Beszámoló az Alcsi Holt-Tisza vízminőségéről a 2017. január – december havi vizsgálatok alapján

A Víz- és Csatornaművek Koncessziós ZRt. Szolnok megbízásából a Techno-Víz Kft. Laboratórium havonkénti gyakorisággal végez komplex akkreditált laboratóriumi vizsgálatokat az Alcsi Holt-Tisza vizéből (mintavételi hely: céltorony, stég.)

A **bakteriológiai vizsgálatok** körén belül az alábbi paraméterek kerülnek meghatározásra: telepszám (általános bakteriológiai „állapotjelző”), coliformszám, *E.coli* szám, *Enterococcus*-szám (fekálindikátorok), *Clostridiumszám* (anaerob folyamatok jelzője).

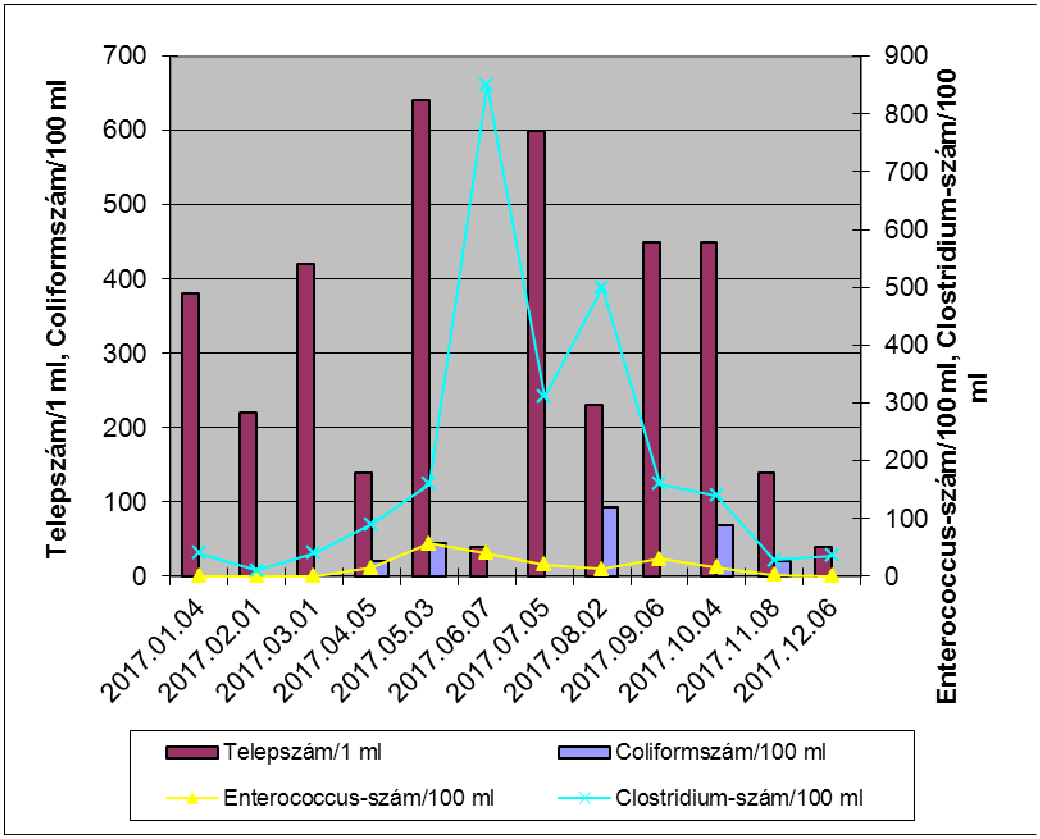
A 2017. évi bakteriológiai vizsgálati eredmények összesítését az alábbi táblázat tartalmazza:

Dátum	Telepszám/1ml	Coliformszám	E.coliszám	Enterococcus-szám	Clostridium-szám
	22 °C	/ 100 ml	/ 100 ml	/ 100 ml	/ 100 ml
2017.01.04	380	0	0	0	40
2017.02.01	220	0	0	0	10
2017.03.01	420	0	0	0	40
2017.04.05	140	20	0	15	90
2017.05.03	640	45	20	57	160
2017.06.07	40	0	0	40	850
2017.07.05	600	0	0	20	310
2017.08.02	230	92	0	13	500
2017.09.06	450	0	0	30	160
2017.10.04	450	68	0	16	140
2017.11.08	140	20	0	2	28
2017.12.06	40	0	0	0	36

