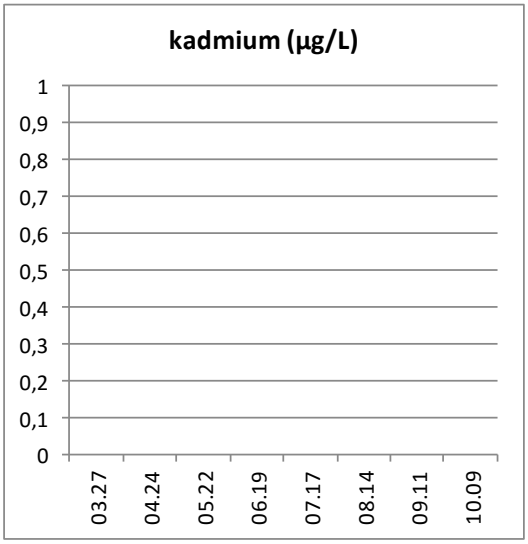




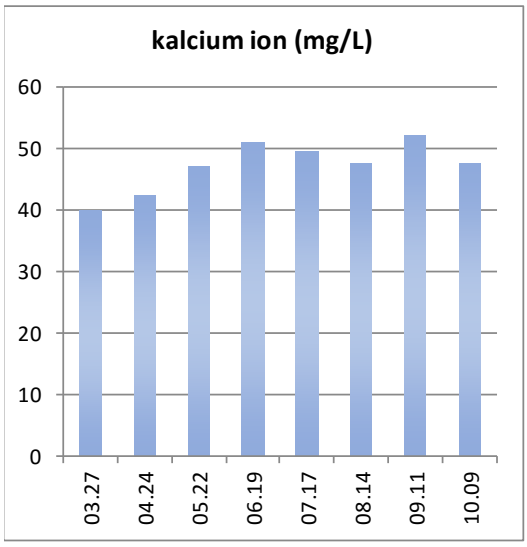


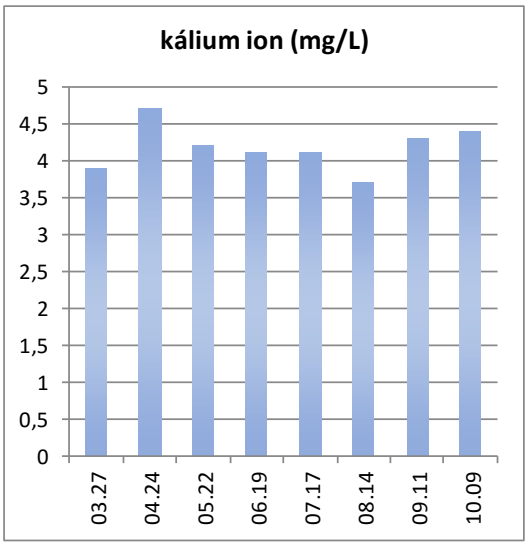


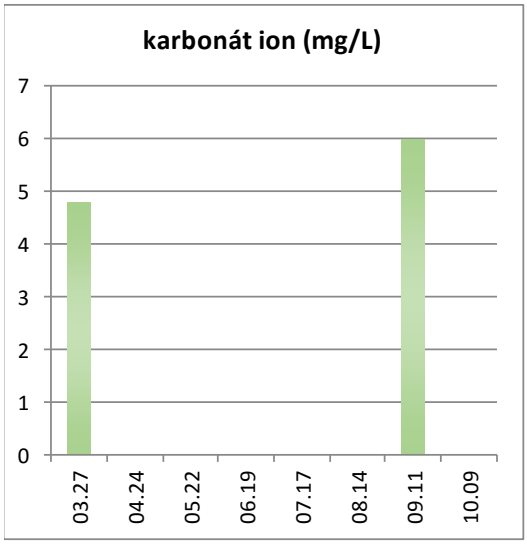


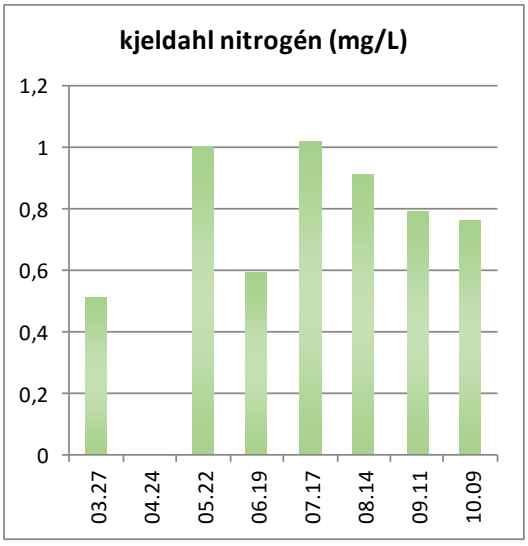


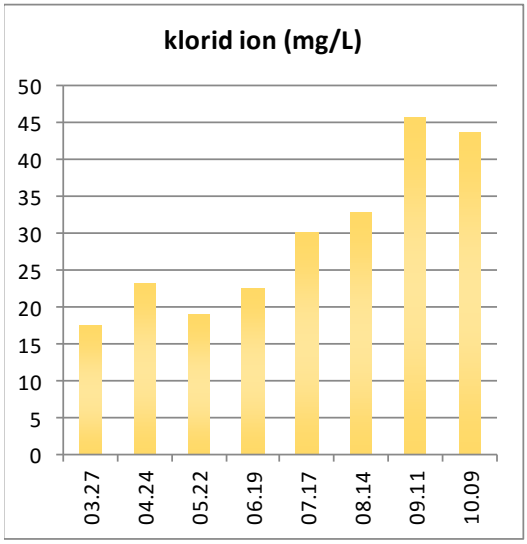
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

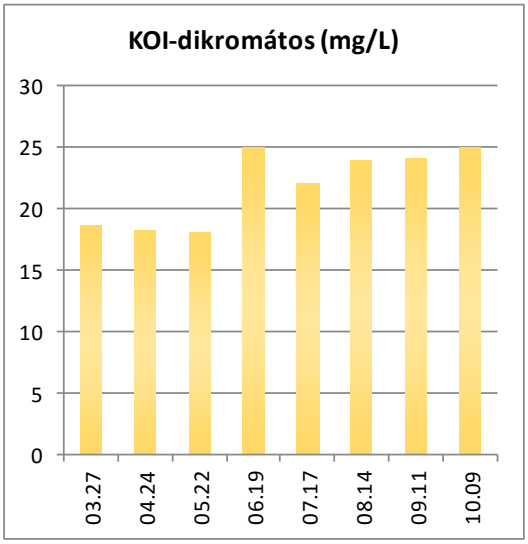




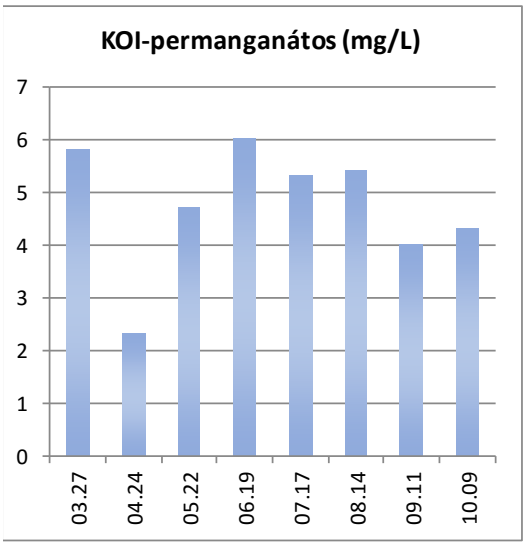


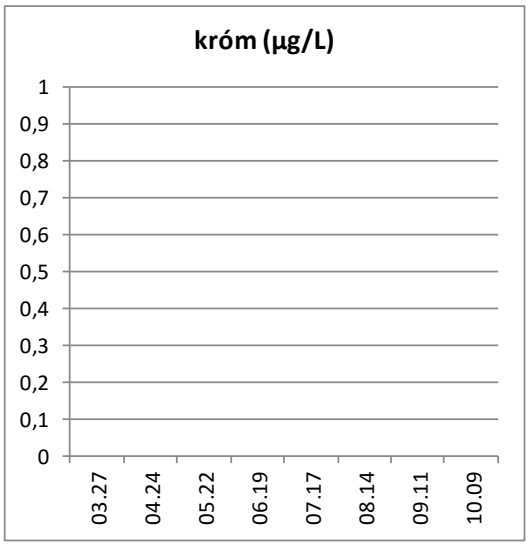


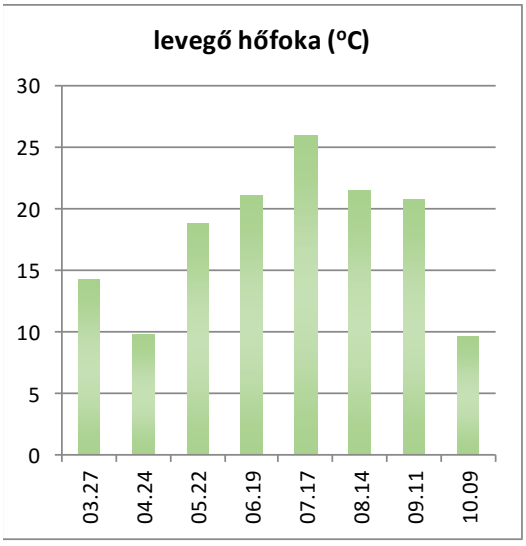


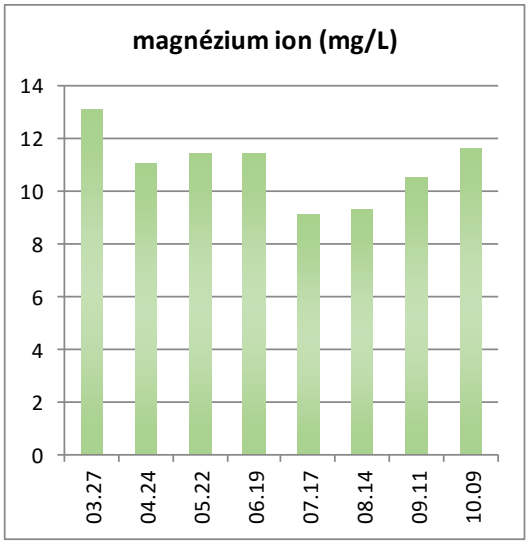


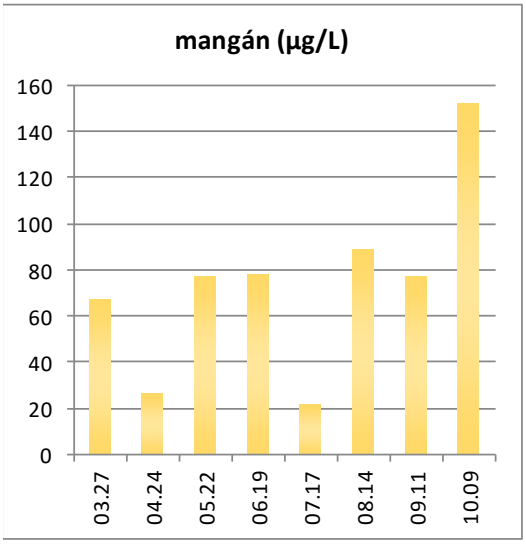
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

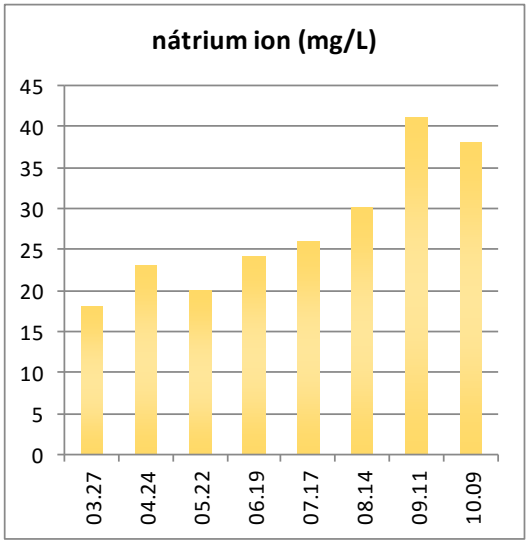




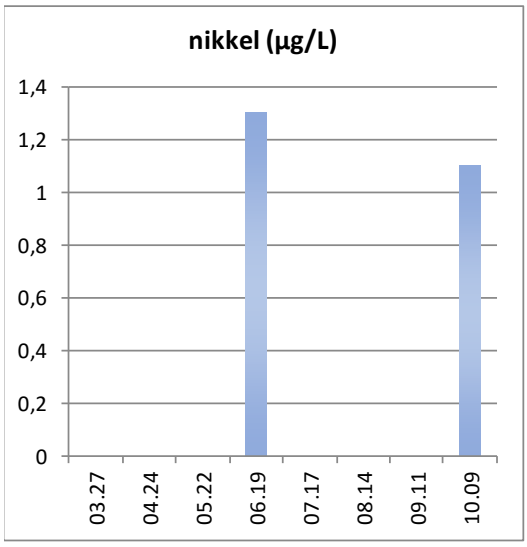


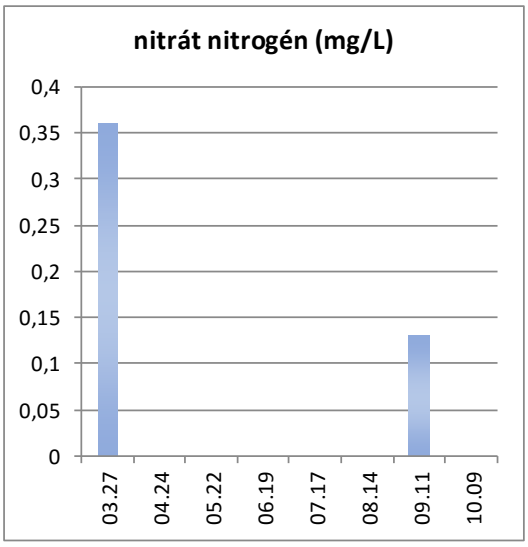


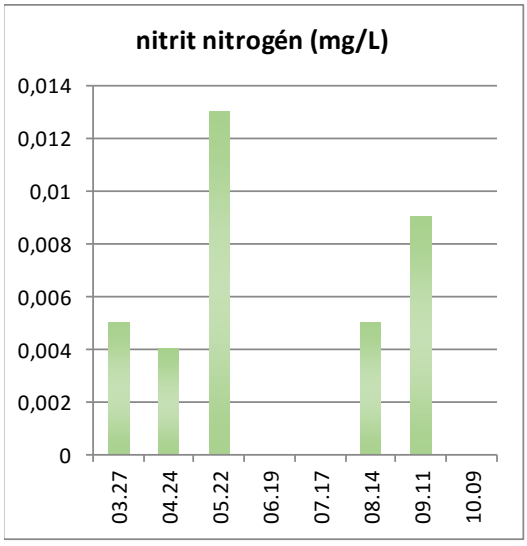


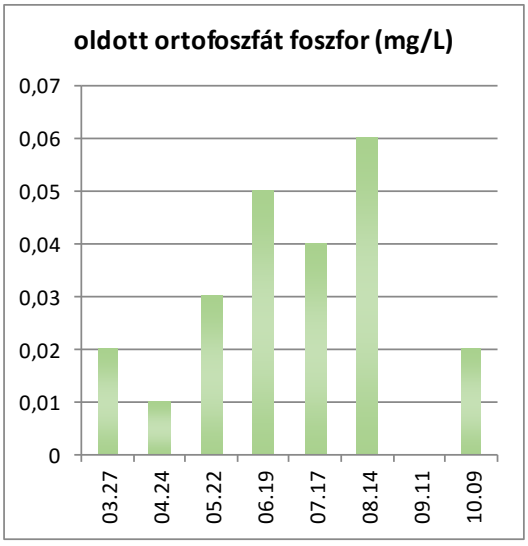


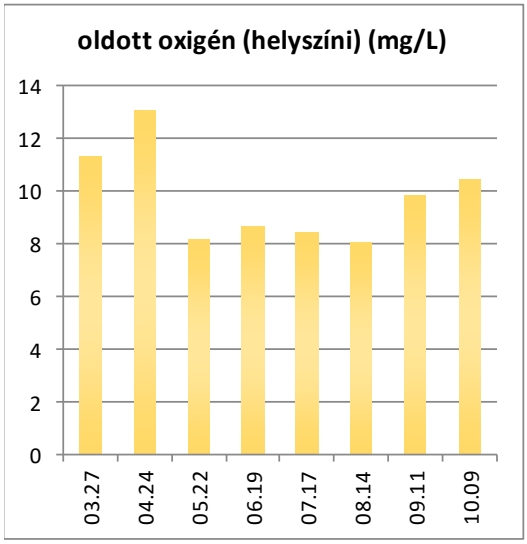
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

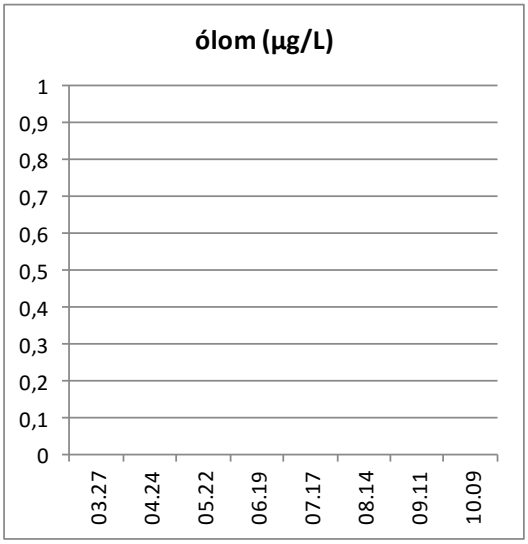




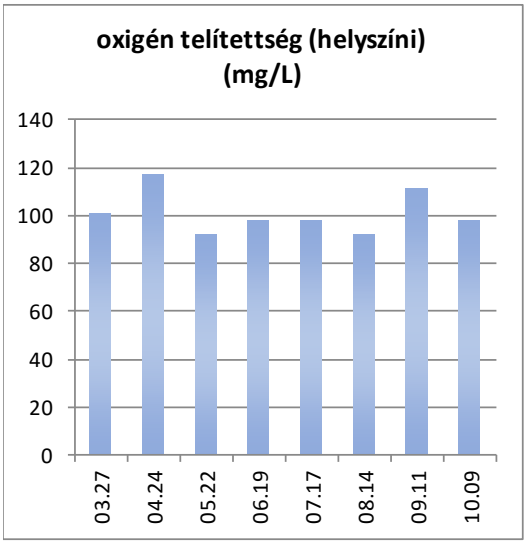


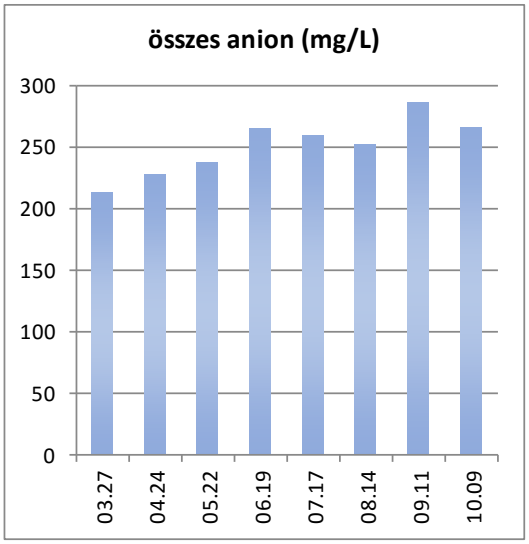


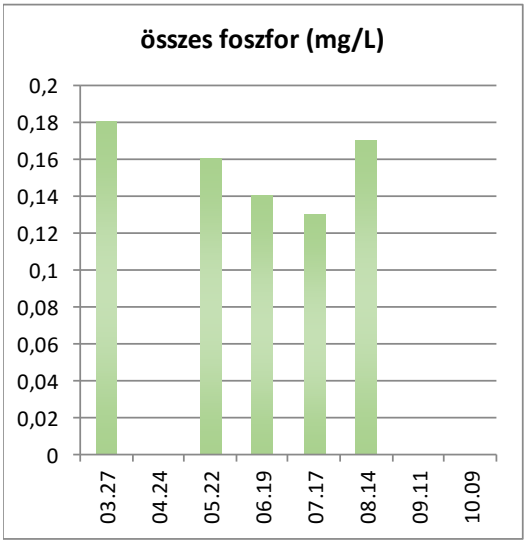


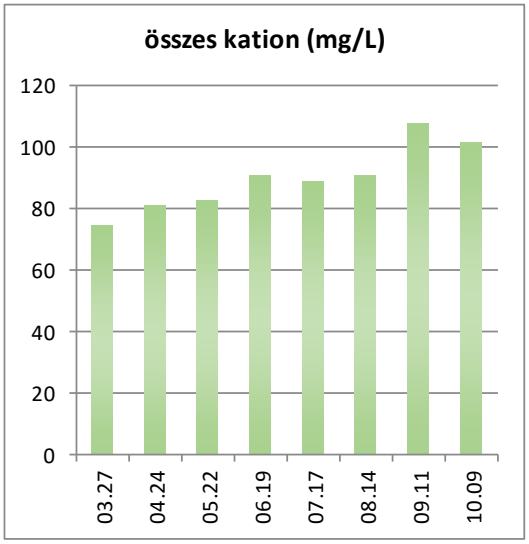


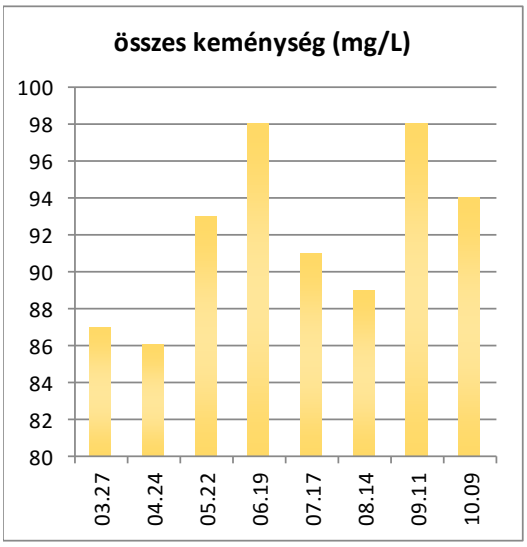
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

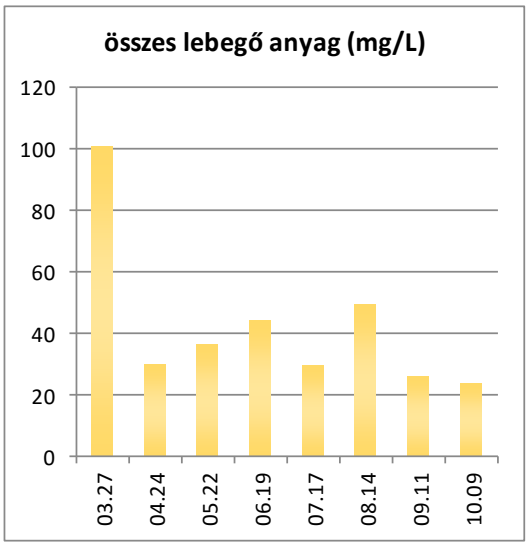




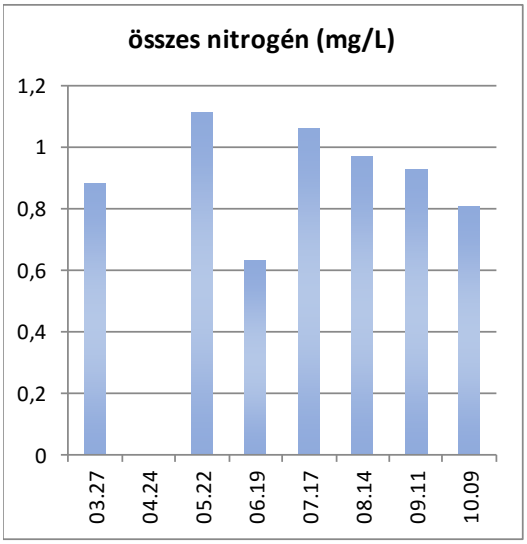


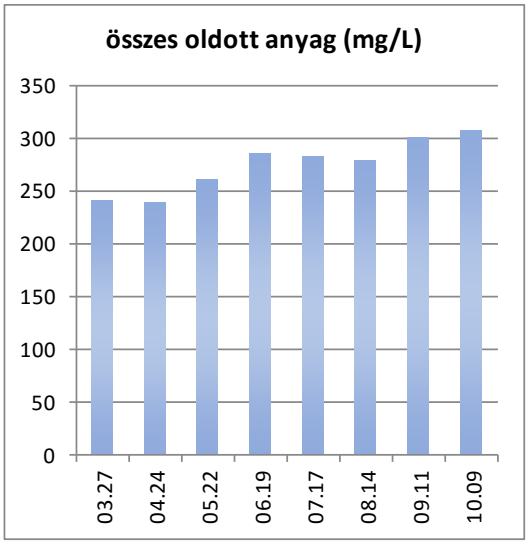


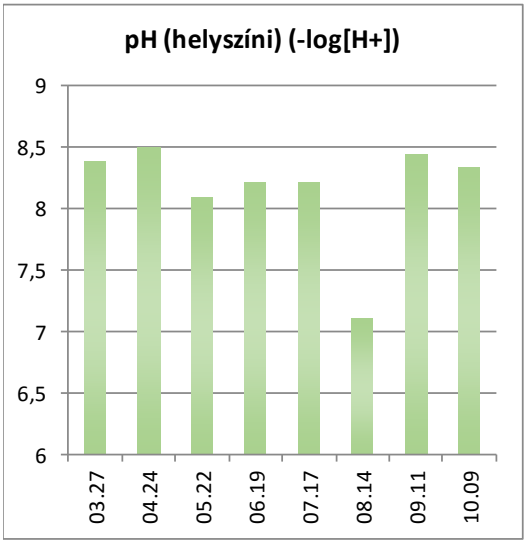


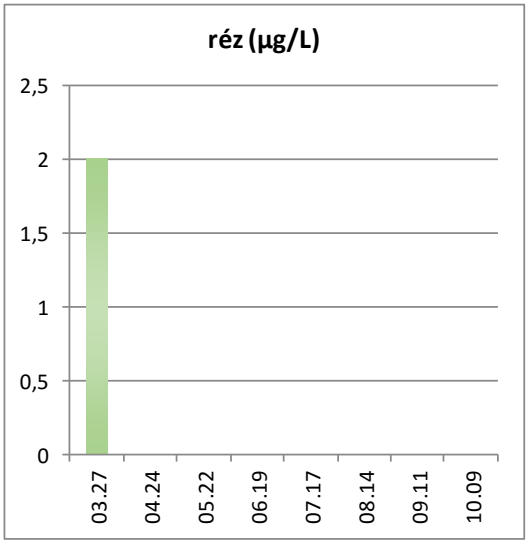


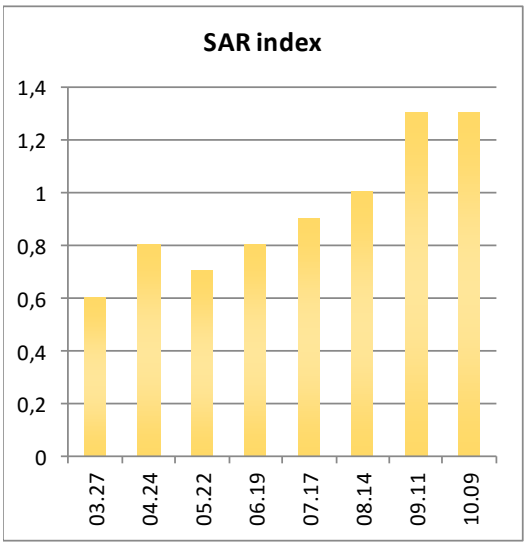
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.

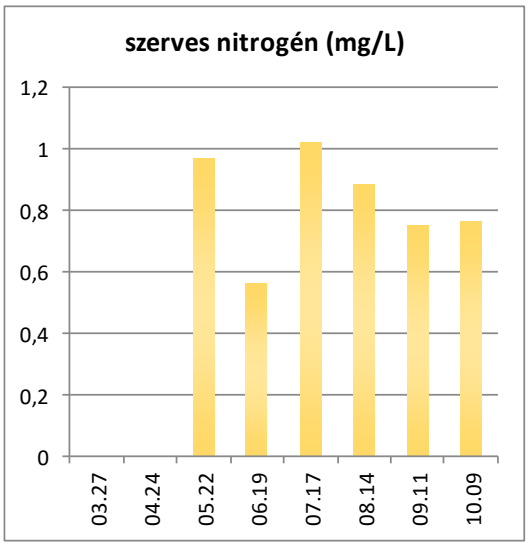




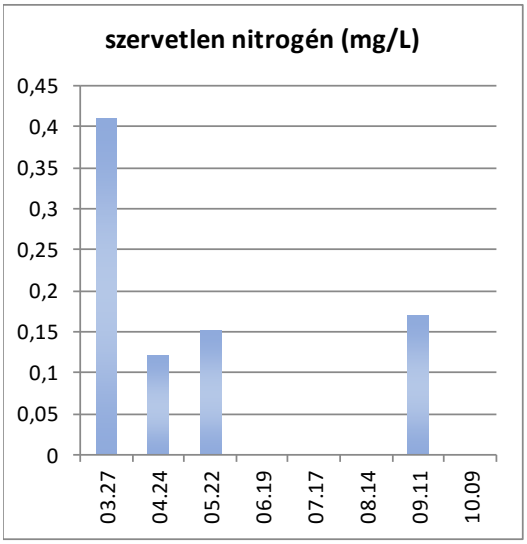


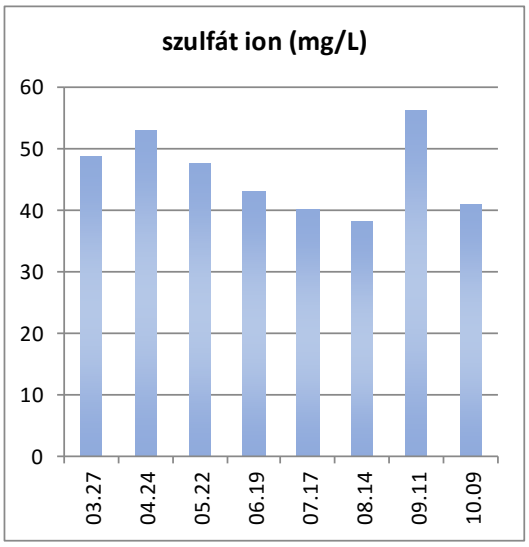


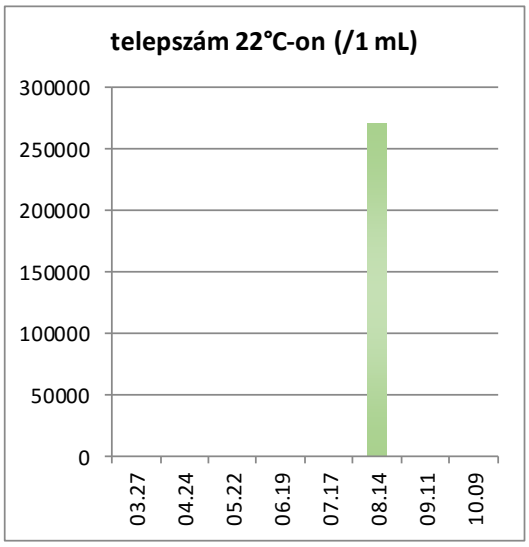


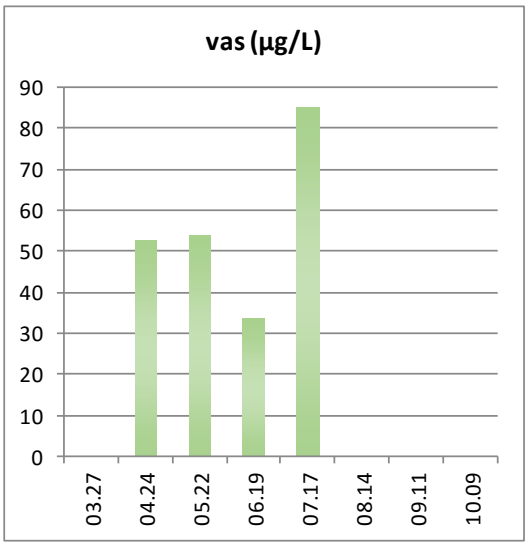


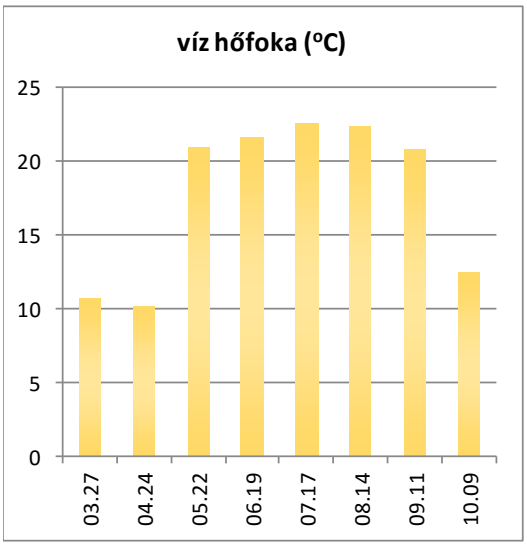
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Sarudi-medencében.





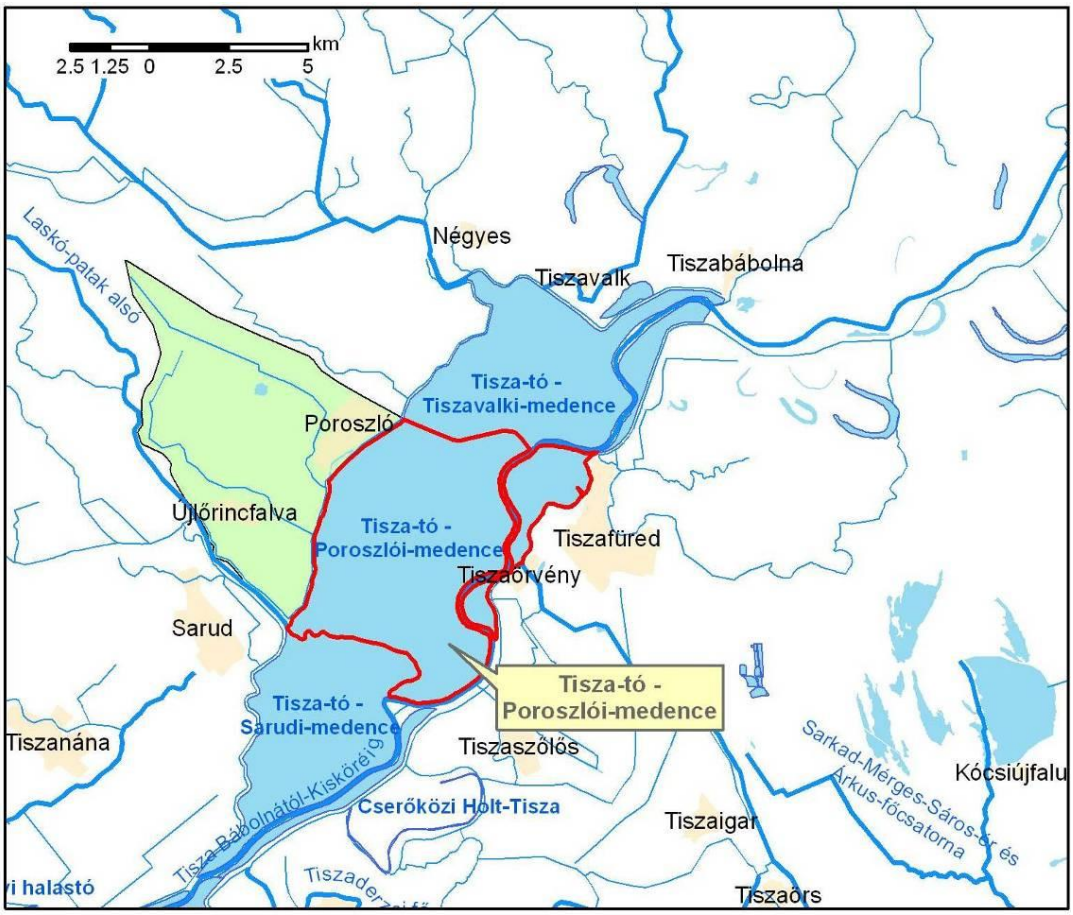






I.1.3 Poroszlói-medence

A Poroszlói-medence, a Kozma-fok, a tározó jobb oldali töltésszakasza, a 33-as főút, a Tisza-meder mindkét oldali övzátonya és a tározó bal oldali töltésszakasza által határolt – holtágakkal, morotvákkal, szigetekkel tarkított – erősen mozaikos víztér. Négy részterületből, a Kis-Tisza Laskó-patak fölötti tározói mederszakaszából (0,16 km^2) a Poroszló előtti külső kismedencéből (3,734 km^2), a Poroszlói-belső-medencéből (37,898 km^2) és a Tiszafüredi-kismedencéből (7,64 km^2) tevődik össze. Itt található a Lapos- és Fűzfás-morotva, az Óhalászi Holt-Tisza, a Csapói Holt-Tisza, a Porong-tava, az Ispán-tava, a Hód, a Partos-fenék, a Gaznyilas, a Borzanat, a Kerek-göbe, a Duhogó, a Füredi Holt-Tisza és az Örvényi-morotva. Területe 49,432 km^2, amely 35,332 km^2 vízfelületből és 14,1 km^2 szigetből áll. A vízfelület 15,932 km^2 nyíltvízből és 19,4 km^2 vízi vegetációból tevődik össze. Átlagmélysége 0,74 m, víztérfogata 25 982 000 m^3. *(Az adatok nyári duzzasztáskor, a vízlépcső szelvényében mért 88.57 m Bf-i vízállás és 100 m^3/s-ot meg nem haladó, érkező tiszai vízhozam mellett, nyitott öblítőcsatornák esetére értendők)*



A Poroszlói-medence területe

Feltöltését, vízpótlását, vízcseréjét és leürítését a Tisza felől a VI-os számú, a VIII-as számú, a X-es számú és a Tiszába bekötött Kis-Tisza töltő-ürítő (öblítő) csatornák biztosítják. A csatornák Tisza felőli torkolati szelvényét – a vízáramlás szabályozása és a Tiszáról érkező vízszennyezések kizárása érdekében – szabályzó műtárgyakkal látták el.

<u>Terhelő vizek:</u> közvetve – a Kis-Tiszán keresztül – az Eger-patak által folyamatosan bejutó, valamint az újlőrincfalvai és a poroszlói-szivattyútelep által szakaszosan átemelt vizek.

Fiziko-kémiai minősítés

Erősen módosított víztestek ökológiai potenciáljának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért, biológiát támogató fiziko-kémiai adatok alapján)

Vizsgált év/ alkalom: ***2017./ 8***
Tervezési alegység: ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Poroszlói-medence***
Mintavétel helye: ***a VI-os öblítőcsatorna vonalában***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (5 típusú)***
Minősítési kategória: ***(LW5 - típusú tározók szerint minősítve)***

Minősítés komponensenként

komponens	dimenzió	kiváló / jó	jó /mérsékelt	mérsékelt / gyenge	gyenge / rossz	víztest minimum	víztest maximum	víztest átlag	minősítés kiváló	minősítés jó	minősítés mérsékelt	minősítés gyenge	minősítés rossz
pH	(-log[+])	8,2	8,5	8,8	9,1	7,79	8,66	8,19	5				
Fajlagos vezetés	(µs/cm)	600	700	900	1100	309	448	383	5				
BOI_5	(mg/L)	3,5	5	8	12	2,60	5,40	3,71		4			
KOI_{Cr}	(mg/L)	15	30	50	75	14,2	28,3	20,9		4			
Ammónium-N	(mg/L)	0,05	0,1	0,3	0,5	0,02	0,06	0,03	5				
Nitrit-N	(mg/L)	0,01	0,02	0,03	0,05	0,002	0,016	0,005	5				
Nitrát-N	(mg/L)	0,2	0,4	0,8	1,5	0,05	0,290	0,091	5				
Összes-N	(mg/L)	1	2	4	7,5	0,25	1,32	0,7	5				
Oldott ortofoszfát-P	(µg/L)	50	100	150	250	5,00	50	26	5				
Összes-P	(µg/L)	200	400	600	800	50	190	104	5				

Minősítés komponens csoportonként

Komponens csoport neve	***Átlag***	
savasodási állapot komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
sótartalom komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
oxigén háztartás komponens csoport	4,000	***jó potenciálú***
tápanyagok komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
Osztályminimum:	***4,000***	***jó potenciálú***

MINŐSÍTÉS

A víztest a fiziko-kémiai adatok alapján jó potenciálú

Kémiai minősítés az elsőbbségi anyagok és az egyéb szennyezőanyagok alapján

Erősen módosított víztestek kémiai állapotának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért elsőbbségi anyag és egyéb szennyezőanyag adatok alapján)

Vizsgált év /alkalom: ***2017 /8***
Tervezési alegység: ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Poroszlói-medence***
Mintavétel helye: ***a VI. sz. öblítőcsatorna vonalában***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (LW5 típusú)***
Meszes – közepes területű – sekély – nyílt vízfelületű – állandó

Minősítés veszélyesanyagok alapján

komponens	dimenzió	határértékek		víztest			minősítés	
		AA-EQS	MAC-EQS	minimum	maximum	átlag	jó	nem jó
Kadmium	(µg/L)	0,15	0,9	< 0,10	0,05	< 0,10	1	
Ólom*	(µg/L)	1,2	14	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	
Higany	(µg/L)	n.a	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1	
Nikkel*	(µg/L)	4	34	< 1,0	5,5	1,3	1	
Arzén	(µg/L)	8,3	-	2,0	4,7	2,8	1	
Króm	(µg/L)	-	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	1	
Réz*	(µg/L)	1	-	< 2,0	1,0	< 2,0	1	
Cink*	(µg/L)	10,9	-	<10	< 10,00	< 10,00	1	

Minősítés

AA-EQS és MAC-EQS	***jó***

Jelmagyarázat:
AA-EQS: éves átlagérték
MAC-EQS: maximálisan megengedhető koncentráció
n.a: nem alkalmazható
A *-gal jelölt komponensek esetében a határérték a biológiailag hozzáférhető koncentrációt jelenti.

MINŐSÍTÉS

A vizsgált komponensek koncentrációi nem haladták meg a környezetminőségi határértékeket.

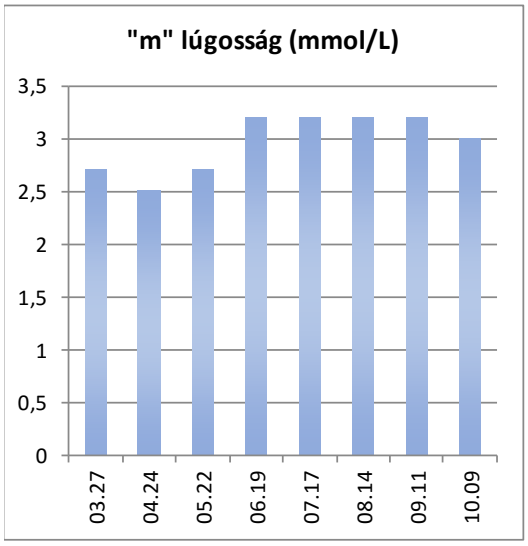
Észlelési és mérési adatok

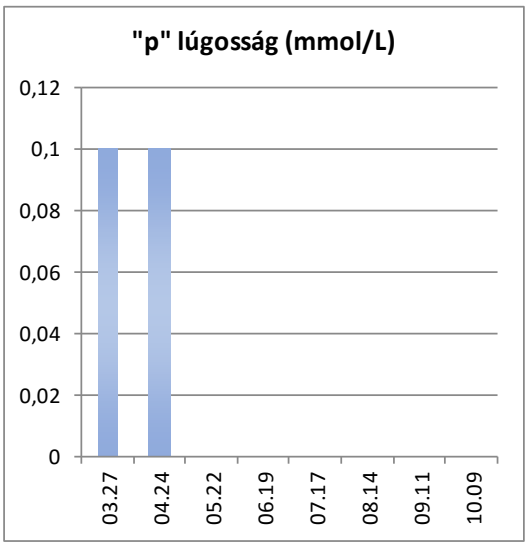
A Kiskörei-tározó Poroszlói-medencéjében vett vízminták vizsgálatának eredményei 2017. évben

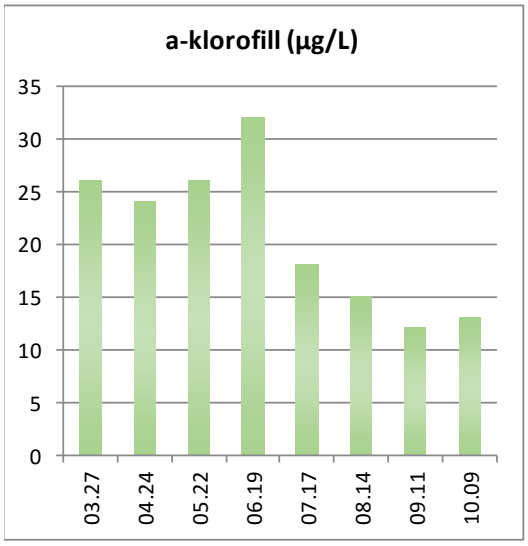
Komponens	Dimenzió	03.27	04.24	05.22	06.19	07.17	08.14	09.11	10.09
"m" lúgosság	mmol/L	2,7	2,5	2,7	3,2	3,2	3,2	3,2	3
"p" lúgosság	mmol/L	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—
a-klorofill	µg/L	26	24	26	32	18	15	12	13
ammónium ion	mg/L	0,08	0,03	0,07	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04
ammónium nitrogén	mg/L	0,06	0,02	0,06	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03
anion típus	szöveges	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os
anionaktív detergensek	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
arzén	µg/L	< 1,0	< 1,0	1,7	4,5	4,5	4,4	4,7	1,6
átlátszóság	cm	19	49	46	43	52	35	67	89
biokémiai oxigénigény (BOI5)	mg/L	5,4	5,2	3	2,8	2,6	4,1	3,7	2,9
cink	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
clostridium- és spóraszám 46 °C	/50 mL	0	0	0	0	0	390	0	0
coliform-szám	/1 mL	13	1,3	4,1	28	13	130	24	2,4
extrah. anyagok(olaj)(230nm)UV	mg/L	0,15	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
extrah.anyagok(olaj)(260nm) UV	mg/L	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fajlagos elektromos vezetőképesség	µS/cm	383	323	309	418	359	415	407	448
fekális coliform-szám	/1 mL	0,2	0	0	1,1	4,6	1,3	1,3	0
fekális streptococcus-szám	/1 mL	0	0	0	0	0	0,2	0	0
fenolok	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
feofitin	µg/L	13	11	13	13	9	6	9	3
függély mélység	cm	20	20	20	20	20	20	20	20
hidrogén-karbonát ion	mg/L	149	137	164	193	195	193	197	184
higany	µg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
időjárás (csapadék)	szöveges	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
időjárás (égbolt)	szöveges	derült	közepesen felh	gyengén felhős	derült	derült	derült	derült	derült
időjárás (szélerősség)	szöveges	szélcsend	élénk szél	élénk szél	erős szél	szélcsend	erős szél	gyenge szél	gyenge szél
időjárás (szélirány)	szöveges	nincs	dél-keleti	észak-keleti	észak-keleti	nincs	északi	dél-keleti	észak-keleti
jégviszonyok	szöveges	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég
kadmium	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
kalcium ion	mg/L	45,9	42,9	45,5	48,2	49,7	49,7	53	47,1
kalcium ion	mgeé/L	2,29	2,14	2,28	2,41	2,48	2,49	2,63	2,36
kalcium ion	típus %	49,8	52,4	61,3	53,1	52,9	52,7	51,5	47,4
kálium ion	mg/L	4,6	3,8	3,5	3,9	3,8	3,8	4,3	4,6
kálium ion	mmo/L	0,12	0,1	0,09	0,1	0,1	0,1	0,11	0,12
kálium ion	típus %	2,6	2,4	2,4	2,2	2,1	2,1	2,2	2,4
karbonát ion	mg/L	7,18	7,16	—	—	—	—	—	—
karbonát ion	mgeé/L	0,24	0,24	—	—	—	—	—	—
kation típus	szöveges	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-Na-os	Ca-Na-os
kjeldahl nitrogén	mg/L	1,03	< 0,5	< 0,5	0,5	< 0,5	0,83	0,59	0,53
klorid ion	mg/L	22,4	23,3	17,6	24,3	30,4	32,5	39,2	39,8
klorid ion	mmol/L	0,63	0,66	0,5	0,69	0,86	0,92	1,11	1,12
KOI-dikromátos	mg/L	21,7	18,2	14,2	20	22,1	28,3	21,1	21,4
KOI-permanganátos	mg/L	5,4	4,5	4,6	5,7	5,3	5,5	4,3	4,7
króm	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
levegő hőfoka	°C	16,3	10,2	20,9	23,1	26,9	23	25,4	12,1
magnézium ion	mg/L	13,3	11,2	7,2	12,2	10,7	10,2	9,4	10,9
magnézium ion	mgeé/L	1,09	0,92	0,59	1	0,88	0,83	0,77	0,89
magnézium ion	típus %	23,7	22,5	15,9	22	18,8	17,5	15,1	17,9
magnézium százalék	%	32,2	30,1	20,6	29,3	26,2	25	22,6	27,4
mangán	µg/L	77	22	52	97	34	93	< 20	160
mintavétel ideje	óra:perc	12:36	11:25	11:10	11:35	11:48	11:35	11:30	11:40
nátrium ion	mg/L	25	21	18	24	28	30	36	37
nátrium ion	mmol/L	1,1	0,93	0,76	1,03	1,23	1,31	1,59	1,61
nátrium ion	típus %	23,9	22,7	20,4	22,7	26,2	27,7	31,2	32,3
nátrium százalék	%	23,9	22,7	20,4	22,7	26,2	27,7	31,2	32,3
nikkel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,2
nitrát ion	mg/L	1,27	< 0,5	0,61	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
nitrát nitrogén	mg/L	0,29	< 0,1	0,14	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
nitrit ion	mg/L	0,04	< 0,01	0,05	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
nitrit nitrogén	mg/L	0,011	< 0,003	0,016	< 0,003	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
oldott ortofoszfát foszfor	mg/L	0,04	< 0,01	0,02	0,05	0,04	0,04	0,01	< 0,01
oldott ortofoszfát ion	mg/L	0,12	< 0,04	0,06	0,15	0,12	0,12	0,03	< 0,04
oldott oxigén (helyszíni)	mg/L	11,8	12,8	8,1	8,8	8,6	7,2	8,4	9,6
ólom	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
oxigén telítettség (helyszíni)	%	109	114	94	104	101	84	96	94
összes anion	mg/L	239,58	218,46	224,2	260,2	266,3	264,5	280,6	265,8
összes anion	mgeé/L	4,57	4,22	4,07	4,74	4,91	4,89	5,27	5
összes foszfor	mg/L	0,11	< 0,1	0,11	0,19	0,12	0,15	< 0,1	< 0,1
összes kation	mg/L	88,8	78,9	74,2	88,3	92,2	93,7	102,7	99,6
összes kation	mgeé/L	4,6	4,09	3,72	4,54	4,69	4,73	5,1	4,98
összes kation	típus %	100	100	100	100	100	100	100	100
összes keménység	CaO mg/L	96	87	81	97	95	94	96	92
összes lebegő anyag	mg/L	41,3	23,5	21,6	34,7	20,8	26,9	11,9	14
összes nitrogén	mg/L	1,32	< 0,5	0,56	0,54	0,53	0,88	0,63	0,58
összes oldott anyag	mg/L	278	227	217	280	252	291	286	301
pH (helyszíni)	-log[H+]	8,42	8,66	8,1	8,25	8,12	7,79	8,07	8,11
réz	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SAR index	index	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9	1	1,2	1,3
szerves nitrogén	mg/L	0,97	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,79	0,57	< 0,5
szervetlen nitrogén	mg/L	0,36	< 0,1	0,21	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
szulfát ion	mg/L	61	51	42,6	42,9	40,9	39	44,4	42
szulfát ion	mgeé/L	1,27	1,07	0,89	0,89	0,85	0,81	0,93	0,87
telepszám 22°C-on	/1 mL	0	0	0	0	0	23000	0	0
vas	µg/L	31,3	63,8	40	33,8	80	< 20	< 20	< 20
víz hőfoka	°C	11,9	10,2	22,4	23,6	24,1	22,9	21,2	13,7
víz szaga (erőssége)	szöveges	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén
víz szaga (jellege)	szöveges	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap
víz szaga (konkrét)	szöveges	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú
víz színe (domináló)	szöveges	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld
víz színe (erősség)	szöveges	közepesen	erősen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen

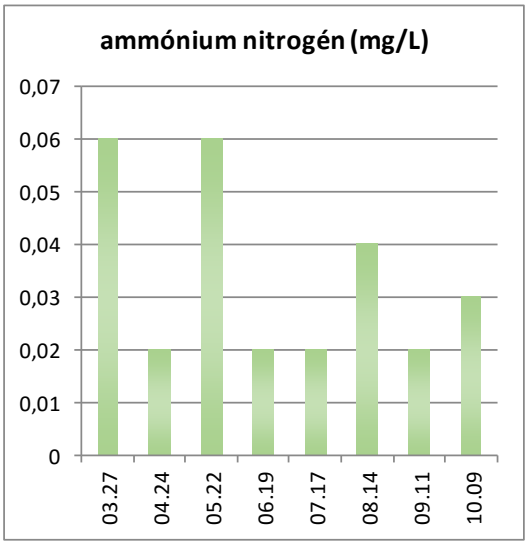
A mérési adatok grafikus ábrázolása

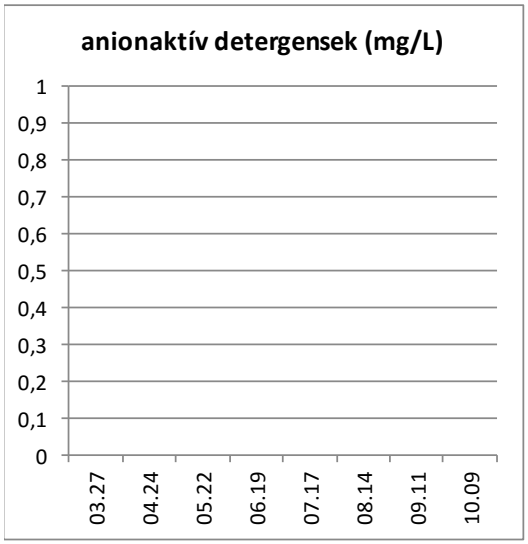
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

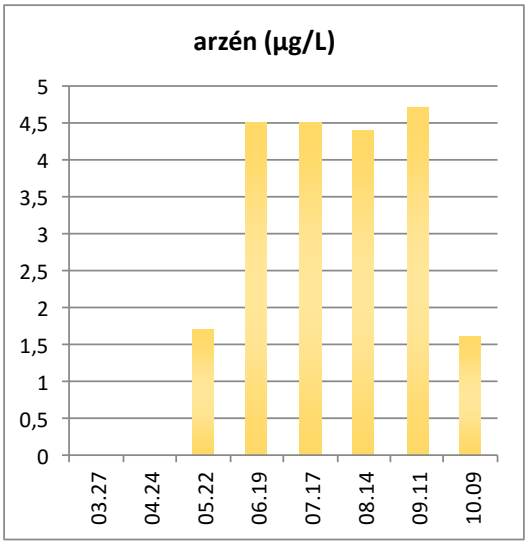




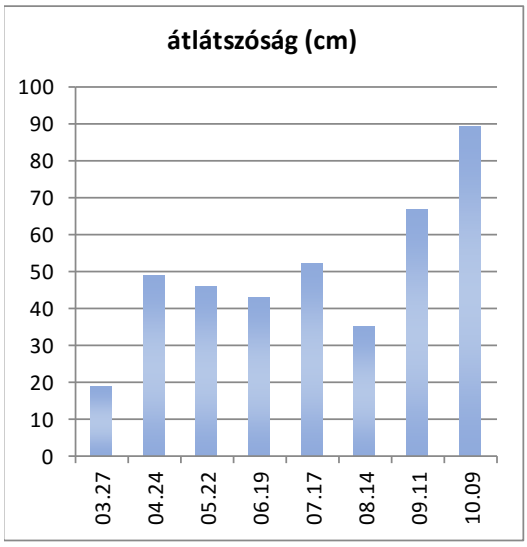


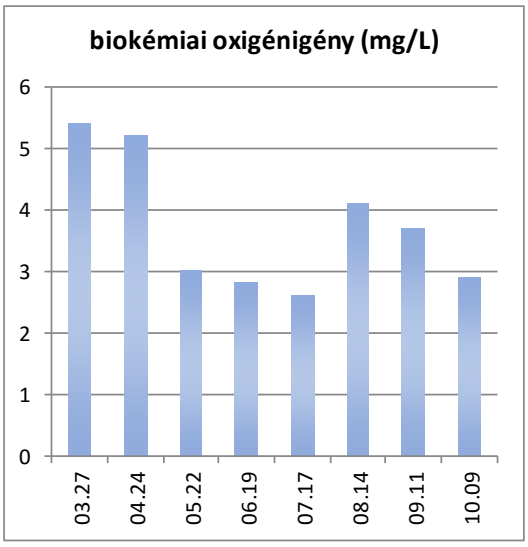


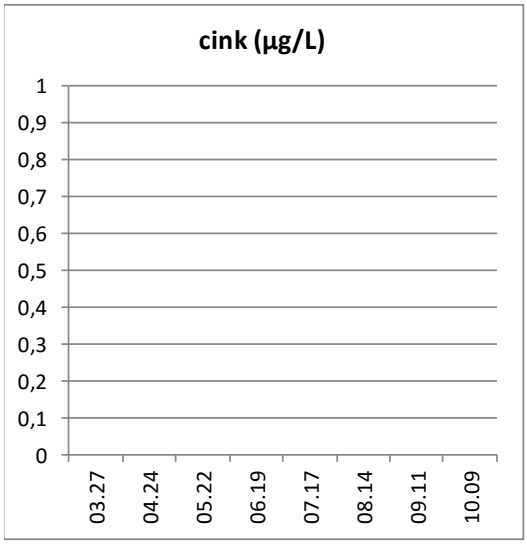


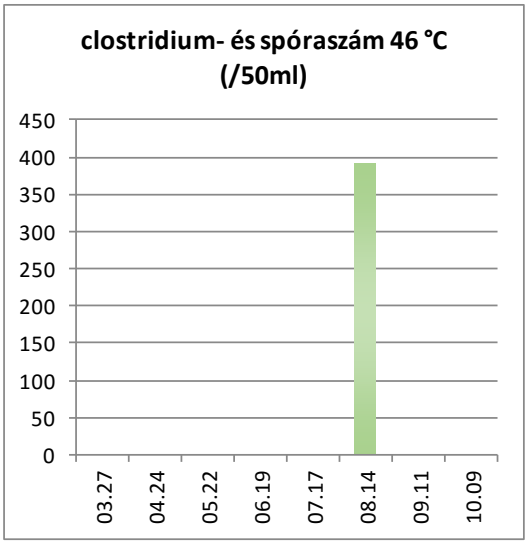


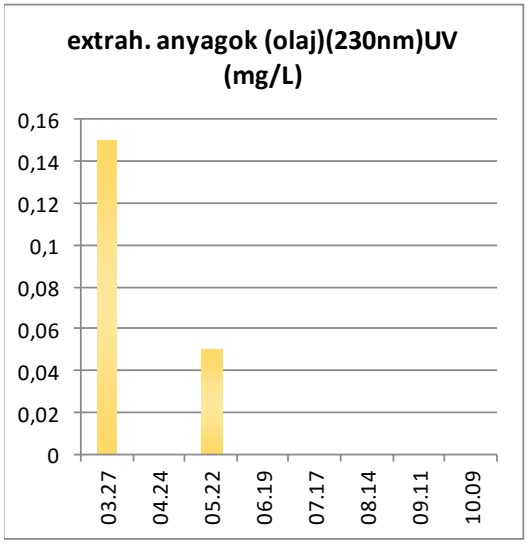
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

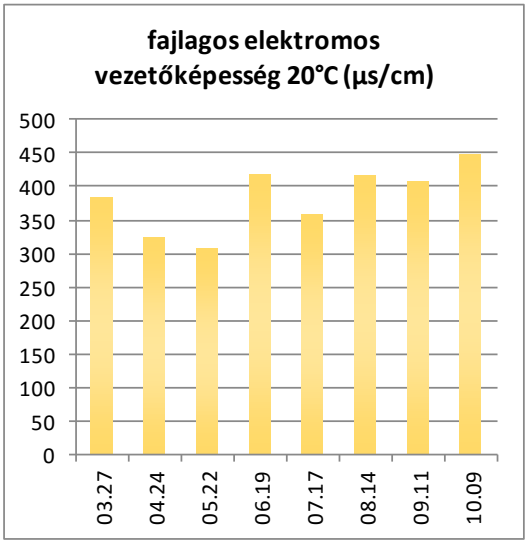




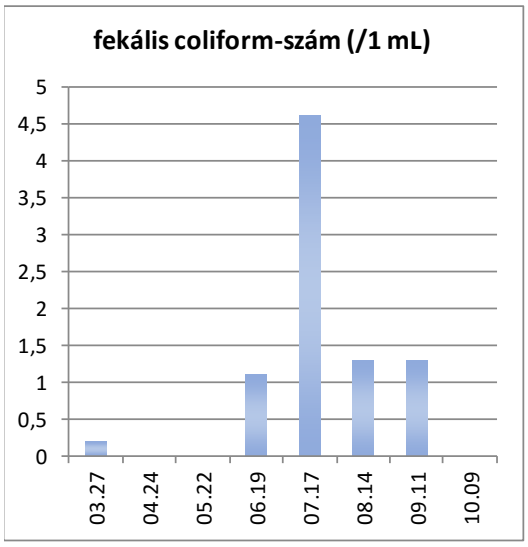


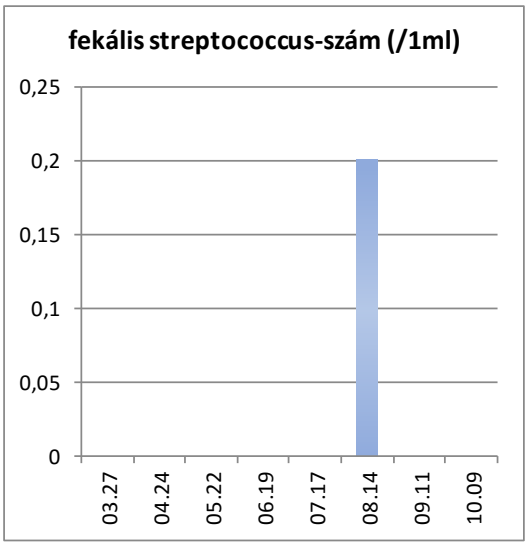


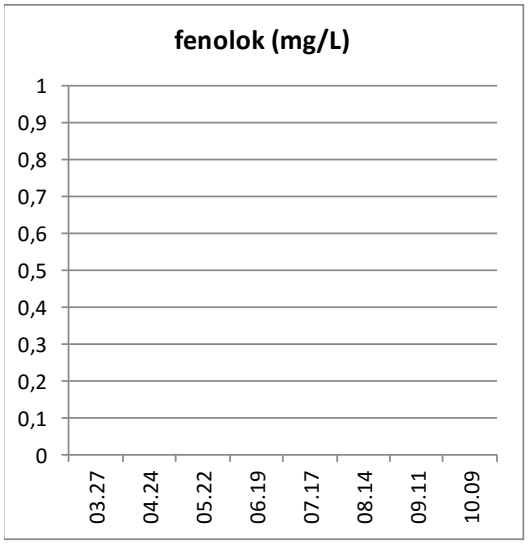


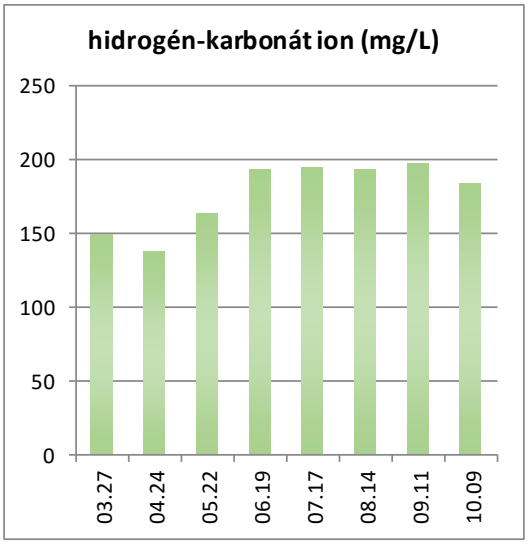


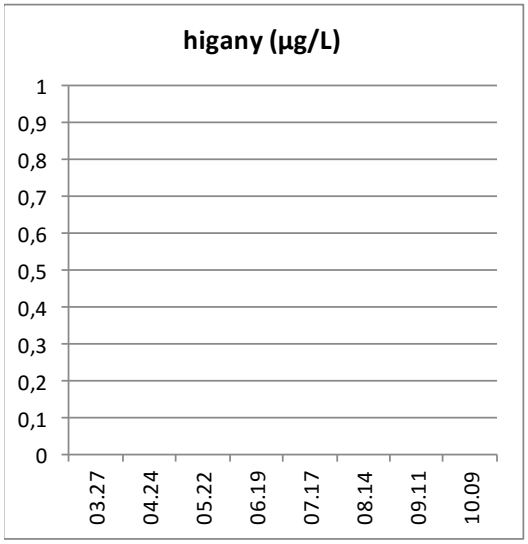
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

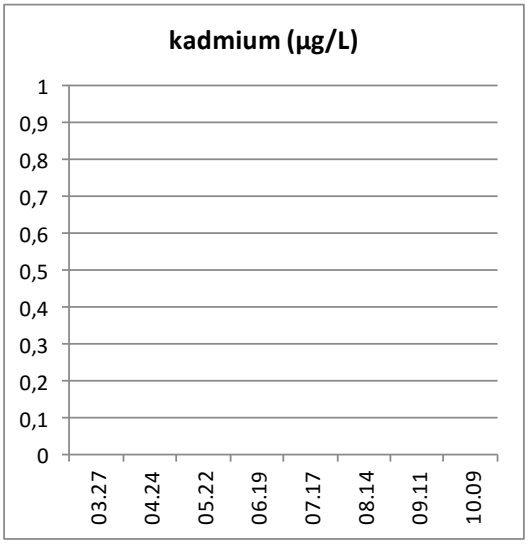




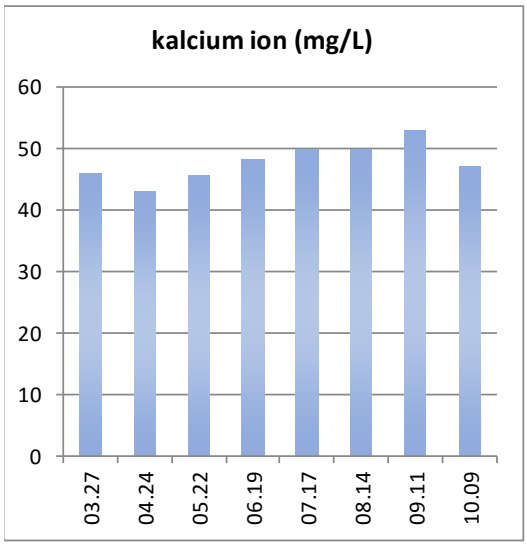


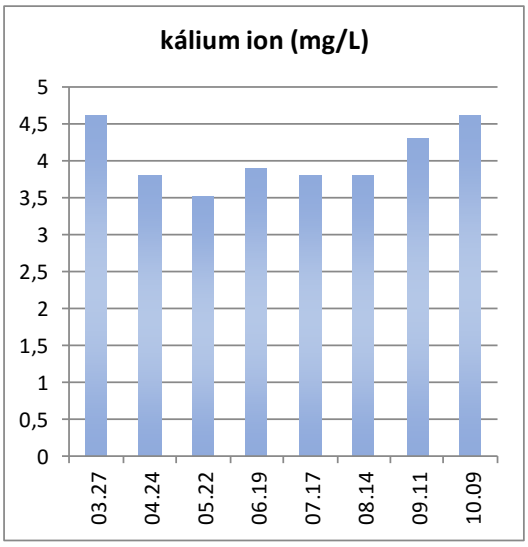


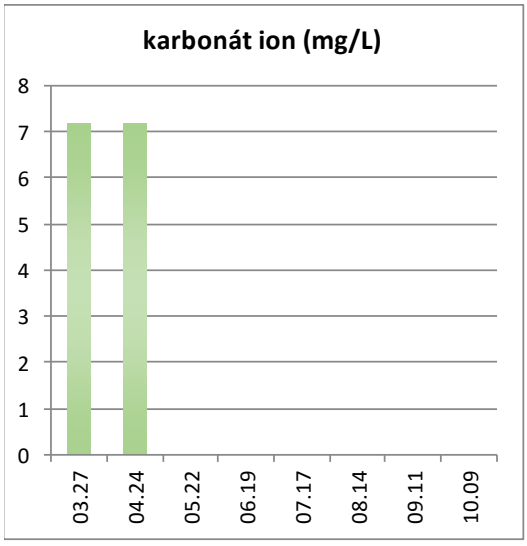


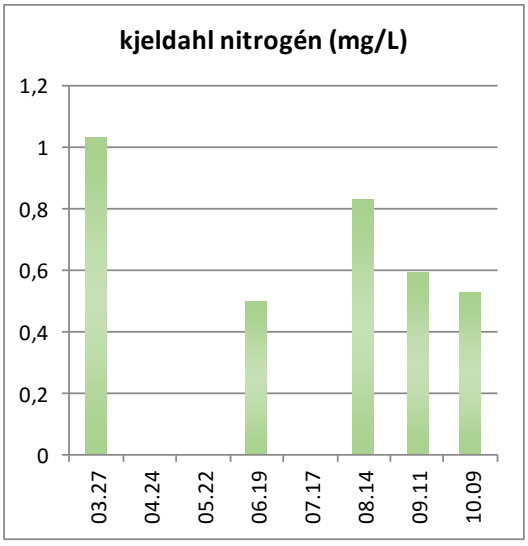


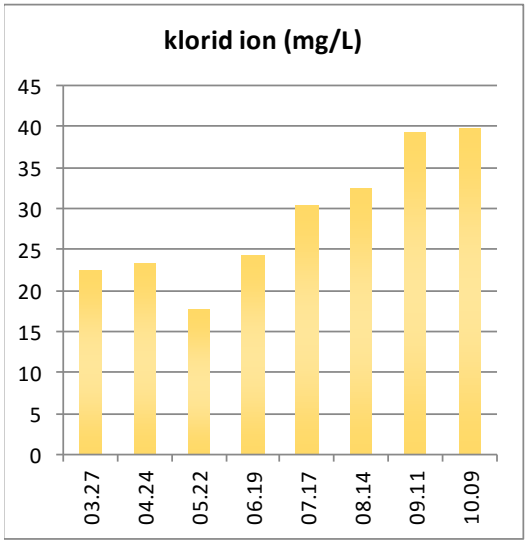
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

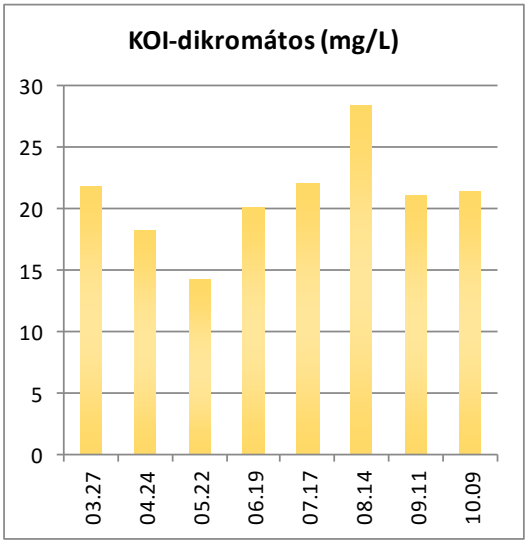




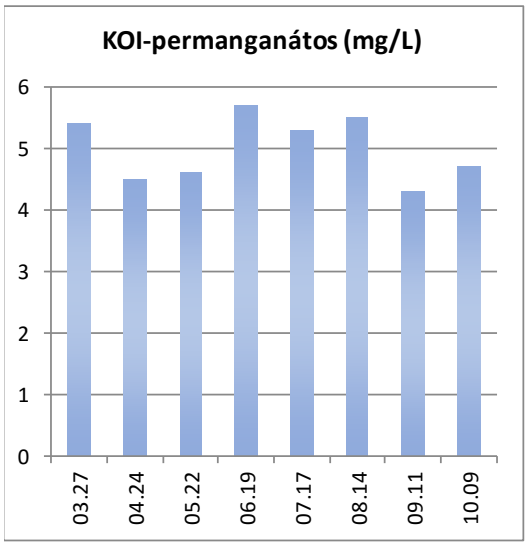


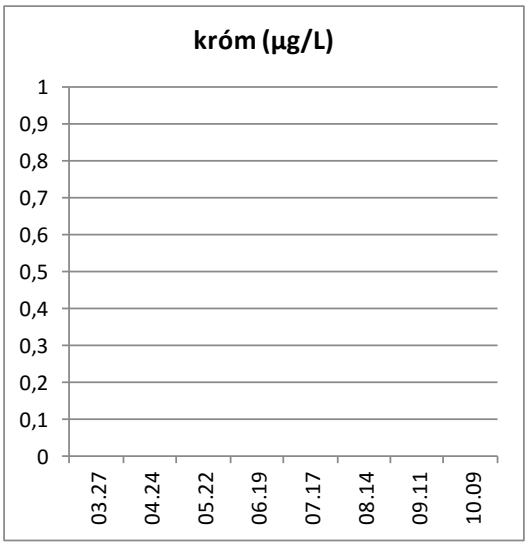


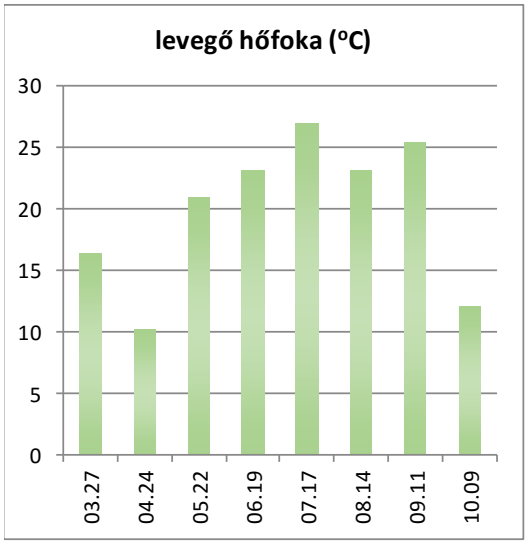


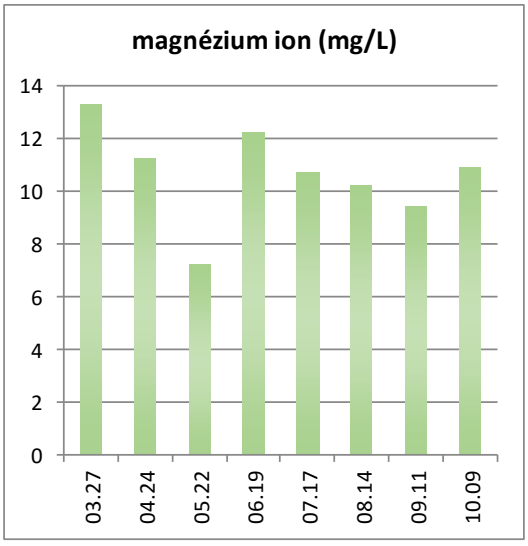


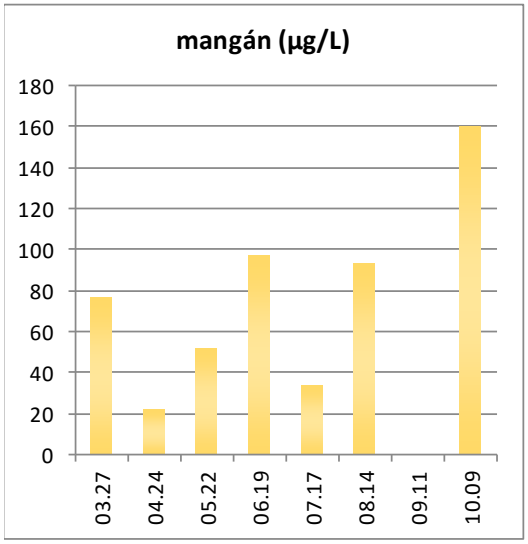
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

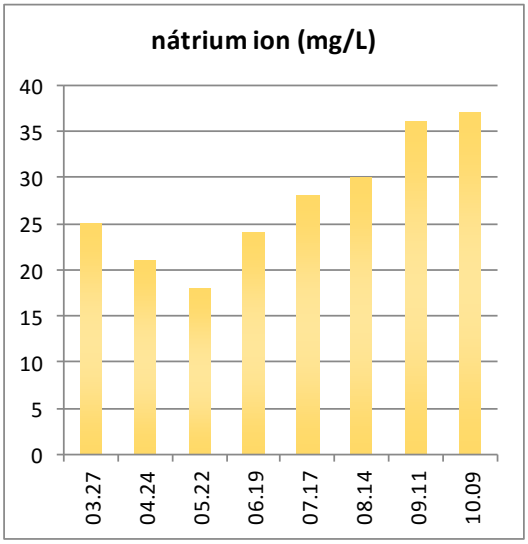




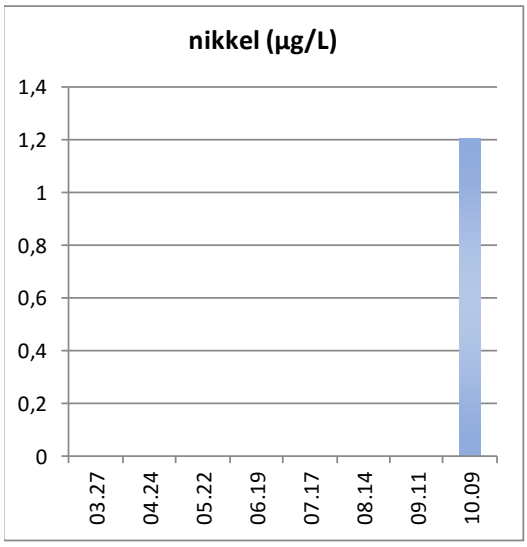


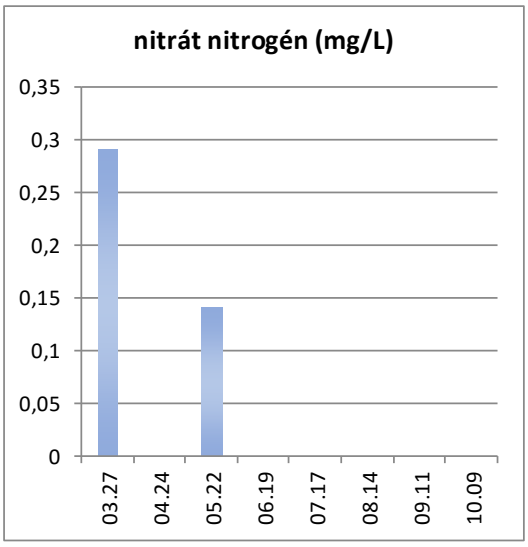


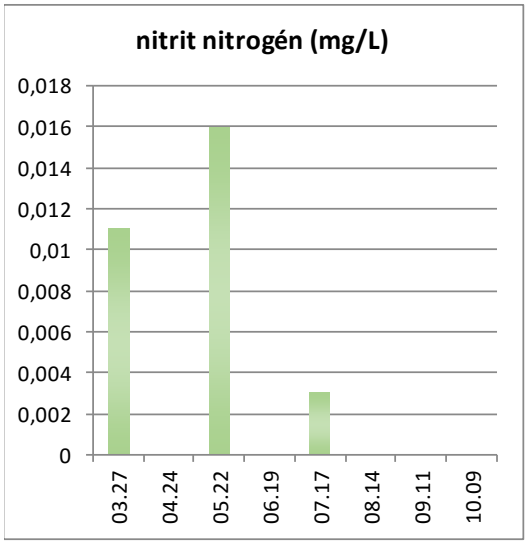


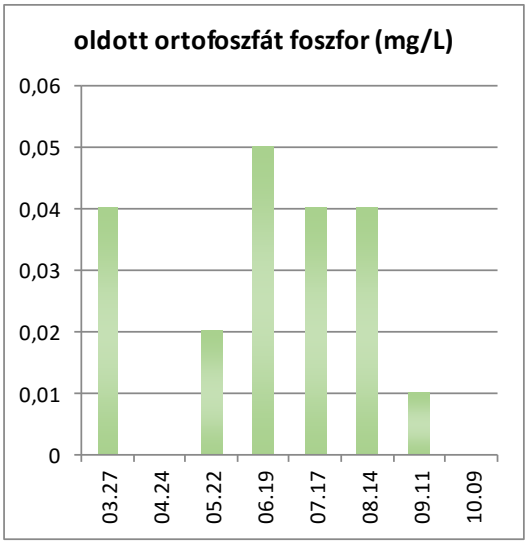


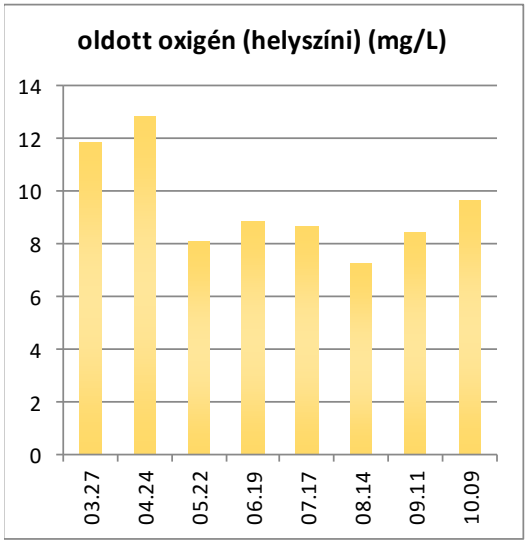
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

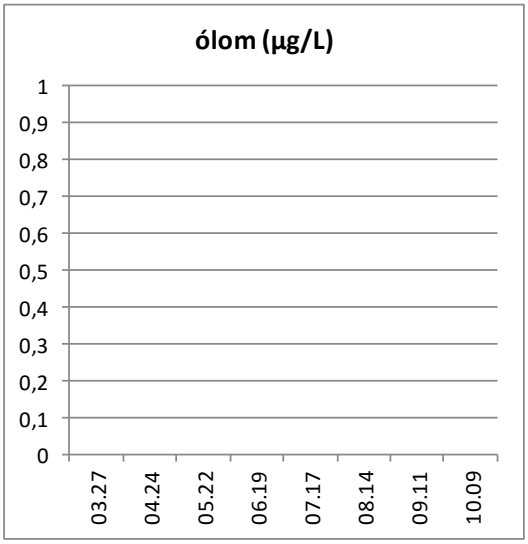




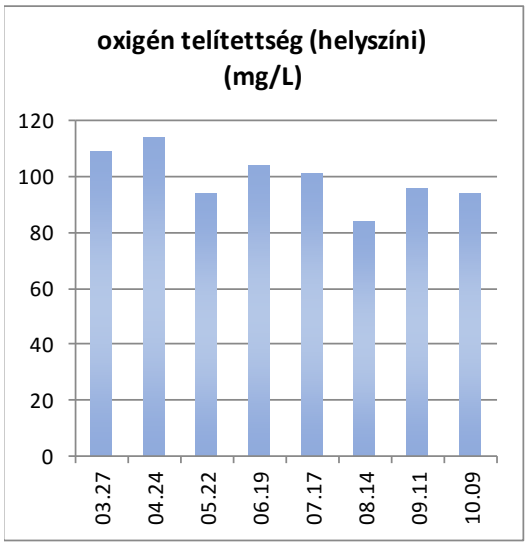


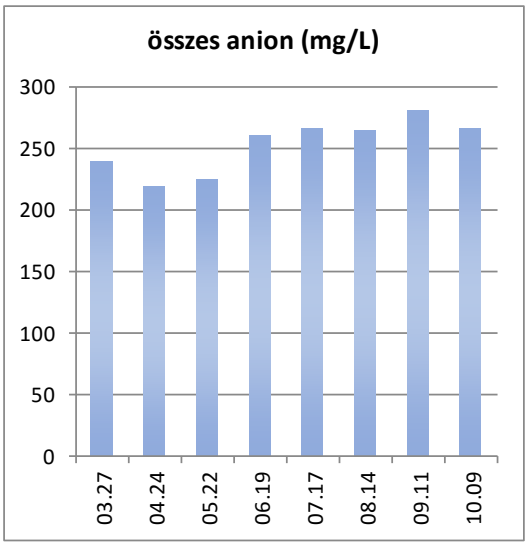


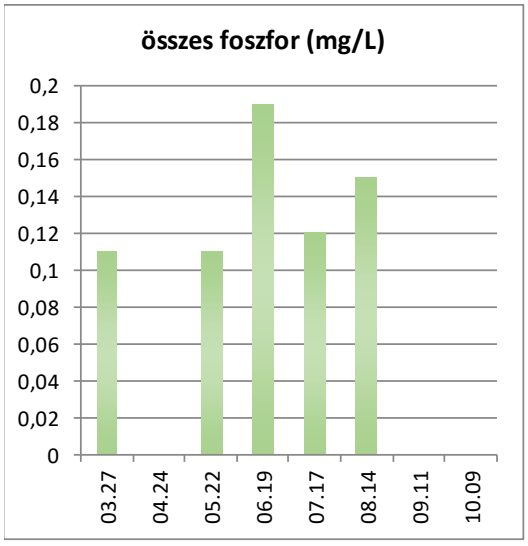


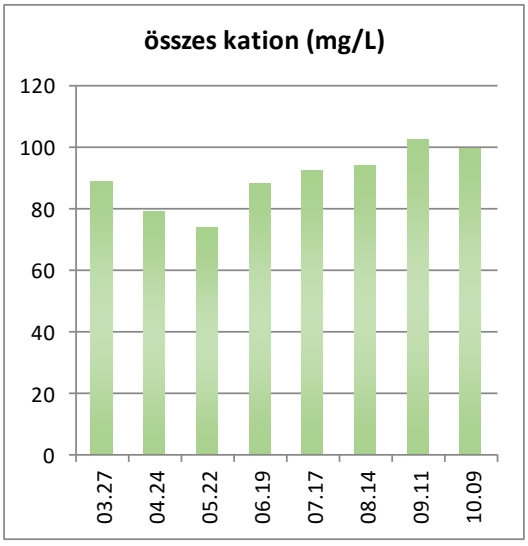


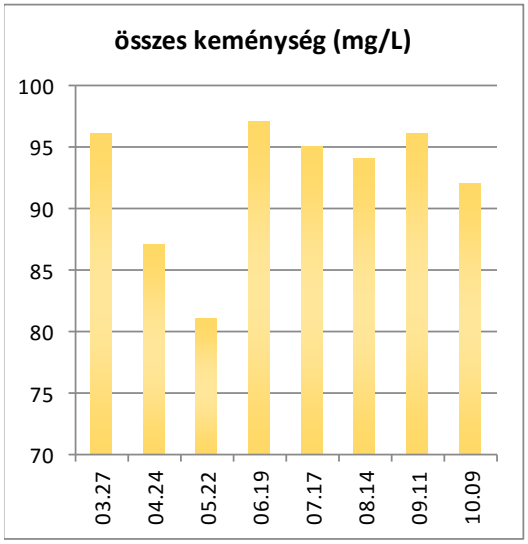
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

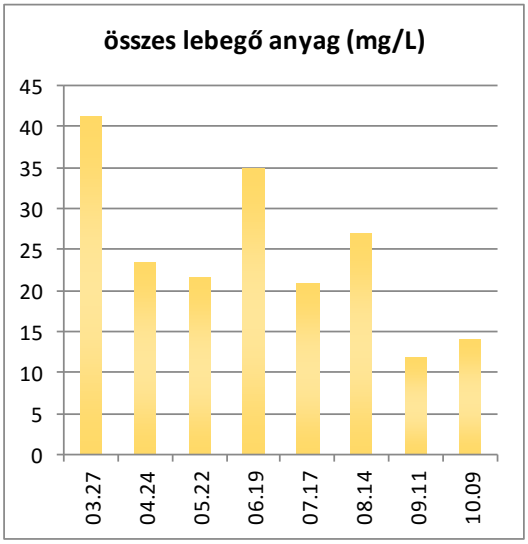




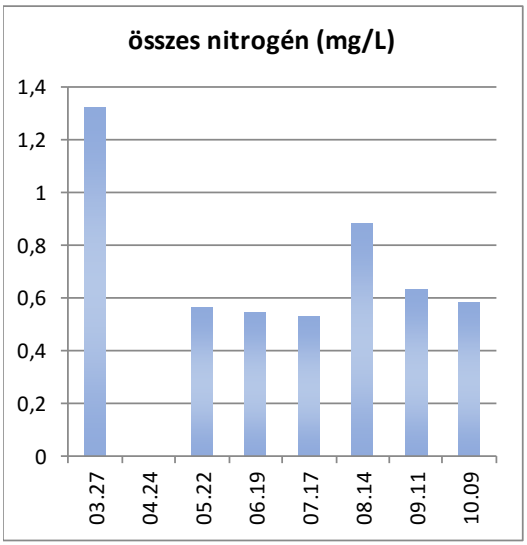


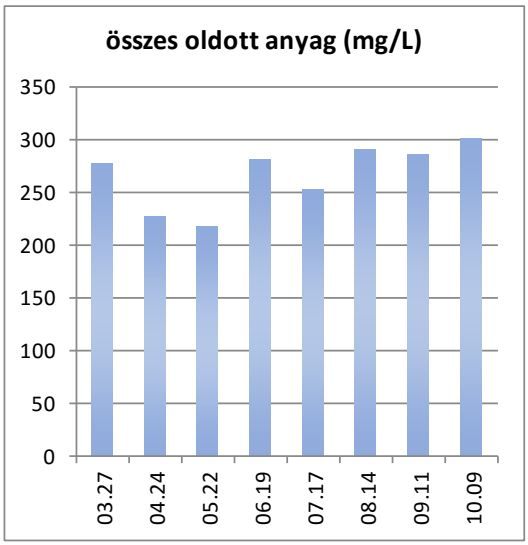


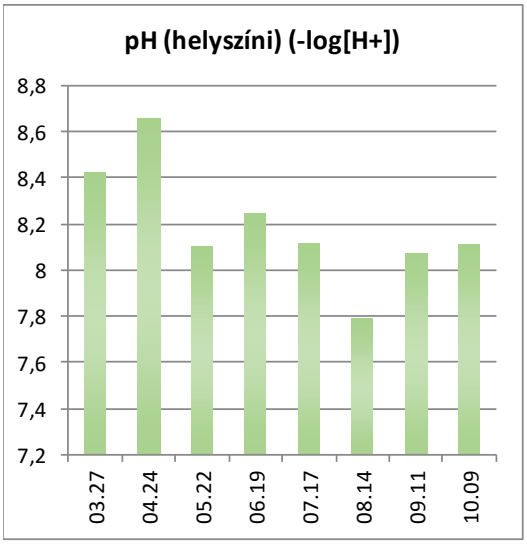


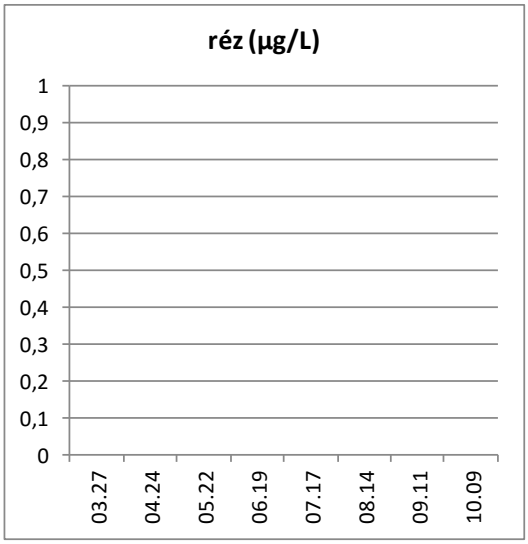


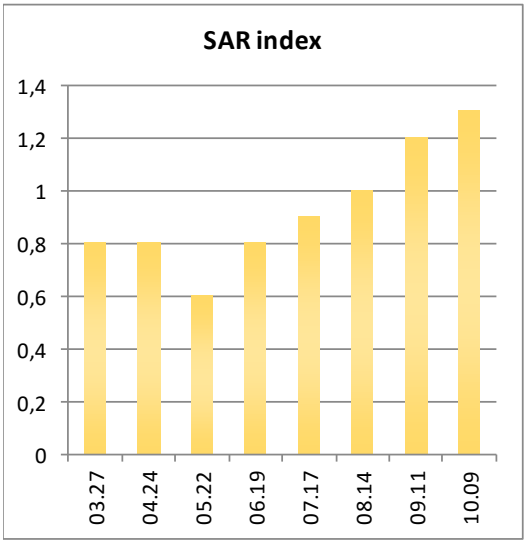
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.

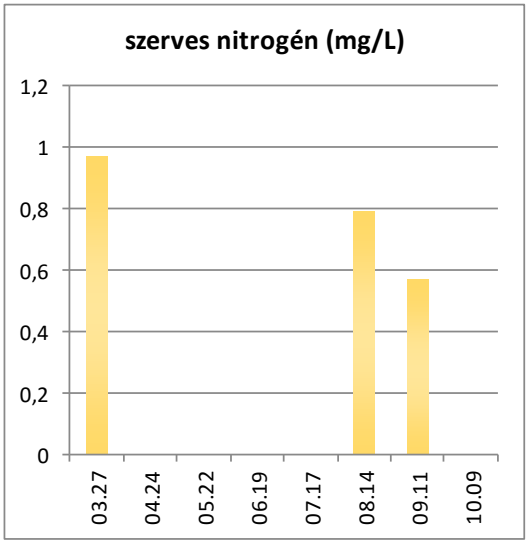




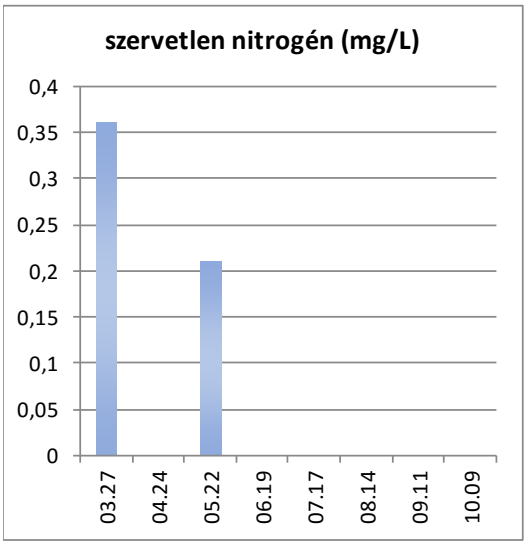


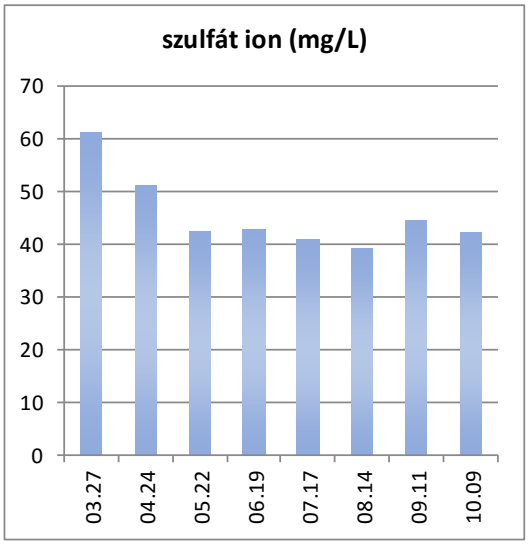


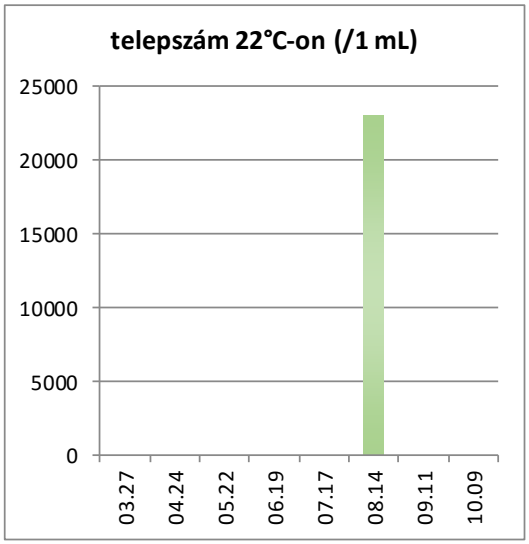


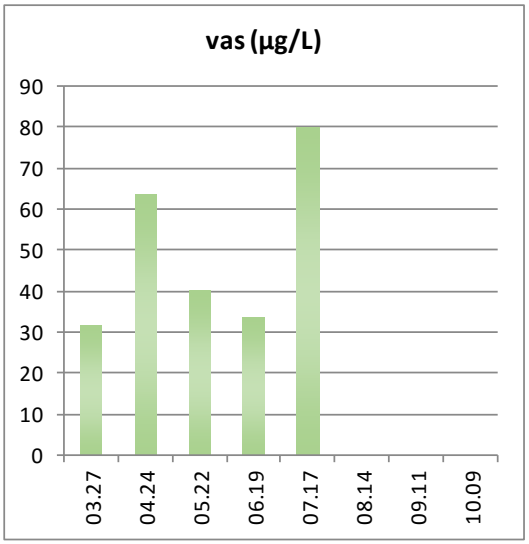


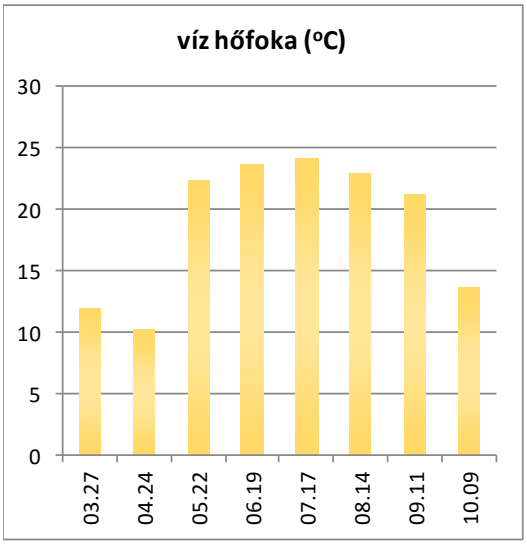
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Poroszlói-medencében.





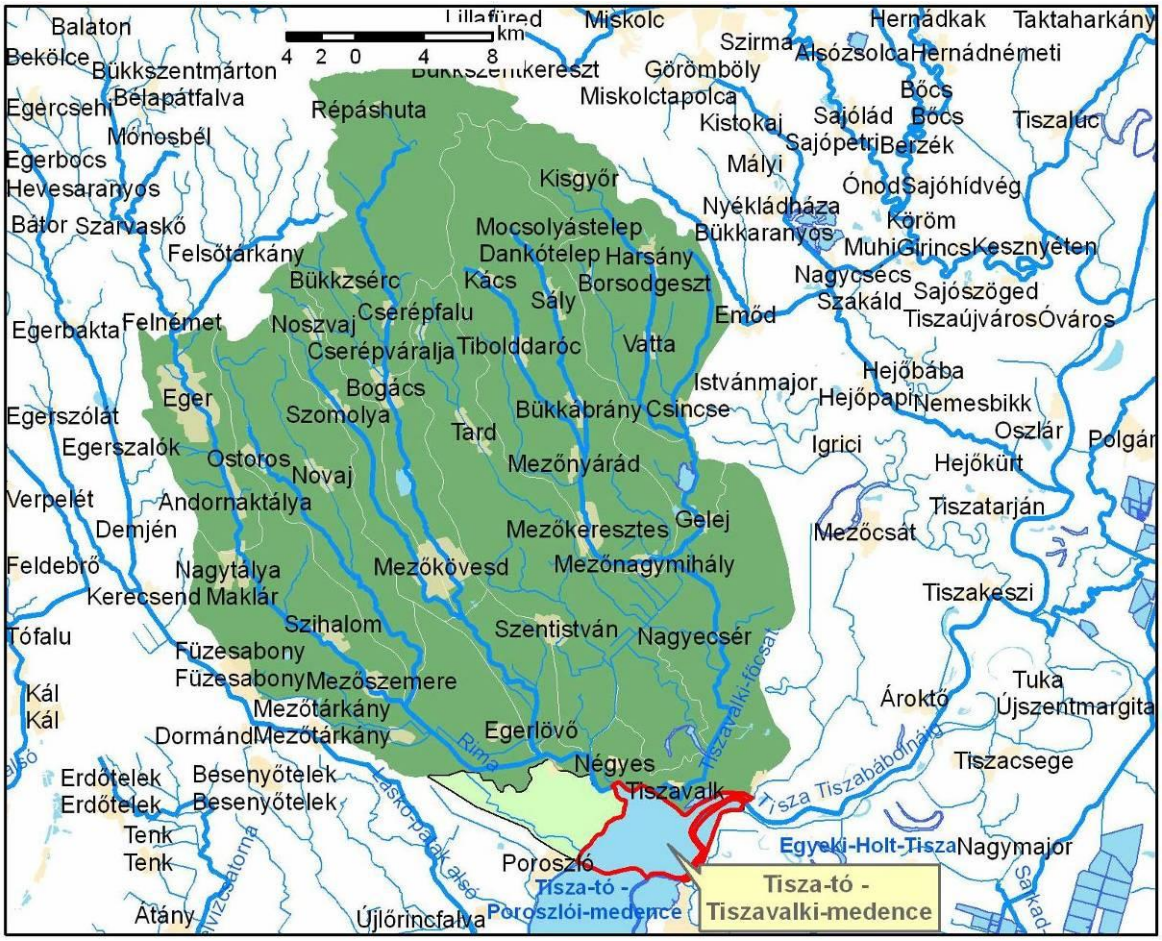






I.1.4 Tiszavalki-medence

A Tiszavalki-medence a tározó északi részén – a 33. sz. főút fölött – a Hortobágyi Nemzeti Park szigorúan védett területén fekszik. A tározó legmozaikosabb része. Három részterületből áll. Az egyik az Eger-patak tározói mederszakasza (0,04 km^2), a másik a medence északnyugati részén fekvő, a IX. számú öblítőcsatorna által táplált nagy, – többé-kevésbé összefüggőnek tekinthető – mélyebb vízterület, és a délkeleti oldalon elhelyezkedő, sekély, nagy szárazulatokkal tarkított térség (24,505 km^2). Itt olyan víztestek találhatók, amelyek egykor önálló vízterek *(Tisza-medrek)* voltak, és sajátosságaikat bizonyos mértékig még sikerült megőrizniük. Ezek közzé tartozik a Szartos, a Nagy-morotva, a Három-ágú, a Hordódi Holt-Tisza és a Kerek-tó. Területe 24,545 km^2, amely 18,145 km^2 vízfelületből és 6,4 km^2 szigetből áll. A vízfelület 8,045 km^2 nyíltvízből és 10,1 km^2 vízi vegetációból tevődik össze. Átlagmélysége 0,5 m, víztérfogata 9 093 000 m^3. *(Az adatok nyári duzzasztáskor, a vízlépcső szelvényében mért 88.57 m Bf-i vízállás és 100 m^3/s-ot meg nem haladó, érkező tiszai vízhozam mellett, nyitott öblítőcsatornák esetére értendők.)*



A Tiszavalki-medence területe

Feltöltését, vízpótlását, vízcseréjét és leürítését a Tisza felől a IX. számú és az Aponyháti töltő-ürítő (öblítő) csatornák biztosítják. A csatornák Tisza felőli torkolati szelvényét – a vízáramlás szabályozása és a Tiszáról érkező vízszennyezések kizárása érdekében – szabályzó műtárgyakkal látták el.

<u>Terhelő vizek:</u> az Eger-patak által folyamatosan bejutó, valamint a tiszavalki-szivattyútelep által szakaszosan átemelt vizek.

Fiziko-kémiai minősítés

Erősen módosított víztestek ökológiai potenciáljának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért, biológiát támogató fiziko-kémiai adatok alapján)

Vizsgált év/ alkal: ***2017./ 8***
Tervezési alegysé: ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Tiszavalki-medence***
Mintavétel helye: ***a Dühös-lapos területén***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (5 típusú)***
Minősítési kategó: ***(LW5 - típusú tározók szerint minősítve)***

Minősítés komponensenként

komponens	dimenzió	kiváló / jó	jó /mérsékelt	mérsékelts / gyenge	gyenge / rossz	víztest minimum	víztest maximum	víztest átlag	minősítés kiváló	minősítés jó	minősítés mérsékelt	minősítés gyenge	minősítés rossz
pH	(-log[+])	8,2	8,5	8,8	9,1	7,99	8,75	8,25		4			
Fajlagos vezetés	(µs/cm)	600	700	900	1100	387	544	453	5				
BOI_5	(mg/L)	3,5	5	8	12	1,30	5,00	2,74	5				
KOI_{Cr}	(mg/L)	15	30	50	75	21,5	39,1	28,2		4			
Ammónium-N	(mg/L)	0,05	0,1	0,3	0,5	0,01	0,09	0,05	5				
Nitrit-N	(mg/L)	0,01	0,02	0,03	0,05	0,002	0,036	0,013		4			
Nitrát-N	(mg/L)	0,2	0,4	0,8	1,5	0,05	1,730	0,413			3		
Összes-N	(mg/L)	1	2	4	7,5	0,63	3,30	1,3		4			
Oldott ortofoszfát	(µg/L)	50	100	150	250	40,00	220	101			3		
Összes-P	(µg/L)	200	400	600	800	140	450	240		4			

Minősítés komponens csoportonként

Komponens csoport neve	***Átlag***	
savasodási állapot komponens csoport	4,000	***jó potenciálú***
sótartalom komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
oxigén háztartás komponens csoport	4,500	***kiváló potenciálú***
tápanyagok komponens csoport	3,833	***jó potenciálú***
Osztályminimum:	***3,833***	***jó potenciálú***

MINŐSÍTÉS

A víztest a fiziko-kémiai adatok alapján jó potenciálú

Kémiai minősítés az elsőbbségi anyagok és az egyéb szennyezőanyagok alapján

Erősen módosított víztestek kémiai állapotának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért elsőbbségi anyag és egyéb szennyezőanyag adatok alapján)

Vizsgált év /alkalom: ***2017 /8***
Tervezési alegység: ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza-tó - Tiszavalki-medence***
Mintavétel helye: ***a Dühös-lapos területén***
Víztest típusa: ***erősen módosított állóvíz (LW5 típusú)***
Meszes – közepes területű – sekély – nyílt vízfelületű – állandó

Minősítés veszélyesanyagok alapján

komponens	dimenzió	határértékek		víztest			minősítés	
		AA-EQS	MAC-EQS	minimum	maximum	átlag	jó	nem jó
Kadmium	(µg/L)	0,15	0,9	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	
Ólom*	(µg/L)	1,2	14	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	
Higany	(µg/L)	n.a	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1	
Nikkel*	(µg/L)	4	34	< 1,0	6,2	1,2	1	
Arzén	(µg/L)	8,3	-	1,5	5,9	3,7	1	
Króm	(µg/L)	-	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	1	
Réz*	(µg/L)	1	-	< 2,0	1,0	<2,0	1	
Cink*	(µg/L)	10,9	-	<10	<10	<10	1	

Minősítés

AA-EQS és MAC-EQS	***jó***

Jelmagyarázat:
AA-EQS: éves átlagérték
MAC-EQS: maximálisan megengedhető koncentráció
n.a: nem alkalmazható
A *-gal jelölt komponensek esetében a határérték a biológiailag hozzáférhető koncentrációt jelenti.

MINŐSÍTÉS

A vizsgált komponensek koncentrációi nem haladták meg a környezetminőségi határértékeket.

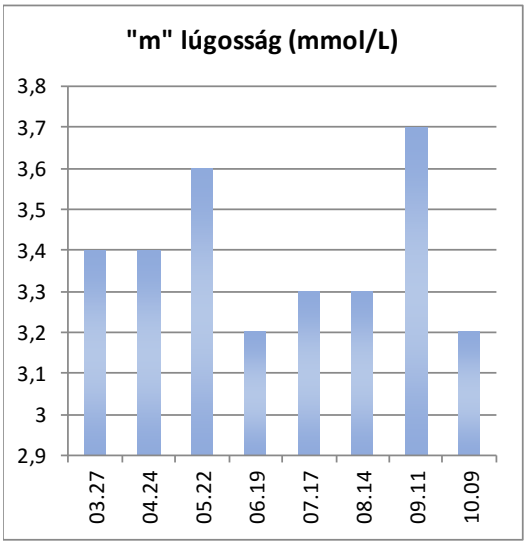
Észlelési és mérési adatok

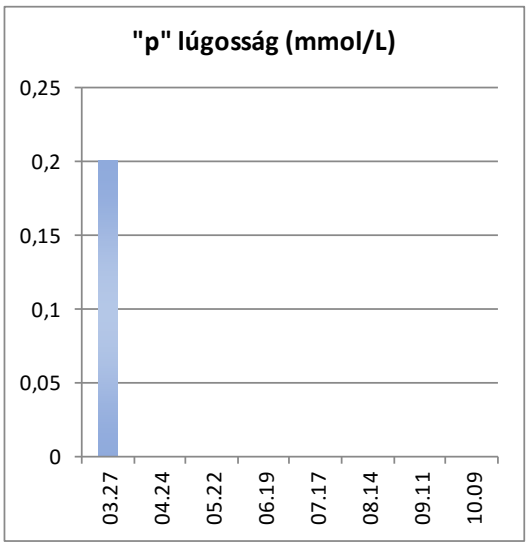
A Kiskörei-tározó Tiszavalki-medencéjében vett vízminták vizsgálatának eredményei 2017. évben

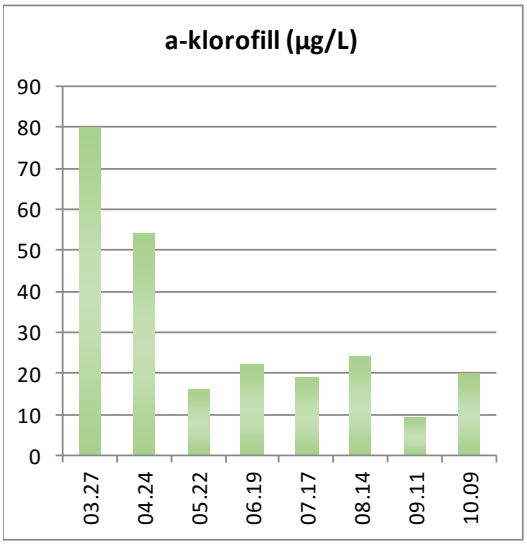
Komponens	Dimenzió	03.27	04.24	05.22	06.19	07.17	08.14	09.11	10.09
"m" lúgosság	mmol/L	3,4	3,4	3,6	3,2	3,3	3,3	3,7	3,2
"p" lúgosság	mmol/L	0,2	< 0,1	—	—	—	—	—	—
a-klorofill	µg/L	80	54	16	22	19	24	9	20
ammónium ion	mg/L	0,07	0,05	0,1	0,11	0,03	0,08	< 0,03	0,05
ammónium nitrogén	mg/L	0,06	0,04	0,08	0,09	0,02	0,06	< 0,02	0,04
anion típus	szöveges	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os
anionaktív detergensek	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
arzén	µg/L	1,1	2,2	3,5	4,4	5,6	5,9	4,8	1,8
átlátszóság	cm	13	33	24	24	36	21	46	41
biokémiai oxigénigény (BOI5)	mg/L	2,3	4,1	5	1,3	2,5	2,3	1,9	2,5
cink	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
clostridium- és spóraszám 46 °C	/50 mL	0	0	0	0	0	320	0	0
coliform-szám	/1 mL	1,4	92	4,1	240	35	54	4,1	0,78
extrah. anyagok(olaj)(230nm)UV	mg/L	0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
extrah.anyagok(olaj)(260nm) UV	mg/L	0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fajlagos elektromos vezetőképesség	µS/cm	504	544	461	387	391	416	483	440
fekális coliform-szám	/1 mL	0,2	7,9	0,2	0	0,4	1,2	0	0
fekális streptococcus-szám	/1 mL	0	0	0	0	0	0,2	0	0
fenolok	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
feofitin	µg/L	8	4	21	15	7	6	4	6
függély mélység	cm	20	20	20	20	20	20	20	20
hidrogén-karbonát ion	mg/L	180	194	217	194	199	204	223	194
higany	µg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
időjárás (csapadék)	szöveges	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
időjárás (égbolt)	szöveges	gyengén felhős	derült	erősen felhős	derült	derült	derült	közepesen felh	közepesen felh
időjárás (szélerősség)	szöveges	szélcsend	erős szél	erős szél	szélcsend	szélcsend	erős szél	szélcsend	gyenge szél
időjárás (szélirány)	szöveges	nincs	dél-nyugati	észak-keleti	nincs	nincs	észak-keleti	nincs	északi
jégviszonyok	szöveges	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég
kadmium	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
kalcium ion	mg/L	58	60	61	51	51	53	57	52
kalcium ion	mgeé/L	2,92	3,02	3,03	2,57	2,56	2,64	2,84	2,61
kalcium ion	típus %	49,7	53,6	57,6	54,2	53,6	55	51	47,8
kálium ion	mg/L	6,6	5,8	5,6	4,1	4,1	4,4	5,1	5
kálium ion	mmo/L	0,17	0,15	0,14	0,1	0,1	0,11	0,13	0,13
kálium ion	típus %	2,9	2,7	2,7	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4
karbonát ion	mg/L	13,17	5,96	—	—	—	—	—	—
karbonát ion	mgeé/L	0,44	0,2	—	—	—	—	—	—
kation típus	szöveges	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-Na-os
kjeldahl nitrogén	mg/L	1,44	1,5	0,76	< 0,5	0,63	0,96	0,68	0,69
klorid ion	mg/L	27,8	28,9	22,8	30,7	32,9	33,5	45	40,6
klorid ion	mmol/L	0,78	0,81	0,64	0,87	0,93	0,95	1,27	1,14
KOI-dikromátos	mg/L	28,2	38,3	21,5	24,9	22,1	39,1	26	25,3
KOI-permanganátos	mg/L	7,2	7,8	5,2	4,8	4,8	5,1	4,7	4,6
króm	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
levegő hőfoka	°C	17,5	9,7	20,5	26,8	27,7	25	33	13,4
magnézium ion	mg/L	16,9	16,6	13,3	11	11,2	8,6	11,5	10,9
magnézium ion	mgeé/L	1,39	1,36	1,09	0,9	0,92	0,7	0,95	0,89
magnézium ion	típus %	23,7	24,2	20,8	18,9	19,2	14,6	17,1	16,3
magnézium százalék	%	32,3	31,1	26,5	25,9	26,4	21	25,1	25,4
mangán	µg/L	83	63	42	114	< 20	79	41	153
mintavétel ideje	óra:perc	12:05	9:50	9:35	10:27	12:17	9:31	10:15	10:07
nátrium ion	mg/L	32	25	23	27	28	31	38	42
nátrium ion	mmol/L	1,39	1,1	0,99	1,18	1,2	1,35	1,65	1,83
nátrium ion	típus %	23,7	19,5	18,9	24,8	25,1	28,1	29,6	33,5
nátrium százalék	%	23,7	19,5	18,9	24,8	25,1	28,1	29,6	33,5
nikkel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
nitrát ion	mg/L	1,76	7,6	3,6	0,75	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
nitrát nitrogén	mg/L	0,4	1,73	0,8	0,17	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
nitrit ion	mg/L	0,04	0,1	0,12	0,06	0,01	0,01	< 0,01	0,01
nitrit nitrogén	mg/L	0,011	0,03	0,036	0,018	0,003	0,003	< 0,003	0,004
oldott ortofoszfát foszfor	mg/L	0,04	0,11	0,11	0,1	0,13	0,22	0,06	0,04
oldott ortofoszfát ion	mg/L	0,12	0,34	0,34	0,31	0,4	0,67	0,18	0,12
oldott oxigén (helyszíni)	mg/L	9,2	12,1	9	7,7	9,15	6,99	8,3	9,08
ólom	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1
oxigén telítettség (helyszíni)	%	86	107	101	87,7	109	80,7	94	85,9
összes anion	mg/L	300,97	287,86	299,8	273,4	275,7	279,4	314,4	283,3
összes anion	mgeé/L	5,84	5,42	5,45	5,06	5,1	5,16	5,89	5,32
összes foszfor	mg/L	0,15	0,28	0,25	0,28	0,22	0,45	0,15	0,14
összes kation	mg/L	113,5	107,4	102,9	93,1	94,3	97	111,6	109,9
összes kation	mgeé/L	5,87	5,63	5,25	4,75	4,78	4,8	5,57	5,46
összes kation	típus %	100	100	100	100	100	100	100	100
összes keménység	CaO mg/L	122	124	117	98	98	95	107	99
összes lebegő anyag	mg/L	73	44,9	46,5	53	25,5	51	14,9	26
összes nitrogén	mg/L	1,85	3,3	1,6	0,63	0,68	0,99	0,72	0,76
összes oldott anyag	mg/L	356	330	326	272	275	305	347	325
pH (helyszíni)	-log[H+]	8,75	8,53	8,15	8,08	8,14	7,99	8,09	8,26
réz	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SAR index	index	0,9	0,7	0,7	0,9	0,9	1	1,2	1,4
szerves nitrogén	mg/L	1,38	1,46	0,68	< 0,5	0,61	0,9	0,68	0,65
szervetlen nitrogén	mg/L	0,47	1,79	0,92	0,27	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
szulfát ion	mg/L	80	59	60	48,7	43,8	41,9	46,4	48,7
szulfát ion	mgeé/L	1,67	1,23	1,25	1,01	0,91	0,87	0,97	1,01
telepszám 22°C-on	/1 mL	0	0	0	0	0	7600	0	0
vas	µg/L	< 20	88,8	27,5	32,5	77,5	< 20	< 20	< 20
víz hőfoka	°C	11,4	9,7	20,4	21,8	24,2	22,6	20,5	12,3
víz szaga (erőssége)	szöveges	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén
víz szaga (jellege)	szöveges	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap
víz szaga (konkrét)	szöveges	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú
víz színe (domináló)	szöveges	barna	barna	barna	barna	zöld	barna	zöld	barna
víz színe (erősség)	szöveges	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	erősen	közepesen