A 22°C hőmérsékleten meghatározott telepszám az esetek döntő többségében 1000/ml alatt mozog, az eredmények több mint felénél még az ivóvízre elfogadott 500/ml parametrikus értéket is kielégítik. A környezeti hőmérsékletet szimbolizáló 22°C-os telepszám legmagasabb értéke 640/ml, legalacsonyabb értéke 40/ml értéknek adódott. A fekális indikátorok, mint *E.coli-szám, Enterococcusszám* ugyancsak kedvezőek, értékük kisebb ingadozásokkal alacsonynak mondható. Az *E.coli* esetén 2017 évben egyetlen mintából volt kimutatható 20/100 ml értékkel. Az *Enterococcus* baktériumok száma már nagyobb ingadozást mutat, az év jelentős részében 20/100 ml alatt van, legmagasabb értéke 57/100 m. A kapott értékek alapján, a mintavételi helyen a fekális szennyezettség mértéke

alacsonynak mondható (mely nem jellemzi teljeskörűen az Alcsi Holt-Tisza vízminőségét). A *Clostridiumszám* esetében az értékek a néhány 10-es nagyságrendtől a néhány 100-as nagyságrendig mozognak, legnagyobb mennyiségük 850 ind./100 ml (a *Clostridiumok* anaerob baktériumok, melyek a felszíni víz üledékében illetve a víz-üledék határvonalon fordulnak elő a legnagyobb mennyiségben). A *Clostridiumok* száma a nyári-ősz eleji időszakban magasabb értékeket mutat az év többi időszakához képest. A bakteriológiai vízminőség a 2016 évhez képest nem mutat szignifikáns különbséget, összességében a bakteriológiai szempontú vízminőségi állapot a tavalyi évhez hasonlónak mondható.

A bakteriológiai vizsgálati eredményeket az alábbi diagram szemlélteti (2017.01.-2017.12. hó):



Az **algaszám (és fajösszetétel)** tekintetében a tavalyihoz képest nagyobb ingadozások figyelhetőek meg.

Az algaszámok a vegetációs időszakban a tavalyihoz képest magasabbak. 2016 évben a legnagyobb algaszám októberben adódott, 2.533.300 ind./1000 ml. Ezen kívül az összes többi algaszám eredmény 1.000.000 ind./l alatti volt. 2017. évben 10 mintavételi eredményből 6 db-nál 1.000.000 ind./ml-nél nagyobb eredmények figyelhetőek meg. A 2017 évi legmagasabb algaszám érték (októberig) a szeptemberi 7.600.000 ind./l.

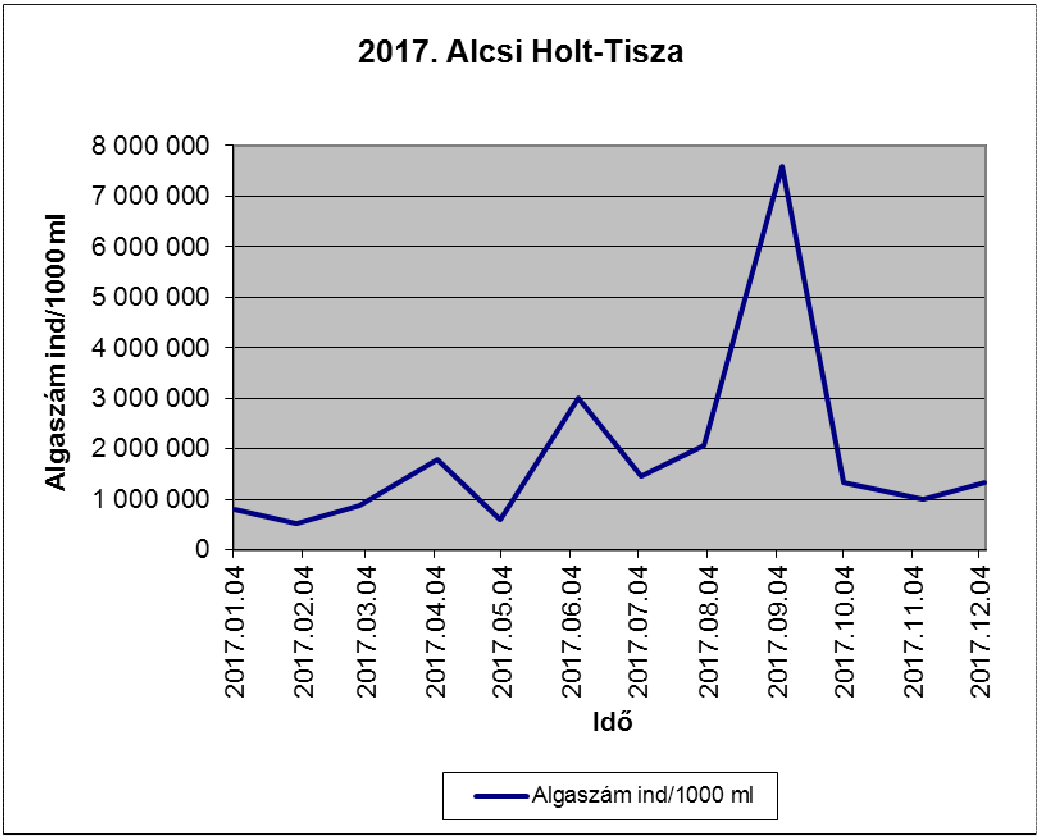
A fajösszetétel a tavalyihoz hasonlónak mondható. A hidegebb időszakokban (pl. téli, kora tavaszi, késő őszi) a kovaalgák fordulnak elő legnagyobb gyakorisággal. 2017 évben leginkább a *Cyclotella sp.* fajok képviselték a kovaalgák csoportját. 2017 évben a vizsgálati eredmények alapján mind a fajszámok, mind pedig az algaszámok nem mondhatóak magasnak. Decemberig bezárólag szinte minden mintában előfordultak a kovaalgák, melyek mellett sokszor kimutathatóak a zöldalgák. A cianobaktériumok (kékalgák) inkább – az eddig megszokott – nyárvégi és őszeleji időszakban jelentek meg. Az őszi – nyár végi időszakban megfigyelhető plantonikus vízvirágzás 2017 év szeptember hónapjában mutatkozott meg.