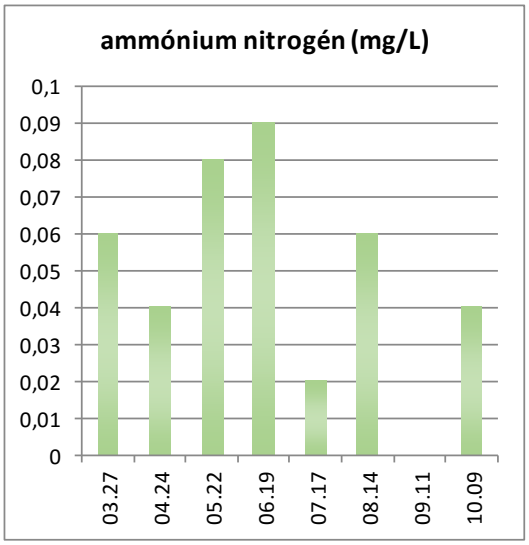
A mérési adatok grafikus ábrázolása

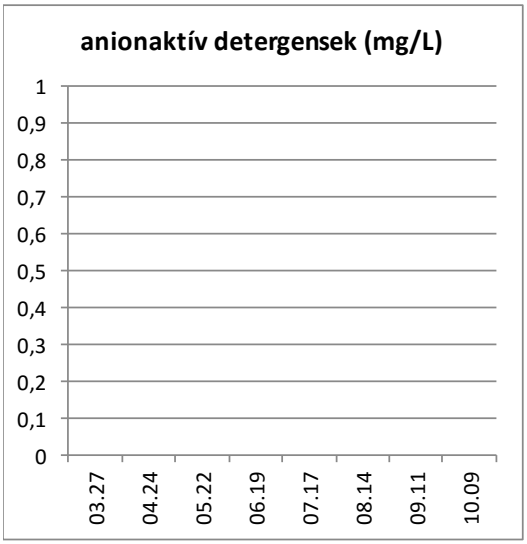
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

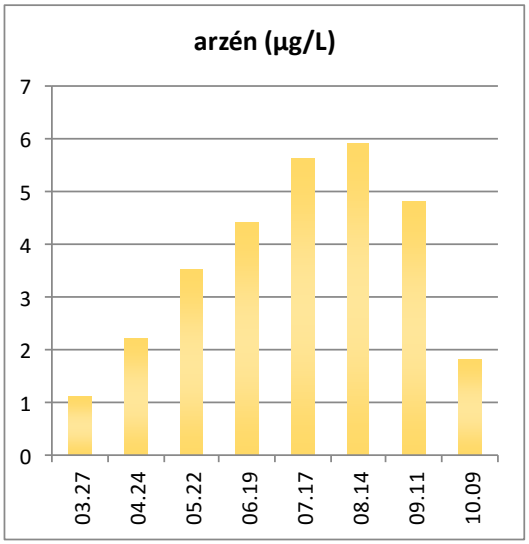




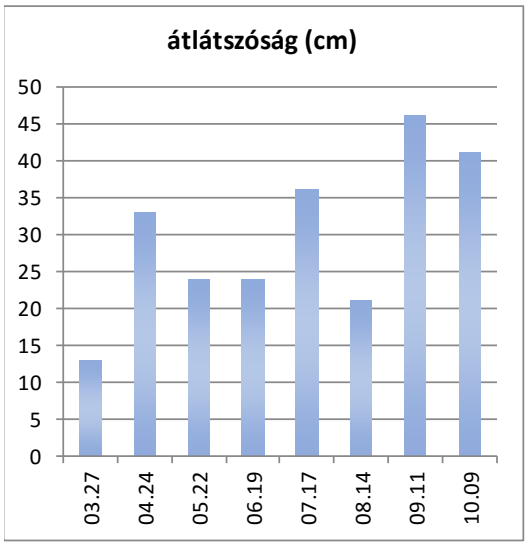


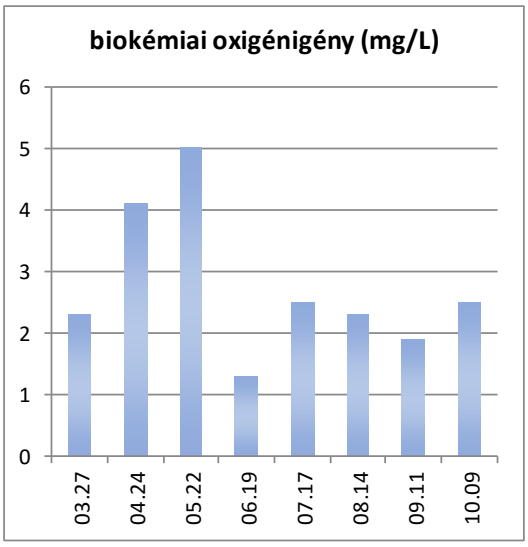


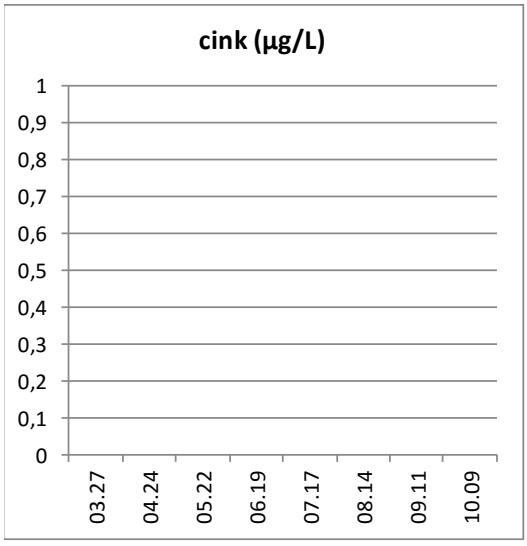


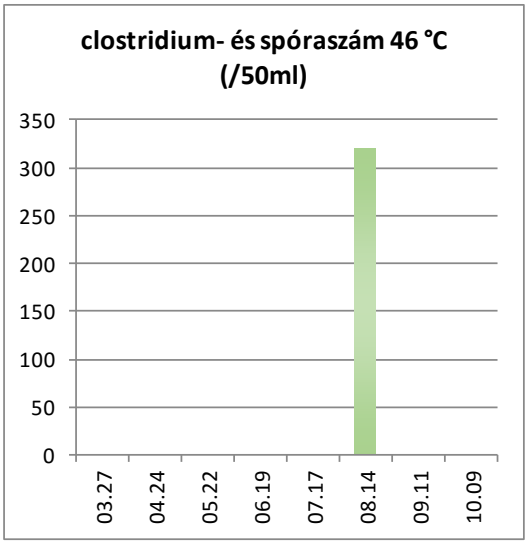


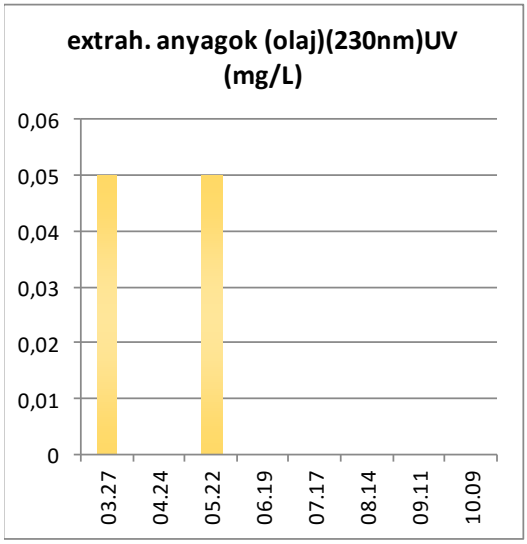
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

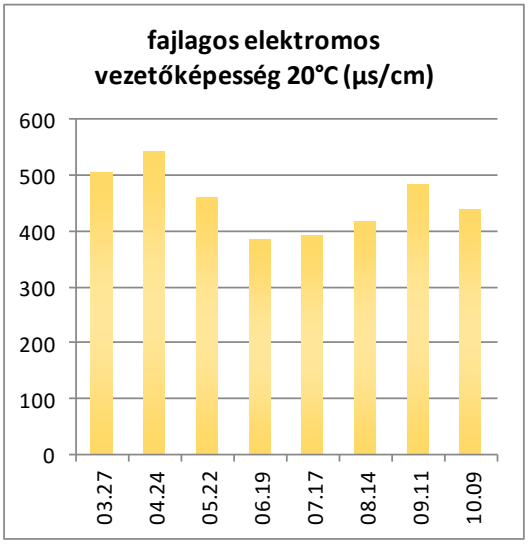




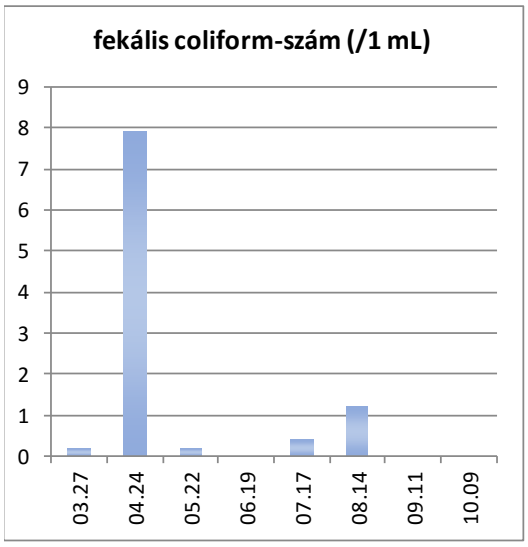


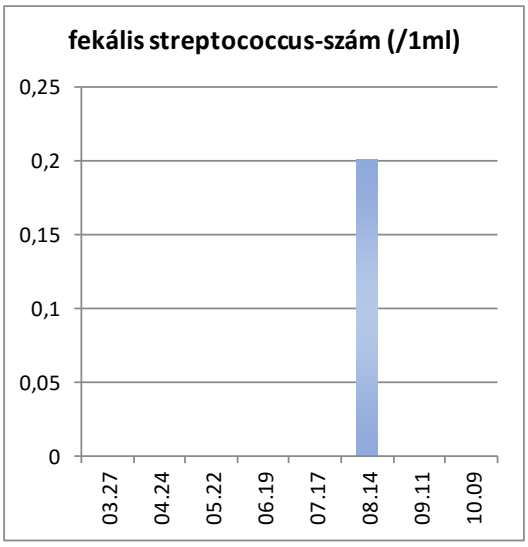


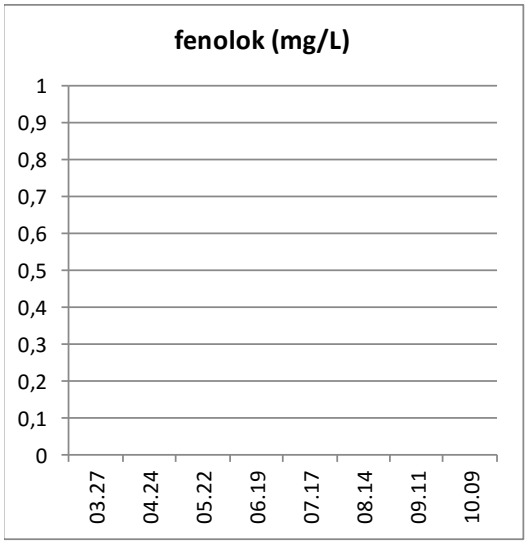


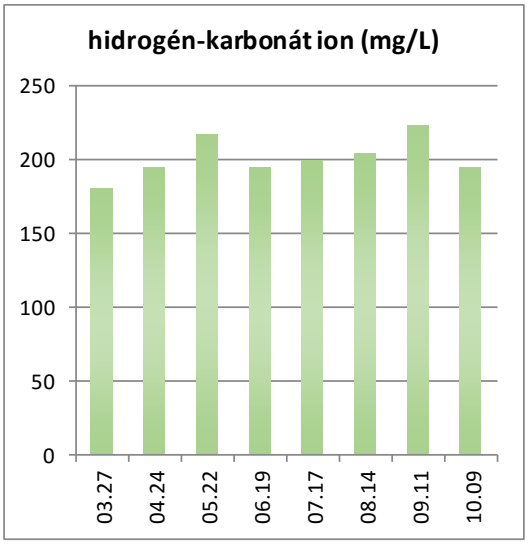


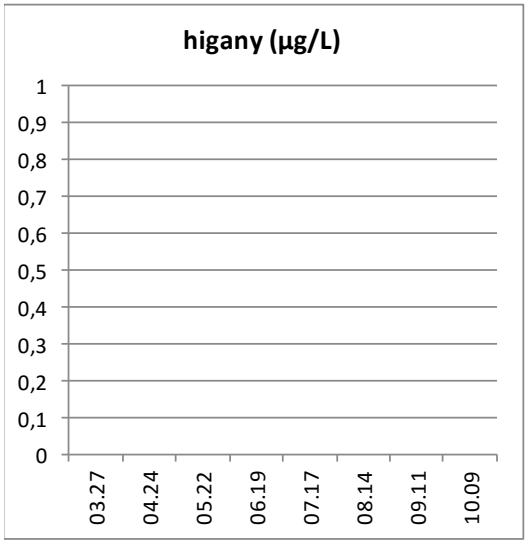
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

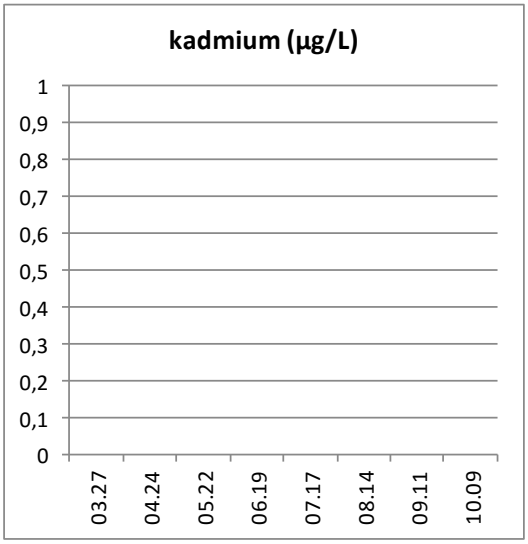




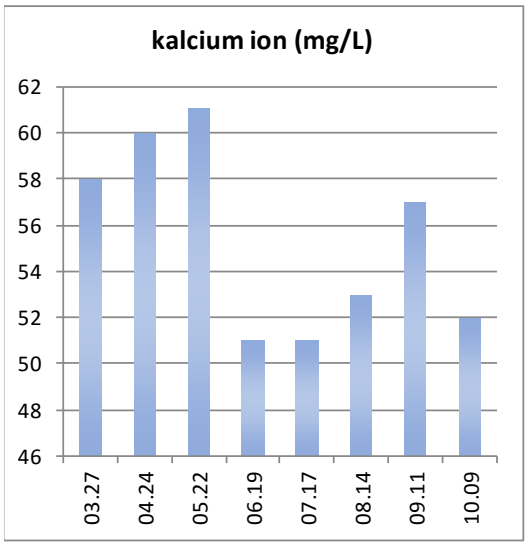


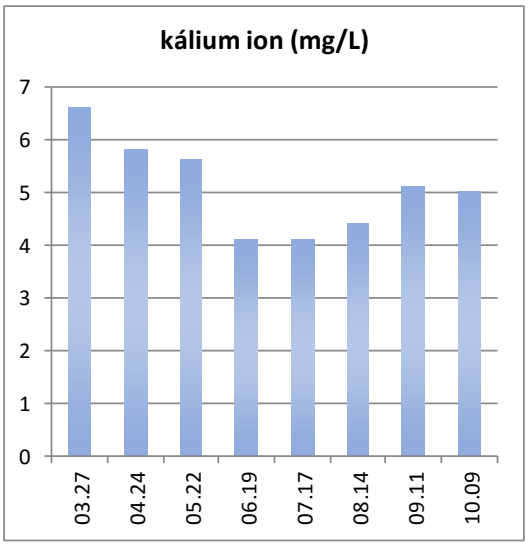


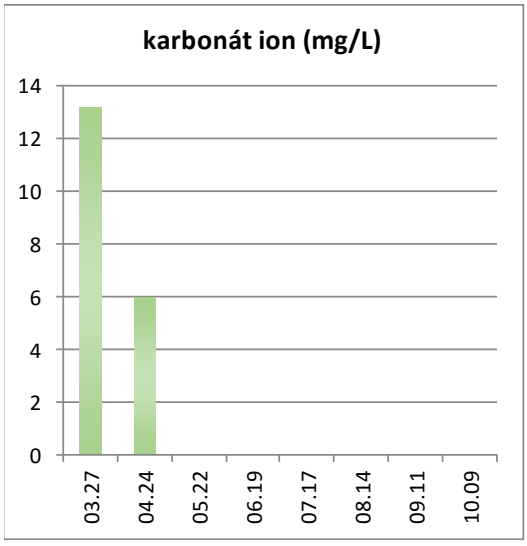


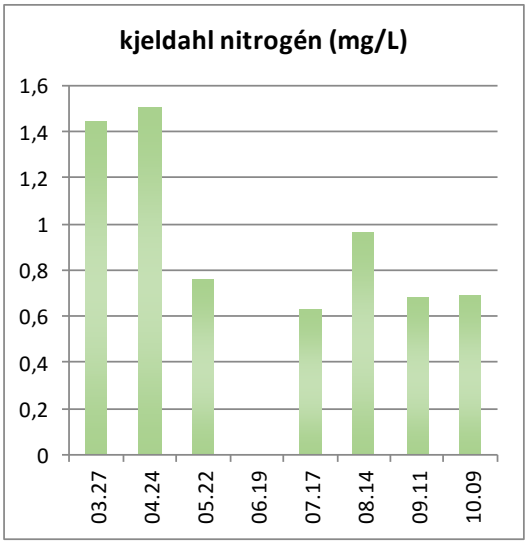


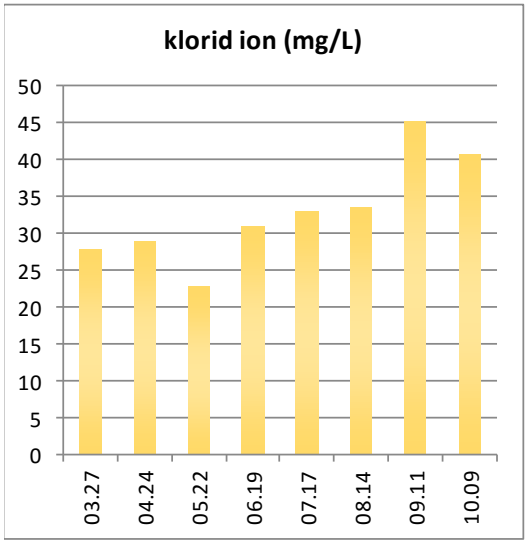
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

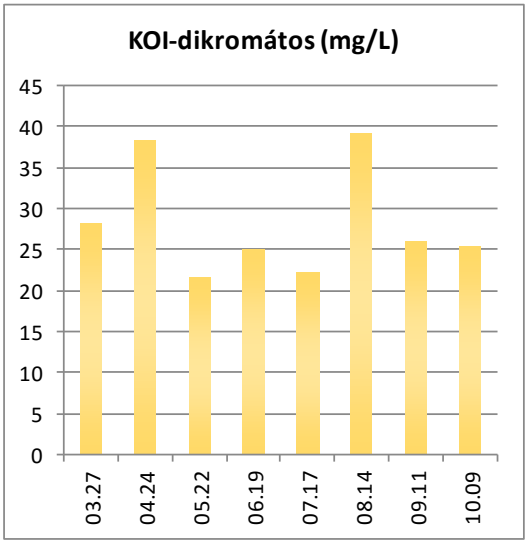




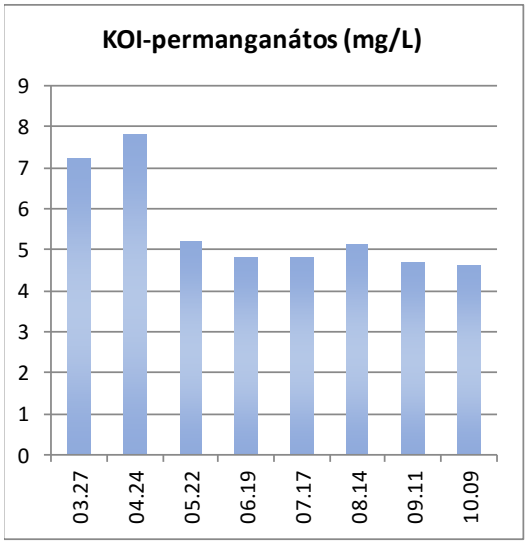


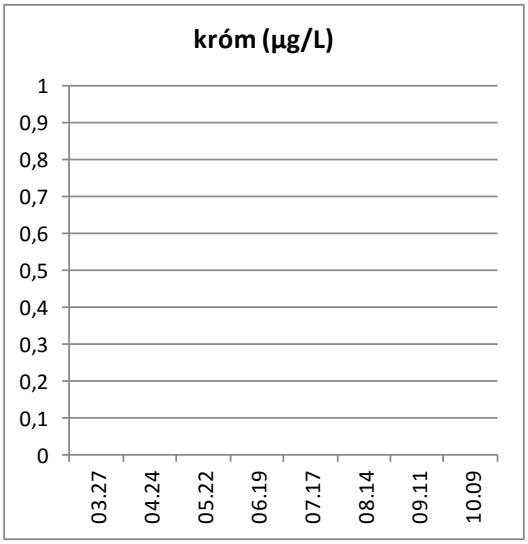


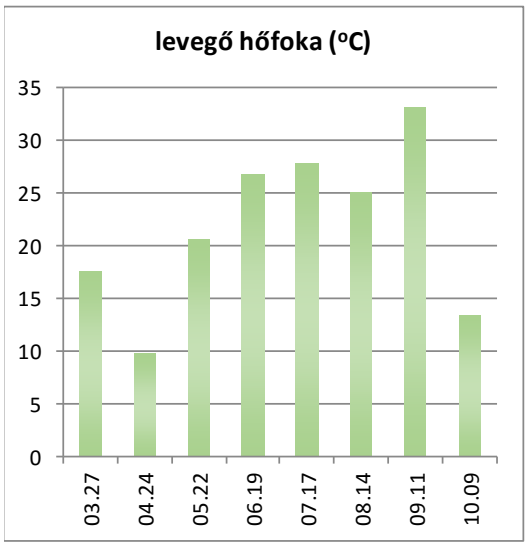


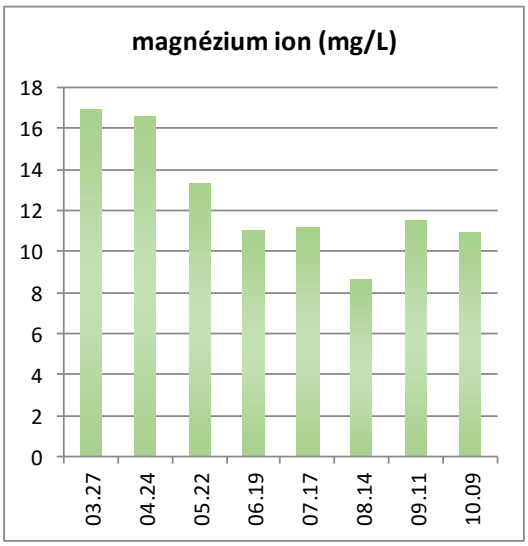


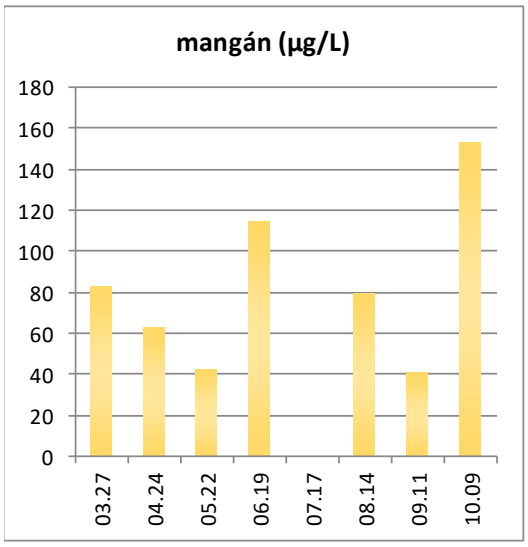
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

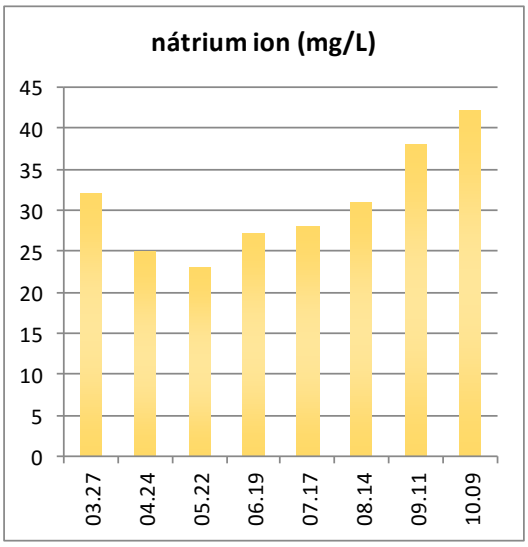




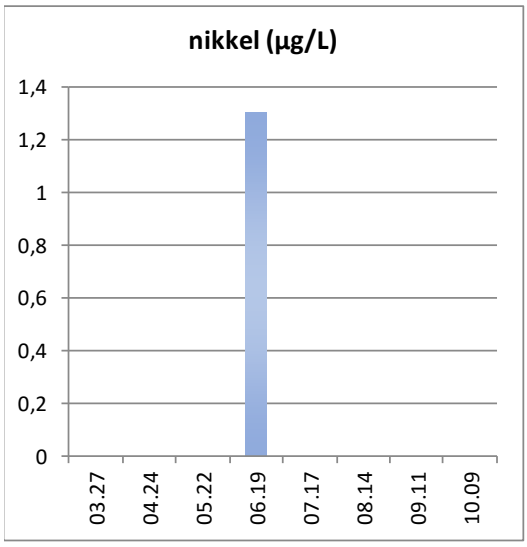


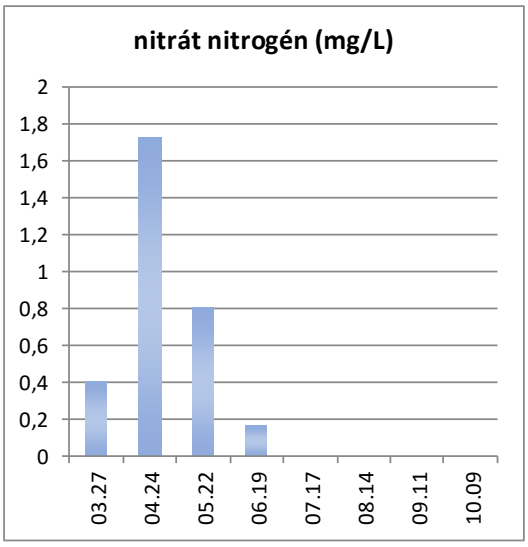


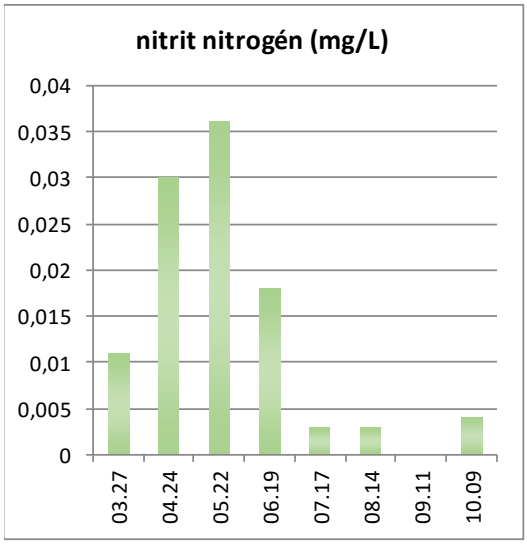


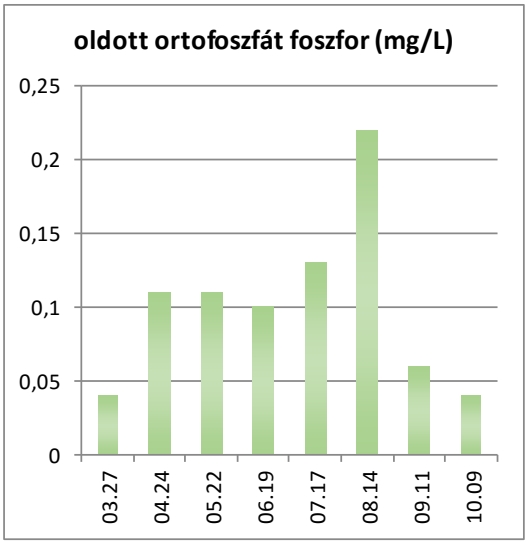


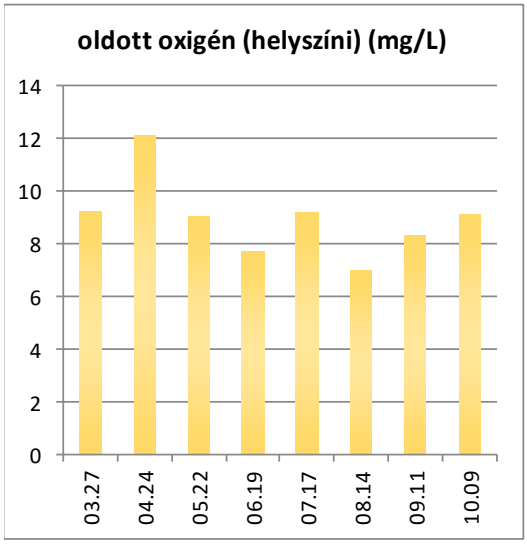
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

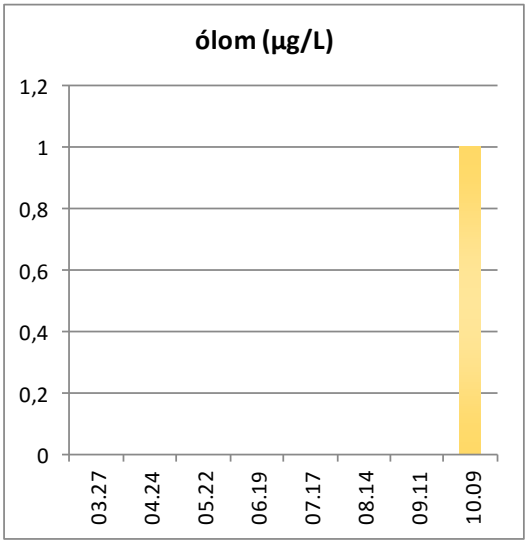




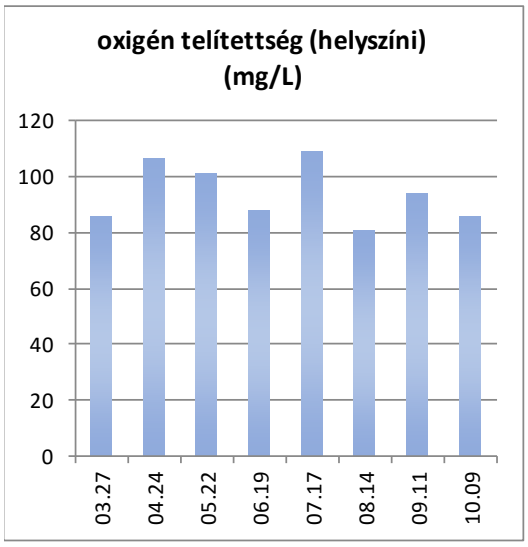


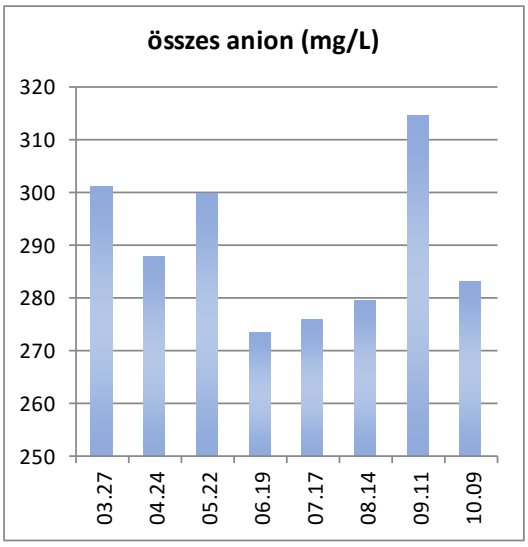


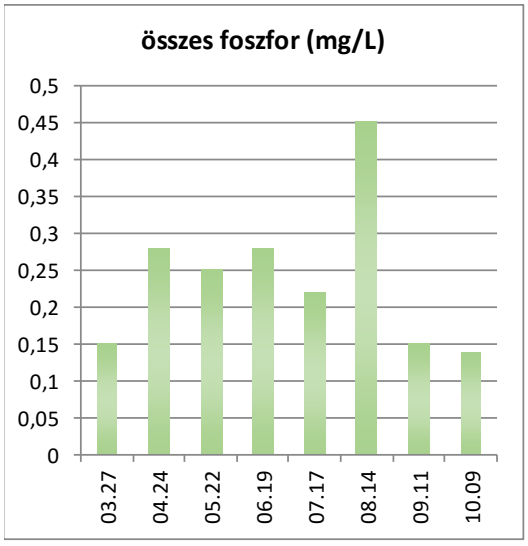


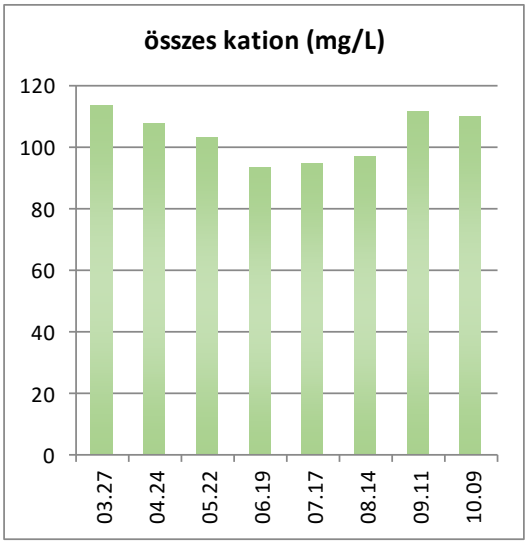


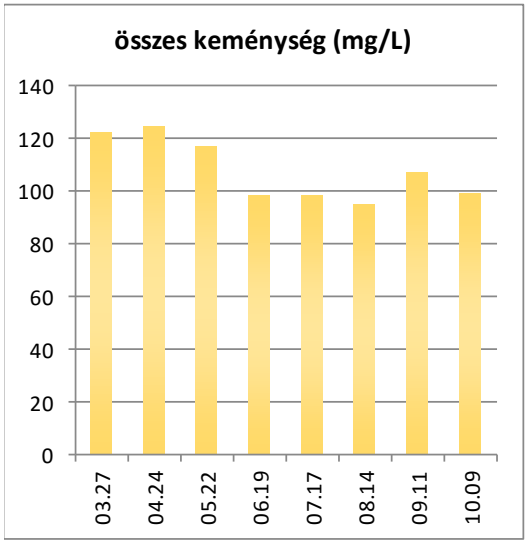
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

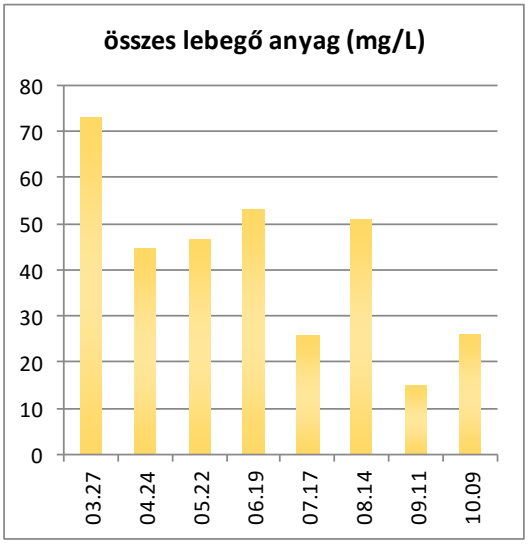




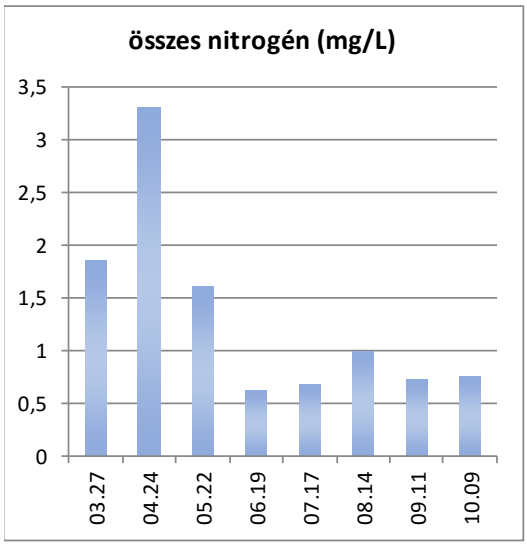


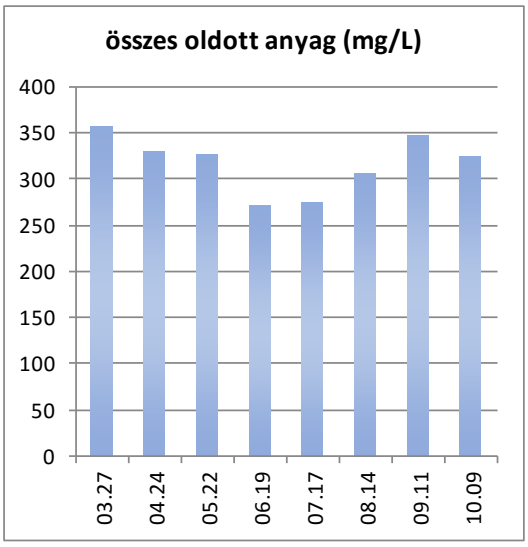


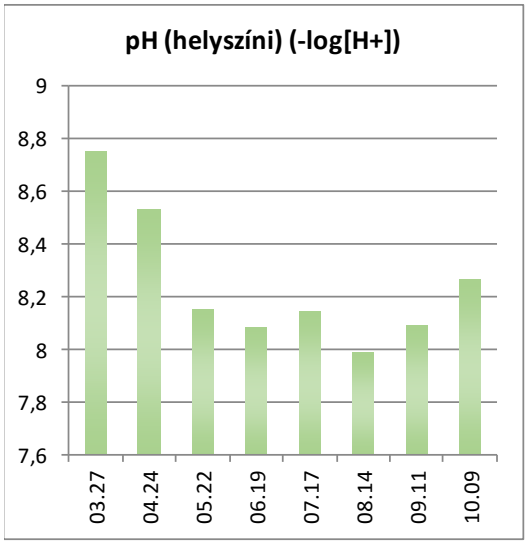


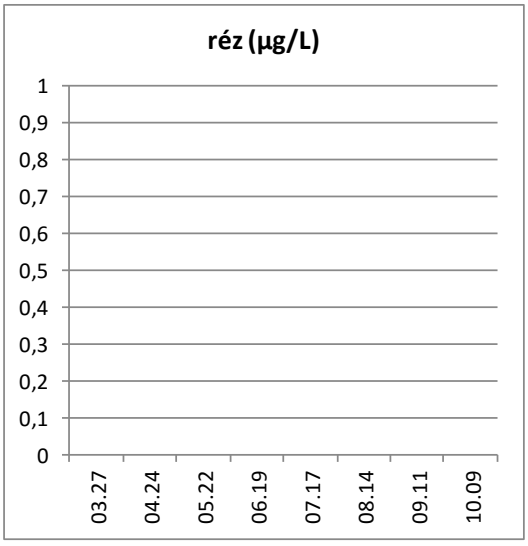


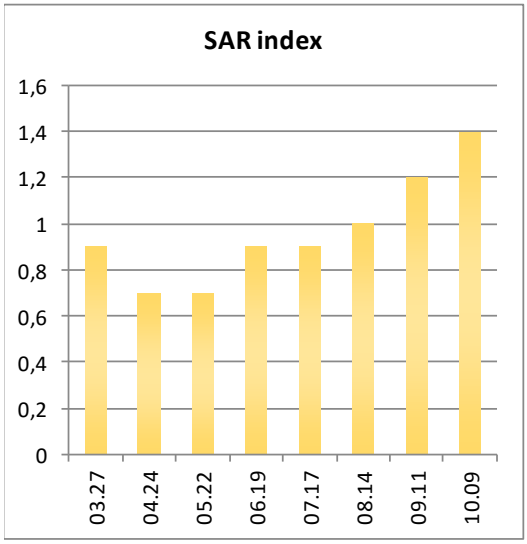
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.

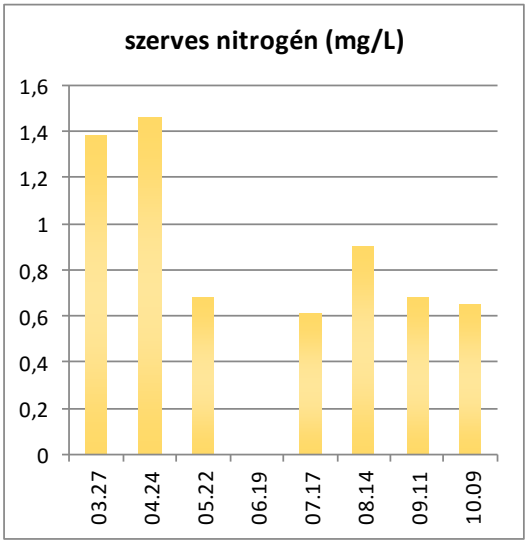




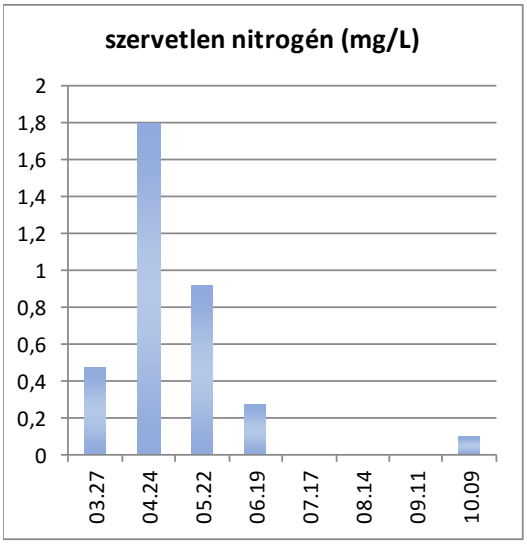


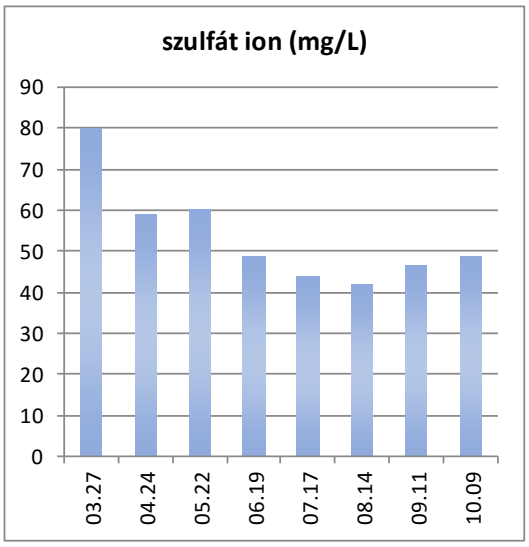


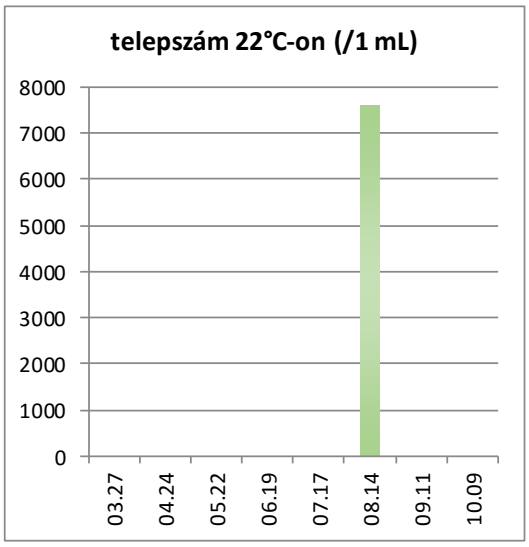


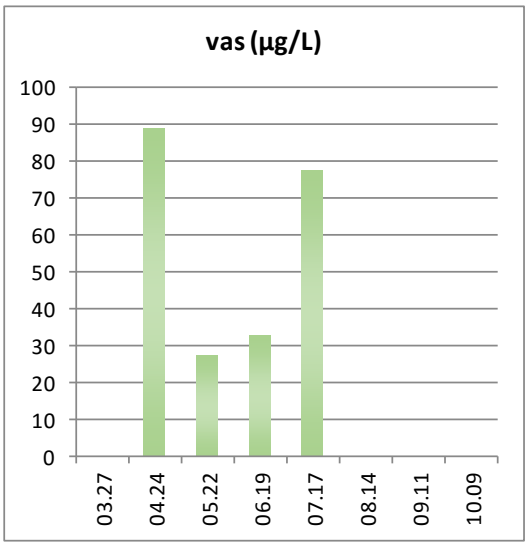


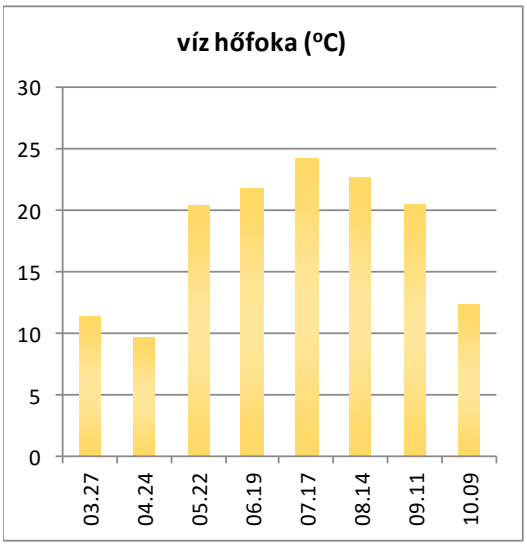
Egyes vízminőségi adatok alakulása a Tiszavalki-medencében.







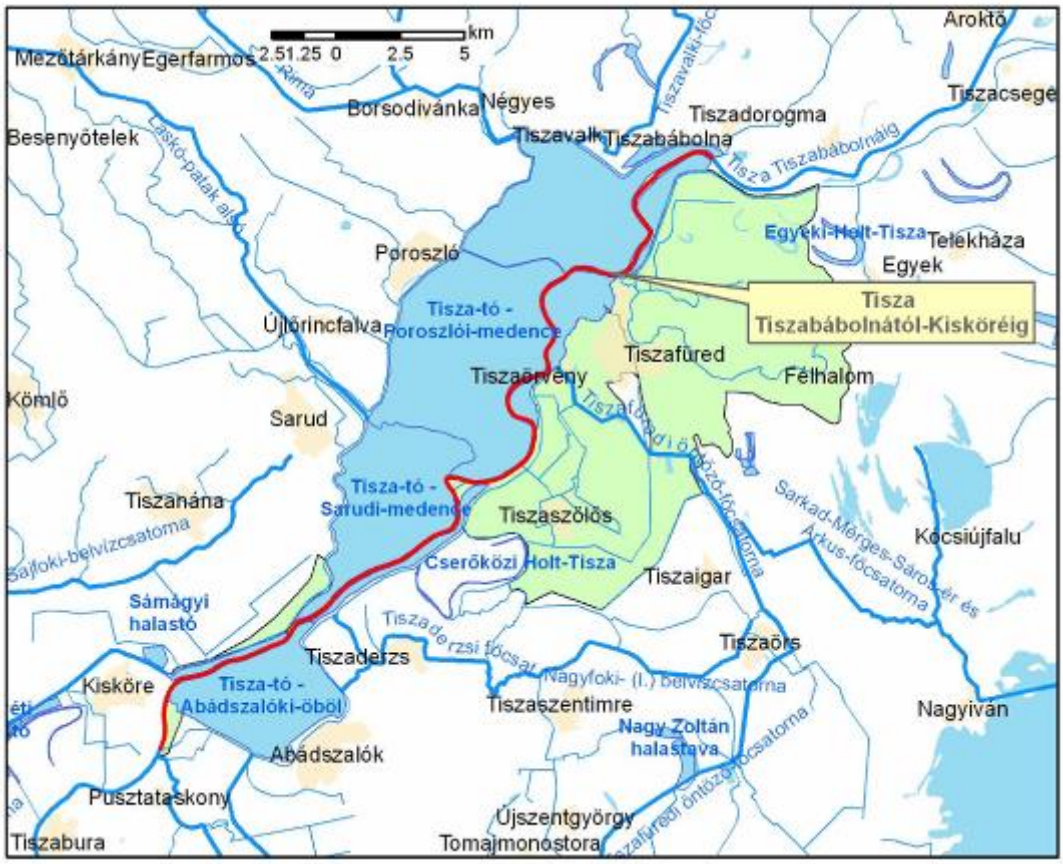




I.1.5 A Tisza tározói mederszakasza

A Tisza tározói mederszakasza szigorúan véve a 437,0 fkm (Buláti-sziget alsó vége) és a 403,2 fkm (Kiskörei Vízlépcső szelvénye) között elterülő duzzasztott víztér. Jobb oldalt a tiszai övzátony, bal oldalt pedig az árvízvédelmi töltésszakasz határolja. Területe 6,497 km^2, átlagmélysége 7,6 m, víztérfogata 49 377 000 m^3. *(Az adatok nyári duzzasztáskor, a vízlépcső szelvényében mért 88.57 m Bf-i vízállás és 100 m^3/s-ot meg nem haladó, érkező tiszai vízhozam mellett, nyitott öblítőcsatornák esetére értendők.)*

A VKI területi besorolása szerint a Tiszabábolnától Kisköréig terjedő mederszakasz.



A Tisza tározói mederszakasza

Vízutánpótlását a tározó fölötti Tisza-szakasz biztosítja, a víztömeg a Kiskörei Vízlépcsőn keresztül szabályozott formában távozik a területről. A Vízlépcső üzemrendje szerint nyáron egy magasabb, télen pedig egy alacsonyabb vízszint tartására kerül sor (a vízszintek a Kisköre felső vízmércére vonatkoztatva lettek meghatározva, melynek „0” pontja: 81,32 mBf)

A vízszintek alapján a duzzasztás mértéke négy időszakra osztható.

1. ***Nyári időszak*** (május 15. és október 15. között), amikor a mértékadó vízszint 725 ± 5 cm, (88,57 ± 5 mBf)
2. ***Téli időszak*** (december 15. és február 15. között), amikor a mértékadó vízszint
520 cm, vagy 620 cm, (86,52 mBf, vagy 87,52 mBf)
3. ***Átállási időszak***, amikor a téli szintről a nyárira emelik, illetve a nyári szintről a télire csökkentik a vizet.
4. ***Rendkívüli időszak***, amikor azt a vízkárelhárítási feladatok indokolják (árvizek, vízszennyezések idején)

Fiziko-kémiai minősítés

Erősen módosított víztestek ökológiai potenciáljának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért, biológiát támogató fiziko-kémiai adatok alapján)

Vizsgált év/ alkal ***2017./ 8***
Tervezési alegysé ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza Tiszabábolnától Kisköréig***
Mintavétel helye: ***elektromos átfeszítés alatt (409,5 fkm)***
Víztest típusa: ***erősenmódosított folyóvíz (8N típusú)***
Minősítési kategó ***(RW8 - típusú folyóvíz szerint minősítve)***

Minősítés komponensenként

komponens	dimenzió	kiváló / jó	jó /mérsékelt	mérsékelts / gyenge	gyenge / rossz	víztest minimum	víztest maximum	víztest átlag	minősítés kiváló	minősítés jó	minősítés mérsékelt	minősítés gyenge	minősítés rossz
pH	(-log[+])	8,5	9	9,5	10	7,71	8,64	7,96	5				
Fajlagos vezetés	(µs/cm)	700	1000	1500	2000	282	481	383	5				
Klorid ion	(mg/L)	35	50	150	300	16,4	65,1	34,9	5				
Oldott oxigén	(mg/L)	8	7	4	3	6,3	12,6	8,7	5				
BOI_5	(mg/L)	3	4	10	15	1,3	4,9	3,3	0	4			
KOI_{Cr}	(mg/L)	20	30	50	60	10,7	25,0	17,0	5				
Ammónium-N	(mg/L)	0,1	0,3	1	2	0,0	0,2	0,1	5				
Szervetlen-N	(mg/L)	1	2,5	5	10	0,4	1,2	0,8	5				
Összes-N	(mg/L)	1,5	3	10	15	0,9	1,7	1,3	5				
Oldott ortofoszfát	(µg/L)	50	80	300	500	10	70	34	5				
Összes-P	(µg/L)	100	150	1000	1000	50	110	71	5				

Minősítés komponens csoportonként

Komponens csoport neve	***Átlag***	
savasodási állapot komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
sótartalom komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
oxigén háztartás komponens csoport	4,750	***kiváló potenciálú***
tápanyagok komponens csoport	5,000	***kiváló potenciálú***
Osztályminimum:	***4,750***	***kiváló potenciálú***

MINŐSÍTÉS

A víztest a fiziko-kémiai adatok alapján kiváló potenciálú

Kémiai minősítés az elsőbbségi anyagok és az egyéb szennyezőanyagok alapján

Erősen módosított víztestek kémiai állapotának minősítése

(a KÖTIVIZIG által mért elsőbbségi anyag és egyéb szennyezőanyag adatok alapján)

Vizsgált év /alkalom: ***2017 /12***
Tervezési alegység: ***Nagykunság (2-18)***
Víztest neve: ***Tisza Tiszabábolnától Kisköréig***
Mintavétel helye: ***Tiszabábolnánál***
Víztest típusa: ***erősen módosított folyóvíz (RW8Ntípusú)***
Síkvidéki - meszes - közepes-finom - nagyon nagy vízgyűjtő

Minősítés veszélyesanyagok alapján

komponens	dimenzió	határértékek		víztest			minősítés	
		AA-EQS	MAC-EQS	minimum	maximum	átlag	jó	nem jó
Kadmium	(µg/L)	0,15	0,9	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1	
Ólom*	(µg/L)	1,2	14	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	
Higany	(µg/L)	n.a	0,07	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1	
Nikkel*	(µg/L)	4	34	< 1,0	2,8	< 1,0	1	
Arzén	(µg/L)	8,3	-	0,5	2,6	1,4	1	
Króm	(µg/L)	-	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	1	
Réz*	(µg/L)	1	-	< 2,0	2,6	< 2,0	1	
Cink*	(µg/L)	10,9	-	< 10,00	5,0	< 10,00	1	

Minősítés

AA-EQS és MAC-EQS	***jó***

Jelmagyarázat:
AA-EQS: éves átlagérték
MAC-EQS: maximálisan megengedhető koncentráció
n.a: nem alkalmazható
A *-gal jelölt komponensek esetében a határérték a biológiailag hozzáférhető koncentrációt jelenti.

MINŐSÍTÉS

A vizsgált komponensek koncentrációi nem haladják meg a környezetminőségi határértékeket.