A vizsgált mintákban kimondottan domináns faj (a többihez képest nagy egyedszámú faj) nem volt jellemző egyik mintában sem. A kovaalgák közül a *Cyclotella sp.*, a zöldalgák közül a *Scenedesmus sp.* voltak leginkább jellemzőek. A cianobaktérimok közül a fonalas *Anabaena és Oscillatoria sp.* volt leginkább jellemző. A Holt-Tiszára jellemző őszi – nyár végi algaszám emelkedés a tavalyihoz képest nagyobb mértékben megfigyelhető. A cianobaktériumok régebben (kb. 2005-2007 években) előforduló több 10 milliós egyedszámai idén sem jellemzőek, sőt kimondottan alacsonynak tekinthetőek, mivel csak százezres nagyságrenddel képviseltetik magukat.

A mikroszkópos biológiai vizsgálati eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza:

Dátum	Algaszám, ind. / 1000 ml	Peteszám / 10 l	Zooplankton-szám, ind / 10 l
2017.01.04	800 000	90	1 030
2017.02.01	533 000	130	1 040
2017.03.01	866 000	70	490
2017.04.05	1 800 000	90	290
2017.05.03	606 600	90	340
2017.06.07	3 000 000	140	490
2017.07.05	1 466 600	110	1 310
2017.08.02	2 066 600	90	1 980
2017.09.06	7 600 000	140	2 260
2017.10.04	1 333 330	130	560
2017.11.08.	1 000 000	140	520
2017.12.06.	1 333 330	130	410

Az algaszámok alakulását az alábbi diagram szemlélteti:



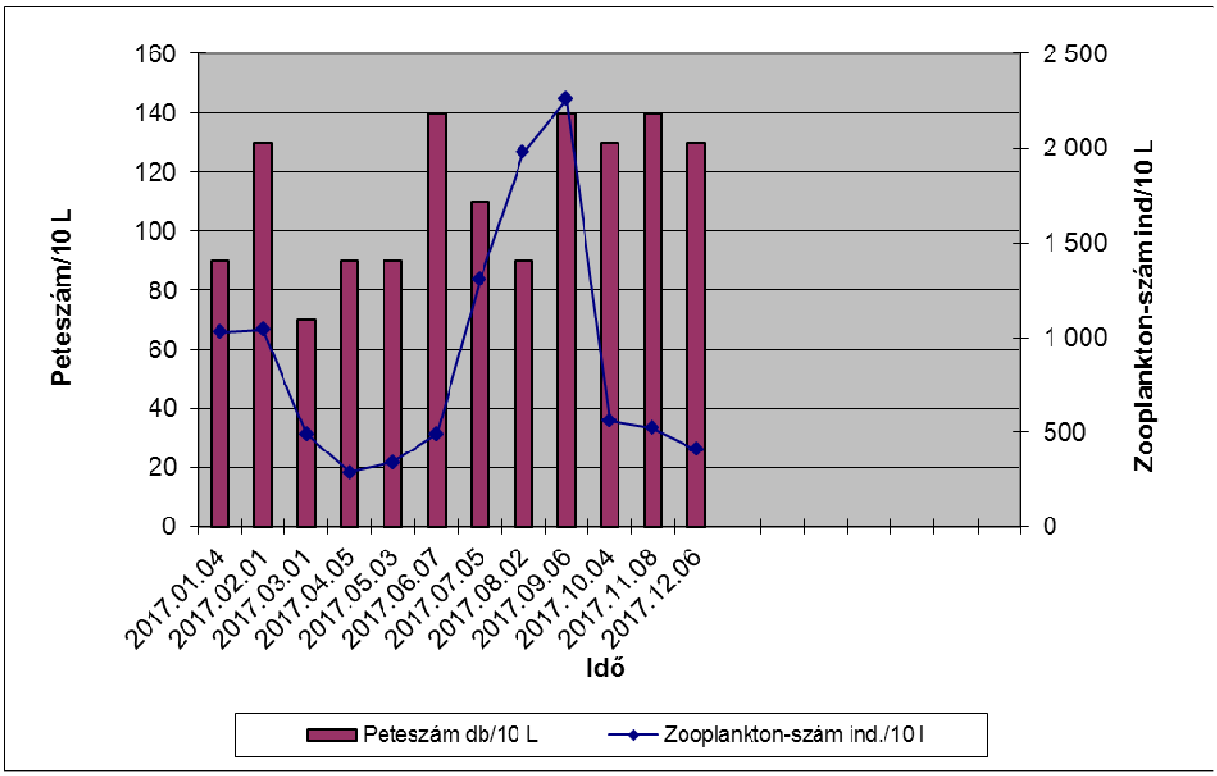
A tendencia a 2016 évhez képest hasonlónak mondható.