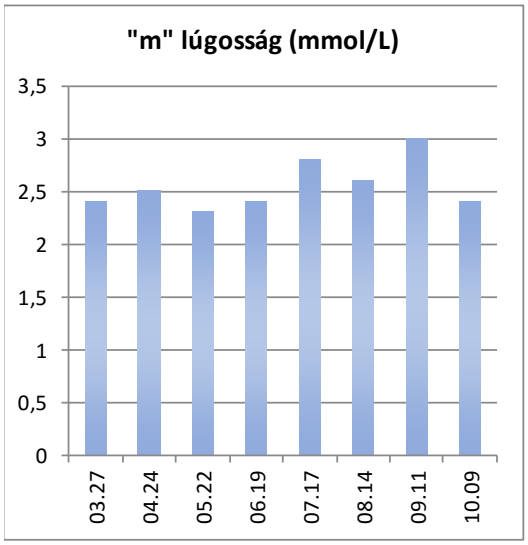
Észlelési és mérési adatok

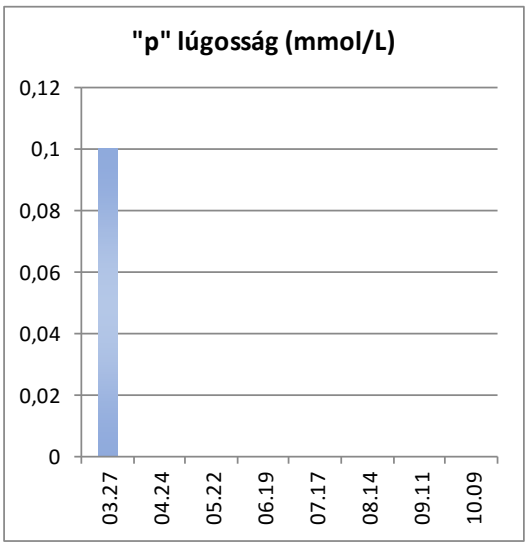
A Kiskörei-tározó duzzasztott Tisza-szakaszán vett vízminták vizsgálatának eredményei 2017. évben

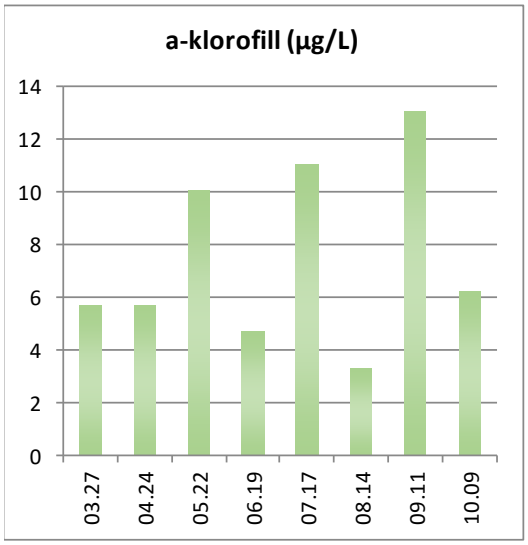
Komponens	Dimenzió	03.27	04.24	05.22	06.19	07.17	08.14	09.11	10.09
"m" lúgosság	mmol/L	2,4	2,5	2,3	2,4	2,8	2,6	3	2,4
"p" lúgosság	mmol/L	0,1	—	—	—	—	—	—	—
a-klorofill	µg/L	5,7	5,7	10	4,7	11	3,3	13	6,2
ammónium ion	mg/L	0,3	0,06	0,07	0,1	0,04	0,09	0,04	0,11
ammónium nitrogén	mg/L	0,23	0,04	0,06	0,08	0,03	0,07	0,03	0,09
anion típus	szöveges	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-os	HCO3-Cl-os	HCO3-Cl-os
anionaktív detergensek	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
arzén	µg/L	< 1,0	< 1,0	1,4	1,4	1,5	2	2,1	1,2
átlátszóság	cm	16	81	38	40	72	65	96	61
biokémiai oxigénigény (BOI5)	mg/L	3,9	4,6	1,5	1,3	3,4	3,7	4,9	2,8
cink	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
clostridium- és spóraszám 46 °C	/50 mL	120	67	92	47	23	360	38	90
coliform-szám	/1 mL	110	7,8	1600	240	5400	16000	920	170
extrah. anyagok(olaj)(230nm)UV	mg/L	0,05	0,1	< 0,05	< 0,05	0,1	0,05	0,1	0,05
extrah.anyagok(olaj)(260nm) UV	mg/L	0,05	0,1	0,05	< 0,05	0,1	0,05	0,05	< 0,05
fajlagos elektromos vezetőképesség	µS/cm	329	328	282	386	403	401	481	455
fekális coliform-szám	/1 mL	2,7	0	0,4	1	240	24	24	1,1
fekális streptococcus-szám	/1 mL	0,9	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,1
fenolok	mg/L	< 0,004	< 0,004	0,006	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
feofitin	µg/L	2	16	6	7	7	5	8	2
függély mélység	cm	20	20	20	20	20	20	20	20
hidrogén-karbonát ion	mg/L	128	150	138	146	168	158	181	147
higany	µg/L	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
időjárás (csapadék)	szöveges	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs	nincs
időjárás (égbolt)	szöveges	derült	derült	derült	derült	derült	derült	gyengén felhős	derült
időjárás (szélerősség)	szöveges	szélcsend	élénk szél	erős szél	élénk szél	gyenge szél	mérsékelt szél	gyenge szél	gyenge szél
időjárás (szélirány)	szöveges	nincs	dél-keleti	észak-keleti	észak-keleti	észak-keleti	északi	dél-keleti	észak-keleti
jégviszonyok	szöveges	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég	nincs jég
kadmium	µg/L	0,21	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,11	< 0,10	< 0,10	< 0,10
kalcium ion	mg/L	41,6	41,4	40,1	41,1	44,3	42,3	51	42,6
kalcium ion	mgeé/L	2,08	2,07	2,01	2,06	2,21	2,12	2,57	2,13
kalcium ion	típus %	54,8	45,6	59,8	53,2	52,3	47,9	44	43,5
kálium ion	mg/L	3,4	4,2	3,1	3,6	5,2	4,7	4,9	4,3
kálium ion	mmo/L	0,09	0,11	0,08	0,09	0,13	0,12	0,12	0,11
kálium ion	típus %	2,4	2,4	2,4	2,3	3,1	2,7	2,1	2,2
karbonát ion	mg/L	8,38	—	—	—	—	—	—	—
karbonát ion	mgeé/L	0,28	—	—	—	—	—	—	—
kation típus	szöveges	Ca-os	Ca-Na-os	Ca-os	Ca-os	Ca-os	Ca-Na-os	Ca-Na-os	Ca-Na-os
kjeldahl nitrogén	mg/L	0,67	< 0,5	0,55	0,72	0,81	< 0,5	< 0,5	0,56
klorid ion	mg/L	17,9	25,9	16,4	27,3	34,3	36,7	65,1	55,2
klorid ion	mmol/L	0,5	0,73	0,46	0,77	0,97	1,04	1,84	1,56
KOI-dikromátos	mg/L	17,1	13,1	10,7	13,7	17,1	15,1	25	23,9
KOI-permanganátos	mg/L	4,4	2,4	3,4	3,8	3,2	3,7	3,1	3,3
króm	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
levegő hőfoka	°C	8,5	8	18,3	20,1	23,8	17,2	20,1	8,5
magnézium ion	mg/L	8,2	10,8	6,5	7,7	7,6	9,7	10	9,3
magnézium ion	mgeé/L	0,67	0,89	0,53	0,63	0,62	0,79	0,82	0,76
magnézium ion	típus %	17,7	19,6	15,8	16,3	14,7	17,8	14	15,5
magnézium százalék	%	24,4	30,1	20,9	23,4	21,9	27,1	24,2	26,3
mangán	µg/L	202	43	117	41	< 20	116	< 20	154
mintavétel ideje	óra:perc	8:53	8:30	8:25	8:25	8:44	8:31	8:30	8:55
nátrium ion	mg/L	22	34	17	25	29	32	54	44
nátrium ion	mmol/L	0,95	1,47	0,74	1,09	1,26	1,4	2,33	1,9
nátrium ion	típus %	25,1	32,4	22	28,2	29,9	31,6	39,9	38,8
nátrium százalék	%	25,1	32,4	22	28,2	29,9	31,6	39,9	38,8
nikkel	µg/L	< 1,0	< 1,0	1,6	1,3	< 1,0	< 1,0	3,5	2,6
nitrát ion	mg/L	4,1	3,5	3,5	4	2,6	2,1	1,74	4,2
nitrát nitrogén	mg/L	0,91	0,8	0,8	0,9	0,58	0,47	0,39	0,96
nitrit ion	mg/L	0,07	0,09	0,07	0,09	0,05	0,05	0,04	0,05
nitrit nitrogén	mg/L	0,021	0,028	0,02	0,026	0,016	0,015	0,011	0,014
oldott ortofoszfát foszfor	mg/L	0,07	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04	0,01	0,03
oldott ortofoszfát ion	mg/L	0,21	0,09	0,09	0,12	0,06	0,12	0,03	0,09
oldott oxigén (helyszíni)	mg/L	11,5	12,6	7,9	7,2	6,9	6,3	8,2	8,7
ólom	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
oxigén telítettség (helyszíni)	%	98	112	86	81	82	77	92	85
összes anion	mg/L	196,28	225,9	190,2	213,4	243,2	238,5	309,1	250,9
összes anion	mgeé/L	3,75	4,24	3,47	4	4,58	4,53	6,12	4,98
összes foszfor	mg/L	0,11	< 0,1	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
összes kation	mg/L	75,2	90,4	66,7	77,4	86,1	88,7	119,9	100,2
összes kation	mgeé/L	3,79	4,54	3,36	3,87	4,22	4,43	5,84	4,9
összes kation	típus %	100	100	100	100	100	100	100	100
összes keménység	CaO mg/L	78	84	72	76	81	83	96	82
összes lebegő anyag	mg/L	61	19,7	31,2	0	15,7	6,6	11	11,1
összes nitrogén	mg/L	1,6	1,28	1,37	1,66	1,41	0,9	0,87	1,53
összes oldott anyag	mg/L	229	231	209	287	271	272	338	299
pH (helyszíni)	-log[H+]	8,64	8,01	7,96	7,71	7,78	7,71	8,05	7,78
réz	µg/L	2,7	< 2,0	< 2,0	2,3	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
SAR index	index	0,8	1,2	0,7	0,9	1,1	1,2	1,8	1,6
szerves nitrogén	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,64	0,78	< 0,5	< 0,5	< 0,5
szervetlen nitrogén	mg/L	1,17	0,87	0,87	1,01	0,63	0,55	0,44	1,06
szulfát ion	mg/L	42	50	35,8	40,1	40,9	43,8	63	48,7
szulfát ion	mgeé/L	0,87	1,05	0,75	0,83	0,85	0,91	1,31	1,01
telepszám 22°C-on	/1 mL	17000	48000	1600	2400	100000	660000	130000	20000
vas	µg/L	101,3	77,5	91,3	31,3	75	22,5	< 20	< 20
víz hőfoka	°C	8,6	9,7	19,2	21,4	23,8	25,1	21,1	13,9
víz szaga (erőssége)	szöveges	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén	igen gyengén
víz szaga (jellege)	szöveges	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap	iszap
víz szaga (konkrét)	szöveges	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú	folyó szagú
víz színe (domináló)	szöveges	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld	zöld
víz színe (erősség)	szöveges	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen	közepesen

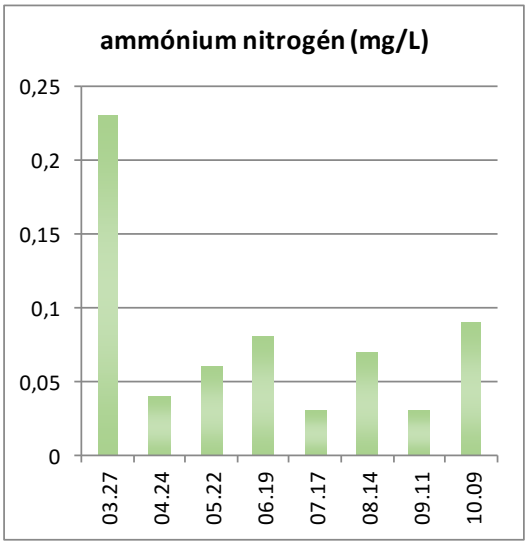
A mérési adatok grafikus ábrázolása

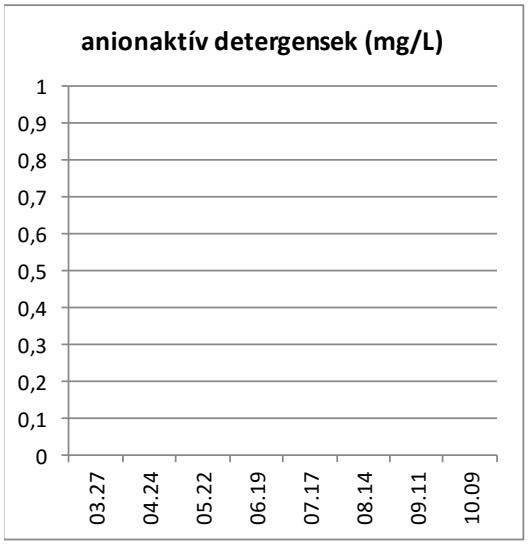
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.

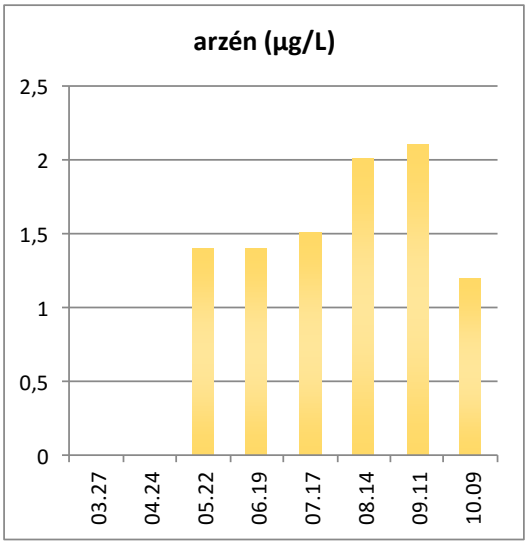




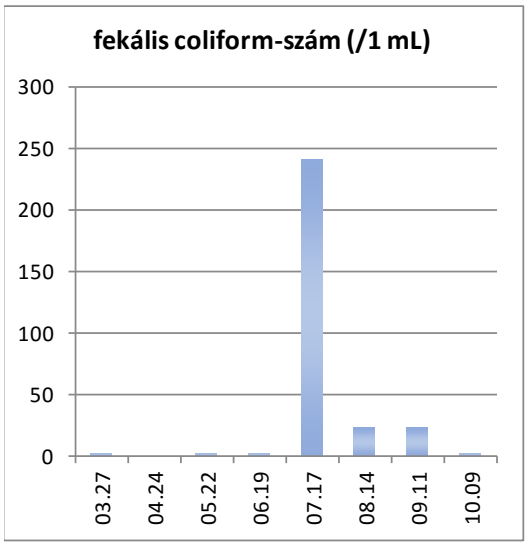


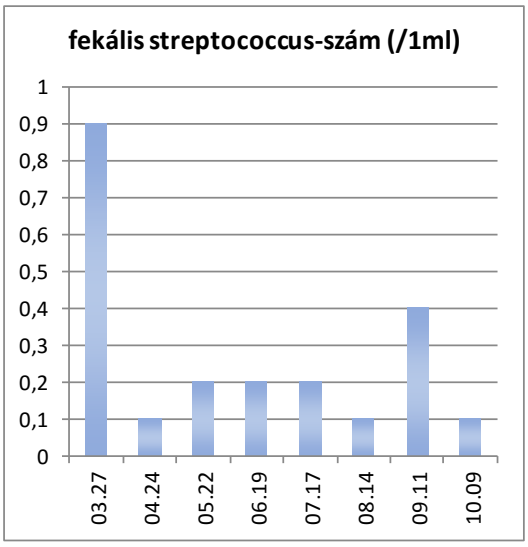


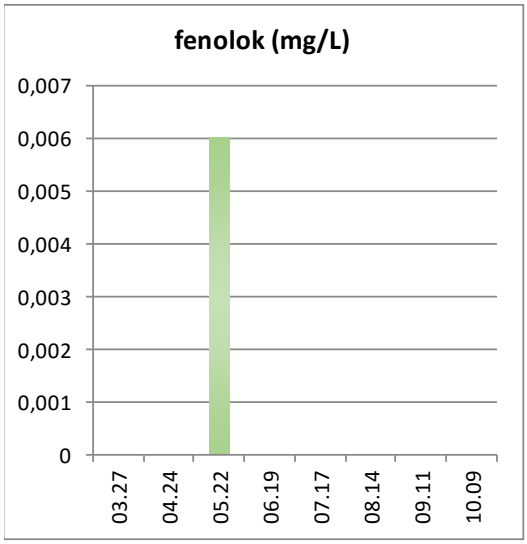


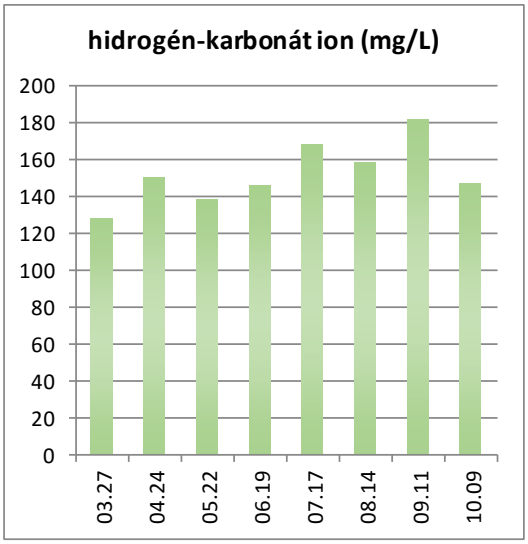


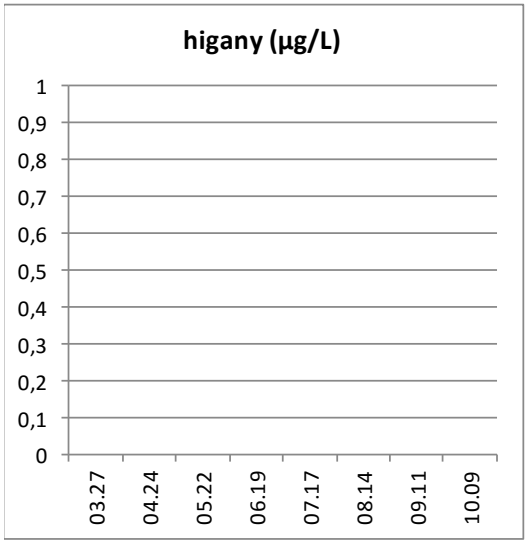
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.

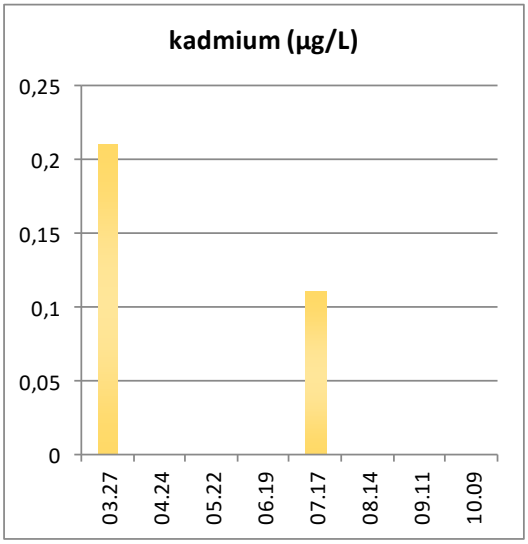




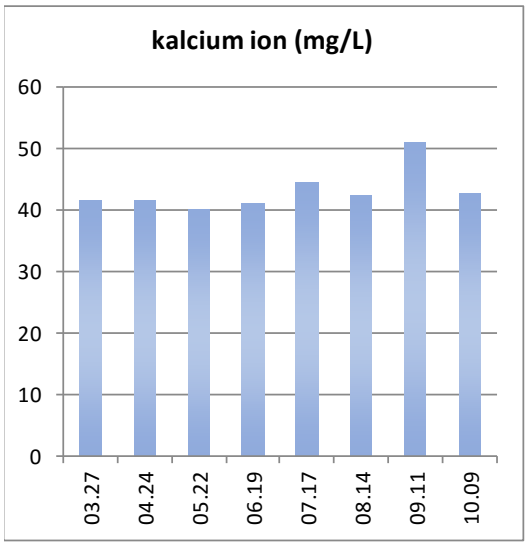


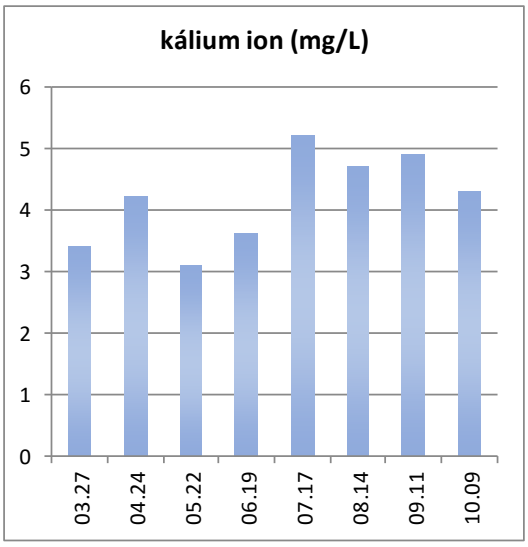


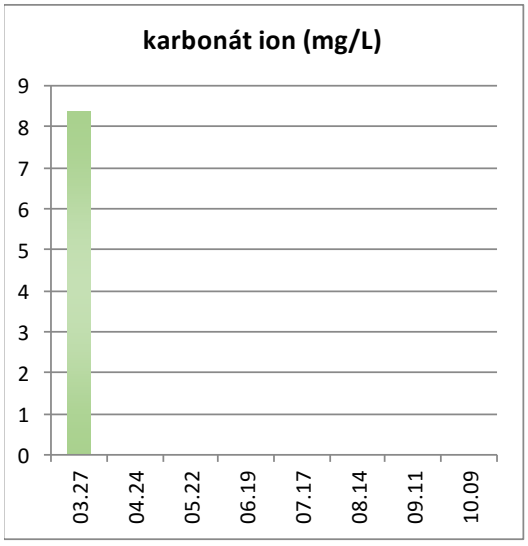


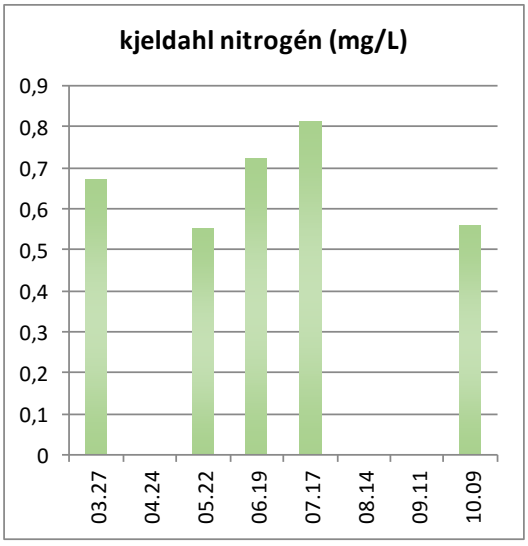


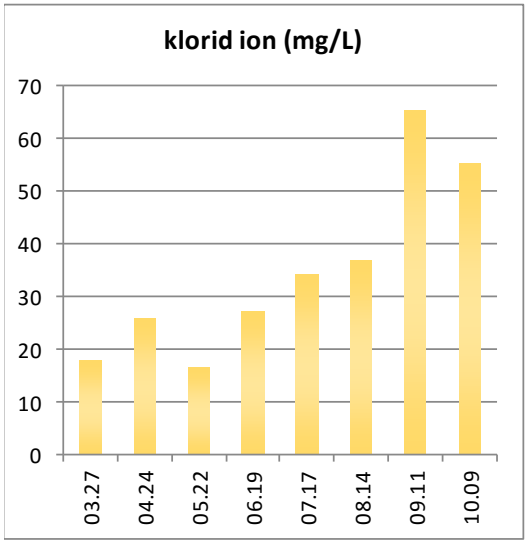
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.

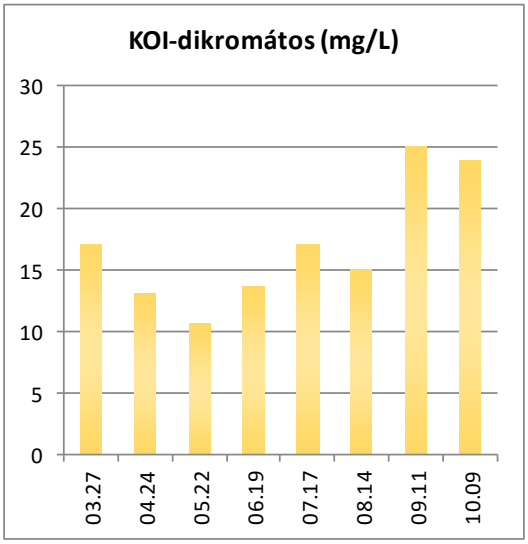




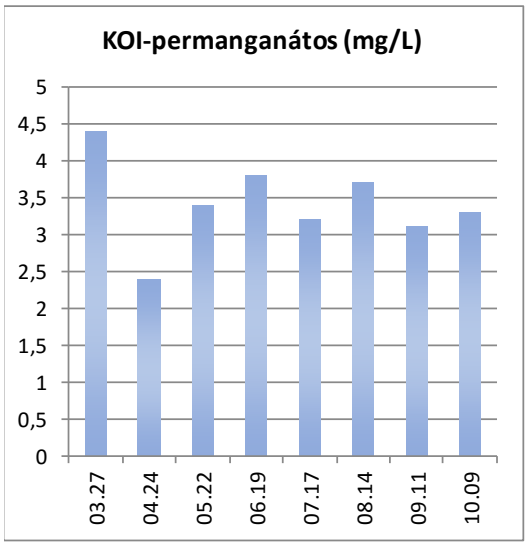


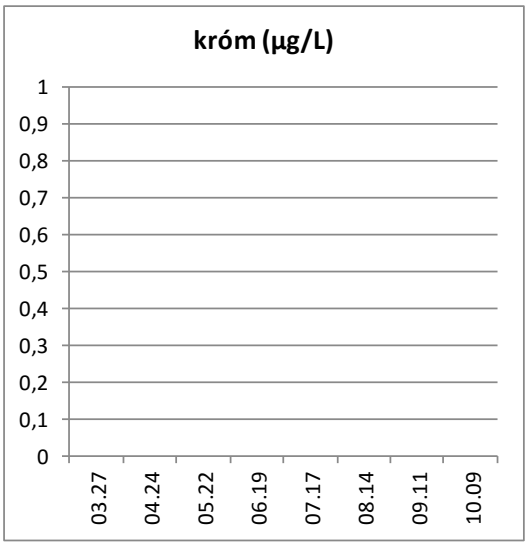


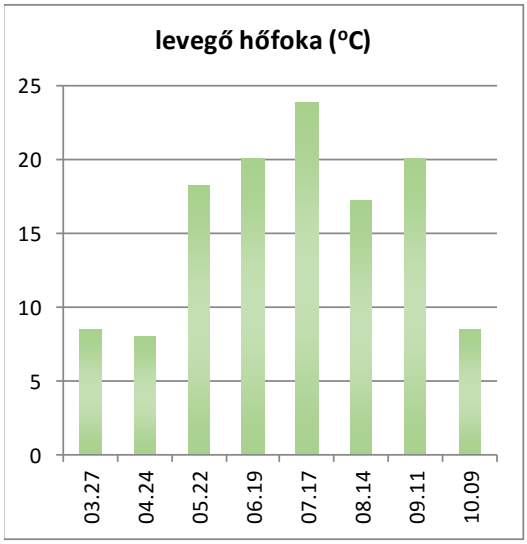


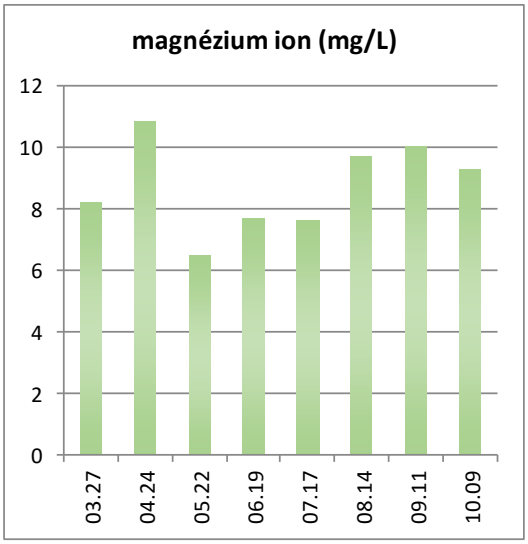


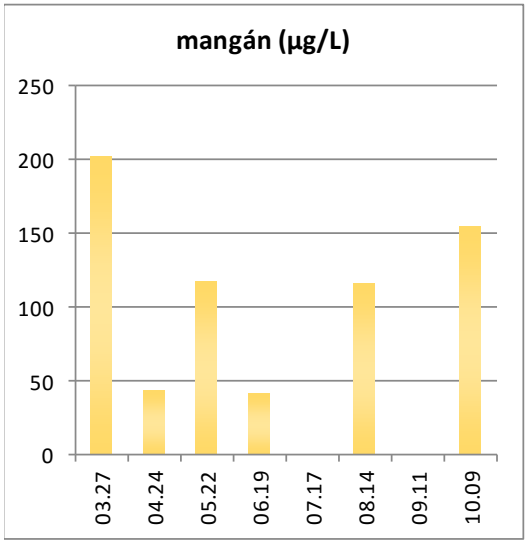
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.

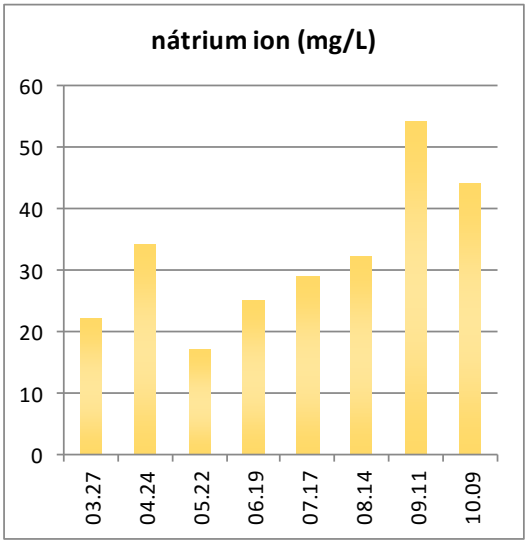




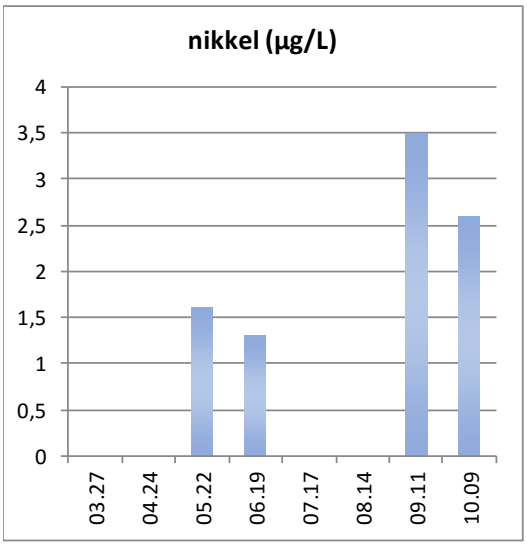


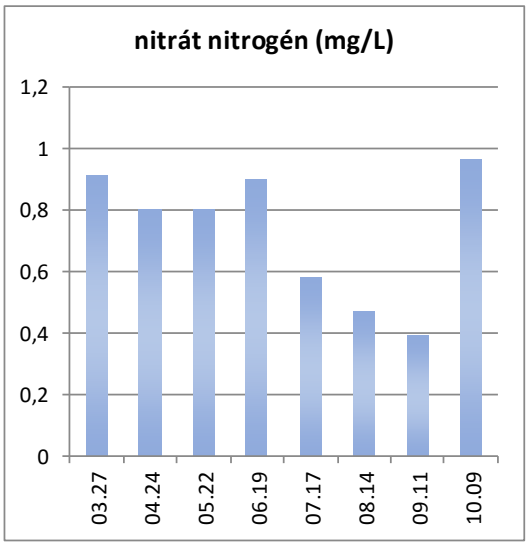


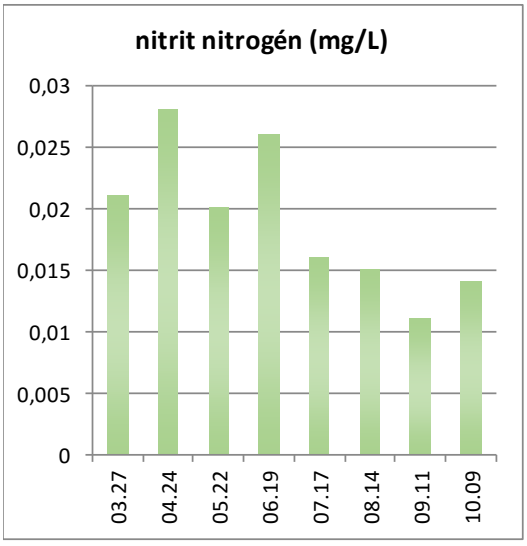


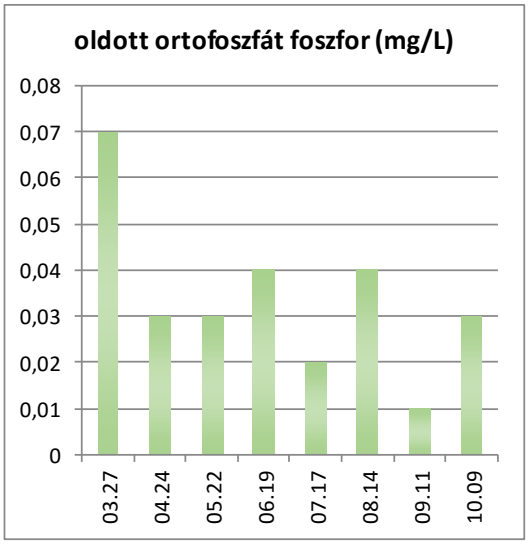


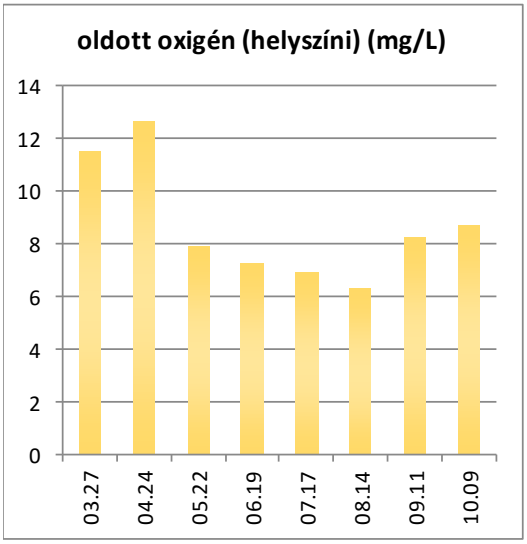
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.

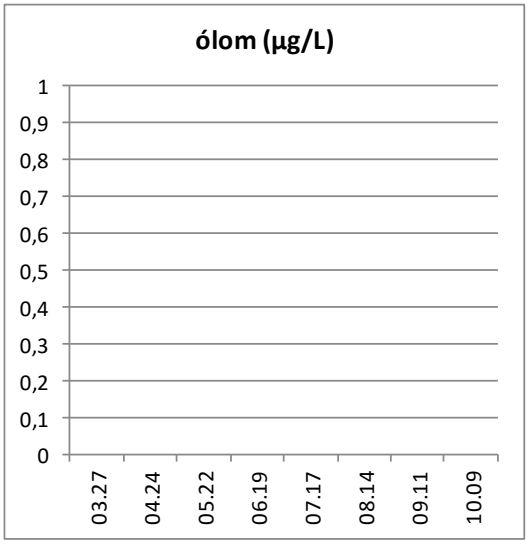




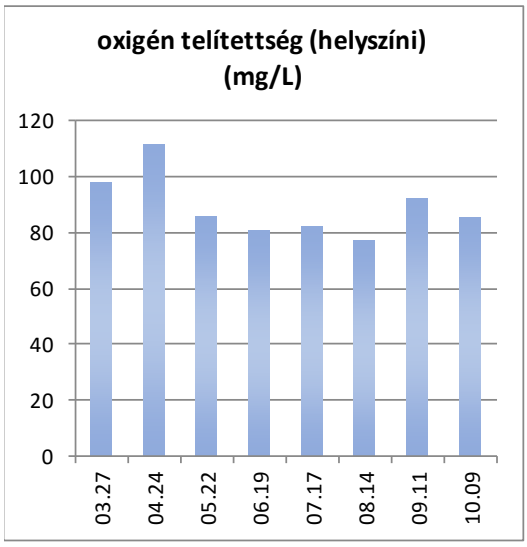


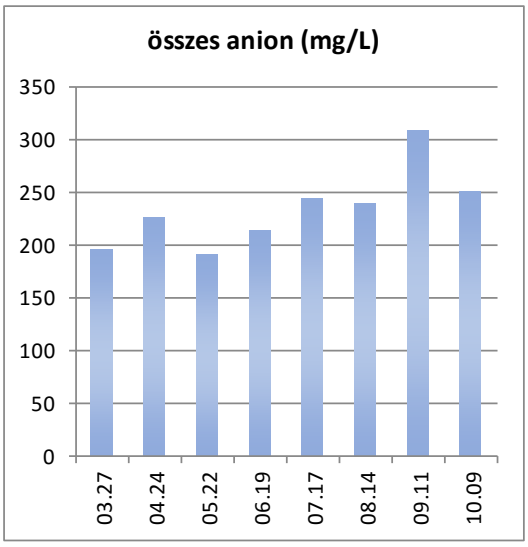


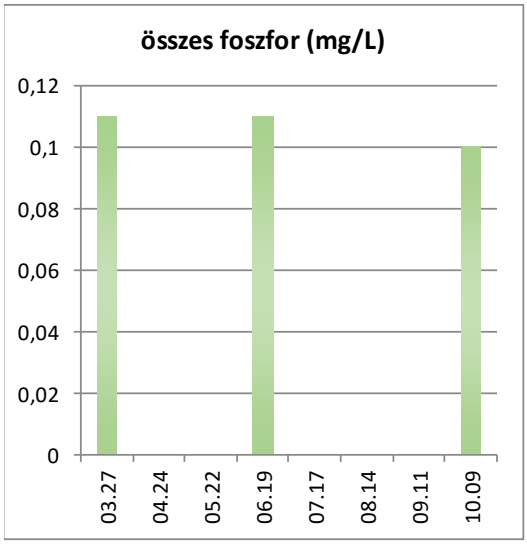


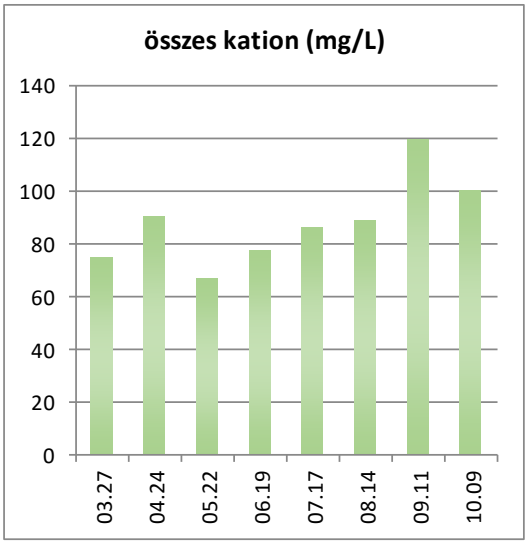


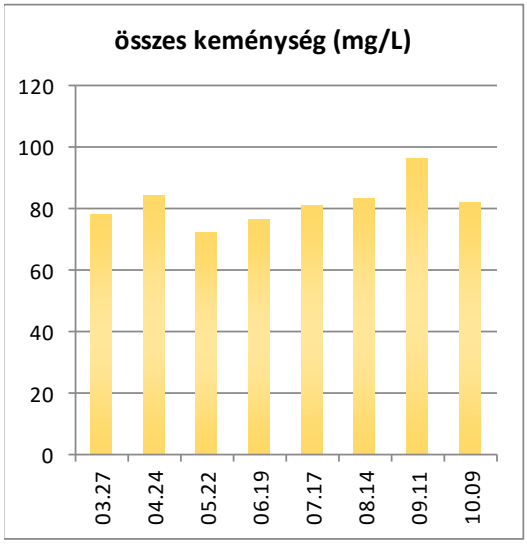
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.

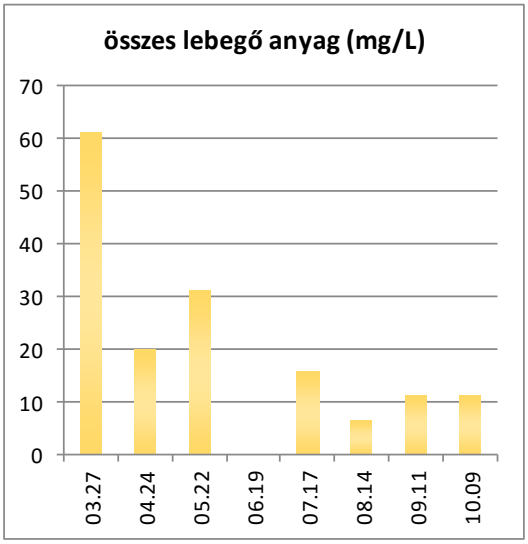




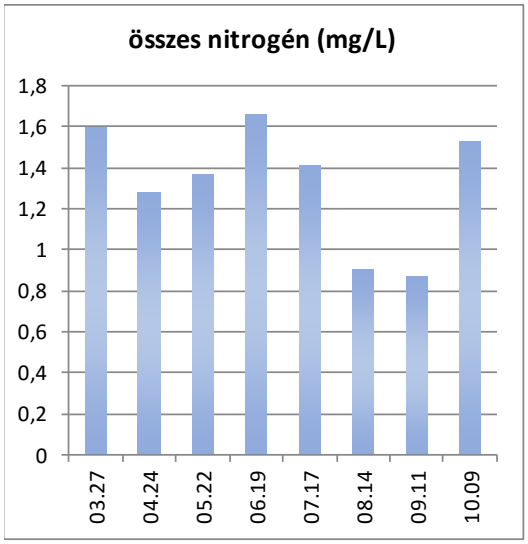


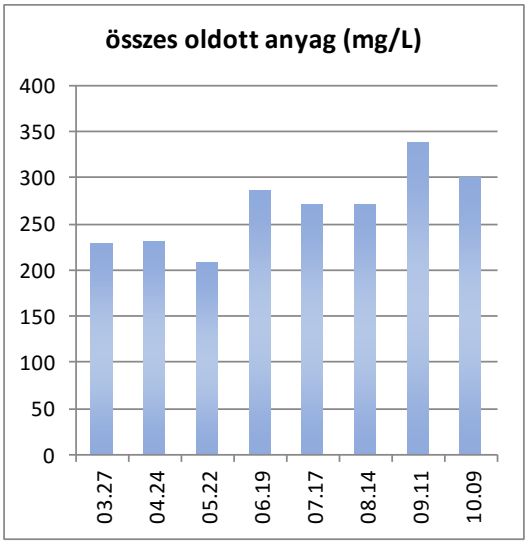


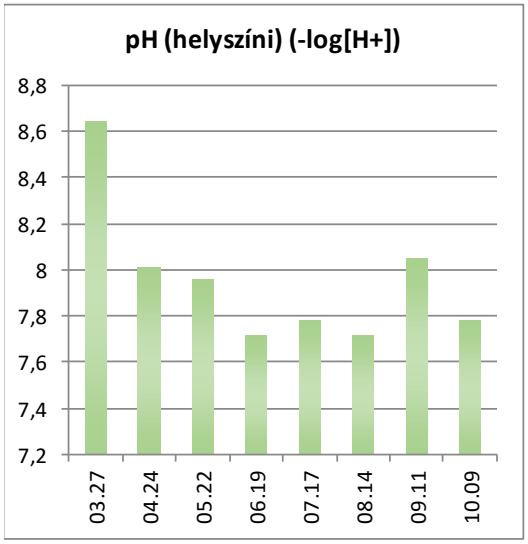


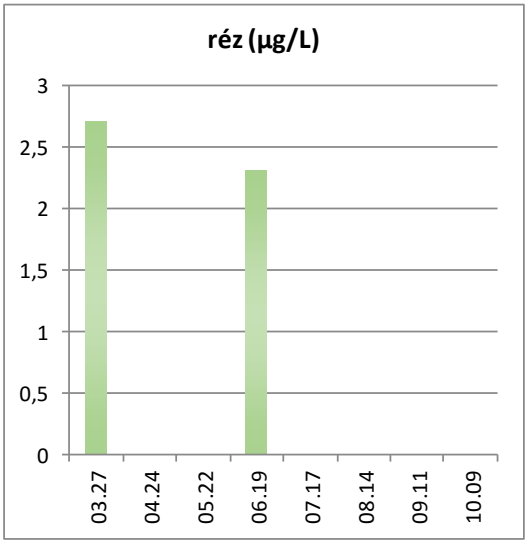


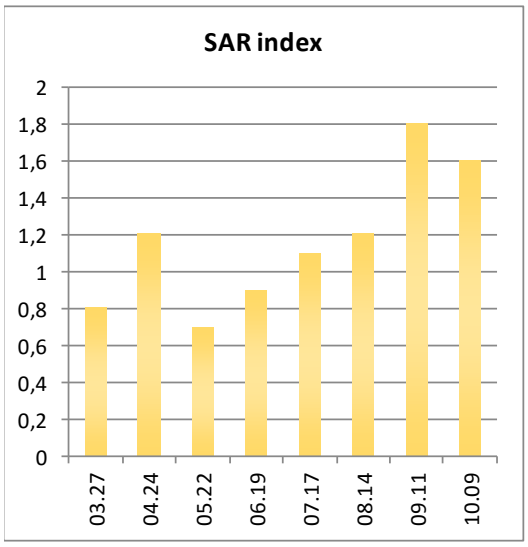
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.

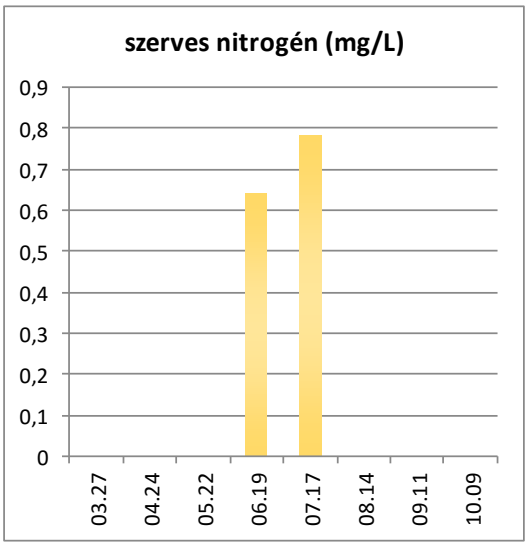




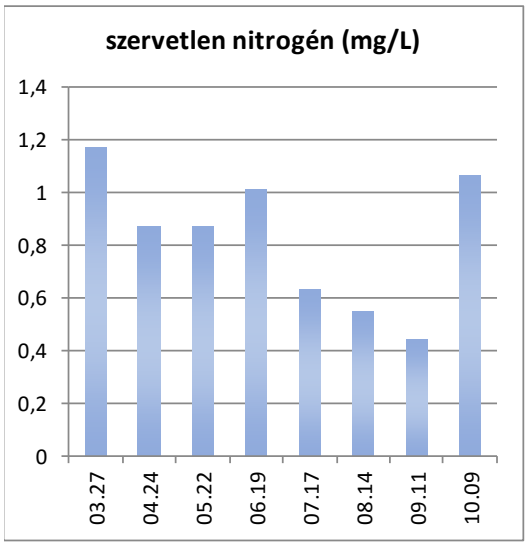


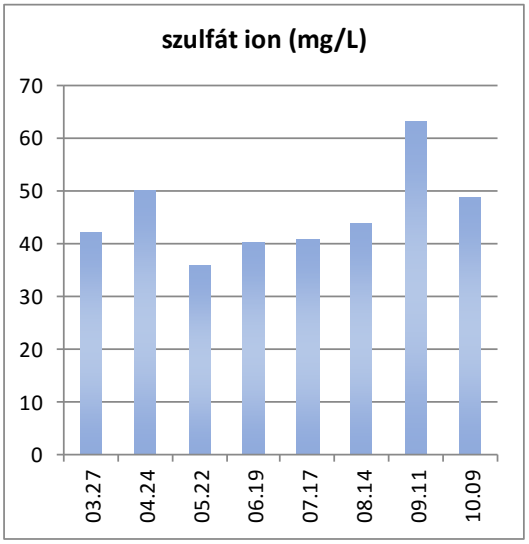


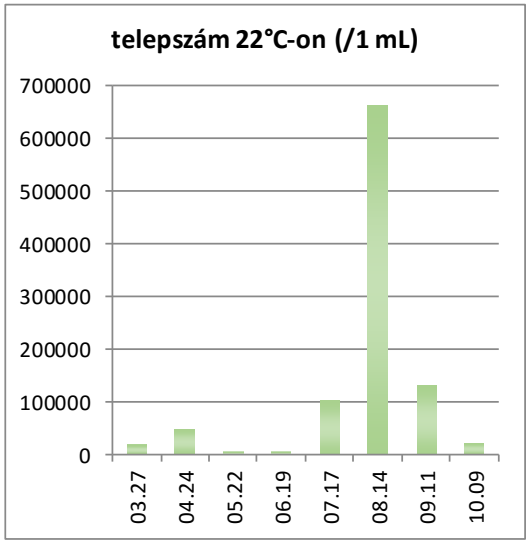


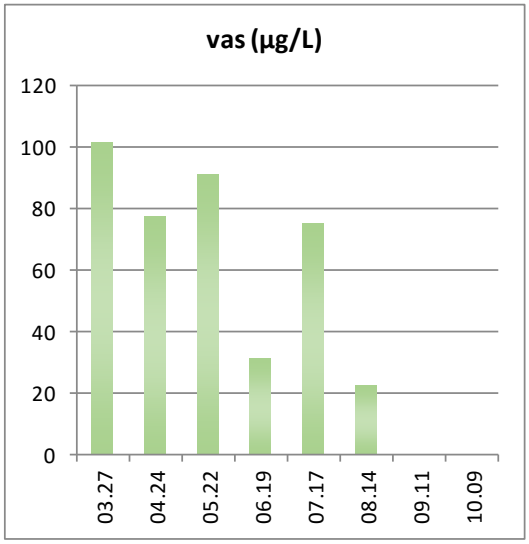


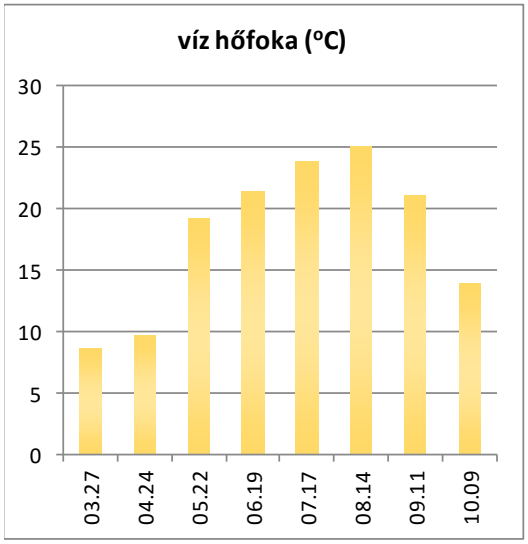
Egyes vízminőségi adatok alakulása a duzzasztott Tisza-szakaszon.











I.2 Biológiai vizsgálatok

I.2.1 Fitoplankton vizsgálat

Bevezetés

A fitoplankton a Víz Keretirányelv (VKI) által, elsősorban a tavak, illetve alsó-szakasz jellegű vízfolyások ökológiai állapotának értékelésére ajánlott biológiai elem. Jelen munka során a Tisza-tó 4 medencéjéből, illetve a tározón átfolyó Tisza mintavételi pontjáról származó vízminta fitoplankton összetételének mennyiségi és minőségi vizsgálatára került sor.

Anyag és módszer

Mintavételi helyek és időpontok

A mintavételek az Abádszalóki-öböl (TA/3), a Sarudi-medence (TS/2), a Poroszlói-medence (TP/1), a Tiszavalki-medence (TV/1) és a Tisza (TT/5) mintavételi helyekről nyolcszor, 2016 márciusától októberig havi gyakorisággal történtek (**I.2.1.-**1. táblázat). A TS/2, TP/1, TV/1 mintaterületek a Hortobágyi Nemzeti Park részeként természetvédelmi oltalom alatt állnak. Valamennyi mintaterület a NATURA 2000 Irányelv szerint kijelölt védett terület.

I.2.1.-*1. táblázat: A fitoplankton vizsgálatok mintavételi helyei 2017-ben*

MINTA-KÓD	VÍZTEST	EOV_X	EOV_Y
TA/3	Abádszalóki-öböl	239190	765760
TS/2	Sarudi-medence	249030	769855
TP/1	Poroszlói-medence	252153	771456
TV/1	Tiszavalki-medence	258370	773950
TT/5	Tisza, Tisza-tavon átfolyó szakasz	242878	765678

A mintavételezés és a kiértékelés módszere

A Víz Keretirányelv az ökológiai állapoton belül biológiai, kémiai és hidromorfológiai állapotot különböztet meg. A biológiai állapot alapja a vízi ökoszisztéma öt élőlény együttesének az állapota (fitoplankton, bevonatalgák, makrofiton, makroszkópikus gerinctelenek és halak). A víztestek jó állapotának, illetve jó potenciáljának elérése elsősorban ezeknek a minőségi elemeknek a vizsgálatával becsülhető, a többi minőségi elem, támogató szerepet tölt be az állapot és a potenciál meghatározásában.

A víztestek típus-specifikus minősítéséhez a hazai folyó(RW)- és álló(LW)vizeket típusba sorolták. A Tisza-tó 2016-ban 5 víztestre volt tagolt (**I.2.1.-**2. táblázat), amelyek azonban nem különálló, egymástól nem elválasztott vagy elválasztható víztestek. Víztest-csoportot alkotnak, közöttük a vízmozgás lehetősége fenn áll. Az **I.2.1.-**1. táblázatban ismertetett mintavételi pontok a következő víztér-típusokba sorolhatók.

I.2.1.-*2. táblázat: A víztestek és típusba sorolásuk*

Tisza-tó, Abádszalóki-öböl (TA/3): LW5, erősen módosított
Tisza-tó, Sarudi-medence (TS/2): LW5, erősen módosított
Tisza-tó, Poroszlói-medence (TP/1): LW5, erősen módosított
Tisza-tó, Tiszavalki-medence (TV/1): LW5, erősen módosított
Tisza, Tiszabábolnától Kisköréig (TT/5): RW8N, erősen módosított

Magyarázat:

LW5 – síkvidéki – meszes vagy szerves – kis, közepes vagy nagy felületű – sekély vagy nagyon sekély – állandó vízborítottságú állóvíz

RW8N – síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagyon nagy vízgyűjtőjű (vízgyűjtő területe >10000 km^2)

A mintavétel és a feldolgozás Borics G.-Kiss K. T. (2015): Módszertani útmutató a fitoplankton élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához c. útmutatója alapján történt, figyelembe véve az MSZ EN 15204:2006 szabvány előírásait. A módszertani leírásnak megfelelően, amennyiben az a-klorofill értéke nem haladta meg a víztértípusok VKI szerinti I. osztályú kategóriaértéket (**I.2.1.-**3. táblázat), fitoplankton vizsgálatra nem került sor.

I.2.1.- 3. táblázat: Az a-klorofill koncentráció (µg/L) alapján javasolt minősítési osztályhatárok tavak (LW5), valamint folyók (RW8N) esetében (Borics-Kiss, 2015.)

Típusok	LW5	RW8N
Kiváló	≤18	≤6
Jó	≤40	≤10,0
Közepes	≤70	≤18
Gyenge	≤100	≤28
Rossz	>100	>28

A mintákat Lugol-oldattal konzerváltunk, azért hogy a sejtalkotók (színtestek, sejtmag, tartalék tápanyagok, stb.) formáját, elhelyezkedését és számát tekintve fixálva, határozásra alkalmas állapotba maradjanak. Megjegyzendő, hogy az egyszeri, merített mintavétel az adott víztér pillanatnyi fitoplankton állapotát jellemzi. A behozott minták feldolgozása Leica DMIL fordított, illetve Olympus BX51 kutatómikroszkópon történt. A fajok határozását a Süβwasserflora von Mitteleuropa sorozat, a VTKV-sorozat, valamint a Sladkovodne Riasy kötetei alapján végeztük. A fitoplankton-vizsgálat az alga egyedszám és fajlista meghatározásán alapul.

Eredmények

Vizsgálataink során az alga összes egyedszáma széles határok, 1 938 ind./mL (TT/5) és 78 750 ind./mL (TV/1) között változott (**I.2.1.-**4. táblázat).

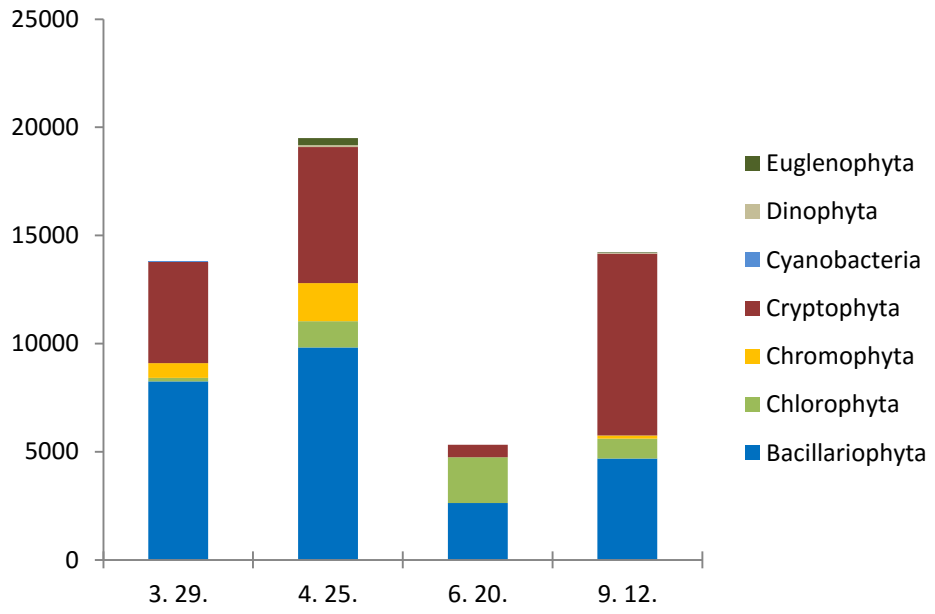
I.2.1.- *4. táblázat: Az a-klorofill és az összalgaszám alakulása a Tisza-tó négy medencéjében és a rajta átfolyó Tiszában 2016-ban*

Mintavételi helyek:		2017.03.27	2017.04.24	2017.05.22	2017.06.19	2017.07.17	2017.08.14	2017.09.11	2017.10.09
Tisza (TT/1)	a-klorofill (µg/l)	2,8	6,2	4,7	3,3	7,1	3,3	11	6,2
	ö.algaszám (i/ml)	–	7 601	–	–	3 538	–	10 610	1 870
Tisza (TT/5)	a-klorofill (µg/l)	5,7	5,7	10	4,7	11	3,3	13	6,2
	ö.algaszám (i/ml)	2 950	8 722	3 973	–	4 920	–	9 675	1 763
Tisza (TT/8)	a-klorofill (µg/l)	3,8	4,7	5,7	7,1	9,5	4,7	6,6	6,2
	ö.algaszám (i/ml)	–	–	2 900	6 135	8 315	–	6 972	2 754
Abádszalóki-öböl (TA/3)	a-klorofill (µg/l)	8,1	7,6	1,4	3,8	2,4	1,4	9,5	<1
	ö.algaszám (i/ml)	13 811	19 506	–	5 327	–	–	14 214	–
Sarudi-medence (TS/2)	a-klorofill (µg/l)	28	29	36	26	18	23	21	10
	ö.algaszám (i/ml)	14 042	42 644	21 877	17 281	15 707	11 683	26 369	–
Poroszlói-medence (TP/1)	a-klorofill (µg/l)	26	24	26	32	18	15	12	13
	ö.algaszám (i/ml)	23 263	50 316	20 514	20 019	22 130	10 812	–	10 876
Tiszavalki-medence (TV/1)	a-klorofill (µg/l)	80	54	16	22	19	24	9	20
	ö.algaszám (i/ml)	34 203	30 427	16 593	7 982	12 046	5 864	–	15 156

Magyarázat:

– : Mintavétel nem történt, vagy az a-klorofill értéke nem haladta meg a víztértípusok VKI szerinti I. osztályú kategóriaértéket, ezért fitoplankton vizsgálatra nem került sor.