A legtöbb vizsgálatnál az összalgaszámot alkotó fajok legalább fele íz- és szagrontó, amelyet elsősorban a tartalék vízbázis ivóvízként történő felhasználásakor kell figyelembe venni. 2016 évben a legnagyobb algaszám 2.533.300 ind./1000 ml értéknek adódott, míg ez 2017 évben 7.600.000 ind./l.

Az eutróf állapotok rendkívül összetettek és nehezen modellezhetőek (melyet a több éves akkreditált vizsgálati eredmények is igazoltak), ezért a folyamatos monitoring vizsgálatok nagy segítséget nyújthatnak a változások jellegének követéséhez. Az Alcsi Holt-Tisza tekintetében az eutróf vízterek egyik tipikus tulajdonsága, a nehezen megjósolható, előrejelezhető biológiai vízminőség problémája jól körvonalazódik. Az algaszámok alacsony értékei miatt a 2015-2016 év kedvezőnek mondható, 2017 évben emelkedés figyelhető meg, mely még így is jelentősen elmarad egy normál lefutású vízvirágzástól.

A **zooplanktonszám** (az eddigi évekhez hasonlóan) igen nagy ingadozásokat mutat, a **peteszám**ra 2017 évre nem jellemzőek kiugró, változatos értékek. A Holt-Tisza vizének domináns zooplankton szervezetei továbbra is a kerekesférgek és a kisrákok csoportjából kerülnek ki. Jóval kisebb egyedszámmal fordulnak elő a házas amőbák, csillósok, esetenként ostorosok képviselői.

A zooplanktonszám és peteszám éves alakulását az alábbi diagram foglalja össze:



A zooplanktonok száma a 2016-os évhez viszonyítva hasonlónak mondható. A peteszámok az esetek döntő többségében meghaladják a zooplantonszám 10%-át (a peteszám általában a zooplanktonszám 20-50%-a). A zooplanktonszám maximális értéke 2016 júniusában 2.770 ind./10 l volt, míg 2017. szeptemberében 2.260 ind./10 l érték adódott.

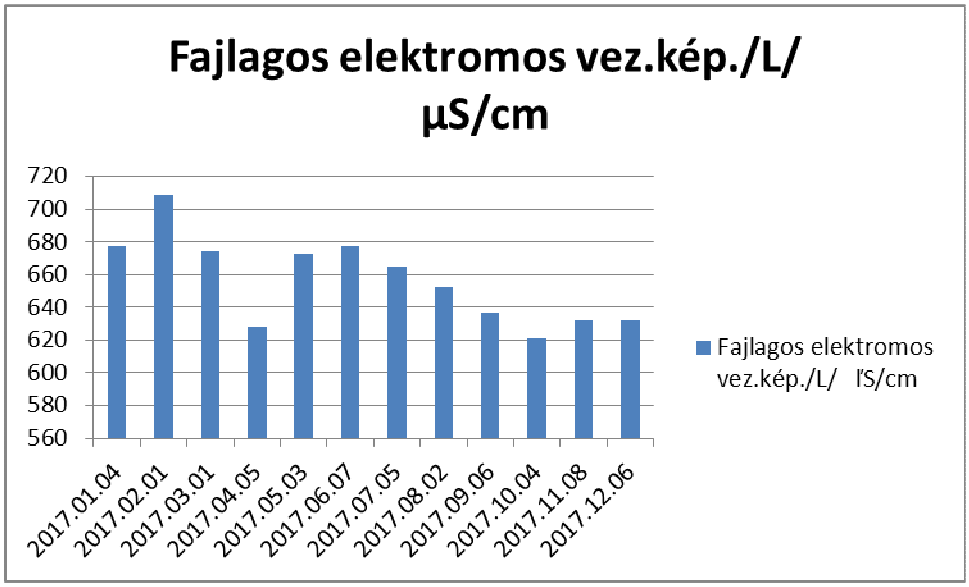
A vegetációs időszak végével, a hőmérséklet csökkenésével az elmúlt években általában nagyobb peteszám volt megfigyelhető (téli, tartós peték képzése), azonban 2017. évben a peteszám értékekben nem mutatkoznak a kiugró értékek.

A kerekesférgek csoportján belül kiemelendőek a *Keratella* és *Bdelloidea* fajok. Emellett többször megjelenik a *Lecane sp*. is. Az elmúlt évekhez viszonyítva szinte ugyanazok a kerekesféreg fajok jellemzőek. A kisrákok esetén a *Cyclops* fajok, valamint a *Nauplius* lárvatípusok nagy egyedszámukkal még mindig jellemzőek és dominánsnak mondhatóak a vizsgálat mintákban.

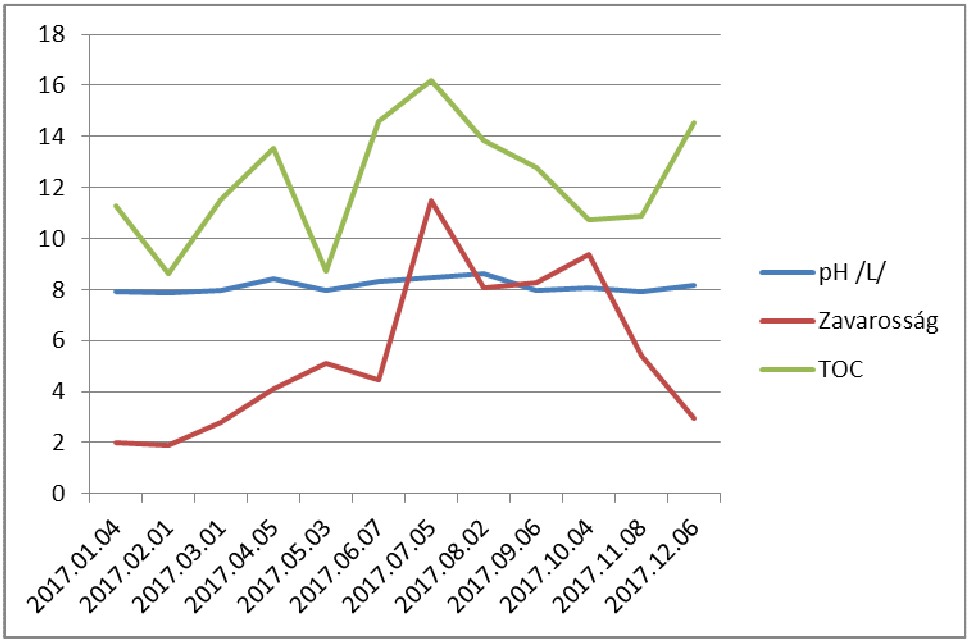
A Holt-Tisza vizéből havi gyakorisággal **toxikológiai vizsgálatok** is elvégzésre kerülnek. A Daphniateszt vizsgálattal azt a hígítási igényt lehet meghatározni, melyen a mozgásképtelen egyedek száma 50%-os (dilTLM$_{50}$). Elmondhatjuk, hogy több évre visszamenőleg a Daphniateszt eredményei megfelelőek, a teszt alapján toxikus hatással nem kell számolni (hígítási igény nincs, tehát az összes tesztszervezet mozgásképes maradt).

Az Alcsi Holt-Tisza vízminősége **kémiai szempontból** viszonylag stabilnak mondható. A kémiai vizsgálati eredmények 2017 évi 1-12 havi eredmények alapján kerültek összeállításra.

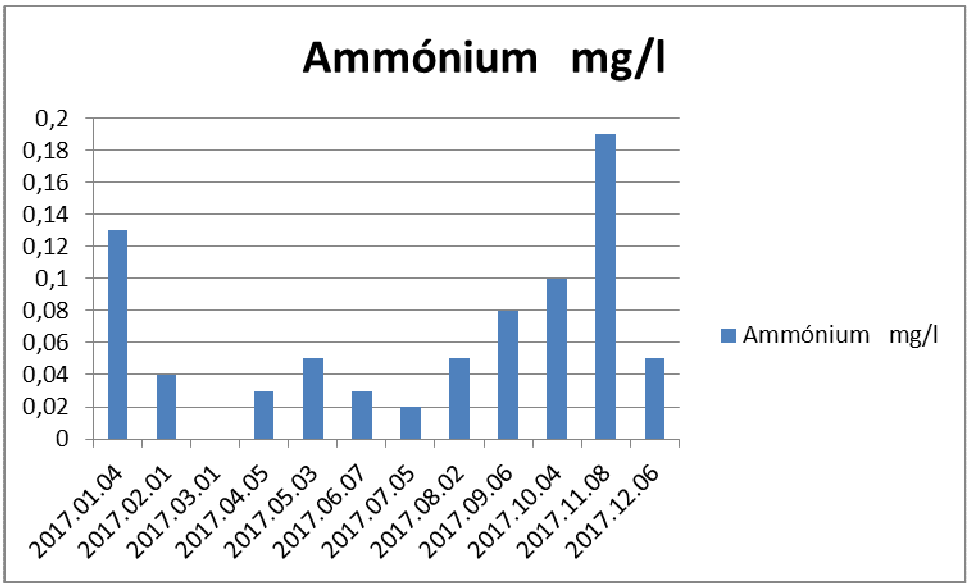
A fajlagos elektromos vezetőképesség 621-709 µS/cm között mozog (2016 évhez képest kisebb értékek vannak, a változás kb. 5% körüli, így nem mondható jelentősnek).