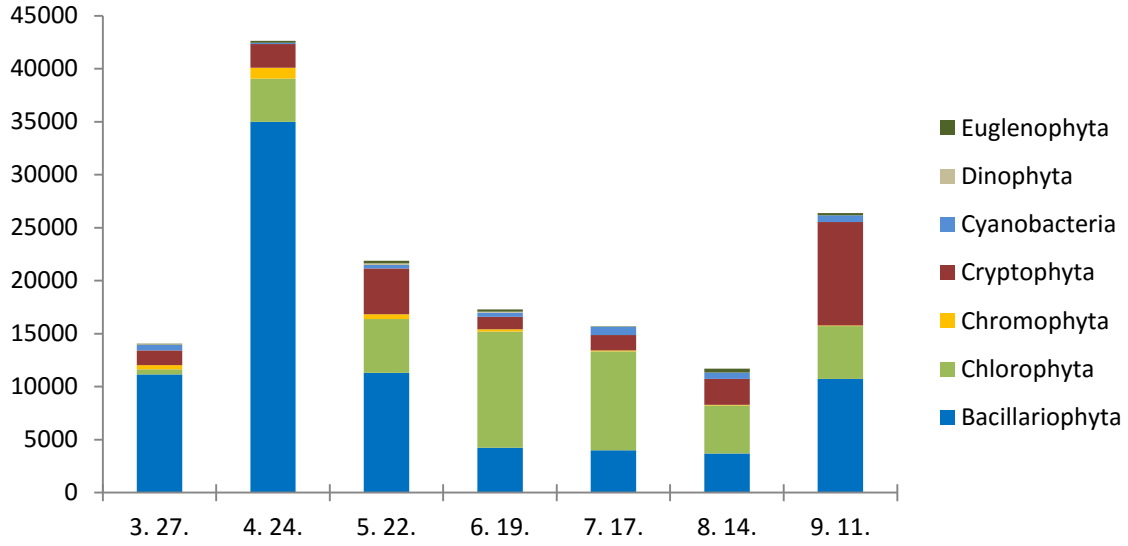
Abádszalóki-öböl (TA/3)
A mintázott víztér területileg a „Tisza-tó, Abádszalóki-öböl" kijelölt víztesthez tartozik, ami az országos adatbázisban: LW5, erősen módosított típusú.
2017-ben az Abádszalóki-öbölben mindvégig a ***kiváló*** tartományba esett az a-klorofill értéke, ezért a fitoplankton elemezhetősége érdekében a négy legmagasabb a-klorofill értékű minta (március, április, június és szeptember) feldolgozásra került.
A két tavaszi és a júniusi mintavétel alkalmával a kovamoszatok (Bacillariophyta) (*Stephanodiscus minutulus, Stephanodiscus hantzschii)* domináltak, de az egybarázdás moszatok (Cryptophyta), különösen a *Rhodomonas lacustris* és a *R. minuta* (*Plagioselmis nannoplanctica*) és a *Chrysococcus biporus* sárgamoszat (Chrysophyceae), illetve júniusban a *Chlamydomonas sp.* zöldmoszat (Chlorophyta) egyedszáma is jelentős volt. Szeptemberben az egybarázdás moszatok domináltak, a *Rhodomonas*-fajok mellett a törzset több *Cryptomonas*-faj is képviselte: *C. erosa*, *C. marssonii*, *C. reflexa*. Az egybarázdás moszatokon kívül a *Stephanodiscus*-fajok és több zöldmoszat-faj (*Spermatozopsis exultans, Tetraselmis cordiformis*) volt még jelentős mennyiségben (**I.2.1.-** 6. táblázat). A fitoplankton összetétele alapján a víztest EQR minősítése Q index alapján 3 esetben ***kiváló***, 1 esetben ***jó***, míg HLPI alapján ***kiváló*** (**I.2.1.-** 5. táblázat).



I.2.1-1. ábra: A fitoplankton egyedszámának alakulása és fő taxonómiai csoportjai szerinti megoszlása az Abádszalóki-öbölben 2017-ben

Sarudi-medence (TS/2)
A mintázott víztér területileg a „Tisza-tó, Sarudi-medence" kijelölt víztesthez tartozik, ami az országos adatbázisban: LW5, erősen módosított típusú.
2017-ben a nyolc mintából hét alkalommal (október kivételével) haladta meg az a-klorofill értéke a víztértípusnak megfelelő VKI szerinti I. osztályú (***kiváló***) kategóriaértéket, ekkor minden alkalommal a ***jó*** minősítésű tartományban volt.
A Sarudi-medence fitoplanktonját tavasszal és kora ősszel magas kovamoszat-dominancia (Bacillariophyta) jellemezte a *Stephanodiscus minutulus*, a *S. hantzschii, a Cyclotella spp., Nitzschia-fajok (N. acicularis, N. dissipata, N. palea)* és az *Asterionella formosa*

magas egyedszámával. A nyári hónapokat a zöldmoszatok (Chlorophyta) (*Chlamydomonas sp.*, *Chlorella sp.*, *Coelastrum microporum*, *Crucigenia tetrapedia*, *Crucigeniella apiculata*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Didymocystis planctonica*, *Monoraphidium arcuatum*, *M. circinale*, *M. contortum*, *M. minutum*, *Oocystis lacustris*, *Planctonema lauterbornii*, *Scenedesmus*-fajok, *Tetrastrum glabrum*) dominanciája jellemezte, a kovamoszatok között pedig az *Aulacoseira distans* vált a legdominánsabb fajjá. Szeptemberre az egybarázdás moszatok (Cryptophyta) is jelentős relatív abundanciát értek el a *Rhodomonas lacustris*, *R. minuta* (*Plagioselmis nannoplanctica*), *Cryptomonas marssonii* magas egyedszámával, míg a zöldmoszatok részesedése csökkent, a kovamoszatoké pedig nőtt a nyári időszakhoz képest. Az áprilisi mintavétel alkalmával a *Chrysococcus biporus* sárgamoszat (Chrysophyceae), illetve júniustól szeptemberig a *Merismopedia tenuissima* cianobaktérium (Cyanobacteria) is jelentékeny egyedszámot ért el (***I.2.1***-7. táblázat). A fitoplankton összetétele alapján a víztest EQR minősítése Q index alapján 5 esetben ***kiváló***, 2 esetben ***közepes***, míg HLPI alapján 1 esetben ***kiváló***, 6 esetben ***jó*** (**I.2.1.-** 5. táblázat).

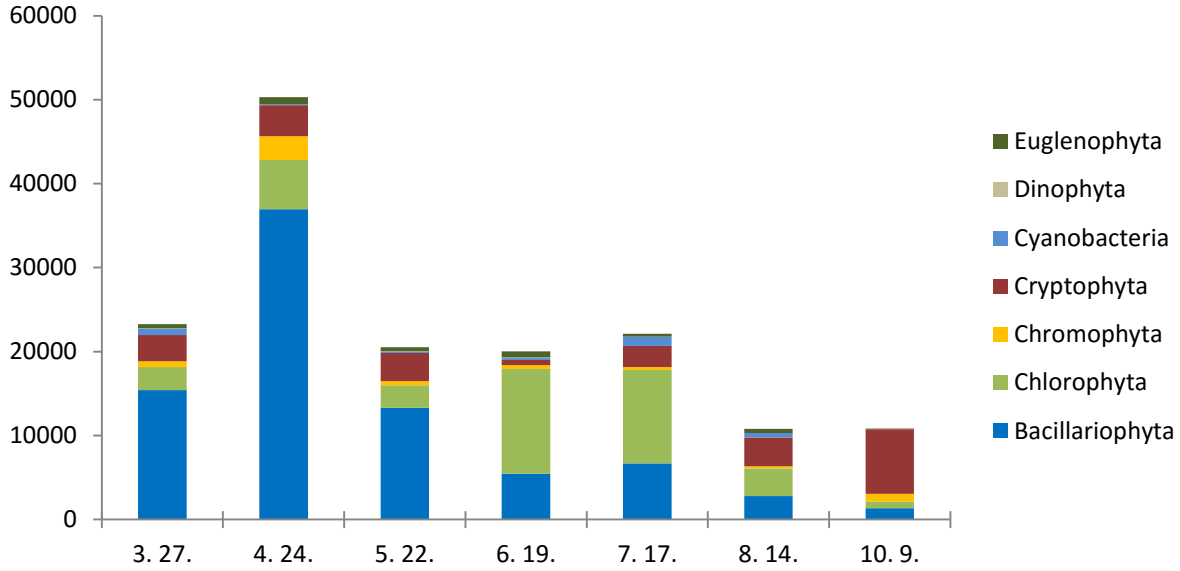


I.2.1-2. ábra: A fitoplankton egyedszámának alakulása és fő taxonómiai csoportjai szerinti megoszlása a Sarudi-medencében 2017-ben.

Poroszlói-medence (TP/1)

A mintázott víztér területileg a „Tisza-tó, Poroszlói-medence" kijelölt víztesthez tartozik, ami az országos adatbázisban: LW5, erősen módosított típusú.
2017-ben a Poroszlói-medencében az a-klorofill értéke öt alkalommal (március-július) haladta meg a ***kiváló*** határértéket, ekkor minden alkalommal a ***jó*** tartományba esett. Az előbbi mintavétel mellett még két mintavételnél (augusztus, október) került sor fitoplankton-vizsgálatra a jobb kiértékelhetőség végett.
A Poroszlói-medence fitoplanktonját tavasszal és kora ősszel magas kovamoszat-dominancia (Bacillariophyta) jellemezte a *Stephanodiscus minutulus*, a *S. hantzschii, a Cyclotella spp., Nitzschia-fajok (N. acicularis, N. dissipata)* és az *Asterionella formosa* magas egyedszámával. A nyári hónapokat a zöldmoszatok (Chlorophyta) (*Chlamydomonas sp.*, *Chlorella sp.*, *Coelastrum microporum*, *Crucigenia tetrapedia*,

Crucigeniella apiculata, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Didymocystis planctonica*, *Monoraphidium arcuatum*, *M. circinale*, *M. contortum*, *M. minutum*, *Oocystis lacustris*, *Planctonema lauterbornii*, *Scenedesmus*-fajok, *Tetrastrum glabrum*) dominanciája jellemezte, a kovamoszatok között pedig az *Aulacoseira distans* vált a legdominánsabb fajjá. Szeptemberre az egybarázdás moszatok (Cryptophyta) is jelentős relatív abundanciát értek el a *Rhodomonas lacustris*, a *R. minuta* (*Plagioselmis nannoplanctica*) és a *Cryptomonas marssonii* magas egyedszámával, míg a zöldmoszatok részesedése csökkent, a kovamoszatoké pedig nőtt a nyári időszakhoz képest. Főként az áprilisi mintavételnél volt jelentősebb a Chrysophyceae divízió: *Chrysococcus biporus*, *Kephyrion rubri-claustri*, ezenkívül egy-egy mintavételnél a *Chroococcus dispersus* (március), a *Merismopedia tenuissima* (július) cianobaktériumok (Cyanobacteria) és a *Trachelomonas volvocina* (április) ostoros moszat egyedszáma is jelentékeny volt (**I.2.1.-** 8. táblázat). A fitoplankton összetétele alapján a víztest EQR minősítése Q index alapján 5 esetben ***kiváló***, 2 esetben ***közepes***, míg HLPI alapján 3 esetben ***kiváló***, 4 esetben ***jó*** (**I.2.1.-** 5. táblázat).

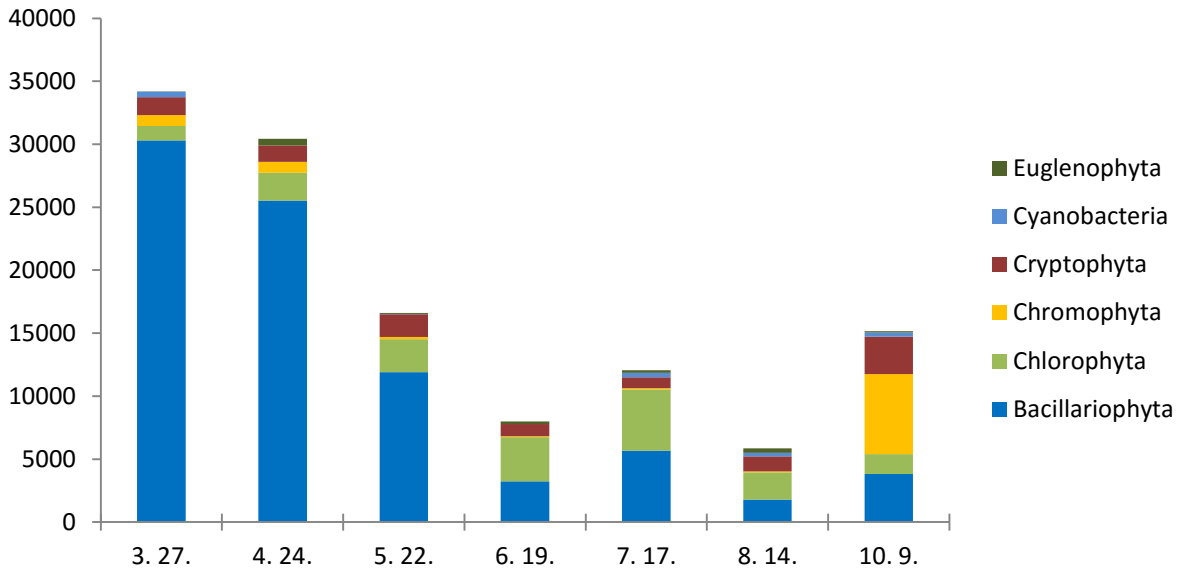


I.2.1-3. ábra: A fitoplankton egyedszámának alakulása és fő taxonómiai csoportjai szerinti megoszlása a Poroszlói-medencében 2017-ben.

Tiszavalki-medence (TV/1)

A mintázott víztér területileg a „Tisza-tó, Tiszavalki-medence" kijelölt víztesthez tartozik, ami az országos adatbázisban: LW5, erősen módosított típusú.
A vizsgált öt víztest közül a Tiszavalki-medencében kaptuk a legmagasabb a-klorofill és fitoplankton-egyedszám értékeket. 2017-ben a nyolc mintából hat alkalommal (május és szeptember kivételével) haladta meg az a-klorofill értéke a víztértípusnak megfelelő VKI szerinti I. osztályú (***kiváló***) kategóriaértéket, ekkor egy alkalommal (március) ***gyenge***, egy alkalommal (április) ***közepes***, négy alkalommal a ***jó*** minősítésű tartományban volt. A májusi mintavétel alkalmával az a-klorofill értéke a kiváló-jó határérték közelében volt, így a minta feldolgozásra került.
A Tiszavalki-medence fitoplanktonját tavasszal magas kovamoszat-dominancia (Bacillariophyta) jellemezte a *Stephanodiscus hantzschii*, a *S. minutulus*, *a Cyclotella spp.*, *Nitzschia-fajok (N. acicularis, N. dissipata, N. palea)* és az *Asterionella formosa* magas egyedszámával. A nyári hónapokat a zöldmoszatok (Chlorophyta)

(*Chlamydomonas sp.*, *Chlorella sp.*, *Coelastrum microporum*, *Crucigenia tetrapedia*, *Crucigeniella apiculata*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Didymocystis planctonica*, *Monoraphidium circinale*, *M. contortum*, *M. minutum*, *Oocystis lacustris*, *Planctonema lauterbornii*, *Scenedesmus*-fajok, *Tetrastrum glabrum*) dominanciája jellemezte, a kovamoszatok között pedig az *Aulacoseira distans* vált a legdominánsabb fajjá. Októberben a sárgamoszatok (Chrysophyceae) váltak dominánssá a *Synura uvella*, a *Chrysococcus biporus*, a *C. rufescens*, a *Dinobryon sociale* és a *Kephyrion ovale* magas egyedszámával. Ekkor értek el jelentősebb részesedést a fitoplanktonból az egybarázdás moszatok (Cryptophyta) is: *Rhodomonas lacustris*, *R. minuta* (*Plagioselmis nannoplanctica*), *Cryptomonas marssonii* (**I.2.1.-**9. táblázat). A fitoplankton összetétele alapján a víztest EQR minősítése Q index alapján 5 esetben ***kiváló***, 2 esetben ***jó***, míg HLPI alapján 2 esetben ***kiváló***, 4 esetben ***jó***, 1 esetben ***közepes*** (**I.2.1.-** 5. táblázat).

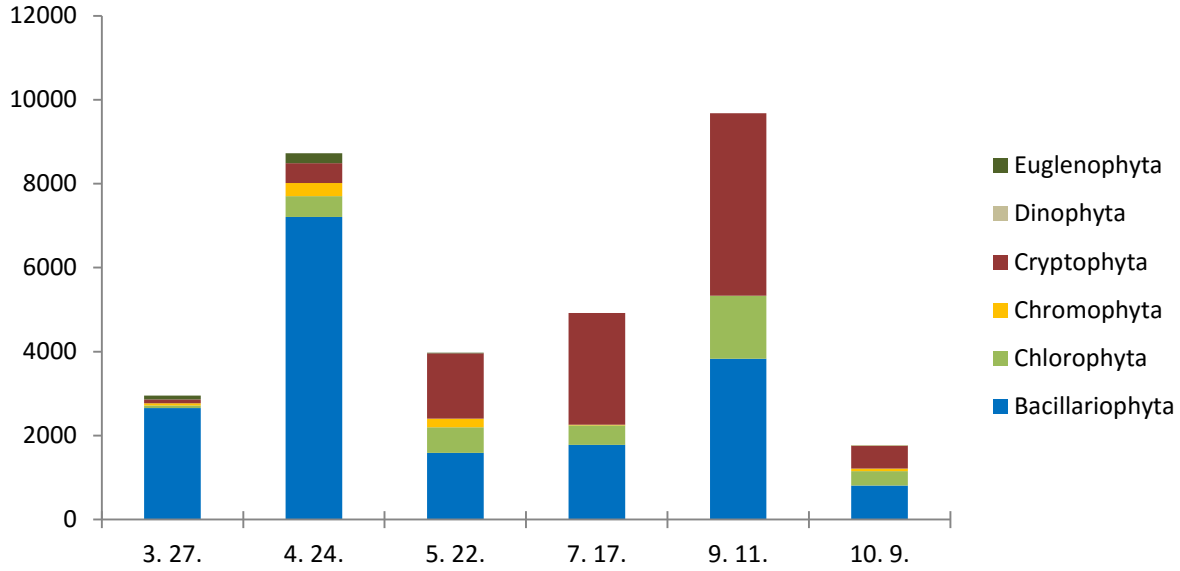


I.2.1-4. ábra: A fitoplankton egyedszámának alakulása és fő taxonómiai csoportjai szerinti megoszlása a Tiszavalki-medencében 2017-ben.

Tisza (TT/5)

A mintázott víztér az országos adatbázisban RW8N típusú.
2017-ben a nyolc mintából négy alkalommal (május, július, szeptember és október) haladta meg az a-klorofill értéke a víztértípusnak megfelelő VKI szerinti I. osztályú (***kiváló***) kategóriaértéket, ekkor három alkalommal a ***közepes*** egy alkalommal a ***jó*** minősítésű tartományban volt. A márciusi és áprilisi mintavétel alkalmával az a-klorofill értéke a kiváló-jó határérték közelében volt, így a minta feldolgozásra került.
A tavaszi mintavételek alkalmával a kovamoszatok (*Bacillariophyta*) erős dominanciája volt tapasztalható (*Stephanodiscus hantzschii*, *S. minutulus*, *Cyclotella spp.*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia acicularis*), mellettük a *Monoraphidium contortum* zöldmoszat-faj (*Chlorophyta*), a *Chrysococcus biporus* sárgamoszat (Chrysophyceae) és a *Trachelomonas volvocina* ostoros moszat (*Euglenophyta*) egyedszáma volt még számottevő. Késő tavasztól kezdődően az egybarázdás moszatok (*Cryptophyta*) egyre nagyobb arányban részesültek a fitoplankton közösségből, a *Rhodomonas lacustris*, a *R. minuta* (*Plagioselmis nannoplanctica*) és a *Cryptomonas marssonii* magas

egyedszámával. Mellettük az *Aulacoseira granulata* kovamoszat és a *Didymocystis planctonica* zöldmoszat egyedszáma volt még jelentős (***I.2.1***-10. táblázat). A fitoplankton összetétele alapján a víztest EQR minősítése Q index alapján 4 esetben ***közepes***, 2 esetben ***gyenge***, míg HRPI alapján 3 esetben ***jó***, 3 esetben ***közepes*** (**I.2.1.-** 5. táblázat).



I.2.1-5. ábra: A fitoplankton egyedszámának alakulása és fő taxonómiai csoportjai szerinti megoszlása a Tisza-tavon átfolyó Tiszán 2017-ben.

Összefoglalás

A 2017-ben a Tisza-tó és az átfolyó Tisza vizsgált vízterei a mintavételek időpontjában általában a víztestekre jellemző faj- és egyedszámot mutatták, a Tisza esetén néhány ezer ind./L., a medencék esetében a maximumok néhány tízezer ind./L. körül alakultak. Általánosságban elmondható, hogy **2016-hoz képest mind az a-klorofill értékek mind a faj- és egyedszámok magasabban alakultak, de nagyságrendi eltérést nem tapasztaltunk.** Az **I.2.1.**-1-5. ábrák szemléltetik a Tisza és a Tisza-tó fitoplanktonjának jellemző éves szukcesszióját, miszerint a tavaszi időszakban erős kovamoszat (Bacillariophyta) dominanciát késő tavasztól késő nyárig a zöldmoszatok (Chlorophyta) dominanciája váltja fel, majd nyár végétől az egybarázdás moszatok (Cryptophyta) egyedszámának jelentős emelkedése tapasztalható, és időnként domináns csoportként is megjelenhetnek. Vízvirágzást, illetve toxikus hatást okozó jelentősebb cianobaktérium-előfordulást nem regisztráltunk.

A tiszai mintákban a Tiszára általában jellemző fajok fordultak elő, tavasszal kovamoszat (Bacillariophyta) és ősszel egybarázdás moszat- (Cryptophyta) dominanciával. Az uralkodó taxonok tekintetében számottevő különbség a tavalyi évhez képest a *Stephanodiscus*-fajok erős dominanciája és ezzel párhuzamosan a *Cyclotella*-formakörön belül a *Cyclotella meneghiniana* alacsonyabb egyedszáma. A kovamoszatok zömét egész évben a *Cyclotella*-formakör tagjai alkották, melyek számára szinte tenyészoldatként funkcionál a Tisza vize, a tápanyag-utánpótlás folyamatos, az életkörülmények, főleg az oxigénháztartás, kiegyenlítettek. Az őszi időszakot a *Rhodomonas*-fajok magas egyedszáma jellemezte.

A vizsgálatok alapján a ***TT/5*** víztér az éves a-klorofill értékek alapján és trofitás szempontjából nem kifogásolható, de a fitoplankton-összetétel szerint az éves minősítése ***közepes***nek ítélhető.

A medencék algaflórája (trofitás) szempontjából nagyjából hasonló eredményeket kaptunk, mint 2016-ban. Az a-klorofill értékeket is figyelembe véve, összességében éves szinten az ***Abádszalóki-medence kiváló***, míg ***a Sarudi-, a Poroszlói- és a Tiszavalki-medence jó*** minősítésű. A fitoplankton éves változása mind a négy medence esetében a Tiszához hasonló volt tavaszi *Centrales* kovamoszat-dominanciával, melyet késő tavasszal először *Chlorococcales*-zöldmoszatok, majd nyár elejétől egybarázdás moszatok váltottak fel *Rhodomonas*-dominanciával. Az egyes medencéket vizsgálva az Abádszalóki-medence különbözősége szembetűnő, lényegesen fajszegényebb, mint a duzzasztott Tisza-szakasz és a három felső medence. Ennek oka, hogy az intenzívebb felhasználás (strandok, mólók) miatt egész évben vízzel borított, a vízinövényzettel benőtt területek aránya lényegesen kisebb a három felső medencéhez képest, így az izoláció hatása kévésebbé érvényesül, egész évben néhány nyílt vízi faj (*Cyclotella*-formakör, *Rhodomonas*-fajok) dominanciája válik jellemzővé.

A felmérések alapján látható, hogy 2017-ben **a Tisza-tóban a fitoplankton faji összetétele - mennyiségi és minőségi szempontból is - a tavalyi évhez hasonlóan kedvező volt.** A domináns fajok többsége alacsonyabb trofitású vizekben jellemző kozmopolita faj, a magas trofitást kedvelő fajok, különösen a cianobaktériumok és az ostoros moszatok közül csak kevés faj került elő alacsony egyedszámmal. Emellett a megtalált algafajok száma is nőtt 2016-hoz képest. **A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a Tisza-tó algológiai szempontból nem kifogásolható, 'jó' és 'kiváló' vízminőségű.**

Mintavételi helyek:	Minősítés alapja	2017.03.27	2017.04.24	2017.05.22	2017.06.19	2017.07.17	2017.08.14	2017.09.11	2017.10.09
Tisza (TT/5)	klorofill-a EQR	0,77	0,77	0,60	0,82	0,56	0,88	0,50	0,75
	Q index EQR	0,53	0,57	0,42		0,33		0,42	0,39
	HRPI	0,69	0,70	0,54		0,49		0,47	0,63
	minősítés	**jó**	**jó**	**közepes**	**kiváló**	**közepes**	**kiváló**	**közepes**	**jó**
Abádszalóki-öböl (TA/3)	klorofill-a EQR	0,89	0,90	0,96	0,94	0,95	0,96	0,88	0,97
	Q index EQR	1,00	0,96		0,76			0,92	
	HLPI	0,93	0,92		0,88			0,89	
	minősítés	**kiváló**	**kiváló**	**kiváló**	**kiváló**	**kiváló**	**kiváló**	**kiváló**	**kiváló**
Sarudi-medence (TS/2)	klorofill-a EQR	0,70	0,69	0,63	0,72	0,79	0,75	0,76	0,87
	Q index EQR	0,94	0,98	0,80	0,59	0,53	0,85	0,90	
	HLPI	0,78	0,79	0,69	0,67	0,71	0,78	0,81	
	minősítés	**jó**	**jó**	**jó**	**jó**	**jó**	**jó**	**kiváló**	**kiváló**
Poroszlói-medence (TP/1)	klorofill-a EQR	0,72	0,74	0,72	0,67	0,79	0,82	0,85	0,84
	Q index EQR	0,90	0,95	0,87	0,54	0,59	0,82		0,95
	HLPI	0,78	0,81	0,77	0,63	0,73	0,82		0,88
	minősítés	**jó**	**kiváló**	**jó**	**jó**	**jó**	**kiváló**	**kiváló**	**kiváló**
Tiszavalki-medence (TV/1)	klorofill-a EQR	0,35	0,50	0,81	0,76	0,78	0,74	0,88	0,77
	Q index EQR	0,90	0,92	0,80	0,65	0,64	0,90		0,92
	HLPI	0,53	0,64	0,81	0,72	0,73	0,79		0,82
	minősítés	**közepes**	**jó**	**kiváló**	**jó**	**jó**	**jó**	**kiváló**	**kiváló**

EQR minősítés
kiváló
jó
közepes
gyenge
rossz

I.2.1- 5. táblázat: Az a-klorofill EQR, a Q index EQR és a HRPI/HLPI szerinti minősítése a Tisza-tó négy medencéjének és a rajta átfolyó Tiszának 2017-ben

I.2.1- 6. táblázat

TA/3					
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**			
		3. 29.	**4. 25.**	**6. 20.**	**9. 12.**
Bacillariophyta	*Achnanthes lanceolata*	33	0	0	0
Bacillariophyta	*Amphora pediculus*	0	33	0	0
Bacillariophyta	*Asterionella formosa*	33	360	0	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira ambigua*	0	33	0	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira distans*	0	0	79	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	0	0	13	0
Bacillariophyta	*Cyclotella stelligera*	0	0	0	157
Bacillariophyta	*Gomphonema olivaceum*	0	0	0	26
Bacillariophyta	*Navicula cryptocephala*	0	0	13	0
Bacillariophyta	*Navicula hungarica v. capitata*	0	33	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia acicularis*	295	131	13	0
Bacillariophyta	*Nitzschia dissipata*	0	0	0	79
Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	0	33	0	26
Bacillariophyta	*Skeletonema potamos*	33	0	79	105
Bacillariophyta	*Stephanodiscus hantzschii*	1505	851	419	340
Bacillariophyta	*Stephanodiscus minutulus*	6349	8247	1977	3953
Bacillariophyta	*Synedra acus*	0	33	0	0
Bacillariophyta	*Synura sp.*	0	65	39	0
Bacillariophyta összesen		**8248**	**9819**	**2632**	**4686**
Chlorophyta	*Chlamydomonas sp.*	164	196	1715	52
Chlorophyta	*Coelastrum microporum*	0	0	26	0
Chlorophyta	*Crucigenia fenestrata*	0	98	0	0
Chlorophyta	*Crucigenia quadrata*	0	0	39	0
Chlorophyta	*Crucigeniella apiculata*	0	0	13	0
Chlorophyta	*Dictyosphaerium pulchellum*	0	131	39	0
Chlorophyta	*Kirchneriella contorta*	0	98	26	0
Chlorophyta	*Lagerheimia genevensis*	0	33	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium arcuatum*	0	33	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium circinale*	0	0	26	79
Chlorophyta	*Monoraphidium contortum*	0	393	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum simplex*	0	0	0	26
Chlorophyta	*Scenedesmus armatus*	0	33	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus bicaudatus*	0	0	26	0
Chlorophyta	*Scenedesmus intermedius*	0	33	26	0
Chlorophyta	*Scenedesmus sp.*	0	65	0	52
Chlorophyta	*Scenedesmus spinosus*	0	0	0	26
Chlorophyta	*Schroederia spiralis*	0	0	13	0
Chlorophyta	*Spermatozopsis exultans*	0	0	0	236
Chlorophyta	*Tetraselmis cordiformis*	0	98	170	445
Chlorophyta összesen		**164**	**1211**	**2119**	**916**
Chromophyta	*Chrysococcus biporus*	458	1473	0	52
Chromophyta	*Dinobryon sertularia*	65	0	0	0
Chromophyta	*Kephyrion ovale*	131	295	0	0
Chromophyta	*Kephyrion spirale*	33	0	0	26
Chromophyta	*Synura uvella*	0	0	0	79
Chromophyta összesen		**687**	**1768**	**0**	**157**
Cryptophyta	*Chroomonas sp.*	0	98	0	0
Cryptophyta	*Cryptomonas curvata*	0	0	13	0
Cryptophyta	*Cryptomonas erosa*	0	0	0	314
Cryptophyta	*Cryptomonas marssonii*	65	458	118	1283
Cryptophyta	*Cryptomonas reflexa*	0	0	0	471
Cryptophyta	*Rhodomonas lacustris*	1898	982	39	2356
Cryptophyta	*Rhodomonas minuta*	2716	4745	406	3979

I.2.1- 6. táblázat (folytatás)

TA/3					
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**			
		3. 29.	**4. 25.**	**6. 20.**	**9. 12.**
Cryptophyta összesen		**4679**	**6283**	**576**	**8403**
Cyanobacteria	*Planktolyngbya limnetica*	33	0	0	0
Cyanobacteria összesen		**33**	**0**	**0**	**0**
Dinophyta	*Peridinium sp.*	0	98	0	26
Dinophyta összesen		**0**	**98**	**0**	**26**
Euglenophyta	*Euglena viridis*	0	131	0	0
Euglenophyta	*Phacus longicauda*	0	0	0	26
Euglenophyta	*Phacus sp.*	0	196	0	0
Euglenophyta összesen		**0**	**327**	**0**	**26**
Végösszeg		**13811**	**19506**	**5327**	**14214**

I.2.1- 7. táblázat

TS/2								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**9. 11.**
Bacillariophyta	*Amphora veneta*	0	0	0	0	0	65	0
Bacillariophyta	*Asterionella formosa*	33	409	98	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira distans*	0	0	98	1898	1996	393	65
Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	0	0	49	65	33	131	262
Bacillariophyta	*Cocconeis placentula*	0	0	0	0	0	33	0
Bacillariophyta	*Cyclotella kuetzingiana*	0	205	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Cyclotella sp.*	0	0	0	0	0	33	0
Bacillariophyta	*Cyclotella stelligera*	0	0	393	0	131	0	589
Bacillariophyta	*Cymatopleura solea*	33	0	49	0	0	33	0
Bacillariophyta	*Fragilaria crotonensis*	0	0	98	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Gyrosigma acuminatum*	0	0	49	0	33	425	131
Bacillariophyta	*Melosira varians*	0	0	49	0	0	33	0
Bacillariophyta	*Navicula cryptocephala*	0	0	49	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula gregaria*	0	0	0	33	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula sp.*	33	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia acicularis*	98	307	98	98	229	196	262
Bacillariophyta	*Nitzschia dissipata*	65	0	0	262	196	164	720
Bacillariophyta	*Nitzschia fruticosa*	0	0	0	0	98	0	65
Bacillariophyta	*Nitzschia hungarica*	33	0	49	33	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	1734	102	49	98	0	98	0
Bacillariophyta	*Nitzschia paleacea*	0	0	0	0	0	0	131
Bacillariophyta	*Nitzschia recta*	65	102	0	33	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia vermicularis*	33	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Skeletonema potamos*	0	102	196	0	0	0	196
Bacillariophyta	*Stephanodiscus hantzschii*	3011	7261	3093	589	0	0	1702
Bacillariophyta	*Stephanodiscus minutulus*	5989	26384	6823	1080	1276	2062	6610
Bacillariophyta	*Surirella brebissonii*	33	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Surirella robusta*	0	0	0	0	0	33	0
Bacillariophyta	*Surirella tenera*	0	0	0	33	0	0	0
Bacillariophyta	*Synedra acus*	0	102	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Synedra rumpens*	0	0	49	0	0	0	0
Bacillariophyta összesen		**11160**	**34974**	**11289**	**4222**	**3992**	**3699**	**10733**
Chlorophyta	*Actinastrum hantzschii*	0	0	49	0	0	0	0
Chlorophyta	*Ankistrodesmus bibraianus*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Ankistrodesmus falcatus*	33	307	0	164	0	98	0
Chlorophyta	*Chlamydomonas reinhardtii*	0	0	442	0	0	0	0
Chlorophyta	*Chlamydomonas sp.*	229	102	245	65	0	33	0
Chlorophyta	*Chlorella sp.*	0	1943	0	0	327	589	2094
Chlorophyta	*Chlorotetraedron incus*	0	0	0	33	33	0	0
Chlorophyta	*Chodatella quadriseta*	0	0	147	295	65	0	0
Chlorophyta	*Closteriopsis longissima*	0	0	49	0	0	0	0
Chlorophyta	*Closterium acutum*	0	0	0	33	0	0	0
Chlorophyta	*Coelastrum astroideum*	0	0	49	0	65	0	0
Chlorophyta	*Coelastrum microporum*	0	0	196	2422	458	327	131
Chlorophyta	*Coelastrum reticulatum*	0	0	0	0	65	33	0
Chlorophyta	*Cosmarium sp.*	0	0	0	0	0	33	0
Chlorophyta	*Crucigenia quadrata*	0	0	0	33	327	98	0
Chlorophyta	*Crucigenia tetrapedia*	0	0	0	262	654	229	196
Chlorophyta	*Crucigeniella apiculata*	0	0	0	818	229	65	131
Chlorophyta	*Crucigeniella rectangularis*	0	0	147	0	0	0	0
Chlorophyta	*Diacanthos belenophorus*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Dictyosphaerium pulchellum*	65	102	98	196	229	0	0
Chlorophyta	*Didymocystis planctonica*	0	0	736	295	654	98	458

I.2.1- 7. táblázat (folytatás)

TS/2								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**9. 11.**
Chlorophyta	*Didymogenes palatina*	0	0	0	98	0	0	0
Chlorophyta	*Franceia ovalis*	0	0	0	0	0	33	0
Chlorophyta	*Gonium pectorale*	0	0	0	131	98	65	0
Chlorophyta	*Kirchneriella contorta*	0	0	49	524	360	131	65
Chlorophyta	*Lagerheimia genevensis*	33	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium arcuatum*	0	102	196	131	33	33	0
Chlorophyta	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	360	949	589	327
Chlorophyta	*Monoraphidium contortum*	0	614	884	131	98	131	131
Chlorophyta	*Monoraphidium griffithii*	0	0	49	0	0	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium minutum*	0	307	0	98	295	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium pusillum*	0	205	0	131	0	0	0
Chlorophyta	*Nephroselmis olivacea*	0	0	98	0	0	0	0
Chlorophyta	*Oocystis lacustris*	33	205	196	916	654	556	196
Chlorophyta	*Oocystis marssonii*	0	0	0	0	0	65	0
Chlorophyta	*Pediastrum boryanum*	0	0	49	0	0	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum duplex*	0	0	49	131	229	33	0
Chlorophyta	*Pediastrum simplex*	0	0	0	0	0	33	0
Chlorophyta	*Pediastrum tetras*	0	0	49	0	0	0	0
Chlorophyta	*Phacotus lenticularis*	0	0	49	0	0	0	0
Chlorophyta	*Planctonema lauterbornii*	0	0	0	0	1047	98	0
Chlorophyta	*Planktosphaeria gelatinosa*	0	0	98	0	33	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus acuminatus*	0	0	98	98	65	33	0
Chlorophyta	*Scenedesmus acutus*	0	0	49	65	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus arcuatus*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus armatus*	0	0	344	131	131	196	393
Chlorophyta	*Scenedesmus bicaudatus*	0	0	245	196	131	131	65
Chlorophyta	*Scenedesmus denticulatus*	0	0	0	98	33	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus ecornis*	0	0	0	262	196	65	0
Chlorophyta	*Scenedesmus gutwinski*	0	0	0	0	98	33	0
Chlorophyta	*Scenedesmus incrassatulus*	0	0	0	98	33	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus intermedius*	0	0	0	131	65	33	393
Chlorophyta	*Scenedesmus opoliensis*	0	0	49	131	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	0	196	0	65	0
Chlorophyta	*Scenedesmus sp.*	0	0	0	196	131	98	196
Chlorophyta	*Scenedesmus spinosus*	0	0	49	33	131	0	0
Chlorophyta	*Schroederia setigera*	0	102	0	65	98	33	0
Chlorophyta	*Schroederia spiralis*	0	0	0	131	0	0	0
Chlorophyta	*Spermatozopsis exultans*	33	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Staurastrum sp.*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Tetraedron caudatum*	33	0	0	295	229	65	131
Chlorophyta	*Tetraedron minimum*	0	0	0	295	0	98	0
Chlorophyta	*Tetraedron muticum*	0	102	49	164	33	65	0
Chlorophyta	*Tetraedron proteiforme*	0	0	0	0	0	33	0
Chlorophyta	*Tetraedron regulare*	0	0	0	0	131	0	0
Chlorophyta	*Tetraselmis cordiformis*	0	0	147	0	0	0	0
Chlorophyta	*Tetrastrum elegans*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Tetrastrum glabrum*	0	0	147	1014	491	98	0
Chlorophyta	*Tetrastrum heteracanthum*	0	0	0	0	196	65	0
Chlorophyta	*Tetrastrum staurogeniaeforme*	0	0	0	98	33	0	65
Chlorophyta	*Treubaria triappendiculata*	0	0	0	0	0	33	0
Chlorophyta összesen		**459**	**4091**	**5101**	**10964**	**9325**	**4514**	**4972**

I.2.1- 7. táblázat (folytatás)

TS/2								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**9. 11.**
Chromophyta	*Centritractus belenophorus*	0	0	0	33	33	0	0
Chromophyta	*Chrysococcus biporus*	360	818	295	65	33	33	0
Chromophyta	*Kephyrion ovale*	0	102	147	65	0	0	0
Chromophyta	*Kephyrion rubri-claustri*	0	102	0	0	0	0	0
Chromophyta	*Synura sp.*	33	0	0	65	0	0	0
Chromophyta	*Synura uvella*	0	0	0	0	33	33	65
Chromophyta összesen		**393**	**1022**	**442**	**228**	**99**	**66**	**65**
Cryptophyta	*Chroomonas sp.*	0	0	0	0	0	0	131
Cryptophyta	*Cryptomonas curvata*	0	0	0	33	33	0	0
Cryptophyta	*Cryptomonas marssonii*	65	205	245	229	262	196	785
Cryptophyta	*Cryptomonas reflexa*	0	102	0	131	0	0	0
Cryptophyta	*Rhodomonas lacustris*	229	614	785	65	164	785	1374
Cryptophyta	*Rhodomonas minuta*	1113	1329	3289	720	982	1473	7461
Cryptophyta összesen		**1407**	**2250**	**4319**	**1178**	**1441**	**2454**	**9751**
Cyanobacteria	*Aphanocapsa delicatissima*	0	0	0	0	65	0	65
Cyanobacteria	*Chroococcus dispersus*	393	0	0	0	0	0	65
Cyanobacteria	*Chroococcus minutus*	131	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	*Gomphosphaeria lacustris*	0	0	344	0	196	33	196
Cyanobacteria	*Merismopedia tenuissima*	0	0	0	393	425	393	327
Cyanobacteria	*Planktolyngbya contorta*	0	0	0	0	98	164	0
Cyanobacteria	*Planktolyngbya limnetica*	0	102	0	0	0	0	0
Cyanobacteria összesen		**524**	**102**	**344**	**393**	**784**	**590**	**653**
Dinophyta	*Peridiniopsis sp.*	33	0	0	0	0	0	0
Dinophyta	*Peridinium sp.*	0	0	147	98	33	0	0
Dinophyta összesen		**33**	**0**	**147**	**98**	**33**	**0**	**0**
Euglenophyta	*Euglena acus*	0	0	49	0	0	0	65
Euglenophyta	*Euglena gasterosteus*	33	0	0	0	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena pisciformis*	0	0	49	0	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena sp.*	0	0	0	33	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena spirogyra*	0	0	49	33	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena viridis*	0	0	0	33	0	65	0
Euglenophyta	*Phacus acuminatus*	0	0	0	33	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus caudatus*	0	0	98	0	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus curvicauda*	0	0	0	0	0	33	65
Euglenophyta	*Phacus longicauda*	0	0	0	0	0	0	65
Euglenophyta	*Phacus nordstedtii*	0	0	0	0	0	33	0
Euglenophyta	*Phacus pleuronectes*	0	0	0	33	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus sp.*	0	0	0	0	0	131	0
Euglenophyta	*Strombomonas fluviatilis*	33	0	0	33	33	0	0
Euglenophyta	*Trachelomonas volvocina*	0	205	0	0	0	98	0
Euglenophyta összesen		**66**	**205**	**245**	**198**	**33**	**360**	**195**
Végösszeg		**14042**	**42644**	**21887**	**17281**	**15707**	**11683**	**26369**

I.2.1- 8. táblázat

TP/1								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**10. 9.**
Bacillariophyta	*Asterionella formosa*	49	491	49	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira ambigua*	0	123	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira distans*	0	0	245	2602	2258	614	25
Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	0	0	0	49	0	25	0
Bacillariophyta	*Cyclotella meneghiniana*	0	0	0	0	196	0	0
Bacillariophyta	*Cyclotella stelligera*	0	0	393	0	0	0	466
Bacillariophyta	*Cymatopleura solea*	49	0	49	49	0	0	0
Bacillariophyta	*Fragilaria capucina*	0	0	0	0	0	25	0
Bacillariophyta	*Fragilaria crotonensis*	0	0	49	0	98	0	0
Bacillariophyta	*Fragilaria sp.*	0	0	0	0	0	0	25
Bacillariophyta	*Gyrosigma acuminatum*	49	0	0	49	0	25	0
Bacillariophyta	*Melosira varians*	0	0	0	49	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula hungarica v. capitata*	0	123	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula sp.*	0	0	49	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia acicularis*	1374	368	0	196	98	49	0
Bacillariophyta	*Nitzschia dissipata*	245	0	0	295	147	25	0
Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	245	0	49	0	0	49	0
Bacillariophyta	*Nitzschia paleacea*	196	0	0	0	147	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia recta*	98	123	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia sp.*	0	0	49	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia vermicularis*	49	123	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Skeletonema potamos*	0	0	196	0	147	0	49
Bacillariophyta	*Stephanodiscus hantzschii*	7265	7731	2013	982	1129	0	196
Bacillariophyta	*Stephanodiscus minutulus*	5694	27734	10161	1129	2454	1939	589
Bacillariophyta	*Surirella brebissonii*	49	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Surirella robusta*	0	0	0	0	0	25	0
Bacillariophyta	*Synedra acus*	0	123	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Synedra ulna*	49	0	0	49	0	25	0
Bacillariophyta összesen		**15411**	**36939**	**13302**	**5449**	**6674**	**2801**	**1350**
Chlorophyta	*Actinastrum hantzschii*	0	0	0	49	0	0	0
Chlorophyta	*Ankistrodesmus bibraianus*	0	0	0	0	98	0	0
Chlorophyta	*Ankistrodesmus falcatus*	0	0	98	245	0	49	0
Chlorophyta	*Chlamydomonas reinhardtii*	0	0	245	0	0	0	0
Chlorophyta	*Chlamydomonas sp.*	442	123	0	0	0	196	147
Chlorophyta	*Chlorella sp.*	0	2332	0	0	589	245	0
Chlorophyta	*Chlorotetraedron incus*	0	0	49	0	147	0	0
Chlorophyta	*Chodatella quadriseta*	0	0	442	147	196	0	49
Chlorophyta	*Coelastrum astroideum*	0	0	0	0	49	0	0
Chlorophyta	*Coelastrum microporum*	0	0	0	3583	589	270	25
Chlorophyta	*Coelastrum reticulatum*	0	0	0	0	0	74	0
Chlorophyta	*Crucigenia quadrata*	245	245	0	147	491	0	0
Chlorophyta	*Crucigenia tetrapedia*	0	245	0	540	982	74	49
Chlorophyta	*Crucigeniella apiculata*	0	0	0	540	295	49	0
Chlorophyta	*Dichotomococcus curvatus*	147	0	0	0	147	0	0
Chlorophyta	*Dictyosphaerium ehrenbergianum*	0	0	147	0	0	0	0
Chlorophyta	*Dictyosphaerium pulchellum*	393	0	0	344	736	221	49
Chlorophyta	*Didymocystis planctonica*	98	0	49	638	540	221	98
Chlorophyta	*Gonium pectorale*	0	0	0	0	49	0	0
Chlorophyta	*Granulocystis helenae*	0	0	0	0	49	74	0
Chlorophyta	*Kirchneriella contorta*	0	0	0	245	0	74	25
Chlorophyta	*Lagerheimia genevensis*	0	245	49	0	0	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium arcuatum*	245	614	98	98	147	49	0
Chlorophyta	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	736	1129	98	0

I.2.1- 8. táblája (folytatás)t

TP/1								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**10. 9.**
Chlorophyta	*Monoraphidium contortum*	147	982	491	98	98	0	49
Chlorophyta	*Monoraphidium komarkovae*	49	123	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium minutum*	344	245	147	196	295	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium pusillum*	49	245	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Oocystis lacustris*	0	0	49	1276	589	417	0
Chlorophyta	*Pediastrum biradiatum*	0	0	0	49	0	49	0
Chlorophyta	*Pediastrum boryanum*	0	0	0	49	0	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum duplex*	0	0	0	196	147	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum tetras*	0	0	49	0	49	0	0
Chlorophyta	*Planctonema lauterbornii*	0	0	0	49	1227	295	0
Chlorophyta	*Scenedesmus acuminatus*	49	0	0	147	49	49	0
Chlorophyta	*Scenedesmus acutus*	0	0	0	98	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus armatus*	245	245	0	295	196	49	49
Chlorophyta	*Scenedesmus bernardii*	0	0	0	0	589	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus bicaudatus*	0	0	98	147	196	25	98
Chlorophyta	*Scenedesmus denticulatus*	0	0	0	0	0	49	0
Chlorophyta	*Scenedesmus ecornis*	0	0	0	98	98	74	0
Chlorophyta	*Scenedesmus granulatus*	0	0	0	0	0	25	0
Chlorophyta	*Scenedesmus gutwinski*	0	0	0	0	0	49	0
Chlorophyta	*Scenedesmus intermedius*	0	0	196	0	98	49	0
Chlorophyta	*Scenedesmus opoliensis*	0	0	0	147	0	25	0
Chlorophyta	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	147	98	49	49	25
Chlorophyta	*Scenedesmus sp.*	0	123	98	344	98	25	74
Chlorophyta	*Scenedesmus spinosus*	0	0	98	147	0	0	0
Chlorophyta	*Schroederia setigera*	0	0	0	49	49	25	0
Chlorophyta	*Schroederia spiralis*	0	0	0	49	49	0	0
Chlorophyta	*Staurastrum sp.*	0	0	0	0	49	0	0
Chlorophyta	*Tetraedron caudatum*	0	0	49	196	49	74	25
Chlorophyta	*Tetraedron minimum*	49	123	0	295	0	25	0
Chlorophyta	*Tetraedron muticum*	49	0	0	245	147	25	0
Chlorophyta	*Tetraedron regulare*	0	0	0	0	49	25	0
Chlorophyta	*Tetrastrum elegans*	0	0	98	0	147	25	0
Chlorophyta	*Tetrastrum glabrum*	147	0	0	834	344	147	0
Chlorophyta	*Tetrastrum heteracanthum*	0	0	0	0	49	0	0
Chlorophyta	*Tetrastrum staurogeniaeforme*	49	0	0	49	196	0	49
Chlorophyta összesen		**2747**	**5890**	**2697**	**12463**	**11139**	**3269**	**811**
Chromophyta	*Centritractus belenophorus*	0	0	0	49	98	25	0
Chromophyta	*Chrysococcus biporus*	589	1595	0	49	98	172	515
Chromophyta	*Chrysococcus rufescens*	0	0	393	0	49	0	147
Chromophyta	*Dinobryon divergens*	49	0	0	0	0	0	0
Chromophyta	*Gonyostomum semen*	0	0	0	0	0	25	0
Chromophyta	*Kephyrion ovale*	0	0	0	147	49	25	49
Chromophyta	*Kephyrion rubri-claustri*	0	1104	0	0	0	0	74
Chromophyta	*Kephyrion spirale*	0	123	98	0	0	0	0
Chromophyta	*Synura sp.*	0	0	0	0	0	25	0
Chromophyta	*Synura uvella*	49	0	0	245	49	0	123
Chromophyta összesen		**687**	**2822**	**491**	**490**	**343**	**272**	**908**
Cryptophyta	*Chroomonas nordstedtii*	0	0	295	0	49	0	0
Cryptophyta	*Cryptomonas curvata*	0	0	0	49	49	0	25
Cryptophyta	*Cryptomonas marssonii*	147	123	491	147	98	344	663
Cryptophyta	*Cryptomonas reflexa*	49	0	49	98	98	74	123
Cryptophyta	*Cryptomonas sp.*	0	123	0	0	0	0	0
Cryptophyta	*Rhodomonas lacustris*	933	1595	736	98	295	687	2405
Cryptophyta	*Rhodomonas minuta*	2013	1841	1767	196	1914	2307	4467
Cryptophyta összesen		**3142**	**3682**	**3338**	**588**	**2503**	**3412**	**7683**

I.2.1- 8. tábláza (folytatás)t

TP/1								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**10. 9.**
Cyanobacteria	*Aphanocapsa sp.*	0	0	0	0	98	0	0
Cyanobacteria	*Chroococcus dispersus*	687	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	*Gomphosphaeria lacustris*	0	0	147	0	196	123	0
Cyanobacteria	*Merismopedia tenuissima*	0	0	0	196	589	319	0
Cyanobacteria	*Oscillatoria sp.*	0	0	0	0	0	25	0
Cyanobacteria	*Phormidium sp.*	49	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	*Planktolyngbya contorta*	0	0	0	49	245	74	0
Cyanobacteria	*Pseudanabaena limnetica*	0	123	0	0	0	0	0
Cyanobacteria összesen		**736**	**123**	**147**	**245**	**1128**	**541**	**0**
Dinophyta	*Gymnodinium sp.*	0	0	49	0	0	0	74
Dinophyta	*Peridiniopsis sp.*	49	0	0	0	0	0	0
Dinophyta	*Peridinium sp.*	0	0	0	49	0	25	25
Dinophyta összesen		**49**	**0**	**49**	**49**	**0**	**25**	**99**
Euglenophyta	*Euglena acus*	0	0	49	0	0	25	0
Euglenophyta	*Euglena oxyuris*	0	0	0	0	0	25	0
Euglenophyta	*Euglena pisciformis*	0	0	49	0	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena sp.*	0	0	98	49	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena spirogyra*	0	123	98	98	98	0	0
Euglenophyta	*Euglena viridis*	49	0	0	0	0	25	0
Euglenophyta	*Lepocinclis ovum*	0	0	0	196	0	25	0
Euglenophyta	*Phacus acuminatus*	0	0	0	49	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus caudatus*	0	123	0	0	49	0	0
Euglenophyta	*Phacus curvicauda*	0	0	0	0	0	49	0
Euglenophyta	*Phacus longicauda*	0	0	0	49	0	49	0
Euglenophyta	*Phacus nordstedtii*	0	0	0	49	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus pleuronectes*	0	0	0	49	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus pyrum*	0	0	49	0	49	0	0
Euglenophyta	*Phacus sp.*	0	0	0	0	0	49	25
Euglenophyta	*Strombomonas fluviatilis*	0	0	98	0	0	0	0
Euglenophyta	*Trachelomonas hispida*	49	0	49	0	49	0	0
Euglenophyta	*Trachelomonas volvocina*	393	614	0	196	98	245	0
Euglenophyta összesen		**491**	**860**	**490**	**735**	**343**	**492**	**25**
Végösszeg		**23263**	**50316**	**20514**	**20019**	**22130**	**10812**	**10876**

I.2.1- 9. táblázat

TV/1								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**10. 9.**
Bacillariophyta	*Asterionella formosa*	0	589	65	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Attheya zachariasii*	0	0	0	0	65	0	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira ambigua*	0	196	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira distans*	0	0	458	638	2422	409	0
Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	33	0	33	82	0	16	65
Bacillariophyta	*Cyclotella meneghiniana*	0	0	0	0	164	0	295
Bacillariophyta	*Cyclotella stelligera*	0	196	229	278	0	0	98
Bacillariophyta	*Cymatopleura solea*	33	0	0	0	0	65	0
Bacillariophyta	*Fragilaria crotonensis*	0	65	65	0	33	16	33
Bacillariophyta	*Gyrosigma acuminatum*	131	0	33	0	33	327	33
Bacillariophyta	*Gyrosigma distortum*	0	0	0	0	0	16	0
Bacillariophyta	*Melosira varians*	0	0	0	0	0	16	0
Bacillariophyta	*Navicula cryptocephala*	0	65	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula hungarica v. capitata*	0	0	33	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula sp.*	33	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia acicularis*	524	393	131	115	164	33	33
Bacillariophyta	*Nitzschia dissipata*	98	262	33	115	164	65	33
Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	262	131	33	16	33	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia paleacea*	164	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia recta*	33	65	33	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia sigma*	33	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia sp.*	0	0	33	16	0	16	0
Bacillariophyta	*Nitzschia vermicularis*	0	65	33	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Pinnularia globiceps*	33	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Skeletonema potamos*	0	0	131	0	65	0	131
Bacillariophyta	*Stephanodiscus hantzschii*	25296	13483	6807	1342	1244	0	818
Bacillariophyta	*Stephanodiscus minutulus*	3502	9948	3698	638	1211	704	2291
Bacillariophyta	*Surirella brebissonii*	33	0	33	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Surirella robusta*	0	0	0	0	0	98	0
Bacillariophyta	*Synedra acus*	98	0	33	0	65	0	0
Bacillariophyta	*Synedra ulna*	0	65	0	0	0	16	0
Bacillariophyta összesen		**30306**	**25523**	**11914**	**3240**	**5663**	**1797**	**3830**
Chlorophyta	*Actinastrum hantzschii*	0	0	98	33	0	0	0
Chlorophyta	*Ankistrodesmus falcatus*	0	0	0	213	0	65	33
Chlorophyta	*Carteria sp.*	98	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Chlamydomonas reinhardtii*	0	0	0	0	0	16	0
Chlorophyta	*Chlamydomonas sp.*	524	0	98	229	0	0	164
Chlorophyta	*Chlorella sp.*	0	916	0	0	524	131	0
Chlorophyta	*Chlorotetraedron incus*	0	0	33	0	0	33	0
Chlorophyta	*Chodatella quadriseta*	0	0	33	16	65	0	360
Chlorophyta	*Closterium acutum*	0	0	0	16	0	0	0
Chlorophyta	*Coelastrum microporum*	33	0	65	605	360	131	98
Chlorophyta	*Cosmarium sp.*	0	0	0	0	0	16	0
Chlorophyta	*Crucigenia quadrata*	0	0	0	33	131	16	0
Chlorophyta	*Crucigenia tetrapedia*	33	65	65	49	229	65	33
Chlorophyta	*Crucigeniella apiculata*	0	0	0	115	33	16	0
Chlorophyta	*Dichotomococcus curvatus*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Dictyosphaerium ehrenbergianum*	0	196	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Dictyosphaerium pulchellum*	131	0	196	49	164	82	131
Chlorophyta	*Didymocystis planctonica*	0	0	131	245	360	147	164
Chlorophyta	*Eudorina elegans*	33	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Gonium pectorale*	0	0	0	0	0	49	0
Chlorophyta	*Kirchneriella contorta*	0	0	196	164	98	49	65
Chlorophyta	*Korshikoviella limnetica*	0	0	0	33	0	0	0
Chlorophyta	*Lagerheimia genevensis*	0	65	33	0	0	0	0
Chlorophyta	*Micractinium pusillum*	0	0	0	0	65	0	0

I.2.1- 9. táblázat (folytatás)

TV/1								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**10. 9.**
Chlorophyta	*Monoraphidium arcuatum*	33	131	0	16	0	65	0
Chlorophyta	*Monoraphidium circinale*	0	131	0	229	360	245	0
Chlorophyta	*Monoraphidium contortum*	164	196	491	49	0	33	229
Chlorophyta	*Monoraphidium komarkovae*	0	65	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium minutum*	0	196	164	0	0	0	0
Chlorophyta	*Oocystis lacustris*	0	0	98	262	818	393	33
Chlorophyta	*Oocystis marssonii*	0	0	0	33	0	0	0
Chlorophyta	*Pandorina morum*	0	0	65	0	0	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum boryanum*	0	0	0	16	0	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum duplex*	0	0	65	33	65	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum tetras*	0	0	0	16	33	0	0
Chlorophyta	*Peridinium sp.*	0	0	33	0	0	0	0
Chlorophyta	*Planctonema lauterbornii*	0	0	0	0	458	180	0
Chlorophyta	*Pseudoschroederia robusta*	0	0	0	0	0	16	0
Chlorophyta	*Pteromonas angulosa*	0	65	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus acuminatus*	33	0	196	33	65	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus acutus*	0	0	65	0	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus armatus*	0	0	65	98	131	82	33
Chlorophyta	*Scenedesmus bernardii*	0	0	0	0	65	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus bicaudatus*	0	0	0	229	65	16	0
Chlorophyta	*Scenedesmus denticulatus*	0	0	0	16	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus ecornis*	0	0	0	16	65	33	0
Chlorophyta	*Scenedesmus gutwinski*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus intermedius*	33	0	33	49	98	33	0
Chlorophyta	*Scenedesmus opoliensis*	0	0	0	98	0	0	33
Chlorophyta	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	98	33	33	16	0
Chlorophyta	*Scenedesmus sp.*	0	0	33	33	0	49	0
Chlorophyta	*Scenedesmus spinosus*	0	0	0	33	0	16	33
Chlorophyta	*Schroederia setigera*	0	65	0	0	65	0	0
Chlorophyta	*Schroederia spiralis*	0	0	0	16	33	0	0
Chlorophyta	*Spermatozopsis exultans*	0	0	0	0	0	0	65
Chlorophyta	*Staurastrum sp.*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Tetraedron caudatum*	0	0	33	33	65	0	0
Chlorophyta	*Tetraedron muticum*	33	0	98	33	164	16	33
Chlorophyta	*Tetraedron proteiforme*	0	0	0	0	33	0	0
Chlorophyta	*Tetraedron regulare*	0	0	0	0	65	0	0
Chlorophyta	*Tetraedron trigonum*	0	0	0	0	0	33	0
Chlorophyta	*Tetrastrum glabrum*	0	65	98	229	33	65	33
Chlorophyta	*Tetrastrum heteracanthum*	0	0	0	0	0	16	0
Chlorophyta	*Tetrastrum staurogeniaeforme*	0	65	33	98	33	0	33
Chlorophyta	*Treubaria triappendiculata*	0	0	0	0	0	16	0
Chlorophyta összesen		**1148**	**2221**	**2616**	**3501**	**4875**	**2139**	**1573**
Chromophyta	*Centritractus belenophorus*	0	0	0	16	0	49	0
Chromophyta	*Chrysococcus biporus*	785	589	164	16	33	33	1014
Chromophyta	*Chrysococcus rufescens*	0	0	0	0	0	0	393
Chromophyta	*Dinobryon sertularia*	0	0	0	0	0	0	65
Chromophyta	*Dinobryon sociale*	0	0	0	0	0	0	327
Chromophyta	*Kephyrion ovale*	0	0	0	33	0	0	393
Chromophyta	*Kephyrion rubri-claustri*	0	0	0	0	33	0	0
Chromophyta	*Kephyrion spirale*	0	0	0	0	0	0	33
Chromophyta	*Mallomonas sp.*	0	0	0	0	0	0	65
Chromophyta	*Synura uvella*	65	262	0	0	33	0	4058
Chromophyta összesen		**850**	**851**	**164**	**65**	**99**	**82**	**6348**