A pH érték a tavalyihoz hasonlóan általában 8 körüli értéket mutat (7,86-8,63), az értékek kivétel nélkül a lúgos tartományban vannak. 2017 évben több pH érték van a 9-es tartományhoz közelebb. A zavarosság értékek döntő többségében a 2-8 NTU értéktartományban mozognak (2016 évi vizsgálatok alapján a legalacsonyabb érték 1,7, míg a legmagasabb 8,1 NTU, míg 2017 évben 1,9 és 11,5 NTU értékek jellemzik a paramétert). A lebegőanyag tartalom alacsony értékei miatt (zavarosság kicsi) ivóvízként történő felhasználáskor agyagásványokat kell adagolni (mesterséges zavarosságot létrehozni) a hatékony derítési folyamatokhoz. Az összes szerves széntartalom (TOC) egész évben leginkább a 10-15 mg/l közötti tartományban mozgott.



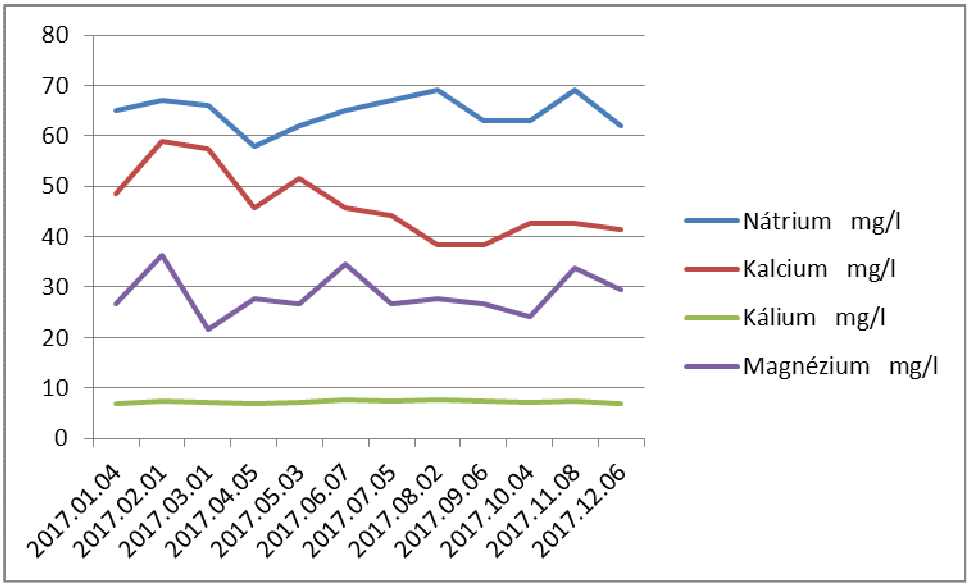
A nitrogénvegyületek közül az ammóniatartalom az esetek többségében 0,1 mg/l érték (ezen belül leginkább 0,05 mg/l) alatti, legmagasabb mért értéke a novemberi mintavétel során 0,19 mg/l mennyiséget mutattak A nitrit mennyisége legtöbbször kimondottan alacsony (0,02 mg/l alsó méréshatár körüli), értéke minden esetben 0,05 mg/l alatti tartományban van. A nitrát mennyisége döntő többségében 1 mg/l alatti értékkel jellemezhető (alsó méréshatár alatti érték), legmagasabb mérhető értéke 1,2 mg/l volt.