I.2.1- 9. táblázat (folytatás)

TV/1								
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**						
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**6. 19.**	**7. 17.**	**8. 14.**	**10. 9.**
Cryptophyta	*Cryptomonas curvata*	0	0	0	16	0	0	0
Cryptophyta	*Cryptomonas erosa*	0	0	0	0	0	0	131
Cryptophyta	*Cryptomonas marssonii*	65	393	65	245	164	98	425
Cryptophyta	*Cryptomonas ovata*	0	0	0	0	0	16	33
Cryptophyta	*Cryptomonas reflexa*	0	0	33	98	0	0	0
Cryptophyta	*Cryptomonas sp.*	0	0	33	0	0	0	0
Cryptophyta	*Rhodomonas lacustris*	131	262	164	196	196	524	785
Cryptophyta	*Rhodomonas minuta*	1244	654	1505	425	491	573	1604
Cryptophyta összesen		**1440**	**1309**	**1800**	**980**	**851**	**1211**	**2978**
Cyanobacteria	*Anabaena flos-aquae*	0	0	0	0	0	16	0
Cyanobacteria	*Aphanizomenon flos-aquae*	0	0	33	0	0	0	0
Cyanobacteria	*Chroococcus minutus*	393	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	*Gomphosphaeria lacustris*	0	0	0	0	65	0	0
Cyanobacteria	*Merismopedia tenuissima*	33	0	0	0	262	245	0
Cyanobacteria	*Oscillatoria sp.*	0	0	0	0	0	0	33
Cyanobacteria	*Planktolyngbya contorta*	0	0	0	0	33	0	0
Cyanobacteria	*Pseudanabaena limnetica*	0	0	0	0	0	16	295
Cyanobacteria összesen		**426**	**0**	**33**	**0**	**360**	**277**	**328**
Euglenophyta	*Euglena acus*	0	0	0	0	0	16	33
Euglenophyta	*Euglena ehrenbergii*	0	0	0	0	0	33	0
Euglenophyta	*Euglena oxyuris*	0	0	0	0	0	16	0
Euglenophyta	*Euglena polymorpha*	0	0	0	33	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena proxima*	0	131	0	0	33	0	0
Euglenophyta	*Euglena sp.*	33	0	0	0	0	33	0
Euglenophyta	*Euglena spirogyra*	0	0	0	16	33	16	0
Euglenophyta	*Lepocinclis ovum*	0	0	0	0	0	16	33
Euglenophyta	*Phacus aenigmaticus*	0	0	0	16	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus curvicauda*	0	0	0	16	0	16	33
Euglenophyta	*Phacus longicauda*	0	0	0	33	0	16	0
Euglenophyta	*Phacus nordstedtii*	0	0	33	0	0	0	0
Euglenophyta	*Phacus sp.*	0	65	0	0	33	16	0
Euglenophyta	*Strombomonas fluviatilis*	0	0	33	33	33	33	0
Euglenophyta	*Strombomonas gibberosa*	0	0	0	33	33	16	0
Euglenophyta	*Trachelomonas hispida*	0	0	0	0	0	49	0
Euglenophyta	*Trachelomonas sp.*	0	65	0	0	33	0	0
Euglenophyta	*Trachelomonas volvocina*	0	262	0	16	0	82	0
Euglenophyta összesen		**33**	**523**	**66**	**196**	**198**	**358**	**99**
Végösszeg		**34203**	**30427**	**16593**	**7982**	**12046**	**5864**	**15156**

I.2.1- 10. táblázat

TT/5							
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**					
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**7. 17.**	**9. 11.**	**10. 9.**
Bacillariophyta	*Asterionella formosa*	26	962	33	0	0	5
Bacillariophyta	*Aulacoseira distans*	7	20	33	29	49	20
Bacillariophyta	*Aulacoseira granulata*	0	0	26	196	466	15
Bacillariophyta	*Cyclotella meneghiniana*	0	0	33	49	0	108
Bacillariophyta	*Cyclotella sp.*	0	20	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Cyclotella stelligera*	0	0	190	0	123	0
Bacillariophyta	*Fragilaria crotonensis*	0	20	13	0	0	0
Bacillariophyta	*Gomphonema olivaceum*	7	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Gyrosigma acuminatum*	0	0	7	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula cryptocephala*	0	0	0	0	0	5
Bacillariophyta	*Navicula gregaria*	0	0	7	0	0	0
Bacillariophyta	*Navicula hungarica v. capitata*	0	0	13	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia acicularis*	26	353	39	10	123	10
Bacillariophyta	*Nitzschia dissipata*	0	0	0	20	98	15
Bacillariophyta	*Nitzschia fruticosa*	0	0	0	137	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia palea*	0	20	26	0	0	5
Bacillariophyta	*Nitzschia paleacea*	0	0	0	0	49	5
Bacillariophyta	*Nitzschia recta*	0	20	7	0	0	0
Bacillariophyta	*Nitzschia sp.*	0	98	0	0	0	0
Bacillariophyta	*Skeletonema potamos*	0	39	13	0	0	177
Bacillariophyta	*Stephanodiscus hantzschii*	59	3043	439	501	810	236
Bacillariophyta	*Stephanodiscus minutulus*	2500	2572	694	766	2111	206
Bacillariophyta	*Synedra acus*	20	20	7	0	0	0
Bacillariophyta	*Synedra tenera*	0	0	0	69	0	0
Bacillariophyta	*Synedra ulna*	7	20	7	0	0	0
Bacillariophyta összesen		**2652**	**7207**	**1587**	**1777**	**3829**	**807**
Chlorophyta	*Actinastrum hantzschii*	0	20	0	0	0	0
Chlorophyta	*Ankistrodesmus falcatus*	7	0	39	0	0	0
Chlorophyta	*Chlamydomonas reinhardtii*	0	0	0	0	0	5
Chlorophyta	*Chlamydomonas sp.*	0	0	26	0	49	0
Chlorophyta	*Chlorella sp.*	0	0	0	0	0	20
Chlorophyta	*Chlorotetraedron incus*	0	0	13	0	0	0
Chlorophyta	*Chodatella quadriseta*	0	0	26	0	74	79
Chlorophyta	*Closterium moniliferum*	7	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Coelastrum microporum*	0	0	0	59	0	0
Chlorophyta	*Coelastrum reticulatum*	0	0	0	39	0	0
Chlorophyta	*Crucigenia quadrata*	0	0	0	0	74	0
Chlorophyta	*Crucigenia tetrapedia*	0	20	0	39	0	10
Chlorophyta	*Crucigeniella apiculata*	0	0	0	10	0	0
Chlorophyta	*Dictyosphaerium pulchellum*	0	20	39	0	172	10
Chlorophyta	*Didymocystis planctonica*	0	0	33	59	565	44
Chlorophyta	*Kirchneriella contorta*	0	0	0	39	98	15
Chlorophyta	*Lagerheimia genevensis*	0	20	0	0	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium arcuatum*	0	39	0	0	25	0
Chlorophyta	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	10	0	15
Chlorophyta	*Monoraphidium contortum*	33	334	131	20	147	20
Chlorophyta	*Monoraphidium griffithii*	0	0	0	0	25	0
Chlorophyta	*Monoraphidium komarkovae*	7	0	0	0	0	0
Chlorophyta	*Monoraphidium minutum*	0	20	13	39	0	10
Chlorophyta	*Oocystis lacustris*	0	0	33	29	49	0
Chlorophyta	*Pandorina morum*	0	0	0	20	0	0
Chlorophyta	*Pediastrum biradiatum*	0	0	0	0	0	5
Chlorophyta	*Pediastrum duplex*	0	0	0	10	0	0
Chlorophyta	*Planctonema lauterbornii*	0	0	0	20	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus acuminatus*	0	0	13	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus armatus*	7	20	65	10	74	25

I.2.1- 10. táblázat (folytatás)

TT/5							
Taxonómiai főcsoport	**Taxon**	**ind./mL**					
		3. 27.	**4. 24.**	**5. 22.**	**7. 17.**	**9. 11.**	**10. 9.**
Chlorophyta	*Scenedesmus bicaudatus*	0	0	13	0	0	15
Chlorophyta	*Scenedesmus denticulatus*	0	0	0	0	0	10
Chlorophyta	*Scenedesmus ecornis*	0	0	7	10	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus intermedius*	0	0	20	0	0	0
Chlorophyta	*Scenedesmus opoliensis*	0	0	7	0	0	5
Chlorophyta	*Scenedesmus quadricauda*	0	0	26	0	0	15
Chlorophyta	*Scenedesmus sp.*	0	0	46	20	25	15
Chlorophyta	*Scenedesmus spinosus*	0	0	13	0	25	10
Chlorophyta	*Schroederia setigera*	0	0	0	20	25	0
Chlorophyta	*Tetraedron caudatum*	0	0	7	0	25	10
Chlorophyta	*Tetraedron minimum*	0	0	0	0	25	0
Chlorophyta	*Tetraedron muticum*	0	0	7	0	0	5
Chlorophyta	*Tetrastrum glabrum*	0	0	33	10	25	0
Chlorophyta összesen		**61**	**493**	**610**	**463**	**1502**	**343**
Chromophyta	*Chrysococcus biporus*	46	255	0	0	0	29
Chromophyta	*Chrysococcus rufescens*	0	0	144	0	0	0
Chromophyta	*Dinobryon sertularia*	0	20	0	0	0	0
Chromophyta	*Kephyrion ovale*	0	0	52	0	0	5
Chromophyta	*Kephyrion rubri-claustri*	0	20	0	10	0	25
Chromophyta	*Mallomonas sp.*	0	0	0	0	0	5
Chromophyta	*Synura sp.*	13	0	0	0	0	0
Chromophyta	*Synura uvella*	0	20	7	10	0	0
Chromophyta összesen		**59**	**315**	**203**	**20**	**0**	**64**
Cryptophyta	*Chroomonas nordstedtii*	0	0	59	0	0	0
Cryptophyta	*Chroomonas sp.*	0	0	0	39	0	0
Cryptophyta	*Cryptomonas curvata*	7	0	7	0	0	0
Cryptophyta	*Cryptomonas erosa*	0	0	0	29	49	0
Cryptophyta	*Cryptomonas marssonii*	13	0	295	334	98	29
Cryptophyta	*Cryptomonas reflexa*	0	0	26	20	0	5
Cryptophyta	*Cryptomonas sp.*	7	0	0	0	0	0
Cryptophyta	*Rhodomonas lacustris*	0	137	622	432	344	34
Cryptophyta	*Rhodomonas minuta*	59	334	550	1806	3853	476
Cryptophyta összesen		**86**	**471**	**1559**	**2660**	**4344**	**544**
Dinophyta	*Peridinium sp.*	0	0	0	0	0	5
Dinophyta összesen		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**
Euglenophyta	*Euglena acus*	7	0	0	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena sp.*	0	0	7	0	0	0
Euglenophyta	*Euglena viridis*	0	20	7	0	0	0
Euglenophyta	*Trachelomonas volvocina*	85	216	0	0	0	0
Euglenophyta összesen		**92**	**236**	**14**	**0**	**0**	**0**
Végösszeg		**2950**	**8722**	**3973**	**4920**	**9675**	**1763**

I.2.2 Fitobenton alapú ökológiai állapotértékelés

Bevezetés

A bevonatalkotó fotoszintetizáló szervezetek közössége (fitobenton) elsődlegesen, de nem kizárólagosan különböző méretű, rögzült életmódot folytató eukarióta algákból és prokarióta cianobaktériumokból áll. Ezek közül az egyik leggyakrabban vizsgált élőlénycsoport a kovaalgák (Bacillariophyta) csoportja. A kovaalgák egyrészt széles körben elterjedtek, továbbá fontos szerepet töltenek be mind tavak, mind vízfolyások anyagforgalmában és oxigéntermelésében (pl. Stenger-Kovács et al., 2013).

Egy adott víztérben megtalálható kovaalga közösség összetételét (taxonómiai összetétel, dominancia-viszonyok, növekedési formák aránya, méretbeli eloszlás) bár nem kizárólagosan, de elsődlegesen a tápanyag-ellátottság és a zavarás (mind abiotikus – pl. áramlás erőssége; mind biotikus – pl. interspecifikus kompetíció) mértéke befolyásolja (pl. Passy, 2007; Stenger-Kovács et al., 2013; B-Béres et al., 2014, 2016, 2017; Kókai et al., 2014, 2015). Azaz egy adott helyen kialakuló algabevonat minősége és mennyisége jól reflektál az adott élőhely ökológiai (biológiai, kémiai és fizikai) állapotára (pl. Várbíró et al., 2012). Ennek köszönhetően a fitobenton vizsgálatoknak nagy szerepe van a VKI által előírt felszíni víz monitorozó programban (pl. Várbíró et al., 2012). Mivel a fizikai-kémiai paraméterekkel szemben a bentikus algaközösséget alkotó taxonok közül a kovaalga fajok érzékenysége az egyik legismertebb és legjobban körülhatárolható, ezért a fitobenton vizsgálatok alatt bevonatalkotó kovaalga vizsgálatokat értünk a továbbiakban.

Anyag és módszer

Mintavétel

A fitobenton mintavétel és a minta helyszíni tartósítása az MSZ EN 13946:2014 szabványban leírtak alapján történt. A mintavételezés 2017.06.29.-én, 2017.06.30.-án (kora nyár) és 2017.08.03.-án (késő nyár) történt. A mintavétel során ügyeltünk arra, hogy ugyanolyan aljzattípust használjunk (nád, gyékény) a kora és a késő nyári időpontokban. Mintánként min. 5 db nád- vagy gyékényszárról távolítottuk el a bevonatot. A mintavétel során a fitobenton vertikális rétegzettségét figyelembe véve a nád- vagy gyékényszárak kb.10-20 cm-es szakaszáról egy nagyobb, széles szájú mintatartó edénybe mostuk/kapartuk le fogkefe segítségével a bevonatot. A bevonat lemosásához felforralt és lehűtött csapvizet használtunk. Ezt követően alapos homogenizálás után kisebb tárolóedénybe töltöttünk belőle ~20 mL mintát, amit a helyszínen − kifejezetten kovaalga tartósításhoz használható − acetát mentes Lugol-oldattal tartósítottunk.

Fitobenton minta roncsolása

Mivel a kovaalga taxonok pontos identifikálása az üres kovahéjak határozásával történik, ezért a sejtek szervesanyag-tartalmát el kell oxidálni (roncsolás). A minták roncsolása az MSZ EN 13946:2014 szabványban leírt módon történt (hidrogén-peroxidos eljárás). A mintákat a konkrét peroxidos feltárást megelőzően csapvízzel többször átmostuk. Erre a Lugol-oldat eltávolítása miatt volt szükség, ugyanis a Lugol-oldat H_2O_2-vel intenzíven reagál, ami jelentősen megnöveli a vegyszer-fogyasztást. A mosás a következőképpen zajlott: A minta homogenizálása után egységnyi térfogatot hőálló edénybe raktunk, ezt követően min. 12 órás ülepedés után eltávolítottuk a felülúszót, majd csapvízzel feltöltöttük és homogenizáltuk a mintákat. A csapvizes átmosást addig folytattuk, míg a minta Lugol-oldatos színe (konyak szín és annak árnyalatai) el nem tűnt. Ezt követően az

utolsó átmosási lépés után eltávolítottuk a mintákról a felülúszót és a pellethez három egységnyi 30%-os H_2O_2 oldatot és 1/3 egységnyi 1 mólos HCl oldatot adtunk. Majd a mintákat vízfürdőn (70-80˚C) addig roncsoltuk, míg azok szervesanyag-tartalma teljesen el nem oxidálódott (mikroszkópos ellenőrzés). A mintákat háromszor desztillált vízzel átmostuk, majd tartós preparátumot készítettünk belőle.

Tartós preparátum készítése

A fénymikroszkópos vizsgálatokhoz a roncsolt mintákból tartós preparátumot készítettünk (MSZ EN 13946:2014).

A roncsolt és tisztított mintákat desztillált vízzel megfelelő koncentrációra hígítottuk (mikroszkópos ellenőrzés). Homogenizálást követően tiszta fedőlemezre cseppentettünk belőlük, majd lassú melegítéssel beszárítottuk. Beszárítás után Styrax beágyazó gyantát cseppentettünk a mintákat tartalmazó fedőlemezekre és előre feliratozott tárgylemezeket helyeztünk rájuk. A gyanta légmentesítése és száradása miatt a mintákat újramelegítettük. A preparátumoket ezt követően mikroszkóposan ellenőriztük. A látómezőnként túl sok, vagy túl kevés vázat tartalmazó preparátumok helyett újat készítettünk.

Taxonómiai identifikáció

A gyantába ágyazott mintát Olympus BX-50F-3 mikroszkóppal, 1000×-es nagyításon, olajimmerziós lencsével vizsgáltuk látótérről látótérre haladva mindaddig, amíg legalább 400 valvát meg nem határoztunk (MSZ EN 14407:2014). A határozás minden esetben a pontosan határozható legalacsonyabb szintig (faj, alfaj, varietas, forma) történt. A továbbiakban külön nem hivatkozunk a taxonómiai szintekre, egységesen taxonként szerepelnek az eredmények bemutatásakor és az értékelésben. A taxonómiai határozás Krammer és Lange-Bertalot (1997a,b), Krammer és Lange-Bertalot (2004a,b), Lange-Bertalot (2011), Potapova és Hamilton (2007), Bey és Ector (2013), Stenger-Kovács és Lengyel (2015) alapján történt.

Fitobenton minősítés

A fitobenton alapú állapotértékelés során a 1155/2016 (III. 31.) Korm. rendeletben, valamint a „Módszertani útmutató a fitobentosz élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához” (Ács et al., 2015) útmutatóban leírtakat vettük figyelembe. A taxonómiai eredményeket (taxonnév, valvaszám) Access alapú adatbázisban (HBSD_kova_odbc) rögzítettük, mely a legnagyobb európai kovaalga adatbázis (OMNIDIA 5.2) eredményeinek felhasználásával készült. A program az EQR számolásakor a jelen lévő fajok relatív gyakoriságát (mennyiségét), ill. a fajokra jellemző specifikus értékeket (indikátor érték, érzékenység) veszi alapul. Az EQR értéke 0 és 1 között változhat. Minél alacsonyabb az értéke, annál gyengébb a kovaalga alapú minősége az adott víztérnek.

Eredmények és értékelésük

Taxonösszetétel

A vizsgálatok során összesen 143 taxont azonosítottunk (***I.2.2.***-1. táblázat). Összesen 4 olyan taxon volt, mely minden mintában előfordult (*Gomphonema parvulum, Navicula cryptotenella, Nitzschia frustulum* és *Rhoicosphenia abbreviata* – ***I.2.2.***-1. táblázat). Ez a megtalált taxonoknak csupán 2,8%-a. Ezzel szemben 48 taxon (33,6%) csak egy mintából került elő a fent részletesen bemutatott számolási módszer alkalmazása mellett. 19 taxon csak a júniusi (4 – TVJ, 5 – POJ, 9 – SAJ, 1 – ABJ), 29 taxon pedig csak az augusztusi (8 – TVA, 5 – POA, 6 – SAA, 5 – DTA, 5 – ABA) mintákban volt jelen (***I.2.2.***-1. táblázat). Az egy-egy mintában megtalált taxonok medencék közti eloszlását megvizsgálva

észrevehető, hogy míg kora nyáron a Sarudi-medencéből került elő a taxonok 47,4%-a, addig késő nyáron sokkal kiegyenlítettebb volt az eloszlás.

Bizonyos taxonok csak a kora nyári mintákban fordultak elő. Ezek egy része jellemzően a planktonból kiülepedett taxon volt (*Cyclostephanos dubius, Stephanodiscus hantzschii*). Ezzel szemben bizonyos taxonok csak az augusztusi mintákban fordultak elő. Ezek jellemzően nagyméretű tavi fajok (pl. *Epithemia adnata, Epithemia sorex*), vagy közepes és nagyméretű nyéllel rögzült fajok (pl. *Gomphonema exilissimum, Gomphonema insigne, Gomphonema truncatum*), ill. gyors mozgásra képes *Navicula* és *Nitzschia* fajok (***I.2.2.***-1. táblázat).

Ebben az évben összesen 3 olyan taxon volt, amelyik megjelenése egy-egy medencéhez kötődött (Poroszlói-medence - *Nitzschia gracilis,* Sarudi-medence - *Nitzschia sigmoidea* és *Tryblionella apiculata*).

A júniusi mintavétel során a legtöbb taxon a Poroszlói-medencéből (54), augusztusban pedig az Abádszalóki-öbölből (59), a legkevesebb taxon pedig júniusban a duzzasztott Tisza szakaszról (20), míg augusztusban a Tiszavalki-medencéből (37) került elő. A medencékre vonatkoztatott közös taxonok aránya az Abádszalóki-öbölben volt a legmagasabb (43,6%), míg a Tiszavalki-medencében a legalacsonyabb (27%). A mintavételi időszakra vonatkoztatva a közös taxonok aránya viszonylag alacsony volt: júniusban 7,1%, míg augusztusban 9,5%.

A planktonikus taxonok aránya júniusban és augusztusban is magas volt a Poroszlói- és a Sarudi-medencében (26% és 46% közt mozgott). Ugyanakkor a Tiszavalki-medencében mindkét mintavétel során csak ~5% körül mozgott a planktonikus taxonok mennyisége, az Abádszalóki-öbölben pedig késő nyárra felére esett vissza (3%-ról 1,5%-ra csökkent). Ezzel szemben a Tisza duzzasztott szakaszán nyár végére 0,7%-ról 2,9%-ra emelkedett az arányuk. A planktonikus fajok bevonatban való megjelenését több tényező is befolyásolja (Juhász et al., 2015), melyek közül ez esetben feltehetően a kis áramlási sebesség miatti kiülepedés és a minta jellege (érett bevonat, szukcesszió kései stádiuma) játszott fontos szerepet.

A nyár második felére a Poroszlói-medencében, a Tisza duzzasztott szakaszán, valamint az Abádszalóki-öbölben jelentősen megnőtt a mozgékony *Navicula* és *Nitzschia* s.l. taxonok aránya (2-7-szeres emelkedés) és taxonszáma (1,5-2,5-szörös emelkedés). Ezzel párhuzamosan a Tiszavalki-medencében 30%-kal nőtt az alacsony profilú taxonok összes relatív gyakorisága. Ez azonban nem járt együtt a taxonszám emelkedésével; a jelenséget a *Cocconeis placentula* ssp. taxonok relatív gyakoriságának növekedése okozta.

Szemben a tavalyi évvel, idén 5% alatt volt a magas elektrolit-tartalmú vizeket preferáló fajok relatív gyakorisága (pl. *Halamphora paraveneta, H. veneta, Nitzschia filiformis, Ni. liebetruthii, Tryblionella apiculata, T. hungarica* és *T. levidensis* – ld. pl. Kókai et al., 2015). Ez alól csak a *Nitzschia filiformis* volt kivétel, mely augusztusban domináns volt a Poroszlói-medencében (8,75%). Kora nyáron a Tiszavalki- és Poroszlói-medencében volt a legmagasabb a relatív gyakoriságuk (3,6-3,7%). Azonban míg a Tiszavalki-medencében csökkent az arányuk nyár végére (1,5%), addig a Poroszlói-medencében jelentősen nőtt (10%).

Szemben az elmúlt években tapasztaltakkal, idén viszonylag alacsony számban volt jelen a mintákban *Diadesmis confervacea* (kivéve TVA – 8,5%). Azért lényeges évről évre hangsúlyozni a faj populációdinamikai jellemzőit, mert a *D. confervacea* egyrészt egy idegenhonos faj, mely a 2000-es évek elején jelent meg hazánkban (Puky et al., 2008),

másrészt nagyon magas tápanyag-terhelést is tolerál és jellemzően lokálisan dúsul fel (Krammer és Lang-Bertalot, 1997a).

Hasonlóan a tavalyi évben tapasztaltakhoz, a júniusi és az augusztusi minták a Tisza duzzasztott szakaszát kivéve egyértelműen elkülönültek egymástól (1. ábra). Azonban meg kell említeni, hogy míg kora nyáron a Sarudi-medence, addig augusztusban a Tiszavalki-medence algaflórája különbözött szignifikánsan a többi medencére jellemző bentikus közösségtől (1. ábra).

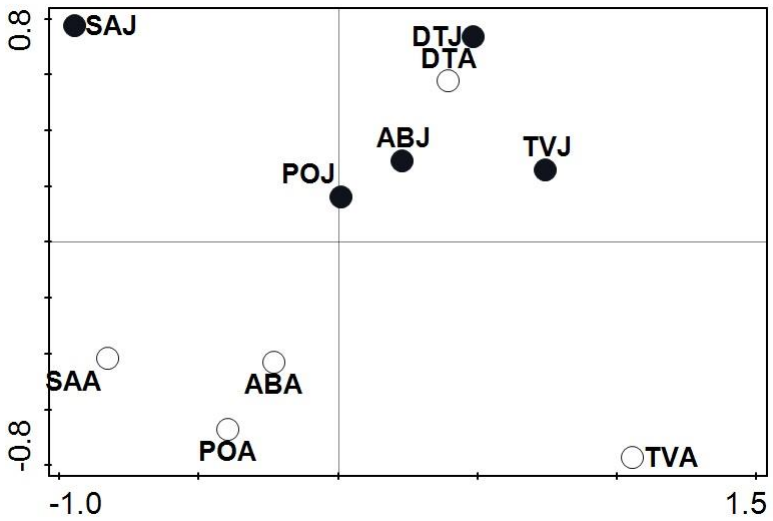
A Tiszavalki-medencében nyár elején a *Cocconeis placentula* var. *lineata* (6,4%), a *Gomphonema parvulum* (9,6%), a *G. pumilum* (14,5%), a *Lemnicola hungarica* (14,5%), és a *Melosira varians* (5,9%) voltak dominánsak (5% feletti relatív gyakoriság). Ezen fajok közül nyár végére a *C. placentula* var. *lineata* (12,7%) és a *G.parvulum* (14,4%) relatív gyakorisága nőtt, míg a *Lemnicola hungarica* (11,4%) gyakorisága csökkent, *G. pumilum* és *M. varians* valvákat pedig nem találtunk a mintában. Azonban bizonyos taxonok (*Diadesmis confervacea* – 8,5%, *Nitzschia amphibia* – 11,7%) szintén dominánssá váltak augusztusra.

Júniusban a Poroszlói-medencében az *Amphora pediculus* (15,1%) és az *Aulacoseira* cf. *distans* (24,6%) voltak dominánsak. Augusztusban azonban ezek közül az *A. pediculus* relatív gyakorisága nem haladta meg az 1%-ot, ezzel szemben az *A.* cf. *distans* mennyisége tovább nőtt a mintában (41,5%). Augusztusban az *Aulacoseira* fajon kívül még a *Nitzschia filiformis* relatív gyakorisága haladta meg az 5%-ot (8,75%).

A Sarudi-medencében júniusban 5 taxon relatív gyakorisága érte el az 5%-ot (*Encyonema silesiacum* – 8,6%, *Fragilaria pectinalis* – 7,8%, *Gomphonema pumilum* – 8,1%, *Navicula capitatoradiata* – 10,4% és *N. tripunctata* – 6,1%). Ezzel szemben az augusztusi mintákban az *Aulacoseira* cf. *distans* (42,5%), az *Epithemia adnata* (7,7%) és a *Nitzschia dissipata* (5,3%) voltak dominánsak.

Az Abádszalóki-öbölben az *Achnanthidium minutissimum* mind a júniusi, mind az augusztusi mintákban domináns volt (5,4% és 5,3%). Mellette kora nyáron még a *Cymbella affinis* (5,8%) és a *Gomphonema pumilum* (5,2%), késő nyáron pedig a *Cocconeis placentula* var. *lineata* (5,8%), az *Epithemia adnata* (24,7%), a *Navicula capitatoradiata* (5,6%) és a *N. cryptocephala* (8,2%) relatív gyakorisága haladta meg az 5%-ot.

A Tisza duzzasztott szakaszán az *Achnanthidium minutissimum*, a *Cocconeis placentula* var. *lineata*, és a *Gomphonema pumilum* mind júniusban, mind augusztusban domináns volt. Ezeken kívül a kora nyári mintákban még a *Cymbella affinis*, a késő nyári mintákban pedig a *C. placentula* var. *placentula*, a *Gomphonema parvulum*, a *Halamphora veneta*, a *Navicula cryptotenella* és a *N. recens* volt jelen 5% feletti gyakorisággal.



I.2.2.-1. ábra Bentikus kovaalga taxonok relatív gyakoriságán alapuló ordináció. Az első és második tengely sajátértékei rendre 0,3787 és 0,2871 voltak. Az első négy tengely a fajösszetételben tapasztalt varianciát 60,75%-ban magyarázta.

I.2.2.-1. táblázat A mintákban talált kovaalga taxonok. A táblázatban szereplő rövidítések a következők: TV: Tiszavalki-medence; PO: Poroszlói-medence; SA: Sarudi-medence; DT: Duzzasztott Tisza; AB: Abádszalóki-öböl; J: júniusi mintavétel; A: augusztusi mintavétel.

Taxon	***TVJ***	***POJ***	***SAJ***	***DTJ***	***ABJ***	***TVA***	***POA***	***SAA***	***DTA***	***ABA***
Achnanthidium eutrophilum	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-
Achnanthidium minutissimum	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
Adlafia minuscula	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Adlafia suchlandtii	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphora inariensis	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+
Amphora libyca	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+
Amphora ovalis	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Amphora pediculus	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+
Aulacoseira distans	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aulacoseira granulata	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-
Aulacoseira granulata var. angustissima	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-
Caloneis bacillum	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+
Caloneis silicula	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
Cocconeis euglyptoides	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Cocconeis neothumensis	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Cocconeis pediculus	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Cocconeis placentula var. euglypta	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
Cocconeis placentula var. lineata	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+
Cocconeis placentula var. placentula	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+
Craticula cuspidata	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Craticula molestiformis	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Taxon	***TVJ***	***POJ***	***SAJ***	***DTJ***	***ABJ***	***TVA***	***POA***	***SAA***	***DTA***	***ABA***
Cyclostephanos dubius	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Cyclotella meneghiniana	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Cymatopleura solea	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbella affinis	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
Cymbella excisa	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Cymbella helmckei	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Cymbella neocistula	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Cymbella tumida	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-
Denticula kuetzingii	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Diadesmis confervacea	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-
Encyonema caespitosum	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+
Encyonema mesianum	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+
Encyonema prostratum	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Encyonema silesiacum	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+
Encyonopsis microcephala	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Eolimna minima	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Eolimna subminuscula	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Epithemia adnata	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Epithemia sorex	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
Eunotia bilunaris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Eunotia formica	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Eunotia soleirolii	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Fallacia lenzi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fallacia subhamulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Fragilaria amphicephaloides	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Fragilaria austriaca	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Fragilaria capucina	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
Fragilaria gracilis	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Fragilaria mesolepta	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Fragilaria pararumpens	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Fragilaria pectinalis	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
Fragilaria radians	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Fragilaria vaucheriae	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+
Gomphonema acuminatum	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema angustum	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema augur	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+
Gomphonema brebissonii	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Gomphonema exilissimum	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Gomphonema gracile	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+
Gomphonema insigne	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Gomphonema italicum	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Gomphonema minutum	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-
Gomphonema olivaceum	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
Gomphonema pala	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema parvulum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gomphonema saprophilum	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Gomphonema occultum	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonema pumilum	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Gomphonema subclavatum	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Gomphonema supertergestinum	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Gomphonema tergestinum	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Gomphonema truncatum	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+

Taxon	***TVJ***	***POJ***	***SAJ***	***DTJ***	***ABJ***	***TVA***	***POA***	***SAA***	***DTA***	***ABA***
Gyrosigma acuminatum	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma attenuatum	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma parkerii	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma scalproides	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Halamphora paraveneta	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halamphora veneta	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Kolbesia ploenensis	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Lemnicola hungarica	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Mayamaea atomus	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Mayamaea atomus var. permitis	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+
Melosira varians	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-
Navicula antonii	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-
Navicula capitatoradiata	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula cari	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Navicula caterva	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Navicula cincta	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Navicula cryptocephala	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+
Navicula cryptotenella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Navicula cryptotenelloides	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+
Navicula germainii	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Navicula lanceolata	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navicula menisculus	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Navicula radiosa	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Navicula recens	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+
Navicula schroeteri	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Navicula slesvicensis	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Navicula tripunctata	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
Navicula trivialis	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-
Navicula veneta	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
Nitzschia acidoclinata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Nitzschia amphibia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia bryophila	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Nitzschia capitellata	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Nitzschia dissipata	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Nitzschia filiformis	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
Nitzschia fonticola	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+
Nitzschia frustulum	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
Nitzschia gracilis	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Nitzschia incognita	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Nitzschia inconspicua	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Nitzschia intermedia	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Nitzschia liebetruthii	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
Nitzschia nana	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
Nitzschia palea	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Nitzschia palea var. debilis	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
Nitzschia paleacea	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Nitzschia perminuta	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
Nitzschia recta	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia sigmoidea	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Nitzschia solita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Nitzschia umbonata	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Planothidium frequentissimum	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Taxon	*TVJ*	*POJ*	*SAJ*	*DTJ*	*ABJ*	*TVA*	*POA*	*SAA*	*DTA*	*ABA*
Planothidium lanceolatum	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+
Pseudofallacia tenera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Pseudostaurosira brevistriata	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Pseudostaurosira parasitica	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Rhoicosphenia abbreviata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhopalodia gibba	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
Sellaphora pupula	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Sellaphora seminulum	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+
Sellaphora stroemii	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Stephanodiscus hantzschii	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Surirella minuta	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Tryblionella apiculata	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
Tryblionella hungarica	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
Tryblionella levidensis	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
Ulnaria acus	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Ulnaria danica	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Ulnaria ulna	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-

Fitobenton alapú ökológiai állapotértékelés

A Tisza-tó Tiszavalki-medencéje, Poroszlói-medencéje, Sarudi-medencéje és az Abádszalóki-öböl az új Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT2) ide vonatkozó 1.2 (Vízfolyás és állóvíz tipológia), 1.3 (Tipológia biológiai validációja) háttéranyagait figyelembe véve, továbbá az 1155/2016 (III. 31.) Korm. rendelet és 1-6. Függelékei alapján az 5 számú tótípusba (síkvidéki - meszes vagy szerves - kis, közepes vagy nagy felületű - sekély vagy nagyon sekély - állandó vízborítottságú); a Tisza kiskörei szakasza pedig a 8N számú folyótípusba (síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagyon nagy vízgyűjtőjű) tartozik.

Ezek alapján az egyes medencék esetében a MIL kovaalga indexet, míg a Tisza esetében az IPSITI multimetrikus indexet, valamint az ezekből képzett EQR értéket kell a minősítés során figyelembe venni (Ács et al., 2015).

Az egyes medencék és a Tisza releváns kovaalga indexét (MIL vagy IPSITI), valamint az ezekből képzett EQR értékeket és a szöveges minősítést a I.2.2.-2. táblázat tartalmazza.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a Tisza-tó medencéinek és a Tisza kiskörei szakaszának kovaalga alapú ökológiai minősége nyár elején rendkívül jó volt (jó-kiváló/referencia értékű), ez alól csak a Tiszavalki-medence volt kivétel (mérsékelt ökológiai állapot). Nyár végére a Tisza duzzasztott szakaszának, ill. az Abádszalóki-öbölnek az ökológiai állapota kiválóról jó állapotúra mérséklődött.

I.2.2.-2. táblázat A Tisza-tó egyes medencéinek és a Tisza kiskörei szakaszának releváns kovaalga indexe (medencék – MIL; Tisza – IPSITI), EQR értéke, valamint szöveges minősítése. A táblázatban szereplő rövidítéseket ld. az ***I.2.2.***-1. táblázatnál.

	Kovaalga index	**EQR**	**Szöveges minősítés**
TVJ	10.29	0.50	mérsékelt
POJ	13.41	0.74	jó
SAJ	14.22	0.84	kiváló (referencia)
DTJ	15.4	0.94	kiváló
ABJ	16.09	1	kiváló (referencia)
TVA	10.19	0.50	mérsékelt
POA	13.86	0.79	jó
SAA	14.34	0.86	kiváló
DTA	11	0.74	jó
ABA	13.07	0.69	jó

Irodalomjegyzék

Ács, É. G. Borics, K. T. Kiss & G. Várbíró, 2015. Módszertani útmutató a fitobentosz élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához. Kézirat, pp. 51.

B-Béres, V., P. Török, Zs. Kókai, E. T-Krasznai, B. Tóthmérész & I. Bácsi, 2014. Ecological behaviour of diatom guilds during an extremely changing water regime: empirical evidences from a lowland river of Central-Europe. Hydrobiologia 738: 191-204.

B-Béres, V., Á. Lukács, P. Török, Zs. Kókai, Z. Novák, E. T-Krasznai, B. Tóthmérész & I. Bácsi, 2016. Combined eco-morphological functional groups are reliable indicators of colonisation processes of benthic diatom assemblages in a lowland stream, Ecological Indicators 64: 31-38.

B-Béres, V., P. Török, Zs. Kókai, Á. Lukács, E. T-Krasznai, B. Tóthmérész & I. Bácsi, 2017. Ecological background of diatom functional groups: Comparability of classification systems, Ecological Indicators 82. 183-188.

Bey, M.Y., L. Ector, 2013. Atlas des diatomées des cours d'eau de la région Rhône-Alpes. pp. 1182.

Juhász, A., I. Bácsi, P. Török & V. B-Béres, 2015. Tisza-tavi medencék kovaalga-flórájának változásai – szezonalitás, vízhasználat. Hidrológiai Közlöny

Kókai, Zs, P. Török, I. Bácsi, E. T-Krasznai & V. B-Béres, 2014. Az extrém száraz időjárás hatása az *Achnanthidium minutissimum* és *A. eutrophilum* egyedszámára (Sebes-Körös, Körösszakál). Hidrológiai Közlöny 94: 46-49.

Kókai, Z., I. Bácsi, P. Török, K. Buczkó, E. T-Krasznai, Cs. Balogh, B. Tóthmérész, & V. B-Béres, 2015. Halophilic diatom taxa are sensitively indicating even the short term changes in lowland lotic systems. Acta Bot. Croat. DOI: 10.1515/botcro-2015-0025.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1997a. Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig H., Mollenhauer, D. (eds), Süsswasserflora von Mitteleuropa. Elsevier, Heidelberg.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1997b. Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig H., Mollenhauer, D. (eds), Süsswasserflora von Mitteleuropa. Elsevier, Heidelberg.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 2004a. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales Fragilariaceae, Eunotiaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig H., Mollenhauer, D. (eds), Die Süsswasserflora von Mitteleuropa, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 2004b. Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae. Kritische Erganzungen zu Achnanthes s. l., Navicula s. str., Gomphonema. Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1–4. In Ettl, H., G. Gartner, J. Gerlof, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds), Süsswasserflora von Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.

Lange-Bertalot, H. (ed), 2011. Diatomeen im Süsswasser-Benthos von Mitteleuropa. A.R.G Gantner Verlag K.G., pp. 908.

Potapova, M. & P. B. Hamilton, 2007. Morphological and ecological variation within the *Achnanthidium minutissimum* (Bacillariophyceae) species complex. Journal of Phycology 43: 561-575.

Puky, M., É. Ács, E. Bódis, P Borza, K. T. Kiss & A. Tóth, 2008. Invasive algae, plant, bivalve and crustacean species along the Hungarian Danube section: arrival time, colonisation characteristics, relative importance. Proceedings of the 37th IAD Conference, 29.10-1.11.2008, Chisinau, Moldova, p. 76-81.

Stenger-Kovács, C., E. Lengyel, L. O. Crossetti, V. Üveges & J. Padisák, 2013. Diatom ecological guilds as indicators of temporally changing stressors and disturbances in the small Torna-stream, Hungary. Ecological Indicators 24: 138-147.

Stenger-Kovács, C. & E. Lengyel, 2015. Taxonomical and distribution guide of diatoms in soda pans of Central Europe. Studia Botanica Hungarica pp. 203.

Várbíró, G., G. Borics., B. Csányi, G. Fehér, I. Grigorszky., K. T. Kiss, A. Tóth & É. Ács, 2012. Improvement of the ecological water qualification system of rivers based on first results of the Hungarian phytobenthos surveillance monitoring. Hydrobiologia 695: 125-135.

I.2.3 Makrovegetáció (Makrofiton) vizsgálat

Bevezetés

A Víz Keretirányelv az ökológiai állapoton belül biológiai, kémiai és hidromorfológiai állapotot különböztet meg. A biológiai állapot alapja a vízi ökoszisztéma öt élőlény együttesének az állapota (fitoplankton, bevonatalgák, makrofiton, makroszkópikus gerinctelenek és halak). A víztestek jó állapotának, illetve jó potenciáljának elérése ezeknek az úgynevezett minőségi elemeknek a vizsgálatával becsülhető elsősorban, a többi minőségi elem, támogató szerepet tölt be az állapot és a potenciál meghatározásában (WFD 2000, AEC 2006).

A makrofiton a Víz Keretirányelv (VKI) által az állóvizek, illetve a vízfolyások ökológiai állapotának értékelésére ajánlott biológiai elem. Ismerete a vízi ökoszisztémákban azért fontos, mert állományaik jól jelzik a környezettanilag különböző élőhelyeket, benépesedésük jellegzetes, minőségi és mennyiségi változása felhívja a figyelmet a környezeti tényezők módosulására. Jelen munka során a Tisza-tó makrofiton állományának minőségi vizsgálatára került sor. A felmérés és az eredmények tárgyalása során a VKI magyarországi gyakorlatának 2017 nyarán érvényben lévő útmutatásait vettük figyelembe.

Anyag és módszer

Mintavételi területek

A felmérésekre a **Tisza-tó Abádszalóki-öböl, Sarudi-medence, Poroszlói-medence, Tiszavalki-medence** mintavételi helyein egyszer, 2017. augusztus 16-án került sor (**I.2.3.**- 1. táblázat). A sarudi, poroszlói és tiszavalki mintaterületek a Hortobágyi Nemzeti Park részeként természetvédelmi oltalom alatt állnak. Valamennyi mintaterület a NATURA 2000 Irányelv szerint kijelölt védett terület.

I.2.3.- 1. táblázat: *A makrofita vizsgálat mintaterületei és azok típus besorolásai*

MINTA-KÓD	VÍZTEST
TA	Abádszalóki-öböl LW5, erősen módosított
TS	Sarudi-medence LW5, erősen módosított
TP	Poroszlói-medence LW5, erősen módosított
TV	Tiszavalki-medence LW5, erősen módosított

A mintavételezés és kiértékelés módszere

A mintavételek tervezése, valamint azok végrehajtása *Lukács - Baranyainé - Papp: Módszertani útmutató a Makrofiton élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához* (2015) c. előírások alapján történt. A növényállomány jellemzése érdekében megtörtént a négy medence (Abádszalóki-öböl, Sarudi-, Poroszlói-, Tiszavalki-medence) csónakos bejárása. A módszer a makrofita jelenlétének a felmérésén

alapul. Az értékelést 4 mintavételi helyről, egyszeri felmérés alapján készítettük el. A minősítést a VKI szerinti EQR számítás alapján adtuk meg (**I.2.3.-** 2. táblázat).

Az alkalmazott nevezéktan Simon (2000) határozóját követi. A védett fajok neveit félkövérrel emeljük ki. A fajok természetvédelmi oltalmára vonatkozó adatok a jelenleg hatályos, a „védett és fokozottan védett növény-és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről" szóló 13/2001. (V. 9.) KöM, illetve az azt módosító 100/2012. (IX. 28.) VM rendeletben foglaltaknak megfelelőek.

Eredmények

I.2.3.- 2. táblázat: *A Tisza-tó mintavételi helyeinek fajlistája, a fajok növénymennyiség indexei, valamint az EQR szerinti minősítésük*

Taxon_TISZA-TÓ_2017		**Növénymennyiség index**			
		Abádszaló-ki-öböl	***Sarudi-medence***	***Poroszlói-medence***	***Tiszavalki-medence***
Acer negundo	Kőrislevelű/Zöld juhar			+	+
Alisma plantago aquatica	Vízi hídőr				2
Amorpha fruticosa	Gyalogakác	+	+	+	+
Butomus umbellatus	Virágkáka	1	1	1	1
Carex acuta	Éles sás			1	
Carex elata	Zsombéksás	2	1	1	2
Carex sp.	sás	1	1	2	1
Ceratophyllum demersum	Érdes tócsagaz	4	3	4	4
Cicuta virosa	**Gyilkos csomorika**			1	1
Echinocystis lobata	Süntök				1
Eleagnus angustifolia	Ezüstfa, Ezüstfűz, Olajfűz			+	
Epilobium hirsutum	Borzas füzike			1	1
Glyceria maxima	Vízi harmatkása		2	2	2
Hydrocaris morsus-ranae	Békatutaj	1		3	3
Iris pseudacorus	Sárga nőszirom	1	1	1	2
Juglans regia	Közönséges dió		+	+	+
Lemna minor	Apró békalencse	1	2	2	2
Lemna trisulca	Keresztes békalencse	1	1	1	1
Lythrum salicaria	Réti füzény	1		1	1
Myriophyllum spicatum	Füzéres süllőhínár	1	2	2	3
Najas marina	Nagy tüskéshínár	1		1	1
Nuphar lutea	Vízitök			1	2
Nymphaea alba	**Fehér tündérrózsa**	1	2	3	3
Nymphoides peltata	**Sárga tündérfátyol**	2	3	3	3
Persicaria (Polyg.) amphibia	Vidrakeserűfű	1	3		
Phragmites australis	Nád	4	5	5	5
Populus alba	Fehér nyár	+	+	+	+
Populus canescens	Szürke nyár	+		+	
Populus nigra	Fekete nyár		+	+	+
Potamogeton crispus	Bodros békaszőlő				1
Potamogeton lucens	Üveglevelű békaszőlő	1	1	1	
Potamogeton natans	Úszó békaszőlő	2	3	3	3

Taxon_TISZA-TÓ_2017		Növénymennyiség index			
		Abádszaló-ki-öböl	***Sarudi-medence***	***Poroszlói-medence***	***Tiszavalki-medence***
Potamogeton nodosus	Imbolygó békaszőlő	2	2	3	2
Potamogeton pectinatus	Fésűs békaszőlő		1	1	2
Potamogeton perfoliatus	Hínáros békaszőlő	3	2	2	3
Rumex hydrolapatum	Tavi lórom		1	1	2
Sagittaria sagittifolia	Nyílfű	1		2	3
Salix alba	Fehér fűz	+	+	+	+
Salix cinerea	Cinege fűz	+	+	+	
Salvinia natans	**Rucaöröm**	1	2	2	3
Schoenoplectus lacustris	Tavi káka		1	2	2
Sium erectum	Békakorsó				1
Solanum dulcamara	Keserű csucsor	1		2	2
Sparganium erectum	Ágas békabuzogány	1	1	2	2
Spirodela polyrhiza	Bojtos békalencse			1	1
Trapa natans	**Sulyom**	5	5	5	5
Typha angustifolia	Keskenylevelű gyékény	3	3	3	4
Typha latifolia	Széleslevelű gyékény	2	2	3	3
Utricularis vulgaris	Közönséges rence			1	2
Zanichellia palustris	Tófonal			1	
Minősítés:		**EQR: 0,66**	**EQR: 0,68**	**EQR: 0,71**	**EQR: 0,68**

Magyarázat:

Növény-mennyiség index

1= ritka, szálanként előforduló faj

2= ritka, de már kisebb csoportokban megjelenő faj

3= a felmérendő sávban gyakori, de nem alkot összefüggő telepeket

4= nagy kiterjedésű, sűrű állományokkal rendelkezik, de csak a felmérendő sáv egy kisebb részén

5= a teljes sávban folyamatosan nagy mennyiségben, összefüggő telepeket alkotó faj

+= adott fafaj előfordulását jelzi, növény-mennyiség értéket nem becsülünk hozzá, és az index-számolásnál nem vesszük figyelembe.

Értékelés

A Tisza-tó négy medencéjében fellelt növényállomány mennyiségi és minőségi szempontból is kedvezőnek tekinthető. A VKI szempont rendszere szerinti EQR-értékelés alapján az ***Abádszalóki-öböl jó, a Sarudi-, a Poroszlói-, valamint a Tiszavalki-medence kiváló minősítésű***.

Irodalom

AEC (2006): ECOSURV zárójelentés. Budapest/Arnhem, ARCADIS Euroconsult. - www.eu-wfd.info/ecosurv

Lukács - Baranyainé - Papp: Módszertani útmutató a Makrofiton élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához (2015)

Simon, T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - Virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó

WFD (2000): Directive of the European Parlament and of the Council 2000/60/EC Establishing a framework for community action in the field of water policy. - European Union, Luxembourgh PE-CONS 3639/1/00 REV 1.

100/2012. (IX. 28.) VM rendelete (13/2001. (V. 9.) KöM rendelet módosítása) a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről.

I.2.4 Makroszkópikus vízi gerinctelenek vizsgálata

Bevezetés

A Kiskörei-tározó speciális monitorozásának keretein belül 2017 nyarán tizedik alkalommal került sor a medencék és a tározói Tisza-szakasz vízi makrogerinctelen faunájának vizsgálatára. A tározói Tisza szakasz alatt a vízlépcső visszaduzzasztó hatásával közvetlenül érintett, Kiskörétől-Tiszabábolnáig terjedő folyószakaszt értjük. 2009-ben a tározói Tisza TT/1 mintavételi helyén végeztünk vizsgálatokat, amely a duzzasztással legkevésbé érintett Tiszabábolnai szakaszon található. A 2010. évtől kezdődően a tározói Tisza-szakasz középső részén található TT/5-ös mintavételi helyet választottuk a makroszkópikus gerinctelenek vizsgálatához. Ezen a folyószakaszon, előzetes vizsgálati eredmények alapján, mind a folyóvízi, mind a lassú áramlású, ill. állóvizekhez kötődő fajok előfordulása várható volt. Ennek köszönhetően a tározói Tisza makrogerinctelen faunájáról teljesebb képet kaphattunk.

A Kiskörei-tározó (Tisza-tó) egy sekély tó típusú tározó. Vízszintje az év túlnyomó részében mesterségesen szabályozott, kivételt ez alól csak a Tisza nagyobb áradásos időszakai jelentenek, amikor az árhullámok a tározó üzemi vízszintjét meghaladó vízállásoknál vonulnak le. Üzemirányítási és árvízbiztonsági okok miatt egy nyári magasabb, és egy téli alacsonyabb vízszintet tartanak fenn a vízügyi szakemberek. A Tisza vize kisebb-nagyobb intenzitással egész évben átáramlik a tározó medencéin. Ezt a folyamatot, a nagyobb árhullámok kivételével a tározó ún. öblítőcsatornáin keresztül tudják szabályozni. Az öblítőcsatornák zárható műtárgyainak segítségével a kisebb árhullámok magas lebegőanyag tartalmú vizeit a tározótéren kívül tudják tartani és levezetni, csökkentve ezzel a medencék káros feliszapolódásának ütemét.

A Kiskörei-tározó teljes területe fiziognómiailag öt elkülönülő részre (négy medencére és a tározói Tiszára) osztható. A Kiskörei-tározó medencéi a következők: Abádszalóki-öböl (TA), Sarudi- (TS), Poroszlói- (TP) és Tiszavalki-medencék (TV). Az egyes medencék mocsári- és hínárvegetációval borított és nyíltvizes területeinek aránya, átlagos vízmélysége, a vízborítottságának tartóssága eltérő. A víztér mozaikosságát fokozza, hogy az elárasztott területeken régi holtágak, morotvák, patakok medrei húzódnak. Így a Kiskörei-tározó területén vízborítottság alapján - télen szárazra kerülő és állandó vízborítású; a víz áramlása alapján - állandó áramlásnak kitett, és nagyrészt állóvízjellegű; hullámzás alapján - erős hullámzásnak kitett és hullámzástól védett; vízmélység alapján - viszonylag nagy vízmélységű (5-6 m), és sekély vizű víztereket különböztetünk meg.

A Kiskörei-tározó, mint minden síkvidéki mesterséges tározó hosszú távú fenntarthatóságának kulcsfontosságú kérdése a feltöltő szukcesszió folyamatának késleltetése. Ehhez fontos, hogy az üzemeltető alapos ismeretekkel rendelkezzen a feltöltődést elősegítő hidrológiai és biológiai folyamatokról, hogy megfelelő szabályozással és üzemeltetéssel, hatékonyan tudja késleltetni a tározótér feltöltődésének, valamint a hínár- és mocsári vegetáció terjedésének ütemét. A KÖTIVIZIG Regionális Laboratóriuma több évtizede követi nyomon a mocsári és hínárvegetáció területi, szerkezeti változásait, aktívan részt vesz az állomány-szabályozás mind hatékonyabb módszereinek kidolgozásában.

Anyag és módszer

A Kiskörei-tározó vízi makroszkópikus gerinctelen élőlénycsoportjának vizsgálatátés minősítését a, VÁRBÍRÓ és munkatársai (2015) mintavételi és módszertani útmutató valamint az alábbiakban felsorolt érvényben szabványok szerint végeztük:

- MSZ EN 27828: 1998: Vízminőség. Biológiai mintavétel. A vízi bentikus makroszkopikus gerinctelenek kézihálós mintavételének irányelvei (ISO 7828: 1985)
- MSZ EN 28265: 1998: Vízminőség. Kavicsos aljzatú sekély édesvizekben élő bentikus makroszkopikus gerinctelenek gyűjtésére alkalmas mennyiségi mintavevők szerkezete és használata (ISO 8265:1988)
- MSZ EN ISO 9391: 2000: Vízminőség. Mélyvízi makroszkópikus gerinctelenek mintavétele. Útmutató a telepítéses, a minőségi és a mennyiségi mintavevők használatához (ISO 9391: 1993)

A határozáshoz sztereó mikroszkópot használtunk. A fajok azonosítása a következő munkák alapján történt: ANDRIKOVICS és MURÁNYI (2002), ASKEW (1988), BAUERNFEIND (1994 a, b), BÍRÓ (1981), CSABAI (2000), CSABAI és munkatársai (2002), CSÁNYI és munkatársai (2001), FERENCZ (1979), KONTSCHÁN és munkatársai (2002), NESEMANN (1997), RICHNOVSZKY és PINTÉR (1979), SCHMEDTJE és KOHMANN (1992), SOÓS (1963), WARINGER és GRAF (1997), WIEDERHOLM (1983).

A Kiskörei-tározó állóvíz jellegű víztereiben és a tározói Tisza mintavételezésére (Abádszalóki-öböl -TA, Sarudi-medence - TS, Poroszló-medence - TP, Tiszavalki-medence – TV; TT/5-tárzói Tisza) 2017. 0816-án. A tározói Tisza üledékéből az útmutatóban leírt kézihálós mintavételi módszer mellett, Petersen típusú üledékmarkolóval is vettünk mintákat a folyó keresztszelvényében.

A hazai gyakorlatban alkalmazott jelenlegi minősítési rendszer (HMMI) 2011-ben a nemzetközi ökológiai interkalibráció keretén belül, a Víz Keretirányelv (VKI) kompatibilitás követelményének megfelelően, a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek által üzemeltetett VKI monitoring állomások adatai alapján lett kidolgozva. Az interkalibrációs eljárás során az egy ökorégióba tartozó országok ökológiai állapotértékelő módszereiket összehasonlítva meghatározták a közös interkalibrációs típusokban a kiváló-jó, valamint a jó-mérsékelt ökológiai állapot határát. Ez lehetővé teszi a jövőben, hogy az egyes terhelések hatását jelző ökológiai állapot változása ezekben a víztípusokban összehasonlítható eredményeket adjon az ugyanabba az ökorégióba tartozó tagországok közös víztípusaira. (Várbíró és mtsai: 2015). A Multimetrikus Makrozoobenton (HMMI) indexcsalád – a VKI követelményeinek megfelelően – multimetrikus indexeket tartalmaz, amelyekben szerepelnek a közösségre jellemző abundancia, diverzitási, tolerancia és funkcionális viszonyokat leíró metrikák is, így megfelelően jelzik a víztér állapotát. Az indexek alapján egyértelműen öt kategória különíthető el (kiváló-jó-közepes-gyenge-rossz).

Eredmények

Tározói Tisza (RW8N Erősen módosított)

A tározói Tisza makroszkópikus vízi gerinctelen szervezetek alapján történő ökológiai minősítéséhez meghatároztuk a mintavételi területen előfordult fajok listáját és a fajokhoz tartozó egyedsűrűség értékeket (**I.2.4.**-1. táblázat).

A Tisza vizsgált szakasza RW8N (síkvidéki, meszes hidrogeokémiai jellegű, közepes-finom mederanyagú, nagyon nagy vízgyűjtőjű nagy folyó), közepesen finom mederanyagú altípusú, erősen módosított hidromorfológiai víztesttípusba tartozik.

Ebbe a víztesttípusba a síkvidéki, széles meder-keresztmetszetű, kanyargós és meanderező nagy folyók alsó-középső szakaszai tartoznak. Az alámosott partokon gyakran bedőlt fákat találunk, a viszonylag széles mederben váltakozva fordulnak elő szigetek, zátonyok és mélyülések.

Ezt a víztípust változatos áramlási viszonyok jellemzik. Az árterek szélesek, de a folyószabályozás során jelentős részük töltésekkel leválasztásra került. Vízgyűjtőterülete meghaladja a 10 000 km^2-t, a VKI szerint nagyon nagy vízgyűjtőjű, közepesen és lassan áramló nagy folyó, mederesése 0,5 % alatti.