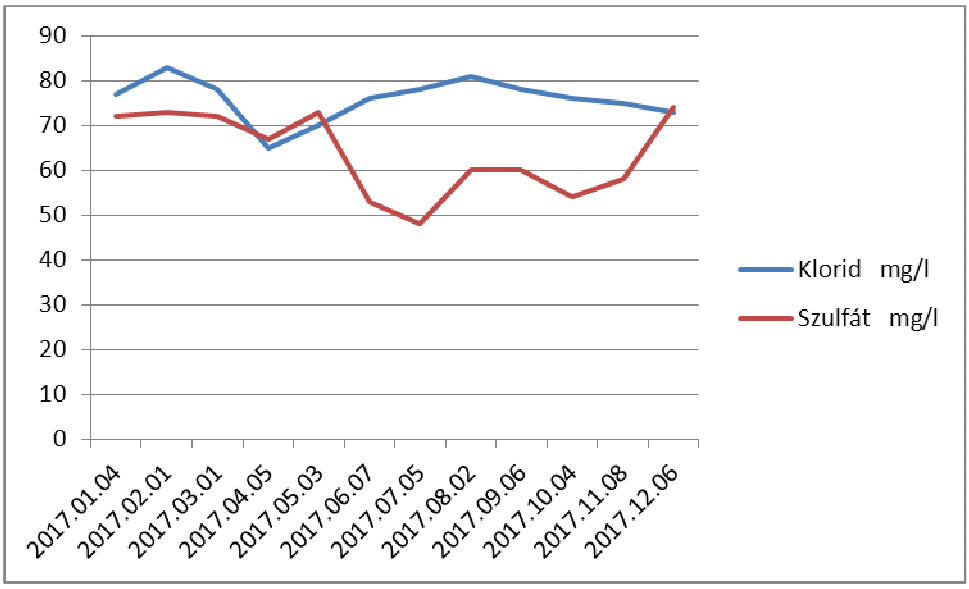


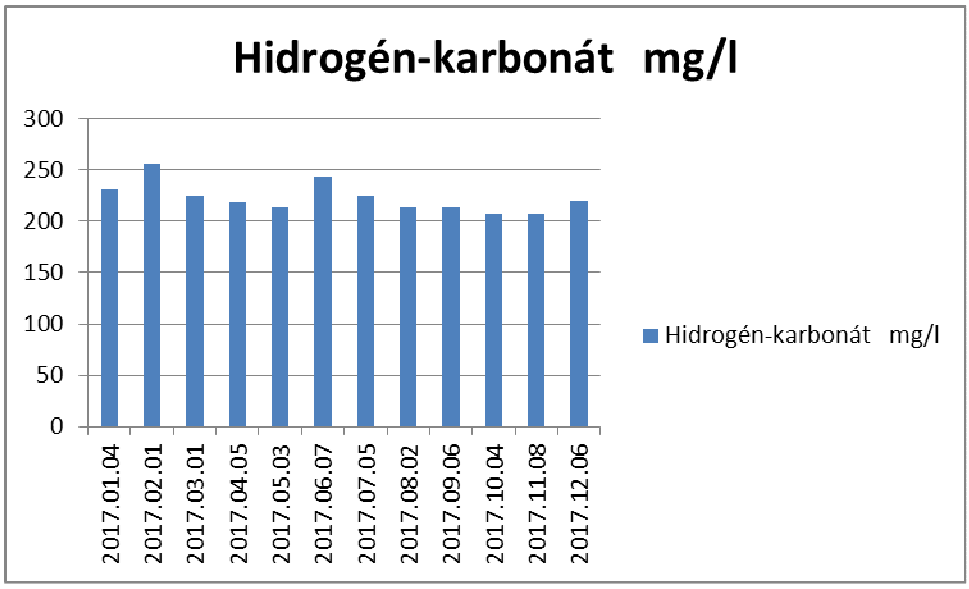
Az **extrahálható anyagok (olajok)** értéke 2017 évben minden esetben 10µg/l alsó méréshatár alatti (2015 évben 2 kiugró érték volt jellemző - 2015. január 194 µg/l és 2015. március 72 µg/l, melyek vélhetően lokális szennyeződésből származhatnak).

A **víz ionösszetétele** az elmúlt évekhez hasonló, kationok esetén: Na: 70 mg/l körüli (leginkább 60-70 mg/l), K: 7 mg/l körüli, Ca: 50 mg/l körüli, Mg: 30 mg/l körüli; anionok esetén: klorid: leginkább 70-80 mg/l körüli, szulfát: 60-80 mg/l közötti, karbonát: leginkább

3 mg/l kimutatási határ alatti, hidrogén-karbonát: 220-240 közötti mg/l körüli értéket mutat. A kémiai paraméterek nagy része közvetlenül kielégíti még az ivóvizekre előírt határértékeket és parametrikus érékeket is (a 201/2001 (X.25.) Korm. rendelet alapján).







A vizsgálati eredmények értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a Holt-Tiszából vett vízminta eredmények leginkább pontmintáknak tekintendőek. A laboratóriumi vizsgálatok szempontjából a Holt-Tisza meglehetősen zavart rendszernek, víztestnek tekintendő, mely természetes (pl. szél a part közelébe fújja a planktonikus algatömeget, stb.) és mesterséges (pl. vízisportot űzők folyamatosan keverik vizet, a Holt-Tisza vízszintjének mesterséges változtatása – feltöltés, leeresztés, stb.) okokra vezethető vissza. Az átlagos vízmélység pár méter, ezért a legtöbb esetben nem tud kialakulni teljes rétegzettség, illetve a rétegzettség kialakulása az előbb említett okok miatt általában nehezen valósulhat meg. A Holt-Tisza vízminősége leginkább a szerves anyaggal túlterhelt eutróf tóállapotnak felel meg, ezért folyamatos monitoring nélkül a vízminőségi változások nem értékelhetőek.

A mintavételek az esetek döntő többségében a reggeli – kora délelőtti időszakban kerültek elvégzésre.

A havonkénti vizsgálati eredmények alapján elmondható, hogy a **vízminőségi eredmények nagy része a 2015, 2016 évekhez hasonlónak mondhatóak. Az eutróf hatások az előző évekhez hasonlóan nem érzékelhetőek markánsan. 2017. évben a korábbi Holt-Tiszára jellemző vízvirágzás mértéke csekélynek tekinthető, azonban megemlítendő, hogy az algaszámok emelkedtek.**

A vízminőség értékelése 2017. január – 2017. december időszakra vonatkozik, havonkénti 1 pontból elvégzett mintavétel alapján.