Fenékanyagát a homokos frakció mellett agyagos, magas szerves anyag tartalmú üledék jellemzi.

Áramlási viszonyaira jellemző az éves viszonylatban nagy vízszint- és vízhozam ingadozás, a kis és nagy vízhozamok aránya meghaladja a 1:250 értéket.

A tározói Tisza-szakasz, a fent leírt természetes állapottól, a kiskörei vízlépcső visszaduzzasztó hatása és a vízkormányzás következtében jelentősen eltér. A makroszkópikus gerinctelen fauna mennyiségi és minőségi viszonya szempontjából leglényegesebb különbség, a meanderezés, valamint a nyári kisvizes időszakok hiánya. Ez a folyószabályozás során épített töltések, valamint a vízkormányzással mesterségesen fenntartott magas nyári vízszint következménye.

A talált makrogerinctelen taxonok nevét és egyedszám értékeit az **I.2.4.**-1. táblázatban tüntettük fel.

Az RW8N tipológiai besorolású tározói Tisza szakasz (TT/5) minősítéséhez a HMMI_ll indexet alkalmaztuk a következő képlet szerint

HMMI_ll	Kiváló	Jó	Közepes	Gyenge	EQR Egyenlet
EPTCOB taxon szám r	13	10	7	4	y = 0,0586x - 0,0276
ASPT	4,6	4,3	4	3,7	y = 0,6667x - 2,2667
LR-RL%	0,25	0,2	0,15	0,1	y= 1x
SH	1,8	1,6	1,4	1,2	y = x - 1

$$HMMI\_ll = \frac{EPTCOB_{EQR} + SH_{EQR} + ASPT_{EQR} + LR - RL\%_{EQR}}{4}$$

A természetes vízfolyások minősítésére használt EQR osztályhatárok

Minősítés	***HMMI_ll***
Kiváló	0,8≤
Jó	0,6≤
Közepes	0,4≤
Gyenge	0,2≤
Rossz	<0,2

A TT/5 mintavételi helyre vonatkozó, **I.2.2.-**1. táblázat értékei alapján számolt EQR értékek a következők:

Index	**EQR érték**	**Minősítés**	
		Természetes vízfolyások	**Mesterséges és erősen módosított vízfolyások**
HMMI_ll	**0,63**	**Jó**	**Kiváló**

A tározói Tisza vizsgált szakasza 2017-ben a HMMI_ll index (0,63) alapján „Jó" vízminőségi osztálynak felel meg a természetes folyóvízre vonatkozó minősítés alapján, és **kiváló ökológiai potenciálúnak** tekinthető az erősen módosított víztest-típusokra vonatkozó minősítés szerint.

A tározói Tisza TT/5 mintavételi helyén végzett vizsgálata során 18 makrogerinctelen taxont találtunk, ezek összes egyedszáma 1065 ind/m^2 volt ami az előző évi eredményhez képest nem jelentett lényeges változast. *A Corbicula fluminea* egyedszáma 2015-ben viszonylag magas volt, és a *Hypania invalida* soksertéjű gyűrűsféreg (*Polichaeta*) és felemáslábú rákok (*Amphipoda*) is nagy egyedszámban kerültek elő.

A vizsgált Tisza szakasz vízi makroszkópikus gerinctelen fajegyüttesek mennyiségi viszonyi alapján végzett minősítése HMMI_ll EQR=0,62, ami az erősen módosított víztest-típusra alkalmazott osztályhatárok alapján **kiváló ökológiai potenciálúnak** tekinthető.

Kiskörei-tározó, tározótér (LW5 Erősen módosított)

2015 ben elkészült az állóvizek makroszkópikus vízi gerinctelen fajegyüttesek alapján történő EQR alapú minősítése. A hazai tavakra kifejlesztett multimetrikus index neve Hungarian Multimetric Macroinvertebrate Index for Lakes, melynek rövidítése a HMMI_lakes, azaz Magyar Makroszkopikus Vízi gerinctelen Multimetrikus Index Tavakra. Az index habitat degradációra, szervesanyag szennyezésre és a vízi növényzet változására, mint stresszorokra érzékeny.

HMMI_lakes	Kiváló	Jó	Közepes	Gyenge	Egyenlet
Családszám	24	18	10	6	y = 0,0318x + 0,039
Shannon-Wiener diverzitás Index	3,12	2,92	2,29	1,18	y = 0,2814x - 0,1698
mz_bmwp_hu_i	82	55	34	12	y= 0,0086x + 0,1052

$$HMMI\_lake = \frac{EQR_{family} + EQR_{diversity} + EQR_{BMWP}}{3}$$

Abádszalóki-öböl (TA/5)

A Kiskörei Vízlépcsőtől észak-keleti irányban haladva, a Kiskörei-tározó első nagy medencéje a duzzasztott Tisza bal partján elterülő Abádszalóki-öböl. Jellemzője, hogy nagy nyíltvizes felülettel rendelkezik, keresztirányú vízáramlás nem figyelhető meg. Az öböl teljes területének mintegy egyharmadát teszik ki a szigetek és a mocsári vegetációval borított területek. Fekvésénél fogva fokozottan ki van téve a szél hullámzást keltő hatásának.

A feldolgozás eredményeként kapott taxonok egyedszám értékeit egy négyzetméterre vetítve adtuk meg (**I.2.4.**-1. táblázat).

A **I.2.4.**-1 ábrán grafikusan ábrázoltuk az Abádszalóki-öböl vízi makrogerinctelen együtteseinek mennyiségi viszonyait. A vizsgálat során összesen 36 taxont találtunk, amelyek összes gyedsűrűsége 179 ind/m^2 volt. Legnagyobb fajszámban az árvaszúnyog lárvák (Diptera, *Chironomidae*) képviseltették magukat (13 taxon, 68,6 ind/m^2).

2016-ban az ehető kínai kagyló (*Corbicula fluminea)* egyedei nem kerültek elő az Abádszalóki-medencel üledékéből, 2017 nyarán újra találtunk néhány egyedet a mintákban.

Az Abádszalóki-medence VKI szerinti minősítése HMMI index alapján:

Index	**EQR érték**	**Minősítés**	
		Természetes állóvizek	**Mesterséges és erősen módosított állóvizek**
HMMI_lakes	**0,77**	**Jó ökológiai állapotú**	**Kiváló ökológiai potenciálú**

Ez az érték az előző év eredményéhez képest jelentős javulást jelent

Sarudi-medence (TS/3)

A Sarudi-medence, a vízlépcsőtől észak-kelet felé haladva a Tisza vonalán, annak jobb partján elterülő második víztere a Kiskörei-tározónak. Fő jellemzője, hogy a tározó legnagyobb nyílt vízfelülettel rendelkező medencéje. Az V-ös öblítőcsatornán és a Kis-Tisza vonalán folyamatosan friss vízutánpótlást kap, ami egy lassú vízáramlást eredményez a medencében.

A vízi makrogerinctelen fauna vizsgálatát az előző fejezetben leírt elvek alapján és módszerekkel végeztük. A **I.2.4.**-1. táblázatban a Sarudi-medencéből származó minták makrogerinctelen együttesekre vonatkozó adatait tüntettük fel.

Az előző fejezethez hasonlóan, a talált taxon-csoportokatt és a hozzájuk tartozó egyedszám értékeket, összes taxonszámot, valaminta a víztest VKI szerinti miősítéét oszlopdiagramon ábrázoltuk (**I.2.4**.-1 **ábra**).

A Sarudi-medence makrogerinctelen faunájában mind egyedszám, mind taxonszám tekintetében csökkenést tapasztaltunk az előző évhez képet. A 2017 augusztusában

makrogerinctelen taxonok száma 27-ről 17-re, az összes egyedszám 152 ind/m^2-ről 99,2 -re csökkent.

Az Sarudi medence VKI szerinti minősítése HMMI index alapján:

Index	EQR érték	Minősítés	
		Természetes állóvizek	Mesterséges és erősen módosított állóvizek
HMMI_lakes	0,43	közepes ökológiai állapotú	jó ökológiai potenciálú

Poroszlói-medence (TP/5)

A Poroszlói-medence a Tisza jobb partján elterülő tározótér közepén található, lényegesen heterogénebb, mint az előzőekben bemutatott medencék. A Kis-Tisza és a VI. öblítőcsatorna a Tiszából folyamatosan friss vizet szállít a medencébe (nyitott műtárgyak esetén). A mocsári és a hínárvegetáció elterjedése a medencében jóval előrehaladottabb az előző két medencénél. Területén több, kisebb-nagyobb holt meder található (Csapói, Óhalászi Holt-Tisza)

A Poroszlói-medence a legnagyobb területű és vízi élőhelyek szempontjából a legmozaikosabb összetételű öblözte a Kiskörei-tározónak.

A mintavétel során 15 taxont azonosítottunk, melyek összes egyedszáma 75,2 ind/m^2 volt (**I.2.4.**-1. táblázat). Ezek az értékek, Sarudi-medencéhez hasonlóan, jelentős csökkenést jelent a 2016. évi eredményekhez képest (**I.2.4**.-1 ábra). A VKI szerinti minősítés (HMMI$_{_lakes}$) kis mértékű javulást mutatott a 2016-os évi eredményhez képest.

Az Poroszlói-medence VKI szerinti minősítése HMMI index alapján:

Index	EQR érték	Minősítés	
		Természetes állóvizek	Mesterséges és erősen módosított állóvizek
HMMI_lakes	0,77	jó ökológiai állapotú	kiváló ökológiai potenciálú

Tiszavalki-medence (TV/2)

A Tiszavalki-medence a Kiskörei-tározó természeti oltalom alatt álló, a feltöltő szukcesszió legelőrehaladottabb állapotában lévő medencéje. Területének több mint kétharmadát mocsári és hínárvegetáció borítja.

Annak ellenére, hogy a nyíltvízi területek makrogerinctelen faunája, mind faj-, mind egyedszám tekintetében szegényes, a mocsári és hínárvegetációval borított területek makrozoobenton faunája itt volt a leggazdagabb. A vizsgálat során a Tiszavalki-medencéből 21 vízi makrogerinctelen taxont találtunk, ezek összes egyedszáma 336,6 ind/m^2 (**I.2.4.**-1. táblázat) volt. A **I.2.4.**-1. ábrán látható, hogy a TV/2 mintavételi helyről kérészek (Ephemerptera), vízipoloskák (Heteroptera) valamint árvaszúnyogok (Chironomidae) kerültek elő a legnagyobb egyedszámban.

Az Sarudi medence VKI szerinti minősítése HMMI index alapján:

Index	EQR érték	Minősítés	
		Természetes állóvizek	Mesterséges és erősen módosított állóvizek
HMMI_lakes	**0,49**	**közepes ökológiai állapotú**	**jó ökológiai potenciálú**

Összefoglalás

A tározói Tisza TT/5 mintavételi helyén végzett vizsgálata során 27 makrogerinctelen taxont találtunk, ezek összes egyedszáma 324,8 ind/m^2 volt. Ezek az értékek a makrogerinctelen taxonok számában jelentős növekedést, míg összes egyedsűrűség tekintetében jelentős csökkenést jelentenek az előző, 2016. évi eredményhez képest.

A vizsgált Tisza szakasz vízi makroszkópikus gerinctelen fajegyüttesek mennyiségi viszonyi alapján végzett minősítése HMMI_ll EQR=0,63, ami az erősen módosított víztest-típusra alkalmazott osztályhatárok alapján **kiváló ökológiai potenciálúnak** tekinthető.

Corbicula fluminea egyedszáma 2017-ben nem volt kiugróan magas, és a *Hypania invalida* soksertéjű gyűrűsféreg (*Polichaeta*) és felemáslábú rákok (*Amphipoda*) is kis egyedszámban kerültek elő.

2017-ben, a Kiskörei-tározó medencéinek vizsgálata során négy mintavételi térségben vettünk mintát. A makroszkópikus vízi gerinctelen együttesek mennyiségi és minőségi viszonyainak vizsgálata során a Kiskörei-tározó medencéiben összesen **32** családba tartozó **53** makrogerinctelen taxont azonosítottunk, ezek átlagos összegyedszáma **172,2** ind/m^2 volt medencénként. A 2016. évi eredményekhez képest mind a taxonok számába mind az átlagos egyedszám-értékekben kismértékű csökkenést tapasztaltunk. A vizsgálati eredmények összesített értékeit a **I.2.4.**-1. ábrán mutattuk be. Az ábrán az egyes medencékben talált makrogerinctelen taxoncsoportokhoz tartozó egyedszám értékeket ábrázoltuk medencénkénti bontásban, a taxonszámok alakulását és a medencék VKI szerinti minősítését HMMI-lakes indexek alapján. A négy medence közül az Abádszalóki- és a Poroszlói medencék **kiváló,** a Sarudi-, és a Tiszavalki-medencék **jó** ökológiai potenciálúak voltak a multimetrikus makroszkopikus vízigerinctelen index alapján.

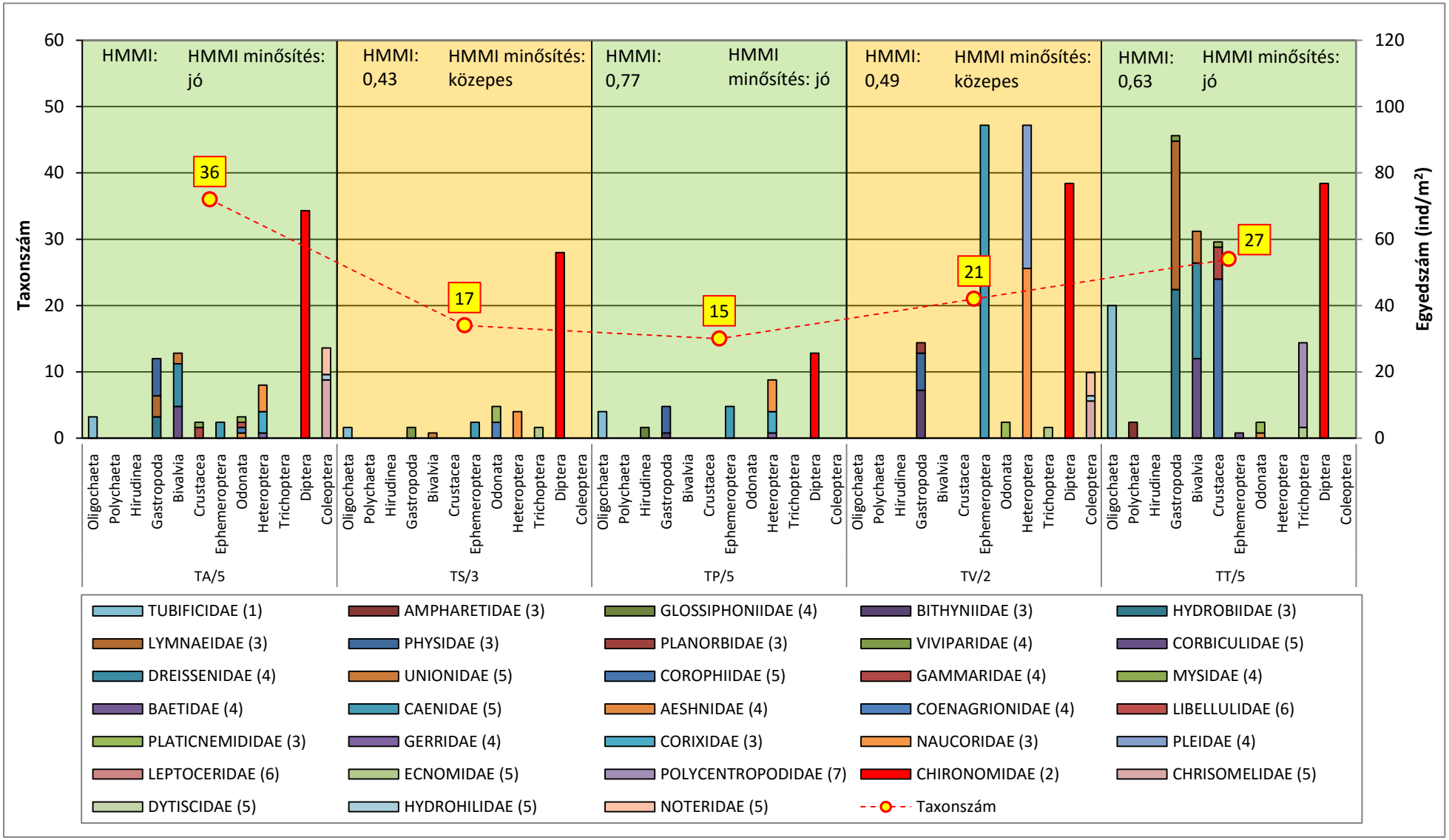
I.2.4.-1. táblázat: A Kiskörei-tározó (Tisza-tó) medencéiben és a tározói Tisza-szakaszon 2017. 08. 16-án gyűjtött vízi makrogerinc-telen taxonok egyedszám értékei.

Taxoncsoport Család (BMWP) Taxon név	Egyedszám (ind/m^2)				
	TA/5	TP/5	TS/3	TV/2	TT/5
Oligochaeta					
TUBIFICIDAE (1)					
Branchiura sowerbyi Beddard, 1892	3,2	0	4,8	0	14,4
Limnodrilus claparedeanus Ratzel, 1888	3,2	3,2	0	0	8
Limnodrilus profundicola (Verrill, 1871)	0	0	3,2	0	17,6

Taxoncsoport	Család (BMWP) / Taxon név	Egyedszám (ind/m^2) TA/5	TP/5	TS/3	TV/2	TT/5
Polychaeta						
	AMPHARETIDAE (3)					
	Hypania invalida (Grube, 1860)	0	0	0	0	4,8
Hirudinea						
	GLOSSIPHONIIDAE (4)					
	Alboglossiphonia heteroclita	0	0	1,6	0	0
	Glossiphonia verrucata	0	0	1,6	0	0
Gastropoda						
	BITHYNIIDAE (3)					
	Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758)	0	0	1,6	14,4	0
	HYDROBIIDAE (3)					
	Lithoglyphus naticoides (C. Pfeiffer, 1828)	6,4	0	0	0	44,8
	LYMNAEIDAE (3)					
	Radix auricularia (Linnaeus, 1758)	0	3,2	1,6	0	0
	Radix labiata (Rossmässler, 1835)	0	6,4	0	14,4	0
	Stagnicola palustris (O. F. Müller, 1774)	1,6	0	0	0	0
	PHYSIDAE (3)					
	Physella acuta (Draparnaud 1805)	11,2	0	8	11,2	0
	PLANORBIDAE (3)					
	Gyraulus (Gyraulus) albus (O.F. Muller 1774)	0	0	0	1,6	0
	Planorbarius corneus (Linnaeus 1758)	0	0	0	1,6	0
	VIVIPARIDAE (4)					
	Viviparus acerosus (Bourguignat, 1862)	0	3,2	0	0	1,6
Bivalvia						
	CORBICULIDAE (5)					
	Corbicula fluminea (O. F. Müller, 1774)	9,6	0	0	0	24
	DREISSENIDAE (4)					
	Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)	12,8	0	0	0	28,8
	UNIONIDAE (5)					
	Unio pictorum (Linnaeus, 1758)	1,6	0	0	0	4,8
	Unio tumidus Philipsson, 1788	1,6	1,6	0	0	4,8
Crustacea						
	COROPHIIDAE (5)					
	Corophium curvispinum Sars, 1895	0	0	0	0	48
	GAMMARIDAE (4)					
	Dikerogammarus villosus (Sowinsky, 1894)	3,2	0	0	0	9,6
	MYSIDAE (4)					
	Limnomysis benedeni Czerniawski, 1882	1,6	0	0	0	1,6
Ephemeroptera						
	BAETIDAE (4)					
	Cloeon dipterum (Linnaeus, 1761)	0	0	0	0	1,6

Taxoncsoport	Család (BMWP) / Taxon név	Egyedszám (ind/m^2) TA/5	TP/5	TS/3	TV/2	TT/5
	CAENIDAE (5)					
	Caenis robusta Eaton, 1884	4,8	4,8	9,6	94,4	0
Odonata						
	AESHNIDAE (4)					
	Anax imperator Leach, 1815	1,6	0	0	0	1,6
	COENAGRIONIDAE (4)					
	Ischnura elegans (Van Der Linden, 1820)	1,6	4,8	0	0	0
	LIBELLULIDAE (6)					
	Libellula quadrimaculata Linneus, 1758	1,6	0	0	0	0
	PLATICNEMIDIDAE (3)					
	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	1,6	4,8	0	4,8	3,2
Heteroptera						
	GERRIDAE (4)					
	Gerris lacustris (Linneus, 1758)	1,6	0	1,6	0	0
	CORIXIDAE (3)					
	Sigara dorsalis (Leach 1817)	0	0	0	0	0
	Sigara falleni (Fieber, 1848)	6,4	0	6,4	0	0
	NAUCORIDAE (3)					
	Ilyocoris cimicoides (Linnaeus, 1758)	8	8	9,6	51,2	0
	PLEIDAE (4)					
	Plea minutissima Leach 1817	0	0	0	43,2	0
Trichoptera						
	ECNOMIDAE (5)					
	Ecnomus tenellus (Rambur, 1842)	0	3,2	0	3,2	3,2
	POLYCENTROPODIDAE (7)					
	Neureclipsis bimaculata Mclachlan 1864	0	0	0	0	25,6
Diptera						
	CHIRONOMIDAE (2)					
	Chironomus plumosus (Linneus, 1758)	9,6	0	9,6	4,8	0
	Cladotanytarsus mancus (Walker,1856)	1,6	0	0	0	3,2
	Cricotopus sylvestris-Gr.	8	0	0	0	3,2
	Cryptochironomus sp.	3,2	0	0	0	4,8
	Dicrotendipes nervosus (Staeger, 1839)	3	0	0	0	0
	Dicrotendipes notatus (Meigen, 1818)	1,6	0	0	0	0
	Endochironomus albipennis (Meigen, 1830)	6,4	3,2	0	0	3,2
	Endochironomus tendens (Fabricius, 1775)	6,4	22,4	3,2	35,2	24
	Glyptotendipes pallens (Meigen, 1804)	3,2	8	9,6	16	6,4
	Lipiniella sp.	3,2	0	0	0	0
	Paratanytarsus sp.		0	0	0	1,6
	Phaenopsectra flavipes (Meigen 1818)		4,8	0	3,2	0
	Polypedilum nubeculosum (Meigen, 1804)	19,2	6,4	0	3,2	0
	Polypedilum sordens (Van Der Wulp, 1874)	1,6	6,4	3,2	12,8	12,8

Taxoncsoport						
	Család (BMWP)	Egyedszám (ind/m^2)				
	Taxon név	TA/5	TP/5	TS/3	TV/2	TT/5
	Procladius (Holotanypus) sp.	1,6	4,8	0	1,6	17,6
Coleoptera						
	CHRISOMELIDAE (5)					
	Crisomelidae Gen. Sp. Ad.	9,6	0	0	8	0
	Crisomelidae Gen. Sp. Lv.	8	0	0	3,2	0
	HYDROHILIDAE (5)					
	Hydrophilidae Gen. Sp. Ad.	0	0	0	1,6	0
	Coleostoma orbiculare Ad. Fabricius, 1775)	1,6	0	0	0	0
	NOTERIDAE (5)					
	Noterus clavicornis Ad. (De Geer, 1774)	8	0	0	7	0
Összes egyedszám (ind/m^2)		179	99,2	75,2	336,6	324,8
Összes taxonszám		36	17	15	21	27



I.2.4.-1. ábra: A Kiskörei-tározó medencéiben és a tározói Tisza szakaszon, 2017. 08. 16-án gyűjtött makrogerinctelenek mennyiségi viszonyainak alakulása nagyobb rendszertani csoportok szerint , valamint a vízterek VKI szerinti minősítése HMMI index alapján.

Felhasznált irodalom

ANDRIKOVICS, S. – MURÁNYI, D. (2002): Az álkérészek (*Plecoptera*) kishatározója. – Vízi Természet- és Környezetvédelem 18., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 236 pp.

ASKEW, R. R. (1988): The Dragonflies of Europe. – Harley Books, Colchester, 291 pp.

BAUERNFEIND, E. (1994a): Bestimmungschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 1. Teil. – Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 1-92.

BAUERNFEIND, E. (1994b): Bestimmungschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 2. Teil. – Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 1-96.

BÍRÓ, K. (1981): Az árvaszúnyoglárvák (Chironomidae) kishatározója. – Vízügyi Hidrobiológia 11., VÍZDOK, Budapest, 229 pp.

CSABAI, Z. (2000): Vízibogarak kishatározója I. – Vízi Természet- és Környezetvédelem 15., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 278 pp.

CSABAI, Z. – GIDÓ, ZS. – SZÉL, GY. (2002): Vízibogarak kishatározója II. – Vízi Természet- és Környezetvédelem 16., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 205 pp.

CSÁNYI, B. – JUHÁSZ, P. – KAVRÁN, V. – KOVÁCS, T. (2001): Vízi makroszkópikus gerinctelen állatok (makrozoobenton) határozókulcsai. – Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, Budapest, 86 pp.

CSÁNYI, B. – ZAGYVA, A. – ZSUGA, K. – SZALÓKY, Z. (2007): Módszertani útmutató a 2007-től induló biológiai monitoring vizsgálatokhoz. – A felszíni vizes monitoring fejlesztése. Zárójelentés a KvVM számára, Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, Budapest, 65 pp.

CSÁNYI, B. – SZEKERES, J. – ZAGYVA, A.–VÁRBÍRÓ, G. (2012): Vizi makrogerinctelen módszertani útmutató. http://tiszaki.atomki.hu/Joomla/index.php/hu/modszertani-utmutatok

ECOSURV (2005): Ecological survey of surface waters Hungary. Database for storing and evaluation of taxonomic and field data. – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, elektronikus verzió.

KONTSCHÁN, J. – B. MUSKÓ, I – MURÁNYI, D. (2002): A felszíni vizekben előforduló felemáslábú rákok (Crustacea: Amphipoda) rövid határozója és előfordulásuk Magyarországon. – Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis 26: 151-157.

FERENCZ, M. 1979: A Vizi kevéssertéjű gyürüsférgek (Oligochaeta) kishatározója. Vízügyi Hidrobiológia 7. VÍZDOK Bp.

MÜLLER, Z. – JUHÁSZ, P. – KISS, B. – KOVÁCS, T. (2007): Az ökológiai minősítés a makroszkópikus gerinctelen fauna alapján. – Kézirat, 24 pp.

NESEMANN, H. (1997): Egel und Krebsegel (Clitellata: Hirudinea, Branchiobdellida) Österreichs. – Sonderheft der Ersten Voralberger Malakologischen Gesellschaft, Rankweil, 104 pp.

NEMZETI JELENTÉS (2007): Jelentés a Duna vízgyűjtőkerület szintű monitoring programok kialakításáról. – A KvVM 2007. évi Nemzeti Jelentése az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK sz. Irányelvének 8. cikk szerinti teljesítéséről.

RICHNOVSZKY, A. – PINTÉR, L. (1979): A vízicsigák és kagylók (MOLLUSCA) kishatá-rozója. – Vízügyi Hidrobiológia 6, VÍZDOK, Budapest 206 pp..

SCHMEDTJE, U. – KOHMANN, F. (1992): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DINArten (Makroorganismen). – Informationsberichte des Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft Heft 2/88., München 274 pp.

SIMONFFY, Z. – SZILÁGYI, F. (2005): Tipológia, víztest kijelölés, besorolás. – BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, tanfolyam jegyzet, Budapest , 23 pp.

SOÓS, Á. (1963): Poloskák VIII. Heteroptera VIII. - Fauna Hungariae XVII/8., Akadémiai Kiadó, Budapest, 49 pp.

Várbíró, G –Boda, P – Csányi, B – Szekeres, J. (2015): Módszertani útmutató a makroszkopikus vízi gerinctelenek élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához. MTA Ökológiai Kutatóközpont (Háttéranyag) http://www.kornyezetvedok.hu/vgt/vgt2/orszagos/6_1_hatteranyag_makrozoobentosz_modszertani_utmutato_fin.pdf

WARINGER, J. – GRAF, W. (1997): Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven. – Facultas-Universitätsverlag, Wien, 286 p

Wiederholm, T. (ed.) 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. Ent. scand. Suppl. 19:1-457.

.

I.2.5 Halállomány vizsgálat - A 2017-es téli vízszintbeállítás során végrehajtott halas felmérések tapasztalatai

Bevezetés

A Tisza-tó

A Tisza-tó, vagy hivatalos nevén Kiskörei-víztározó hazánk második legnagyobb állóvize, mely mesterséges eredetű. Kivitelezésének ötlete az 1960-as években merült fel. A kivitelezési elképzelések szerint a megépülő tározó több célt is szolgált: 1. A Tiszán érkező árhullámok megemelkedett víztömegének egy része tárolása kerülhet, így a térség árvízi biztonsága jelentősen fokozható. 2. A környező mezőgazdasági területek vízellátottságának biztosíthatósága. 3. A Kiskörénél megépített vízerőmű a térség energia ellátását javítja. A későbbiek során fenti szempontokon túl jelentősen előtérbe került a turizmus és változatos élővilág kialakítása és fenntartása.

A tározó medrének kialakítását követően 1973-ban történt meg az első elárasztás (Mederduzzasztás). Maga a tározó 127 km^2 területű, hossza 27 km. Legnagyobb szélessége 6,6 km, mely Poroszló és Tiszafüred között mérhető, míg legkisebb szélessége Tiszaderzs határa és Dinnyéshát között 0,6 km. Átlagos vízmélysége 1,3 m, az egyes medencék átlag mélysége 0,8 - 3 m között változik. A vízszint magassága a Kiskörei-vízerőmű által szabályozható, melynek nagy szerepe van a téli és nyári vízállás kialakításában is, melyek közt átlagosan 1,5 m-es vízszintkülönbség is lehet.

A Tisza-tó területének teljes elárasztása után öt medence jött létre, melyek jól elkülöníthetők egymástól. Északon a Tiszavalki-medence helyezkedik el, ahol a Tisza-tavi Madárrezervátumot is megtalálhatjuk. A Poroszlói-medencétől az un. „százöles híd” választja el. A két medence a Hortobágyi Nemzeti Park része, leginkább a természetjárásnak ad otthont. A Poroszlói-medencétől délre a Sarudi-medencét és az Abádszalóki-öbölt találjuk, mely utóbbi a vízi sportok rajongóinak nyújt lehetőségeket. Keletre helyezkedik el a legkisebb medence, a Tiszafüredi-medence. (URL 1)

A Tisza-tó élővilága és annak kialakulása

A tározóról elmondható: a kialakítás óta eltelt évtizedek alatt igazi vízi világ jött létre, amely a nádasokkal, gyékényesekkel, sulymosokkal, tündérfátylasokkal, csodálatos madár- és halközösségekkel írható le. Természetesen nem feledhető, hogy a tározó kialakítása lényegesen átformálta a Tisza e szakaszának korábbi élővilágát. Most csak a halközösségek legjelentősebb változásait említenénk meg.

A duzzasztás előtt a folyó ezen szakasza változatos életteret kínált a halak számára. Az áramló víz, a változatos meder formációk és a tagolt partközeli növényzet gazdag halállományt tartott fent, a folyó érintett szakaszán csaknem 50 halfaj élt. Elsősorban a keszegfajok (a karika, a bagoly, a dévér) gazdagsága melyek mellet,t a reofil fajok (a paduc, a menyhal, a kecsege) is igen szép számban voltak jelen. A változások következtében a reofil fajok visszaszorultak és helyüket fokozatosan átvették a stagnofil (a csuka, a compó, a széleskárász) és az euritop (a harcsa, az amur, a ponty) fajok (Juhász. 2011).

A tározókban elsődlegesen a halállomány a folyókból jut be (jelen esetünkben a Tiszáról). A fajok száma a kialakított víztározóban általában alacsonyabb, mint a csatlakozó folyóvizekben, ugyanis a tározó feltöltésekor a folyóvízi halfajok többsége eltűnik. A

mesterséges tározók benépesülése és öregedésre 3 fő szakaszra bontható: 1. Kezdeti fázis, 2. Pangó fázis, 3. Érett kor (Bíró. 2011).

A kezdeti fázis mikor a kiválasztott területet elárasztják, az eddig ott élő apró gerinctelen állatok víz alá kerülnek és pusztulásuk során bomlani kezdenek, mindezek mellett a talajból történő kilúgozódás és nagy mennyiségű foszfort és nitrogént szabadít fel. A tápanyag feldúsulás következtében robbanásszerűen elkezdenek felszaporodni a baktériumok, fito- és zooplanktonok. Az elárasztott területen elkezdenek megjelenni különféle halközösségek, - főleg fitofil fajok. Mivel az ilyen típusú víztereken a ragadozó állomány biomasszája még csekély, így a békés halak (stagnofil és euritop fajok) igen gyorsan tudnak szaporodni és növekedni is.

Pangó fázisról akkor beszélünk, mikor a tápanyagok csökkenése, a halak táplálék készletének megfogyatkozása, a szaporodási körülmények romlása jelentkezik. Ebből adódóan a halbiomassza csökken és a halközösséget elsősorban az aljzaton ívó (fito-litofil) fajok fogják benépesíteni (pl: a bodorka, a vágódurbincs, a küsz). Természetesen összefüggésben azzal a ténnyel, hogy ekkora már jelentős mértékű térhódítása mérhető az alámerült, lebegő és mocsári vegetációnak.

Az érett kor elérésekor a környezeti tényezők egész sorának stabilizálódása elősegíti a táplálék készletnek és a halállománynak az élőhely termelőképességéhez való idomulását. Ezt elősegítik a befolyókkal szállított vagy a vízgyűjtőkről bemosódó tápanyagok. A stabilizálódás hatására újfajta ívóhelyek alakulhatnak ki mely olyan fajoknak lehet kedvező, melyek a tározó területéről eddig hiányoztak (pl: litofil, lito-pelagofil). A kisebb vízborítottságú területeken kisebb nagyobb foltokban megjelennek a mocsári növények melyek alkalmas ívó és búvóhelyet biztosíthatnak a halak számára.

Előzmények

2017. szeptember 26.-án ismét összehívásra kerültek azok az érintettek, akik felelősséget éreznek a Tisza-tó vizének lehető legjobb ökológiai állapotáért, az itt található élővilágért, köztük a halakért. (Ez a „hagyomány" immár több évtizede kerül alkalmazásra, melynek során a KÖTIVIZIG, a Tisza-tavi Polgármesterek, Önkormányzatok, halászati jog gyakorlója, horgászegyesületek, Nemzeti park munkatársai, a Vízerőmű képviselői, természetvédők, csónakkikötő–tulajdonosok, képviseltetik saját érdekeiket a téli vízszintbeállítással, ill. vízszintekkel kapcsolatban, majd a megjelentek közös konszenzussal elfogadott ütemtervet hagytak jóvá).

Az állami tulajdonú Tisza-tó kezelője a Közép-Tisza Vidéki Vízügyi Igazgatóság, halászati hasznosítója a Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft.

A tó kezelője - az érintettekkel történt széleskörű egyeztetést követően – 2017/2018 telén is az esetlegesen kialakuló jeges árvizek mellett, még biztonságos, de a lehető legmagasabb téli vízszintet tartotta kívánatosnak, tekintettel az ilyenkor sérülékenyebb áttelelő halállományra. A 2013, 2014, 2015, 2016 őszén alkalmazott un. „többlépcsős vízszintbeállítás" az idei évben elvetésre került mivel a Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft ezt a megoldást nem megfelelőnek véli. Kérésükre 2017/2018-as évben egylépcsős vízeresztés lett alkalmazva melynek észrevételei a dolgozat további fejezeteiben lesznek részletezve.

Ugyan csak a Tisza-tavi Sporthorgász Kft. kérésére -2017-ben is-, a vízeresztés kezdetét a vízhőmérséklethez igazítottan a lehető legkésőbbi időponthoz igazítottuk, amelynek időpontja a hidrometeorológiai viszonyok napi vizsgálata mellett az idei évben november-6.-ra esett.

A Kft szerint a halak levonulása a nyílt vízterekről, medencékből ténylegesen 6-7 ^{o}C vízhőmérséklet alatt indul meg. Véleményünk és az eddigi több évtizedes tapasztalataink alapján kijelenthető, hogy a telelési vándorlás nem csupán a víz hőmérsékletének függvénye. Fontos a halak kondíciója, komoly szerepe van a oldott oxigéntartalomnak,, a vezetőképességnek, a pH-nak, a parciális nyomásnak, a hidrológiai és meteorológiai viszonyoknak és még számtalan más környezeti tényezőnek. Kutatási anyagok és halas szakkönyvek szerint a nálunk őshonos fajok (itt most azokra a halfajokra kell koncentrálni melyek a tározó vízterét népesítik be pl: a ponty, a dévér, a csuka, a compó) már 9-13°C-on megkezdik a vermelő helyek felkutatását. Amennyiben felidézzük a korábbi évek vízeresztéskor rögzített halászati adatait, minden esztendőre jellemzően már 9-10 ^{o}C-fok körüli vízhőmérséklet elérésekor kiürültek a medencék, öblözetek nyílt vízterei, csupán a „tanulatlan" ivadékállomány egy részét találhattuk a szigetek, töltésláb sűrübb szélnövényeseiben. (Kovács. 2015, Kovács. 2016).

Az egyeztetést követően a téli vízszint beállítás, az alábbi tervezet szerint lett kivitelezve (**I.2.5.-** 6. *táblázat*).

I.2.5.- 7. *táblázat: 2017/2018-as téli vízszint beállítás*

Dátum hó, nap	Felvízszint /cm/ terv
06.nov	725
07.nov	711
08.nov	705
09.nov	697
10.nov	690
11.nov	682
12.nov	675
13.nov	667
14.nov	660
15.nov	652
16.nov	645
17.nov	637
18.nov	630
19.nov	622
20.nov	615

A tényleges minimális vízszint elérése a tervezett időben megtörtént tehát 2017. november. 20-án a tározó vízszintje 615-re lett beállítva.

A Tisza-tó őszi vízszintcsökkentése a Tisza-tavi Sporthorgász Kft, a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság és a KÖTIVIZIG fokozott együttműködése alapján került végrehajtásra.

Anyag és módszer

A KÖTIVIZIG Regionális Laboratóriuma évtizedek óta figyelemmel kíséri a téli üzemvízszint beállításakor a tározói halállomány mozgását. 2017-ben is folytattuk a halvándorlások vizsgálatát, a próbahalászatokat, a Kft. kutatóival egyeztetve, akik a Valki medencét, míg a KÖTIVIZIG Regionális Laboratórium munkatársai pedig a Poroszlói, Sarudi és Abádszalóki öblözeteket vizsgálta.

A vizsgálatokat mind három felmérés során nagyteljesítményű aggregátoros kutatói Hans-Grassl EL 64 II GI elektromos halászgéppel végeztük. A vizsgálatok során a kiválasztott mintavételi pontokat csónakból közelítettük meg. A halakat a csak fotózás és határozás céljából emeltük ki a vizes közegből, amely műveletek végrehajtásának befejezésével sértetlenül visszakerültek élőhelyükre. A kifogott fajokat diktafonon rögzítettük, az bejárt útvonalakat pedig GPS segítségével rögzítettük. A halászati felmérések bizonyos szakaszain vízmintákat vettünk, melyekből helyszíni mérő eszköz segítségével mértük a hőfokot, a pH-t, az oldott oxigént és a vezetőképességet.

Eredmények és értékelés

Abádszalóki medence

Az Abádszalóki medence felmérése 2017. november 10-én került sor. A halászat során az alábbi útvonalakat és helyszíneket jártuk be (**I.2.5.-** 1. *térkép*):

- Elindulás a Dinnyésháti kikötőből
- Tisza
- IV öblítő (zsilip előtti szakasz)
- IV öblítő (zsilip utáni szakasz)
- Régi Berei Holt-Tisza
- Abádszalóki medence nyíltvizes területei
- Nudista strand környéki kis öblök és gyékényesek, Ívató-tó előtti mélyvonulat
- I.-es öblítő csatorna külső íve
- Téli kikötő
- Téli kikötő bejárata – Duzzasztómű, hajózsilip

A halászati felmérés során két helyen történt vízmintavételezés. Az első vízmintavételi pont közvetlen a Tisza volt a Dinnyésháti kikötő közvetlen közelében, a másik pedig a Berei-Holt-Tiszának a Tiszához eső 1/3 része (**I.2.5.-***2. táblázat*).

I.2.5.- 2. *táblázat: A vizsgálatok során mért helyszíni adatok.* **1.** *Tisza,* **2.** *Berei-holtTisza*

#	**1.**	**2.**
pH	8,16	8
Oldott oxigén (mg/L)	9,78	9,25
Oldott oxigén (%)	82,6	79,46
Vezetőképesség (µS/cm)	452	356
Vízhőfok (C^o)	8	8,7

A medence halászatának megkezdésekor első halászati szakasznak az élő Tiszát választottuk. A felmérés során a jobb és bal part szegélyét és annak gyékényeseit vizsgáltuk. A próbahalászat során halat nem sikerült kimutatni 8 C^o-os vízben, ami véleményünk szerint arra utal, hogy a halak már lehúzódtak a folyó mélyebb szakaszaira.

I.2.5.-*8. térkép:Bejárat útvonal az Abádszalóki medencében*

A IV öblítőben már a halászat megkezdése előtt, egyszerű szemrevételezéssel is megállapítható volt, hogy az öblítő csatorna teljes egészében tele van hallal. A kifogott fajok

között a legdominánsabb a küsz és a balin, de szép számmal voltak jelen a különböző keszegfajok (a bodorka, vörösszárnyú keszeg, a dévérkeszeg) adult és juvenilis egyedei (**I.2.5.-***1. kép*). Kis mennyiségben sikerült még sügeret, csukát és egynyaras süllőt fogni az öblítő csatorna területén.

I.2.5.-*1. kép: A IV öblítő csatornából előkerült balinok és egyéb keszegfajok.*

A nagymennyiségű küsz valószínűsíthetően a folyamatosan hűlő víznek köszönhető, mivel a tél közeledtével a küszök egyre nagyobb csapatokat képeznek (Pintér. 1989). A balinok nagyszámú jelenléte pedig éppen a küszöknek tudható be mivel a balinnak már 2 nyaras korától fogva ez a halfaj képezi a fő táplálékát (Györe. 1995). Az hogy ezek a halak nem a mélyebb tározói vízterületeken, hanem a víz felszínén aktív mozgással voltak jelen az valószínűsíthetően annak következménye hogy, a csatorna kiválóan alkalmas téli halágynak de a horgászok motoros csónakjaikkal sűrűn veszik igénybe ezt az útvonalat amivel felzavarják az ide behúzódó halállományt. Ugyanekkor a partvonalat kísérő gyékényes-nádas kiváló búvóhelyet biztosít számukra. A Tisza-tó Abádszalóki medencéjének ezen a szakaszán nagy örömünkre adventív fajt nem sikerült kimutatnunk.

A IV.-es öblítő halászatát követően a Berei Holt-Tiszán folytattunk halászatot, ahol halat kizárólag a parti szegély gyékényeseiből - nádasaiból sikerült kimutatni. Itt főleg csuka és bodorka, kerültek elő, de ezek is csak alacsony egyedszámmal. Viszont meg kell említeni, hogy ezen szakaszon már két adventív faj is előfordult, mégpedig az ezüst kárász (**I.2.5.-***2. kép*) és a naphal.

I.2.5.-*2. kép: A Berei-holtTiszából előkerült ezüstkárász egy példánya.*

A Berei-holtTiszáról egy kis öblítő csatornán keresztül jutottunk ki az Abádszalóki medence nyílt vízrtereire, ahol szakaszos halászatot folytattunk. Halat nem sikerült kimutatnunk. Bizonyos pontokon – az öblözet aktuális parti zónáiban, - ahol gyékényesek és nádasok nagyobb foltokban voltak fellelhetők a partszegélyben, - szintén végeztünk halászatot. A növényes szegélyekben főleg küsz és bodorka juvenilis egyedeit találtuk, de mindezek mellet nagy egyedszámmal volt jelen a sügér is, ez utóbbi ritkás elosztásban, de mindig kisebb-nagyobb csapatokban.

Az utolsó halászati felméréseket az I.-es öblítő és a téli kikötő területén végeztük. Halat ezeken a területeken csak elvétve sikerült kimutatnunk. Ennek valószínűsíthető okai lehetnek, hogy a víz átlátszósága viszonylag nagy volt, amit a halak nem igazán preferálnak mivel alkalmatlan a rejtőzködésre, továbbá a Tisza és a hallépcső közelsége. Az előbbi mélyebb vízterei, illetve az utóbbi szabad vándorlási útvonala sokkal alkalmasabb vermelő helyre vonulást képes biztosítani a halak számára.

Sarudi medence

A Sarudi medence felmérést 2017. november 15.-én hajtottuk végre, amely során, az alábbi útvonalon haladva végeztük a halászatot (**I.2.5.**-*2. térkép*):

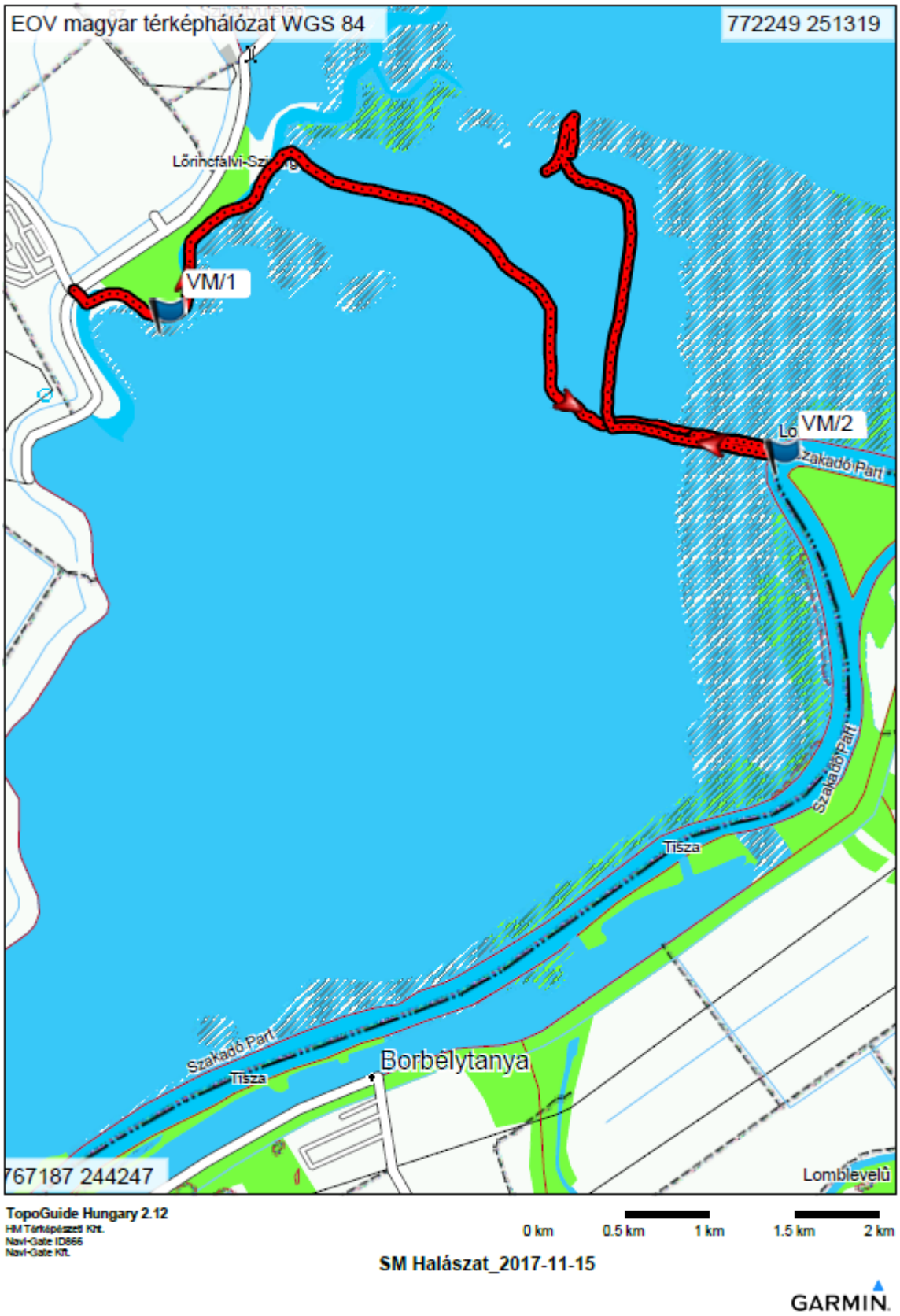
- Elindulás a Sarudi kikötőből
- Kis-Tisza (Halászat és vízmintavételezés közel a kikötőhöz)
- A Laskó patakkal szemközti „fok”-on keresztül kijutottunk a nyílt vízterületre
- Nyílt vízterek halászata
- V.-ös öblítő csatorna
- Tisza
- Kozma-fok

Az első vízmintavételi pont a Sarudi kikötő közelében történt a Kis-Tiszán, a második pedig az élő Tiszán az V.-ös öblítő közelében (**I.2.5.**-*3. táblázat*).

I.2.5.-*3. táblázat: A vizsgálatok során mért helyszíni adatok.* **1.** *Kis-Tisza a Sarudi kikötő közelében,* **2.** *Élő Tisza az V.-ös öblítő közelében*

#	**1.**	**2.**
pH	8,2	8
Oldott oxigén (mg/L)	11,46	11,1
Oldott oxigén (%)	91,46	91,65
Vezetőképesség (µS/cm)	518	371
Vízhőfok (C^o)	5,8	7,1

Az első halászatot közvetlenül a Sarudi kikötő után végeztük el. Eleinte főleg balinokat és keszegfajokat (pl: a vörösszárnyú, a dévér, a bodorka) sikerült kimutatni a gyékényesekben. Később ezeket a fajokat felváltotta az óriási tömegben a gyékényes-nádas parti zónába behúzódott fekete törpeharcsa (**I.2.5.**-*3. kép,* **I.2.5.**-*4. kép*).



I.2.5.-9. *térkép: Bejárt útvonal a Sarudi medencében*

I.2.5.-*3. kép: A víz forrt a rengeteg törpeharcsától.*

I.2.5.-*4. kép: Az egy szákolással kiemelt törpeharcsa mennyiség (körülbelül 10-15kg)*

Mivel a gyékényesekben többnyire csak a fekete törpeharcsa egyedei voltak fellelhetőek így a halászatot a parti szegélyben nem folytattuk. Pár száz méterrel távolabb a Kis-Tiszán főleg juvenilis halegyedek kerültek elő. Ezek között a domináns a dévér, a küsz és a bodorka volt, de nagy örömünkre a compó pár egyedét is sikerült kimutatni (**I.2.5.-***5. kép*)

I.2.5.-*5. kép: A Kis-Tiszáról előkerült compó egy példánya.*

A halászati felmérés során a Kis-Tisza két szegélyén kívül a meder középcső szakaszát is vizsgáltuk ahol úgy véltük, hogy a vízmélység és a mederviszonyok vermelésre alkalmasak. A meder közepén órási tömegben sikerült kimutatnunk nagytestű dévéreket melyek a felmérés során rögzített helyszíni mérések során regisztrált 5,8 C^o vízhőfoknál már egyértelműen elvermeltek a mélyebb részekre.

A Kis-Tisza halászatának befejeztével egy kis öblítő csatornán keresztül kijutottunk a medence nyílt vízterületeire ahol térben és időben elszórtan halászatot folytattunk, ám egyetlen halegyed sem került elő.

A medence nyílt víztereinek vizsgálatát követően a V.-ös öblítő csatornán folytattunk halászati felmérést. A korábbi évekhez képest az öblítő csatornában meglepően kevés halat találtunk. Legnagyobb egyedszámban a növényes és bedőlt fák alatt megbújt adult és juvenilis küszöket sikerült kimutatni. Ezeken kívül minimális egyedszámmal került elő csuka, balin, dévér, sügér és bodorka. A vizsgálatot egészen a csatorna Tiszáig tartó betorkollásáig végeztük.

Az alacsony egyedszám hátterében valószínűsíthetően az állhat, hogy a Tiszán, a halászati felmérést megelőző napokban kisebb vízszintemelkedés (árhullám) történt. A mért adatok

alapján a Tisza vezetőképessége sokkal alacsonyabb volt, mint a tározóban mért vízterületen (371, ill. 518 µs) és valószínűsíthetően a halak a Tiszából befolyó frissebb víz hatására levonultak a Tisza medrébe téli vermelés céljából.

Az utolsó halászati felmérést a Kozma fokban végeztük a jobb és bal parton. Megemlítendő, hogy a gyékényes közelében illetve magában a gyékényesben alig 35-40cm víz vízmélységet tudtunk mérni. A nemes halak közül legnagyobb egyedszámmal a csuka képviseltette magát, de a területről előkerült néhány ponty (**I.2.5.-***6. kép*) is. A keszegfajok közül a bodorka, a dévér és a vörösszárnyú juvenilis egyedei képviseltették magukat.

I.2.5.-*6. kép: A Kozmafok sekély vízéből kifogott ponty*

A halászati felmérés során –sajnálatosan- ezen a szakaszon is rendkívül sok fekete törpeharcsa került elő. A 2017-es év eddigi tapasztalatai alapján feltételezzük, hogy a tározó többi részén is ősszel, a vízeresztés idején, hasonlóan foglal élőhelyet a töménytelen mennyiségű törpeharcsa. Ennek tudatában erősen fontolóra kellene vennie a halászati hasznosítónak, ennek az invazív halfajnak az őszi leürítés során végrehajtandó, szelektáló halászatát. Véleményünk szerint sokkal hatékonyabb lehet az ilyenkor végrehajtott ritkító halászat, mint az év közben végzett varsás gyérítés. Ilyenkor ugyanis jól láthatóan hihetetlen tömegben koncentrálódik a törpeharcsa állomány, míg a nyári varsás halászat idején a szétterült kóborló egyedek egyenkénti, vagy kisebb sűrűségű befogása lehetséges, időben térben, anyagi ráfordításban sokkal nagyobb erőfeszítéssel.. (Természetesen legjobb megoldás

a párhuzamos szelektálás lenne. Az biztos, hogy nekünk az őszi felmérés során mindössze 10-20 méter szegélyhalászat alatt mázsát meghaladó mennyiségű törpeharcsát sikerült fogni. A tavalyi levonulási időszak vizsgálata során a Sporthorgász Kft. munkatársaival „futottunk" bele a Szartos- csatornában egy olyan vermelő törpeharcsa csapatba, hogy a 20 LE-s motort lefullasztotta a ledarált hal. Az akkori becsléseink szerint több tonna törpeharcsa verődött össze vermelésre).

Poroszlói medence

A Poroszlói medence felmérést 2017. november 22.-én végeztük, amely során, az alábbi útvonalakon haladva végeztünk halászati felmérést (**I.2.5.**-3. térkép):

- Elindulás a Csicsmann kikötőből
- Kis-Tisza
- Csapói Holt-Tisza eleje (A Kis-Tisza felől)
- Csapói Holt-Tisza vége
- Csapói Holt-Tisza és a VI. öblítő csatorna közötti szakasz
- Poroszlói medence nyílt vízterületei
- Oldalcsatorna a VI.-os öblítőbe (A medencéből közvetlenül már nem tudtunk behajózni)
- VI öblítő csatorna Tiszáig

A korábbi halászatokhoz hasonlóan itt is végeztünk helyszíni méréseket 1. Csicsman kikötő után 250 méterre a Kis-Tiszán 2. Csapói Holt-Tisza vége (közel a VI.-os öblítőhöz) (**I.2.5.**-*4. táblázat*)

I.2.5.-*10. térkép: Bejárt útvonal a Poroszlói medencében*

I.2.5.-*4. táblázat: A vizsgálatok során mért helyszíni adatok. 1. Csicsman kikötő közelében a Kis- Tisza 2. Csapói Holt-Tisza vége*

#	**1.**	**2.**
pH	8,2	8,2
Oldott oxigén (mg/L)	11,3	11,96
Oldott oxigén (%)	91,87	97,44
Vezetőképesség (µS/cm)	520	492
Vízhőfok (C^o)	6,5	5,4

Az első halászati felmérést a Kis-Tiszán végeztük a gyékényesekben illetve a csatorna középső részén ahol a vízmélysége a legnagyobb volt. A felmérések során igen szép számmal került elő süllő adult illetve juvenilis egyede (**I.2.5.-***7. kép*).

I.2.5.-*7.kép : A Kis-Tiszán előkerült adult süllő egy egyede*

A süllő mellett szép számmal képviseltették magukat a különböző keszegfajok, mint a vörösszárnyú, a bodorka, a karika és a lapos keszeg is. Sajnos a Sarudi medencéhez hasonlóan itt is több ezres törpeharcsa csapatokat találtunk, melyek bizonyos szakaszokon igen dominánsan voltak jelen. A Csapói Holt-Tisza első szakaszán szintén elképesztő mennyiségű törpeharcsa volt a jellemző. Sajnos a törpeharcsa mellett más adventív fajok egyedei is magas

egyedszámmal kerültek elő. Ezek a razbóra, a naphal és az ezüst kárász. Mindezek mellett nagy örömünkre sikerült kimutatnunk egy védett fajt (vágódurbincs)(**I.2.5.**-*8. kép*).

I.2.5.-*8. kép: A Csapói Holt-Tiszából előkerült védett vágódurbincs és az adventív naphal egy példánya*

A Csapói Holt-Tisza halászata során egyértelművé vált, hogy a halak a tározó e területén már aktívan vermelnek. Viszont vermelési helyül főleg a gyékényeseket és nem a mélyebb szakaszokat részesítették előnyben. Ennek a feltételezhető oka az lehet, hogy ezen a szakaszon a gyékényesben is viszonylag 1-1,2 m mély víz található, ami már elégséges feltételeket biztosít a halak számára a téli vermeléshez, ugyanakkor megfelelő búvóhely lehet a nagy mennyiségben előforduló halfogyasztó madarak ellen.

A Csapóin továbbhaladva a csatorna végén végeztünk halászati felmérést, ahol azt tapasztaltuk, hogy a különféle keszegek faj,- és egyedszámának csökkenése mellett, a sügér és csuka egyedszáma feltűnően megemelkedett.

A halászatot a Csapói és a VI-os öblítő közötti nyílt vízterek mintázásával folytattuk. Itt sem adult, sem juvenilis hal nem került elő. A halak már elhagyták a medence területét. A VI.-os öblítőbe a medence felől már nem tudtunk bejutni. A 15-20 cm-es vízben a csónakunk megfeneklett. Hosszas keresgélés és szenvedés után egy oldalcsatornán sikerült iszapon betolni a csónakot a VI-os öblítőbe. A csatornában végzett felmérés eredménye: a korábbi években tapasztalt faj és egyedszámhoz képest 2017 őszén lényegesen kevesebb halat sikerült kimutatnunk, amely szintén arra utalt, hogy a halállomány már nem csak a nyílt vizet, de az öblítőcsatornát is elhagyta.

A zömében keszegfajok egyedei mellett előkerült egy újabb védett faj még pedig a réticsík (**I.2.5.**-*9. kép*).