Összesített minősítés az MSZ 12749:1993 visszavont szabvány alapján:

A MSZ 12749:1993 Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés visszavont szabvány alapján a kijelölt mintavételi helyen vett minták az alábbi vízminőségi kategóriákba tartoznak (nem minden a szabványban előírt minősítési paraméter került meghatározásra és nem minden elvégzett vizsgálat rendelkezik szabvány szerinti határértékkel. A szabvány már visszavont, viszont a Víz Keret Irányelv véglegesítéséig a gyakorlatban a mai napig jól használható a felszíni vizek minőségének értékelésére):

A csoport: oxigénháztartás jellemzői:		D csoport, D3 alcsoport: toxicitás	
Összes szerves szén (TOC)	III-IV. kategória	Daphniateszt:	I-II.
B csoport: nitrogén és foszfor háztartás jellemzői:		E csoport: egyéb jellemzők	
Ammónium:	I. kategória	Fajlagos elektromos vezetőképesség:	I.-II. kategória (csak folyóvízre érvényes)
Nitrit:	I-II. kategória	pH:-	I-II. kategória (a III-V. kategóriánál megadott jóval kedvezőbb értékek)
Nitrát:	I-II. kategória		
Ortofoszfát:	I.-II. (egy vizsgálati eredmény alapján)		
C csoport: mikrobiológiai jellemzők:			
Coliformszám:	I. kategória		
Fekális coliformszám:	I. kategória (*E.coli*-szám alapján)		
Fekális streptococcus-szám:	I. kategória (*Enterococcus*-szám alapján)		

A vizsgálati eredmények az MSZ 12749:1993 (visszavont) szabvány alapján kerültek értékelése, mely előírásait mind a mai napig használják a vízminősítés gyakorlatában (a Víz Keretirányelv minősítő rendszerének kidolgozása és véglegesítése még folyamatban van, ezért sok esetben még az említett szabvány irányelveit és határértékeit veszik alapul). A teljes értékelést nem került végrehajtásra, mivel a komplex értékeléshez szükséges összes paraméter nem lett megvizsgálva.

A szabvány alapján a minősítési kategóriák (vízminőségi osztályok) az alábbiak:

- I. kiváló
- II. jó
- III. tűrhető
- IV. szennyezett
- V. erősen szennyezett

A MSZ 12749:1993 Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés visszavont szabvány alapján az Alcsi Holt-Tiszán elvégzett vizsgálati paraméterek eredményeinek döntő többsége az I. (kiváló) és II. (jó) kategóriába (vízminőségi osztályba) sorolható.

K.: Szolnok, 2018. március 8.

Melléklet: Kémiai vizsgálati eredmények

Melléklet: Az Alcsi Holt-Tisza 2017 évi vizsgálati eredményei

Mintavételi hely	Mintavétel dátuma	Mintaazonosító szám	Fajlagos elektromos vez.kép./L/ l'S/cm	pH /L/	Zavarosság	Ammónium mg/l	Nitrit mg/l	Nitrát mg/l	Orto-foszfát mg/l	Nátrium mg/l	Kalcium mg/l	Kálium mg/l	Magnézium mg/l	Klorid mg/l	Szulfát mg/l	Karbonát mg/l	Hidrogén-karbonát mg/l	extrahálható anyagok	TOC
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.01.04	151	677	7,9	2	0,13	0,02	0,6	<0,05	65	48,6	6,8	26,8	77	72	<3	231	<10	11,29
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.02.01	2133	709	7,86	1,9	0,04	0,03	1,2		67	58,9	7,3	36,4	83	73	<3	256	<10	8,6
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.03.01	4366	674	7,95	2,8	<0,02	0,02	<1,0		66	57,5	7,2	21,6	78	72	<3	225	<10	11,55
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.04.05	6992	628	8,44	4,12	0,03	<0,02	<1,0		58	45,7	6,9	27,7	65	67	<3	219	<10	13,52
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.05.03	8994	673	7,98	5,09	0,05	<0,02	<1,0		62	51,6	7,1	26,8	70	73	<3	213	<10	8,7
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.06.07	11627	677	8,34	4,45	0,03	<0,02	<1,0		65	45,7	7,7	34,6	76	53	<3	244	<10	14,58
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.07.05	13794	665	8,46	11,5	0,02	0,02	<1,0		67	44,2	7,3	26,8	78	48	<3	225	<10	16,22
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.08.02	15776	652	8,63	8,09	0,05	<0,02	<1,0		69	38,3	7,7	27,7	81	60	<3	213	<10	13,82
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.09.06	18218	637	7,96	8,28	0,08	0,02	<1,0		63	38,3	7,5	26,8	78	60	<3	213	<10	12,79
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.10.04	20106	621	8,06	9,36	0,1	0,04	<1,0		63	42,7	7,1	24,2	76	54		207	<10	10,75
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.11.08	22284	632	7,93	5,39	0,19	0,04	<1,0		69	42,7	7,3	33,8	75	58	<3	207,4	<10	10,89
Nyers víz/Holt-Tisza/	2017.12.06	24312	632	8,17	2,94	0,05	0,03	1		62	41,3	6,8	29,4	73	74	<3	219,6	<10	14,56