I.2.5.-*9. kép: A VI öblítőből előkerült védett rétícsík*

A korábbi évek tapasztalatai alapján igen meglepő volt, hogy az öblítő csatornában viszonylag kevés hal került elő. Legnagyobb egyedszámban a küsz képviselte magát, ezt követte a dévér, a balin és a bodorka adult és juvenilis egyedei. A halászatot a zsilipnél fejeztük be ahol a partvédő kőszóráson rendkívül sok 1 nyaras süllőt és kősüllőt (**I.2.5.**-*10. kép*) sikerült kimutatnunk. Régebben a tározó területén a kősüllő igen szép számban volt jelen azonban az elmúlt években nem vagy csak keveset sikerült fellelnünk.

I.2.5.-*10. kép: A VI. öblítőből előkerült 1 nyaras kősüllők*

Értékelés

A korábbi évekhez képest a 2017/2018-as téli vízszint beállítás egy lépcsősen történt. A felmérések eredményeiből következtetve szakmai véleményünk szerint nem ez a legmegfelelőbb vízszint beállítási eljárás, aminek okát indokolni is szeretnénk.

A korábban alkalmazott kétlépcsős vízeresztési módszert nem öncélú megoldásnak tekintettük. Az által, hogy rövid időre a téli vízszintnél kissé lejjebb engedjük a vizet azt akarjuk elérni, hogy minden halat lekényszerítsünk a mélyebb szakaszokra ahol biztonságosan el tud vermelni és miután ez megtörtént a plusz ráduzzasztás (ami hozzávetőlegesen olyan 0,4-0,6m) azért szükséges, hogy ha beköszönt egy igazán erős-fagyos tél elkerüljük a fagykárt. A 2017-es felmérések eredményei során azt tapasztaltuk, hogy az ivadék állomány egy része kint maradt a sekély vizekben, amely során mind a fagykár és mind a madárkár erősebb fenyegetést jelent a fiatal populációkra. Ennek az az oka, hogy ezek a fiatal egyedek még nem tanulták meg, hogy mikor is kell levonulni a mélyebb részekre és éppen ezért szükséges a lekényszerítés. Másik probléma ami ide köthető, hogy a békés halak vonulása komoly kapcsolatban van a ragadozó halak vonulásával ugyan is amikor már a táplálék szervezetek (jelen esetünkben az egynyaras egyedek) elhagyják a gyékényeseket, nádasokat és a sekély szakaszokat a ragadozó halak elkezdik az elhúzódott keszeg rajok felkutatását. Mivel az egy-két nyaras keszegeke (küsz, vörösszárnyú, bodorka) nem húzódtak le a sekély vizekből így sajnos az értékes csuka állomány is kint maradt a sekély szélvizekben.

A jövőre való tekintettel továbbra is szükséges olyan vízszint beállítása, amely során a parti szegélyek, nádasok és az ott a nyár folyamán felhalmozódott vízi növényzet szárazra kerülhet. A szárazon állás időszakában a felhalmozódott szerves anyag egy része a levegő és nem a víz oxigénjével oxidálódik és lebomlik, összességében a tározó termelőképessége részlegesen regenerálódna és a higiénes viszonyok is javulnának (Bercsényi *at al*. 1997). A szárazon hagyás további előnyeit a jövőben komolyabban ki lehetne használni a nádvágások, esetleg égetések alkalmazásával. A tavasszal újranövő zsenge nádszálak víz alá kerülésével természetes ívóhelyeket lehetne létesíteni a fitofil fajok számára, mint a ponty és különböző keszegfajok.

A Tisza-tavi Sporthorgász Nonprofit Kft weboldalán több cikket is olvastunk melyek az invazív törpeharcsa állomány gyérítését említi (URL2, URL3). Az eredmények melyeket a társaság rendszeresen közlésre ad igen dicséretesek viszont itt szeretnénk javaslatot tenni elektromos halászgéppel való gyérítés megfontolására. A Sarudi és a Poroszlói eredmények figyelembevételével véleményünk szerint az általuk említett 120-160 mázsát fokozni lehetne a téli vízszintbeállítás során a gyékényesekbe behúzódó törpeharcsa állomány 2-3 hetente történő gyérítésével.

A kétlépcsős vízeresztéssel kapcsolatban, a Tisza-tavi Sporthorgász Nonprofit Kft. munkatársai részéről többször felmerült az az aggodalom, hogy lekényszerített halakat súlyos madárkár éri és ezzel komoly kár keletkezik a halállományban. A halaknak a testhőmérséklete a környezetük (a víz) hőmérsékletének függvénye. A víz fokozatos lehűlésével reakcióik, mozgásuk lelassul és az őket fogyasztó madarak számára könnyebben megfoghatók lesznek (Horváth & Pékh. 1984). A sekély szélvizekben kint maradt halállományokat sokkal erősebben fenyegeti a kifalás, mint a mélyebb részeken. Ennek oka, hogy a tél folyamán a víz zavarossága csökken, és az átlátszósága megnő, a sekély vízben kint maradt halakat a madarak sokkal könnyebben észreveszik (**I.2.5.**-*11. kép*), mint a mélybe lekényszerítetteket és így sokkal nagyobb a madarak okozta halkár. (Az igaz, hogy ez a halrablás nem szembetűnő, mert ember nincs a tározóban, aki a 10-20 cm-es vízborítású óriási medencei területekre ilyenkor ki tudna jutni. Amit meg nem látunk, az ugye nincs is!).

I.2.5.-*11. kép: Az Abádszalóki medencében lakmározó madarak a magasabb vízszint ellenére.*

Összefoglalás

A tározóban végrehajtott 2017 őszi-téli halászati felmérések során tapasztaltuk, hogy a tározó halállománya már a téli vízszint beállítása előtt felkereste a téli vermelő helyeket és többségében elhagyta a nyíltvizes területeket. A korábbi évekhez képest az öblítő csatornákban (a IV.-es kivételével) elenyésző mennyiségű vermelő halat sikerült kimutatnunk mely a váratlan kisebb árhullámnak tudható be. (A IV-es halászata ennek érkezése előtt történt). A medencék területén szinte kizárólag a vermelésre alkalmas mélyebb víztereken, a holtágakban és a Kis-Tiszán sikerült halakat kimutatnunk. Az állományok jelentős része a gyékényesek, nádasok szegélyében fordult elő. Elsősorban a békés halak juvenilis állományrésze és az ezeket, mint táplálékot követő, minden korosztályt képviselő ragadozók kerültek elő innen. A Sarudi, Abádszalóki és Poroszlói medencében a magasabb vízszinttől függetlenül fokozottan megfigyelhető volt a sokat emlegetett madárkár. Tudomásul kell venni, hogy a madárkár teljesen független a pillanatnyi vízmagasság értékeitől. A halfogyasztó madarak mindig fognak találni partszegélyt! és a partszegélyben olyan halállományt, amelynek megfogása számukra nem jelent problémát. Ráadásul nem egy halkárosító több méter mélyről is képes zsákmányolni, így a vízmélység 30-40 cm-es változásával indokolni a kisebb, vagy nagyobb kárt, naív magyarázat.

Itt szeretnénk idézni Harka Ákos egy korábban megjelent tanulmányából egy idevágó gondolatot:

-„Az ivadék biztonságosabb áttelelése érdekében tovább kell folytatni a tereprendezési munkálatokat, hogy télire minél kevesebb olyan terület maradjon, amelyen az ivadék ki van téve a lefagyás veszélyének, de emellett meg kell keresni a tározótér lecsapolásának legkedvezőbb időpontját és az apasztásnak a halak leúszását leginkább elősegítő ütemét is”. (Harka. 1987)

A decemberi időszakban levonuló első fokot elérő árhullám mindenesetre feltöltötte a tározót friss vízzel, így a lehető legkedvezőbb előjelekkel várhatjuk a tél hátralévő időszakát.

Bíró, P. (2011): Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó. /116-118

Bercsényi M., Bíró P., Horváth L., Lajkó I., Loydl P., Páskandy J., Selmeczy T., Szakolczay J., Thay B., H. Tamási G., Tasnándi R., Tóth L., Tölg I. (1997): Halgazdálkodás II. Magyar Országos Horgász Szövetség. / 344-347

Györe, K. (1995) Magyarország természetes vízi halai. Környezetgazdálkodási Intézet TOI Környezetvédelmi Tájékoztató szolgálat: /51-59/ 190

Harka, Á. (1987) A Kiskörei-tározó és térségének halfaunája. *Album a kiskörei tározó térségéről*: 169-173

Horváth L., Pékh Gy. (1984): Haltenyésztés. Mezőgazdasági kiadó, Budapest: /154-160

Juhász, L. (2011): Magyar horgászvizeken. TKK Kereskedelmi Kft, Debrecen: /26-27

Kovács, P. (2015): 2015-ös téli vízszintbeállítás során végrehajtott halas felmérések tapasztalatai.

Kovács, P. (2016): 2016-os téli vízszintbeállítás során végrehajtott halas felmérések tapasztalatai.

Pintér, K. (1989): Magyarország halai. Akadémia kiadó, Budapest: /73-79

Internet:

URL1: http://www.hnp.hu/hu/szervezeti-egyseg/turizmus/vizisetany/oldal/a-tisza-to-tortenete/

URL2: http://sporthorgasz.eu/2017/10/05/indul-az-oszi-torpeharcsa-gyerites/

URL3: http://sporthorgasz.eu/2017/03/24/szelekcios-halaszat-2017-marcius-14-tol/

II. NÖVÉNYÁLLOMÁNY VIZSGÁLATOK

II.1 A vegetáció terjedésének, a növényfedettség alakulásának vizsgálata a Tisza-tó területén 2017-ben

II.1.1 Bevezetés

A 2010. évi rendkívüli árvízi eseménynek a tározó ökoszisztémájára gyakorolt legszembetűnőbb hatását a tározótér mocsári és hínárvegetációjának drasztikus átalakulásán figyelhettük meg. Az áradást követően a korábbi évek vízinövényzettel fedett vízterei nagyrészt növénymentessé váltak. Elsősorban az addig uralkodó sulyomnak (Trapa natans L.) az eltűnését regisztráltuk. Az árvíz évében a növényzet kifejlődése csak igen kis területen valósult meg, hatalmas nyíltvizes régiók jellemezték a tározót.

Az évenkénti - helyszíni bejáráson alapuló - vizsgálatainkkal arra keressük a választ, hogy hogyan változik a Tisza-tó növényállománya, milyen a visszatelepülés dinamizmusa, valamint milyen mértékben érvényesül még a 2010. évi rendkívüli árvíz drasztikus hatása a növényzetre.

2017-ben a vegetáció terjedésének nyomon követése érdekében hasonló gyakorlattal jártunk el, mint a korábbi években. 2017. augusztus 1-én a tározó területén csónakos bejárást tartottunk, és elvégeztük az Abádszalóki-öböl és a Sarudi-medence növényállományának GPS segítségével történő feltérképezését is.

A mérések során az Abádszalóki-, valamint a Sarudi-medencében azonos eljárást alkalmaztunk. A Tisza-tó területén a hínár lehatárolása motorcsónakból, vizuálisan történt. A motorcsónak nyomvonalát Leica 1200-as GPS-el rögzítettük. A mért pontokból Esri ARCGIS program segítségével kiértékelés után felületeket képeztünk. A képzett felületek területét kiszámoltuk. A lehatárolt szárazföld és a mért növényzet területének különbségéből számoltuk a vízinövényzet területét. Az évenkénti növényzethatárok (Esri SHP) rendelkezésünkre állnak.

II.1.2 Eredmények

A 2010. évi rendkívüli árvízi események utáni időszakban - a vártnak megfelelően - intenzív növényállomány fejlődés jellemezte a Tisza-tó víztereit. 2011-ben a növények visszatelepedése („újra népesülés”) megindult. A víztérben maradt szaporító-képlet mennyiség elegendőnek bizonyult a növényzet újbóli terjedéséhez. Az évenkénti bejárások során azt tapasztaltuk, hogy a növényállományok a medencékben eltérő ütemben terjednek.
Az árvíz utáni első években - a korábban növényzettel fedett területekre - a visszatelepedett vegetáció helyenként szálankénti előfordulású volt, máshol különböző mértékben fedett, illetve teljes borítottságú hínaras is megfigyelhető volt. A növényzet fajkészlete, valamint a fajok egymáshoz viszonyított mennyiségi aránya nagyságrendileg megegyezett a korábbi évekével. Új fajok megjelenését nem regisztráltuk. 2017-ben a négy medencében fellelt növényállomány mennyiségi és minőségi szempontból is kedvező volt, a VKI szerinti EQR minősítés alapján kiváló (Abádszalóki-öböl, Sarudi-, Poroszlói-, Tiszavalki-medence). A növényzet számottevő közlekedési akadályt, illetve vízminőségi problémát nem okozott.

A terület-mérések alapján a Tisza-tó medencéire vonatkozóan összességében megállapítható, hogy 2017-ben a vegetáció területe az előző évhez képest 15-20 ha-al csökkent, a növényzettel fedett térségek aránya elmaradt a 2008-2009. évek borítottságától.

Abádszalóki-öböl

Az Abádszalóki-öböl GPS-es felméréssel vizsgált térségében a hínárállomány területi fedettsége a 2016. évihez képest, közel 8%-kal (20 ha) csökkent.

Az öböl középső területe a korábbi évek során jellemzően nyílt vízfelületű volt, illetve helyenként békaszőlő fajokkal (*Potamogeton* spp.) benőtt, ugyanakkor 2017-ben a *Potamogeton perfoliatus* jelentős mértékű térhódítását figyelhettük meg az öböl teljes területén. A sulymos-állomány (*Trapa natans*) összterületét tekintve nem állapíthattunk meg növekedést. A Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft. az előző évek gyakorlatához hasonlóan 2017-ben is végzett sávos hínár-kaszálást az A5-ös sziget gát felőli oldalánál, melynek következtében a vágott területen a sulyom állomány mennyisége csökkent, de tömegesen jelentek meg egyéb (*Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton spp.)* alámerülő fajok.

II.1.1.-11. fotó: Az A5-ös sziget térsége 2017. nyarán

II.1.1.-12. fotó: A Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft. által elvégzett sávos hínár-kaszálás és a vágott területen megtelepedő fajok látképe az Abádszalóki-öbölben

II.1.1.-3. fotó: Az Abádszalóki-öböl teljes területén elszaporodó *Potamogeton perfoliatus*

Az Abádszalóki-öbölben a hínárállomány területe ***2008-ban közel 256 ha, 2009-ben 207 ha, 2010-ben 83 ha, 2011-ben 157 ha, 2012-ben 202 ha, 2013-ban 175 ha, 2014-ben 187 ha, 2015-ben 192 ha, 2016-ban 247 ha, 2017-ben 227 ha volt*** (**II.1.1**.-1-4. térkép). A területi fedettség a tavalyihoz képest közel 8%-kal (20 ha) csökkent. A kiszámított terület-adatokat a **II.1.**-1. táblázatban tüntettük fel.

Sarudi-medence

A Sarudi-medencében a GPS-es felmérések alapján a növényzettel fedett terület közel 10 %-kal csökkent (16 ha) a 2016. évihez képest.

Domináns, viszonylag nagy kiterjedésű sulymost az előző évekhez hasonlóan a széli részeken tapasztaltunk: a Kozma-foktól a Kis-Tisza felé. A Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft. az előző évek gyakorlatához hasonlóan 2017-ben is elvégezte a medencében a sávos hínár-kaszálást. A helyszíni tapasztalatok alapján megállapítható, hogy medence-közép térségében a korábbi évekhez képest, némiképp kisebb biomasszával, gyérebb állománnyal tenyészett a sulyom (*Trapa natans*) és nagyobb állománnyal a sárga tündérfátyol (*Nymphoides peltata*) (**II.1.2.**-4-5. fotó).

II.1.2.-4. fotó: Sarudi-medence növényborítottsága a Kozma-fok és a Kis-Tisza terület között

II.1.2.-5. fotó: A Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft. által elvégzett sávos hínár-kaszálás részlete a Sarudi-medencében

A Sarudi-medencében a hínárállomány területe : ***2008-ban közel 140 ha, 2009-ben 166 ha***, ***2010*-ben *47 ha, 2011-ben 104 ha*, míg *2012-ben 101 ha, 2013-ban 128 ha, 2014-ben 112 ha, 2015-ben 125 ha, 2016-ban 169 ha, 2017-ben 153 ha volt*** (**II.1.2**.-1-3. térkép). A növényzettel fedett terület közel 10 %-kal csökkent (16 ha). A kiszámított terület-adatokat a **II.1.**-1. táblázatban tüntettük fel.

Poroszlói-medence

Helyszíni bejárás során vizsgáltuk, hogy a növényzetre milyen hatást gyakorolt a Komplex Tisza-tó Projekt keretében, a Kőhídi-lapos térségében 3 évvel ezelőtt elvégzett mederkotrás. A Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft. 2017 nyarán is elvégezte a sávos hínár-kaszálást az említett területen (**II.1.3**.-6. fotó). A növényzet teljes kifejlődése előtti learatás nyomai alapján megállapítottuk, hogy nagy valószínűséggel a korábbi területtel megegyező mértékben nőtt fel az idén is a sulyom, de a növényzetterjedés pontos dinamikáját nem lehetett megállapítani.

A medence más területein az előző évhez képest kisebb mértékű fedettséget tapasztaltunk. A Csapói-Tiszán a sulyom állomány 2017-ben sem záródott össze, jól közlekedhető volt (**II.1.3.-**7. fotó). Az egész medence, illetve a holtág hínárnövényzetében is uralkodó volt a sulyom (*Trapa natans*). További domináló fajok voltak a békaszőlő (*Potamogeton* spp.) és az érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*).

II.1.3.-6. fotó: A Kőhídi-lapos látképe 2017-ben

II.1.3.-7. fotó: Csapói Holt-Tisza (2017. augusztus)

Tiszavalki-medence

A felmérés során megállapítottuk, hogy a sulyom térhódítása a medencében továbbra is jelentős, a növényzettel való fedettség hozzávetőlegesen elérte a 2010. évet (rendkívüli árvizet) megelőző borítottságot, de kevesebbnek bizonyult, mint a 2016-os évben. A hínárállomány fajkészlete nem változott, a korábbi évekre is jellemző sulyom (*Trapa natans*), rucaöröm (*Salvinia natans*), érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*), békaszőlő-fajok (*Potamogeton* spp.) domináltak (**II.1.4.-**8. fotó).

II.1.4.-8. fotó: **A** Tiszavalki-medence látképe 2017 nyarán

II.1.4.-9. fotó**:** A Nyárád-ér és az Eger-patak torkolat 2017 nyarán

II.2 Növényállomány szabályzás

A növényállomány terjedés nyomon követésére és a lehetőség szerinti szabályzásra Igazgatóságunk minden évben nagy hangsúlyt fektet. A megfelelő térségben és időben elvégzett növényállomány szabályzással célunk a közlekedési útvonalakon minél tovább visszaszorítani a hínárnövények terjedését. Munkáinknál továbbra is nagy hangsúlyt kívánunk fektetni a víztest funkciójára, a Víz Keretirányelvben előírtak betartására, a vizeink jó állapotának elérésére és fenntartására, mindezt a környezetvédelmi szempontok teljes körű figyelembevételével.

Igazgatóságunk a 2017. évben a Tisza-tó területén 27 hektáron végzett mechanikai növényszabályozást (aratást). A halászati hasznosító, a Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft., elsősorban a halak életterének növelése érdekében, mintegy 800 hektárnyi területen végzett sávos hínár-kaszálást (**II.1.1.** -2. fotó és **II.1.2.** -5. fotó), azonban a lekaszált növényzet a víztérben maradt.

A rendelkezésünkre álló anyagi források és műszaki berendezések segítségével továbbra is olyan növényzetszabályozási tevékenységet kívánunk folytatni, amely az egyes vízhasználatok biztosítása mellett segíti, hogy megőrizhessük természeti értékeinket, és elősegíthessük a tározó jó ökológiai állapotának megtartását. Ilyen jellegű munkák elvégzésének addig van értelme, amíg a növény a termését nem hullatja el (június-július első fele), valamint biomasszája nem süllyed az iszapba (szeptember).
Amennyiben az erőforrások lehetővé teszik, folytatni kívánjuk a növényzet-szabályozást, annak érdekében, hogy a Tisza-tóban a hínár és a mocsári vegetáció, valamint a nyílt vízfelületek megfelelő arányát fenntartsuk.

II.3 Összefoglalás

A 2010. évi rendkívüli árvízi események utáni időszakban - a vártnak megfelelően - intenzív növényállomány fejlődés jellemezte a Tisza-tó víztereit. Az évenkénti bejárások során azt tapasztaltuk, hogy a növényállományok a medencékben eltérő ütemben terjednek.
Az árvíz utáni első években - a korábban növényzettel fedett területekre - a visszatelepedés eltérő volt: szálankénti előfordulású, valamint különböző mértékben fedett, illetve teljes borítottságú hínaras is megfigyelhető volt. A visszatelepült növényzetben a fajkészlet, valamint a fajok egymáshoz viszonyított mennyiségi aránya nagyságrendileg megegyezett a korábbi évekével. Új fajok megjelenését nem regisztráltuk.
A terület-mérések alapján a Tisza-tó medencéire vonatkozóan összességében megállapítható, hogy 2017-ben a vegetáció területe az előző évhez képest 15-20 ha-al csökkent, a növényzettel fedett térségek aránya elmaradt a 2008-2009. évek borítottságától. A növényzet számottevő közlekedési akadályt, illetve vízminőségi problémát nem okozott.

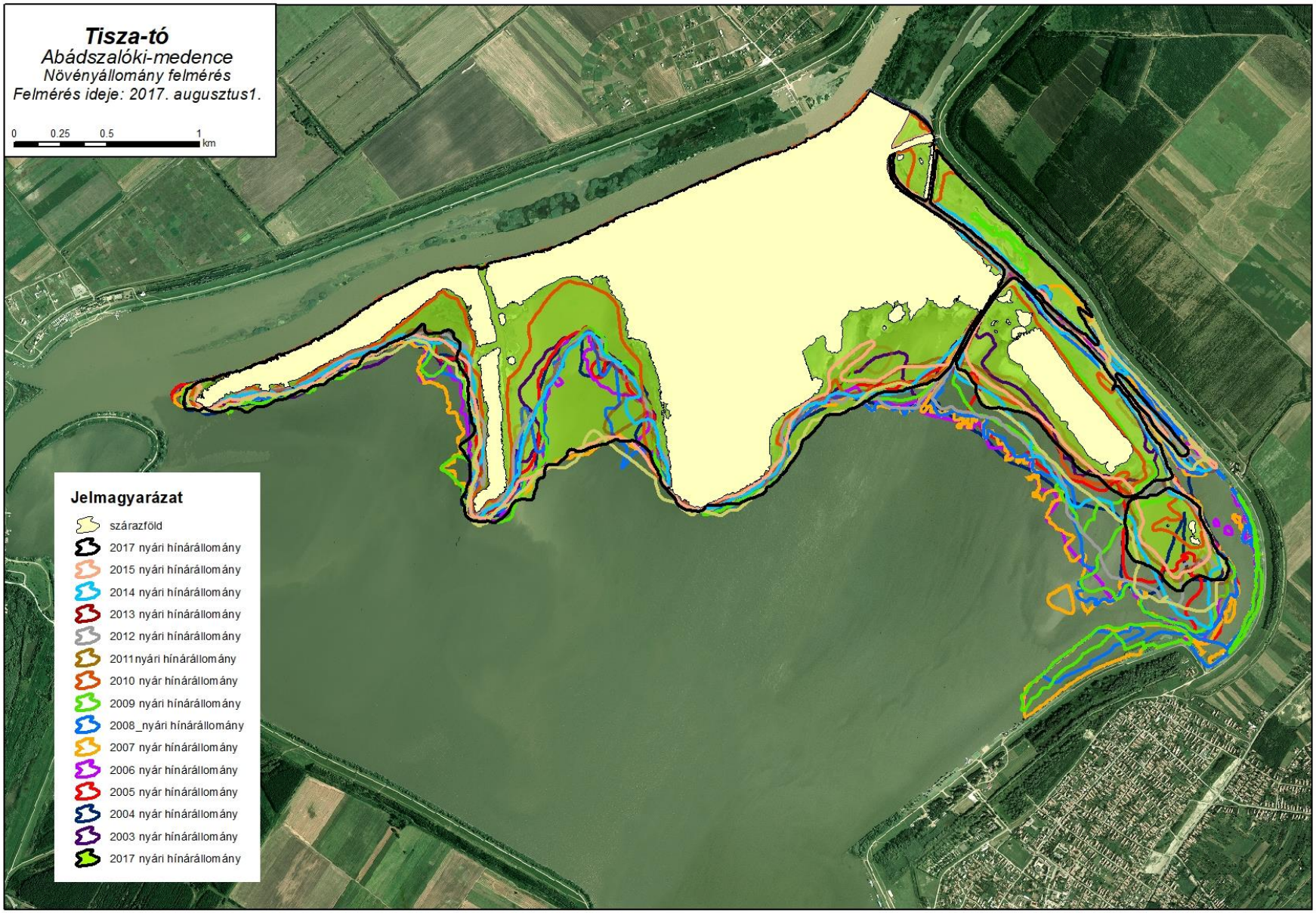
II.2.-1. táblázat: Az Abádszalóki-öbölben és a Sarudi-medencében a szárazföldi területek, a vízzel, illetve a növényzettel borított területek értékeinek változása a 2004-2017-ben történt GPS-es mérések alapján.

ABÁDSZALÓKI-ÖBÖL: (**II.2.1.-**1-4. térkép)

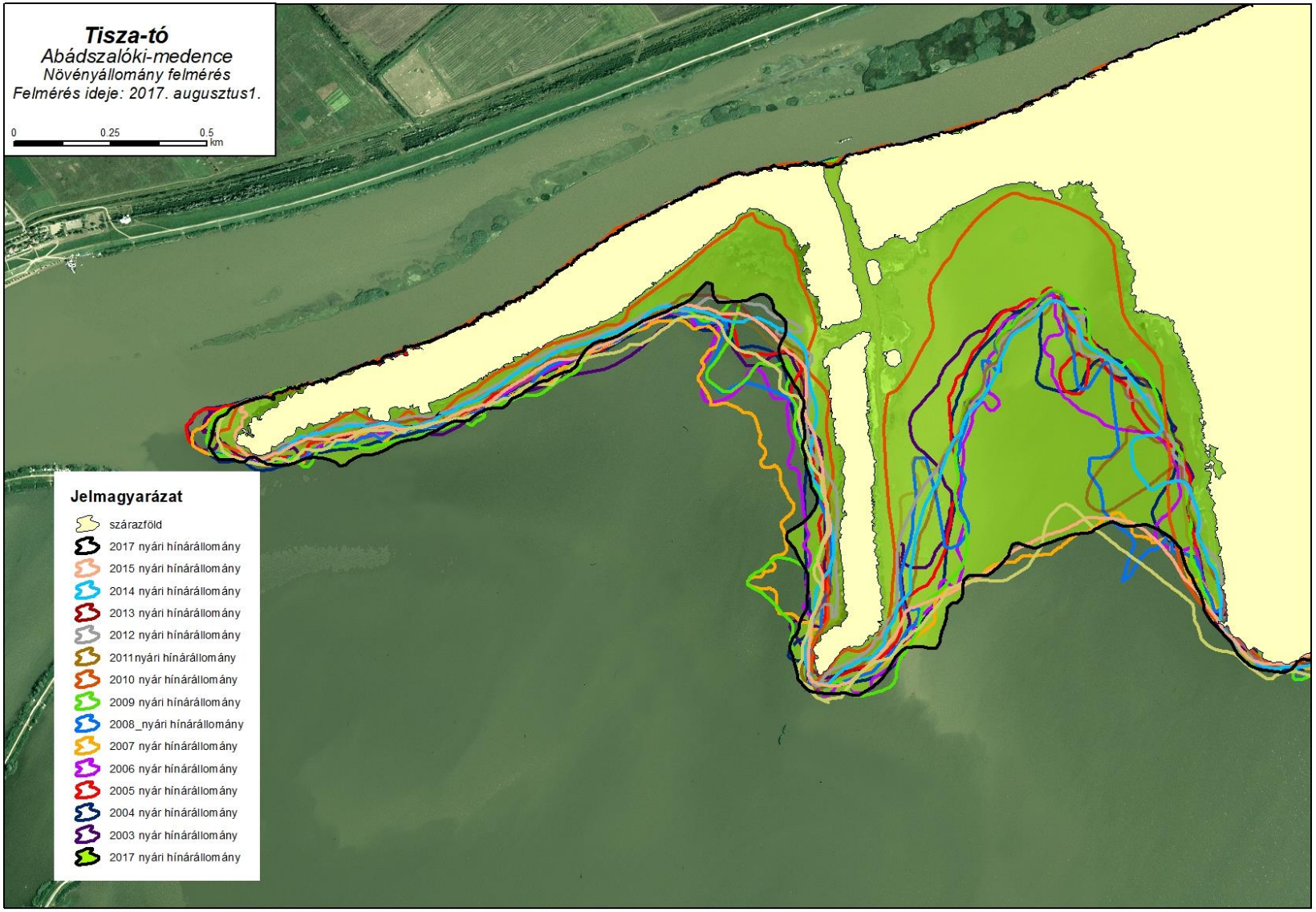
2004. nyár
a hínár-állomány: **118,37 ha**
2005. nyár
szárazulat összesen: **308,08 ha**
a hínár-állomány: **180,18 ha**
2006. nyár
szárazulat összesen: **308,08 ha**
a hínár-állomány: **274,63 ha**
2007. nyár
szárazulat összesen: **308,08 ha**
a hínár-állomány: **302,54 ha**
2008. nyár
szárazulat összesen: **308,08 ha**
a hínár-állomány: **256,35 ha**
2009. nyár
szárazulat összesen: **308,06 ha**
a hínár-állomány: **206,76 ha**
2010. nyár
szárazulat összesen: **308,06 ha**
a hínár-állomány: **82,79 ha**
2011. nyár
szárazulat összesen: **308,06 ha**
a hínár-állomány: **156,73 ha**
2012. nyár
szárazulat összesen: **308,06 ha**
a hínár-állomány: **201,98 ha**
2013. nyár
szárazulat összesen: **308,06 ha**
hínár-állomány: **175,1 ha**
2014. nyár
szárazulat összesen: **308,06 ha**
hínár-állomány: **187,05 ha**
2015. nyár
szárazulat összesen: **308,06 ha**
hínár-állomány: **192,22 ha**
2016. nyár
szárazulat összesen: **308,1 ha**
hínár-állomány: **246,7 ha**
2017. nyár
szárazulat összesen: 308,1 ha
hínár-állomány: 227,2 ha

SARUDI-MEDENCE: (**II.2.2.-**1-3. térkép)

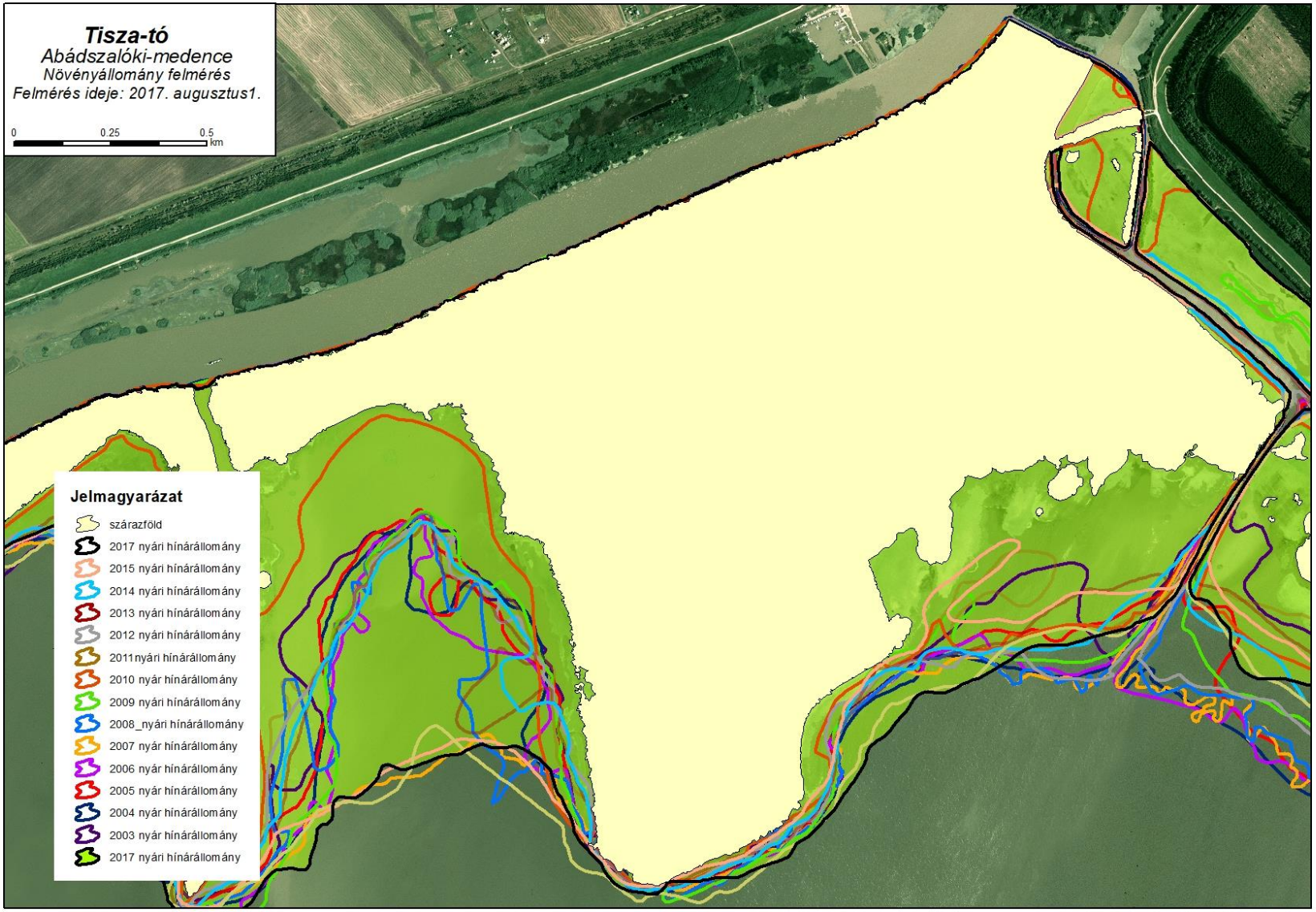
2006. nyár
szárazulat összesen: **51,92 ha**
a hínár-állomány: **96,11 ha**
2007. nyár
szárazulat összesen: **51,92 ha**
a hínár-állomány: **107,81 ha**
2008. nyár
szárazulat összesen: **51,92 ha**
a hínár-állomány: **139,86 ha**
2009. nyár
szárazulat összesen: **51,12 ha**
a hínár-állomány: **166,19 ha**
2010. nyár
szárazulat összesen: **51,12 ha**
a hínár-állomány: **46,95 ha**
2011. nyár
szárazulat összesen: **51,12 ha**
a hínár-állomány: **103,73 ha**
2012. nyár
szárazulat összesen: **51,12 ha**
a hínár-állomány: **101,2 ha**
2013. nyár
szárazulat összesen: **51,12 ha**
hínár-állomány: **128,3 ha**
2014. nyár
szárazulat összesen: **51,12 ha**
hínár-állomány: **112,22 ha**
2015. nyár
szárazulat összesen: **51,12 ha**
hínár-állomány: **124,7 ha**
2016. nyár
szárazulat összesen: **51,1 ha**
hínár-állomány: **169,3 ha**
2017. nyár
szárazulat összesen: **51,1 ha**
hínár-állomány: **153,3 ha**



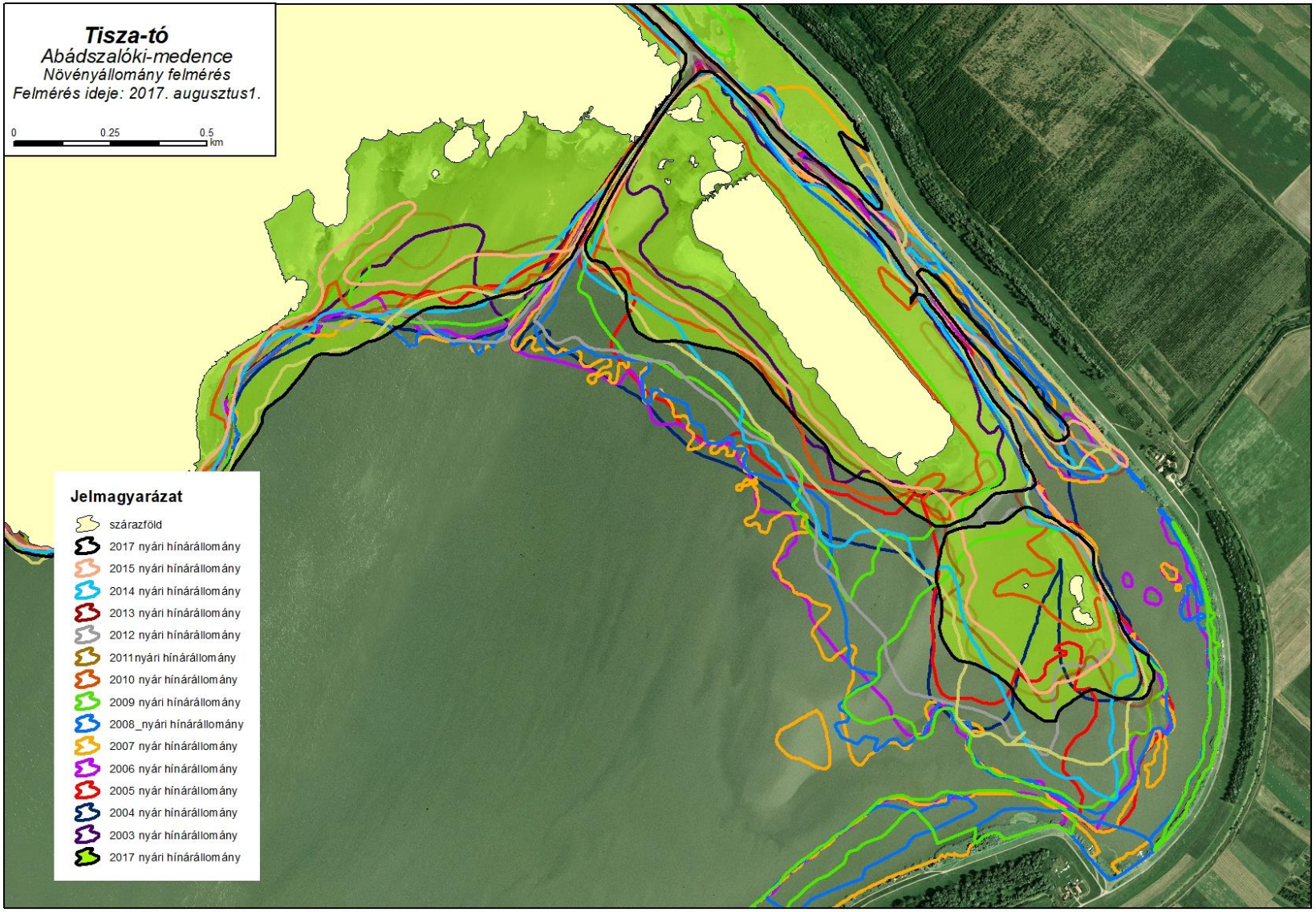
II.2.1.-1. térkép



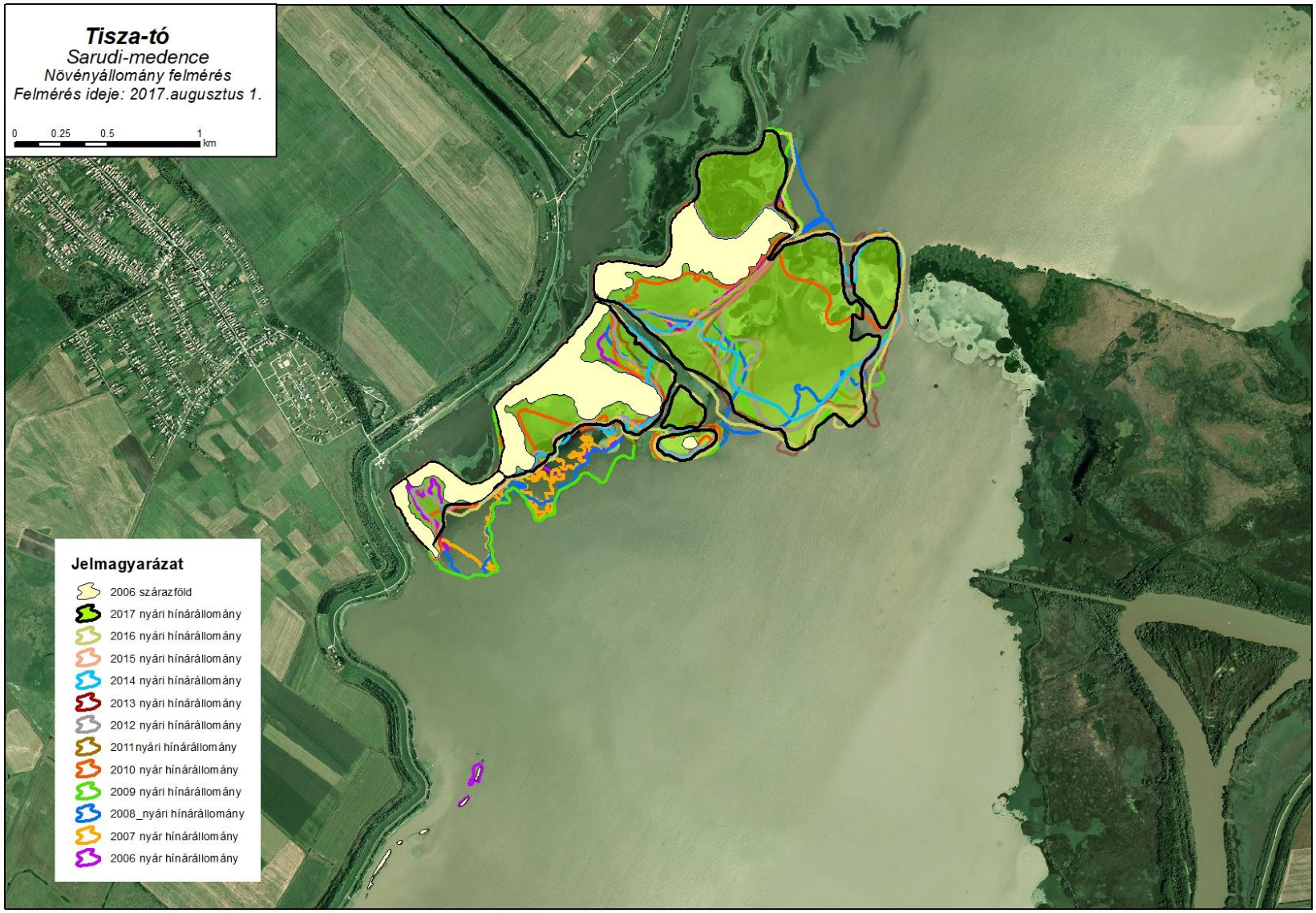
II.2.1.-2. térkép



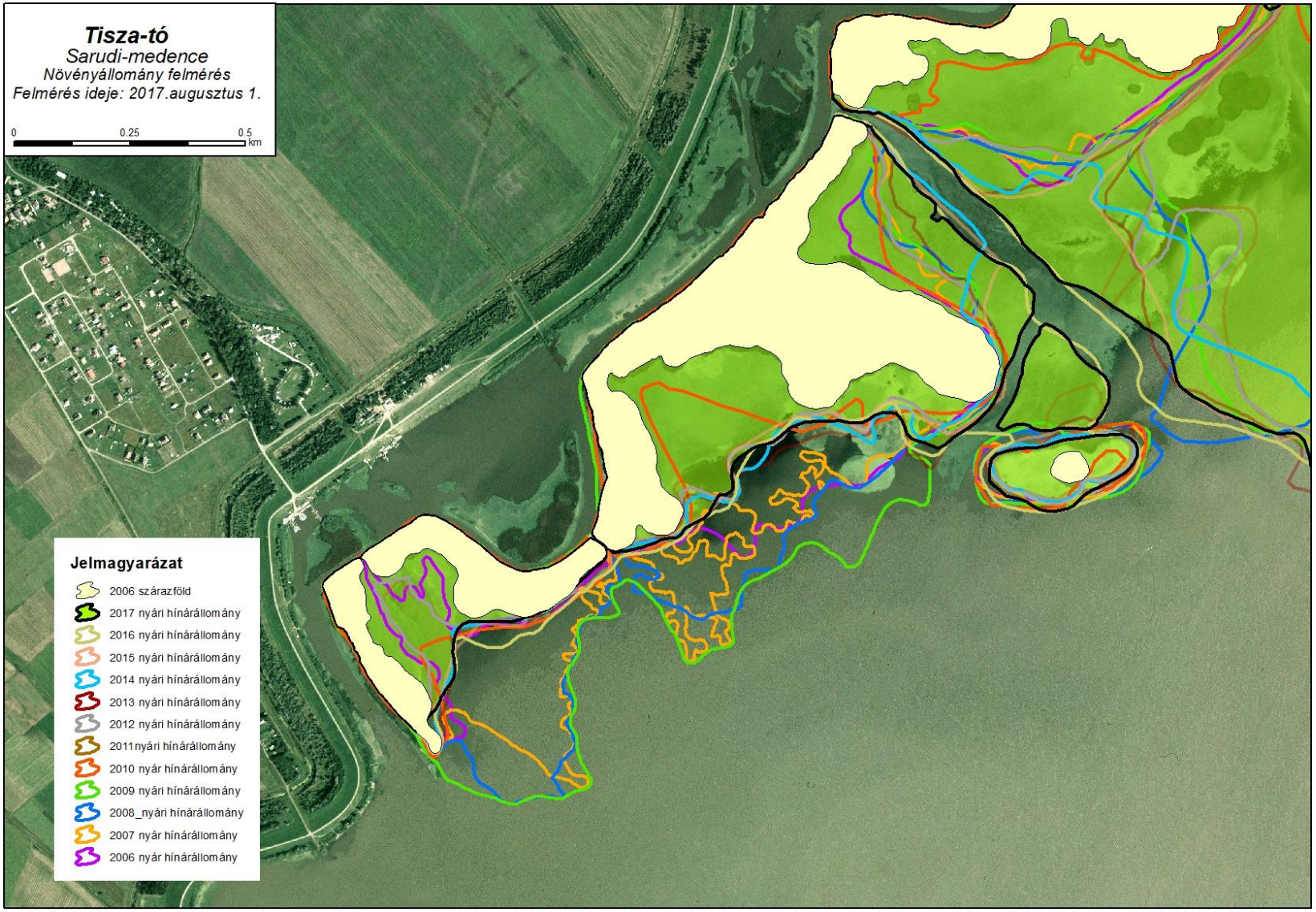
II.2.1.-3. térkép



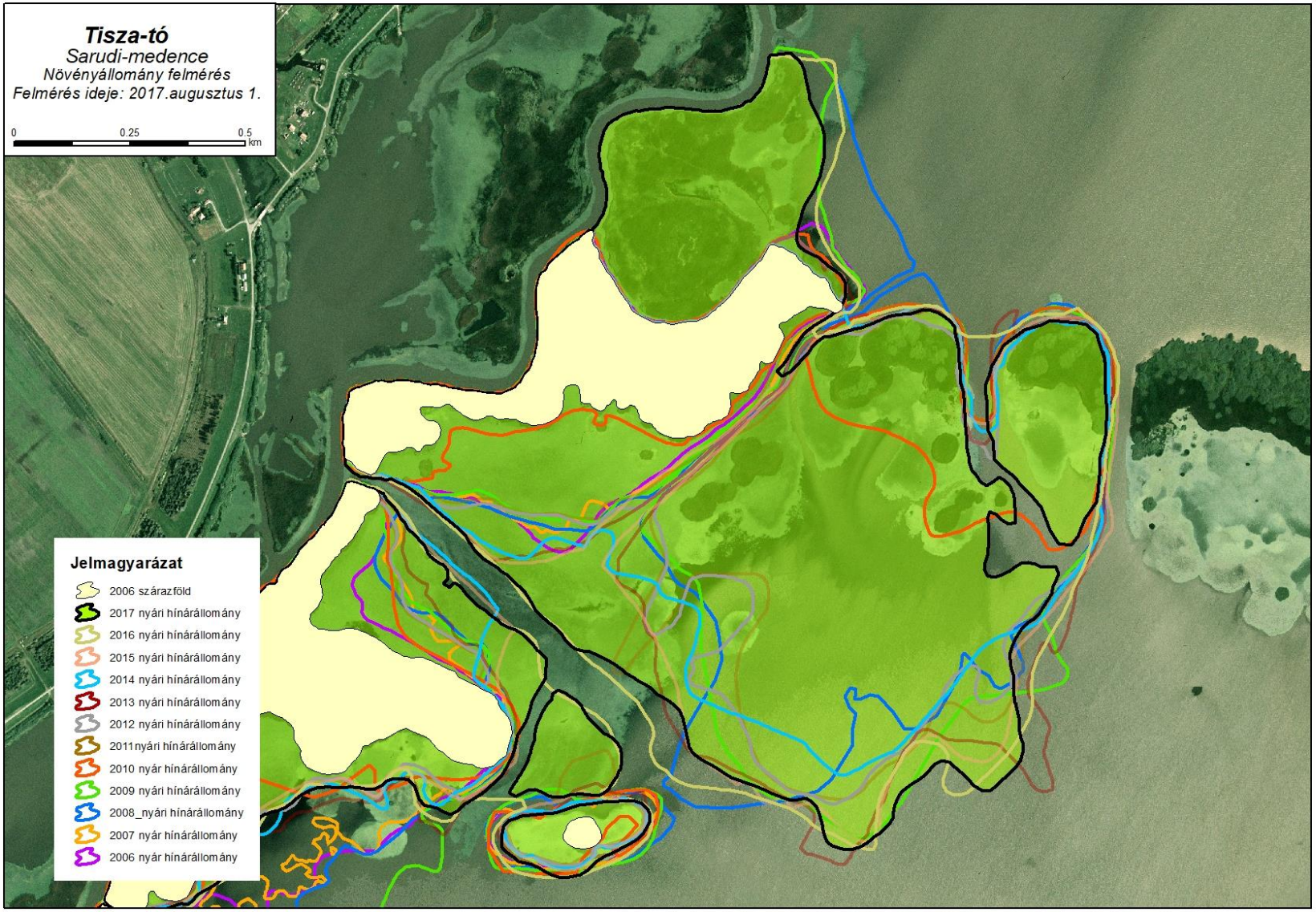
II.2.1.-4. térkép



II.2.2.-1. térkép



II.2.2.-2. térkép



II.2.2.-3. térkép

III. A 2017. ÉVI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK

A Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság a Tisza-tó (Kiskörei-tározó) védelméhez kapcsolódó feladatait 2011. év végéig a Vidékfejlesztési Minisztérium által koordinált és finanszírozott „Balatoni intézkedési terv és nagy tavaink védelme" fejezeti kezelésű előirányzatból végezte. A minisztériumi átszervezések miatt ez az anyagi forrás megszűnt, ezért a Tisza-tó monitorozását - az EU VKI speciális monitorozására vonatkozó előírások figyelembevételével - 2012-től beépítettük az Igazgatóság munkatervébe. Vizsgálataink célja, hogy rendszeres felméréseinkkel jellemezni tudjuk az aktuális állapotot, hatásokat, illetve a hosszú távú változásokat, trendeket.

Az eredmények tárgyalásánál az érvényben lévő szabványokat, valamint a jelenleg Magyarországon rendelkezésre álló és elfogadott szakmai állásfoglalásokat vettük figyelembe.

Értékelésünket a II. Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben (VGT II.) szereplő víztest-besorolás alapján végeztük el. A Tisza-tavat (Kiskörei-tározót) alkotó 5 víztér, mint erősen módosított víztest került megnevezésre, amelyek hidraulikailag egységes egészet képeznek: Tisza, Tiszabábolnától Kisköréig (RW8N), Abádszalóki-öböl (LW5), Sarudi-medence (LW5), Poroszlói-medence (LW5), Tiszavalki-medence (LW5).

A Tisza-tó vizsgálatához kapcsolódóan a 2017. évi feladatainkat az alábbi témakörök köré csoportosítottuk:

1. ***A Tisza-tó vízminőségi monitorozása, kapcsolódás a Víz Keretirányelvben megfogalmazott feladatokhoz.***

A korábbi évek kutatási programjának szerves folytatásaként végeztük a tározó nagy medencéinek ökológiai állapotára vonatkozó felméréseinket. A tározói Tisza szakasz, valamint a négy medence kémiai és biológiai vizsgálatára a VKI útmutatói alapján került sor.

A **Kiskörei-tározó** (Tisza-tó) a 2017. évi felméréseink alapján a következőkkel jellemezhetők.

A ***fiziko-kémiai*** adatok alapján az Abádszalóki-öböl, a Sarudi-medence, a Poroszlói-medence és a Tiszavalki-medence **jó**, a tározói Tisza-szakasz **kiváló** potenciálú.

2. ***Fitoplankton vizsgálatok***

A 2017-ben a Tisza-tó és az átfolyó Tisza vizsgált vízterei a mintavételek időpontjában általában a víztestekre jellemző faj- és egyedszámot mutatták, a Tisza esetén néhány ezer ind./L., a medencék esetében a maximumok néhány tízezer ind./L. körül alakultak. Általánosságban elmondható, hogy **2016-hoz képest mind az a-klorofill értékek mind a faj- és egyedszámok magasabban alakultak, de nagyságrendi eltérést nem tapasztaltunk.** ***A medencék*** algaflórája (trofitás) szempontjából nagyjából hasonló eredményeket kaptunk, mint 2016-ban. Az a-klorofill értékeket is figyelembe véve, összességében éves szinten az ***Abádszalóki-medence kiváló***, míg ***a Sarudi-, a Poroszlói- és a Tiszavalki-medence jó*** minősítésű.

3. ***Fitobenton vizsgálatok***

A ***fitobenton*** vizsgálati eredmények alapján elmondható, hogy a **Tisza-tó medencéinek és a Tisza kiskörei szakaszának kovaalga alapú ökológiai minősége** nyár elején rendkívül jó volt **(jó-kiváló-referencia értékű)**, ez alól csak a **Tiszavalki-medence** volt kivétel (**mérsékelt ökológiai állapot**). Nyár végére azonban az állapot legalább egy, de néhol (Abádszalóki-öböl) két kategóriát is csökkent, kivéve a Tiszavalki-medencét, mely **mérsékelt** állapotú maradt.

4. ***Makrovegetáció***

A Tisza-tó négy medencéjében fellelt növényállomány mennyiségi és minőségi szempontból is kedvezőnek tekinthető. A VKI szempont rendszere szerinti EQR-értékelés alapján az ***Abádszalóki-öböl jó, a Sarudi-, a Poroszlói-, valamint a Tiszavalki-medence kiváló minősítésű***.

5. *Makroszkopikus vízi gerinctelenek.*

A tározói Tisza TT/5 mintavételi helyén végzett vizsgálata során 27 makrogerinctelen taxont találtunk, ezek összes egyedszáma 324,8 ind/m^2 volt. Ezek az értékek a makrogerinctelen taxonok számában jelentős növekedést, míg összes egyedsűrűség tekintetében jelentős csökkenést jelentenek az előző évi eredményhez képest. A vizsgált Tisza szakasz vízi makroszkópikus gerinctelen fajegyüttesek mennyiségi viszonyi alapján végzett minősítése HMMI_ll EQR=0,63, ami az erősen módosított víztest-típusra alkalmazott osztályhatárok alapján **kiváló ökológiai potenciálúnak** tekinthető.

Corbicula fluminea egyedszáma 2017-ben nem volt kiugróan magas, és a *Hypania invalida* soksertéjű gyűrűsféreg (*Polichaeta*) és felemáslábú rákok (*Amphipoda*) is kis egyedszámban kerültek elő.

2017-ben, a Kiskörei-tározó medencéinek vizsgálata során négy mintavételi térségben vettünk mintát. A makroszkópikus vízi gerinctelen együttesek mennyiségi és minőségi viszonyainak vizsgálata során a Kiskörei-tározó medencéiben összesen **32** családba tartozó **53** makrogerinctelen taxont azonosítottunk, ezek átlagos összegyedszáma **172,2** ind/m^2 volt medencénként. A 2016. évi eredményekhez képest mind a taxonok számába mind az átlagos egyedszám-értékekben kismértékű csökkenést tapasztaltunk. A négy medence közül az Abádszalóki- és a Poroszlói medencék **kiváló,** a Sarudi-, és a Tiszavalki-medencék **jó** ökológiai potenciálúak voltak a multimetrikus makroszkopikus vízigerinctelen index alapján.

6. *Halászati felmérések*

A tározóban végrehajtott 2017 őszi-téli halászati felmérések során tapasztaltuk, hogy a tározó halállománya már a téli vízszint beállítása előtt felkereste a téli vermelő helyeket és többségében elhagyta a nyíltvizes területeket. A korábbi évekhez képest az öblítő csatornákban elenyésző mennyiségű vermelő halat sikerült kimutatnunk, amely a váratlan, kisebb árhullámnak tudható be. A medencék területén szinte kizárólag a vermelésre alkalmas mélyebb víztereken, a holtágakban és a Kis-Tiszán sikerült halakat kimutatnunk.

7. *Növényállomány vizsgálatok*

A 2010. évi rendkívüli árvízi események utáni időszakban - a vártnak megfelelően - intenzív növényállomány fejlődés jellemezte a Tisza-tó víztereit. Az évenkénti bejárások során azt tapasztaltuk, hogy a növényállományok a medencékben eltérő ütemben terjednek.
Az árvíz utáni első években - a korábban növényzettel fedett területekre - a visszatelepedés eltérő volt: szálankénti előfordulású, valamint különböző mértékben fedett, illetve teljes borítottságú hínaras is megfigyelhető volt. A visszatelepült növényzetben a fajkészlet, valamint a fajok egymáshoz viszonyított mennyiségi aránya nagyságrendileg megegyezett a korábbi évekével. Új fajok megjelenését nem regisztráltuk.
Növénytani felméréseink során figyelemmel kísértük a négy medence makrovegetációjának területi változásait. A növényfedettség GPS-es felmérései alapján rendelkezésünkre állnak az **Abádszalóki-öböl**ről (2000-2017.), illetve a **Sarudi-medencé**ről (2006-2017.) a hínárállományra vonatkozó mérési eredmények. **A terület-mérések alapján a Tisza-tó medencéire vonatkozóan összességében megállapítható, hogy 2017-ben a vegetáció területe az előző évhez képest 15-20 ha-al csökkent, a növényzettel fedett térségek aránya elmaradt a 2008-2009. évek borítottságától. A növényzet számottevő közlekedési akadályt, illetve vízminőségi problémát nem okozott.**
Igazgatóságunk a 2017. évben a Tisza-tó területén 27 hektáron végzett mechanikai növényszabályozást (aratást). A halászati hasznosító, a Tisza-tavi Sporthorgász Közhasznú Nonprofit Kft., elsősorban a halak életterének növelése érdekében, mintegy 800 hektárnyi területen végzett sávos hínár-kaszálást azonban a lekaszált növényzet a víztérben maradt.