

# A TISZTÍTOTT SZENNYVÍZBEVEZETÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A KÖSELY FŐCSATORNA VÍZMINŐSÉGÉRE<sup>⊗</sup>

## THE EFFECT OF TREATED WASTEWATER DISCHARGE FOR QUALITY OF THE KÖSELY MAIN CANAL

**BUZETZKY Dóra**

**FÓRIÁN Sándor**

**Dr. BODNÁR Ildikó**

II. éves MSc környezetmérnök szakos hallgató,  
adjunktus

főiskolai tanár, tanszékvezető

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék

4028 Debrecen Ótemető u 2-4

dora\_beata@freemail.hu,

forian@eng.unideb.hu

bodnari@eng.unideb.hu

**Kivonat:** A Kösely főcsatorna Debrecentől Délre K- Ny-i irányban helyezkedik el mintegy 90 km hosszan. A Tóció csatorna (25km) és a Kondoros csatorna (30km) találkozásából jön létre. Célunk a vizsgált vízfolyás vízminőségi felmérése, illetve annak a tanulmányozása, hogy a hajdúszoboszlói és nádudvari szennyvíztisztító telep hogyan befolyásolja a Kösely vízének minőségét. 4 mintavételi ponton a mintákat MultiLine P4 terepi mérőbőrönd segítségével vizsgáltuk, amely során meghatároztuk a minták pH-ját, fajlagos elektromos vezetőképességét, a laboratóriumban pedig vizsgáltuk a minták tápanyagháztartását. A tápanyagháztartás jellemzőit (egy-egy érték) tekintve a Kösely főcsatorna minősége rossznak mondható, de a vizsgálati eredményeink is alátámasztják azt, hogy ezek az értékek szinte minimálisra csökkennek a csatorna végső szakaszára. Kijelenthetjük, hogy a méréssorozat idején, nem történt jelentős szennyezés a csatorna teljes szakaszán, szennyvíztisztító telepek állandó hatásfokkal üzemeltek.

**Kulcsszavak:** szennyvízbevezetés, Kösely főcsatorna, vízminőség

**Abstract:** The Kösely Main Canal is situated south of Debrecen in east-west direction for about 90 kilometers. This canal originates from the joining of Tóció Brook (25 km) and Kondoros Canal (30 km). Our aim was to examine the effect of wastewater treatment plants to Kösely water quality. 4 sampling points were defined. At the sampling points the following parameters were determined by the MultiLine P4 portable equipment: pH, electrical conductivity (EC). The characteristics of the nutrient balance of the Kösely Main Canal were also carried out. Considering the characteristics of the nutrient balance Kösely Main Canal quality is poor, but these values are reduced to the minimum final phase of the canal. The obtained results show that along the canal the extent of human impact is substantial but the effect of contamination is reduced towards the downstream. The wastewater treatment plants operate with constant efficiency.

**Keywords:** wastewater discharges, Kösely Main Canal, water quality

### 1. BEVEZETÉS

A Kösely Debrecentől Délre K- Ny-i irányban helyezkedik el mintegy 90 km hosszan. A Tóció és a Kondoros csatorna találkozásából jön létre. A Kösely főcsatorna gravitációsan csatlakozik a Hortobágy főcsatornához. A Kösely felső szakaszának feladata, a Kondoros és a Tóció csatornákon keresztül, a belvizek, a tisztított szennyvizek és használt hévizek elvezetése. A vízgyűjtőn található Hajdúszoboszló mellett Debrecen, Hajdúszovát és Ebes területe, illetve Mikepércs egy része [1].

<sup>⊗</sup> Szaklektorált cikk. Leadva: 2014. november 07., Elfogadva: 2014. november 20.

Reviewed paper. Submitted: 07. 11. 2014. Accepted: 07. 11., 2014.

Lektorálta: IZBÉKINÉ SZABOLCSIK Andrea / Reviewed by Andrea IZBÉKINÉ SZABOLCSIK

Munkánk során a Kösely főcsatorna vízminőségének vizsgálatával foglalkoztunk. Jelen tanulmányban bemutatjuk az általunk végzett terepi és laboratóriumi méréseket és annak eredményeit. A kapott eredményeket összevetettük a magyarországi jogszabályban (10/2010.(VIII.18.) VM rendelet, 54/2013 (VI.24.) VM rendelet) megfogalmazott határértékekkel, képet kapva így a Kösely csatorna állapotáról.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A mintavételi pontok megválasztásánál az elsődleges szempont volt az egyes szennyező források helyzete, különös tekintettel a nádudvari és hajdúszoboszlói tisztító telep bevezetésére (1. táblázat). A két szennyvíztisztító telep hatását a Kösely főcsatornára már 2012-ben is vizsgálták tanszéki kutatásokban. Jelen tanulmányban az akkor mért eredményeket a legfrissebb vizsgálatok eredményeivel vetjük össze. Korábbi mérések folytatásaként két mintavétel alkalmával a mintákat helyszíni mérésnek vetettük alá, MultiLine P4 mérőműszerrel, mely során vizsgáltuk a minta hőmérsékletét, pH-ját, redoxi feszültségét, vezetőképességét, sótartalmát és oldott oxigén tartalmát. Ezután laboratóriumi vizsgálatokat végeztünk: szerves és szervetlen széntartalom (TOC, TIC), ionösszetétel, szerves anyag tartalom (KOI, BOI), zéta-potenciál, zavarosság, és lúgosság paraméterekre vonatkozóan. Jelen tanulmányban a minták pH, vezetőképesség értékeire és a tápanyagháztartás eredményeire koncentráltunk.

Mintavételi pontok		EOV koordináták		WGS koordináták		Víz típus
		Y	X	N	E	
1.	Hajdúszoboszló, Kösely csatorna, szennyvíztelepi bevezetés előtt	828101	233050	47° 25' 22,6''	21° 24' 28,9''	G (17)
2.	Hajdúszoboszló, Kösely csatorna, szennyvíztelepi bevezetés után	824630	234083	47° 25' 38,3''	21° 21' 45,8''	G (17)
3.	Nádudvar, Kösely csatorna szennyvíztisztító telep bevezetés előtt	807838	235439	47° 26' 38,1''	21° 08' 25,7''	G (17)
4.	Nádudvar, Kösely csatorna szennyvíztisztító telep bevezetés után	806739	235620	47° 26' 33,70''	21° 08' 11,20''	G (17)

1. táblázat: Mintavételi pontok

## 3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

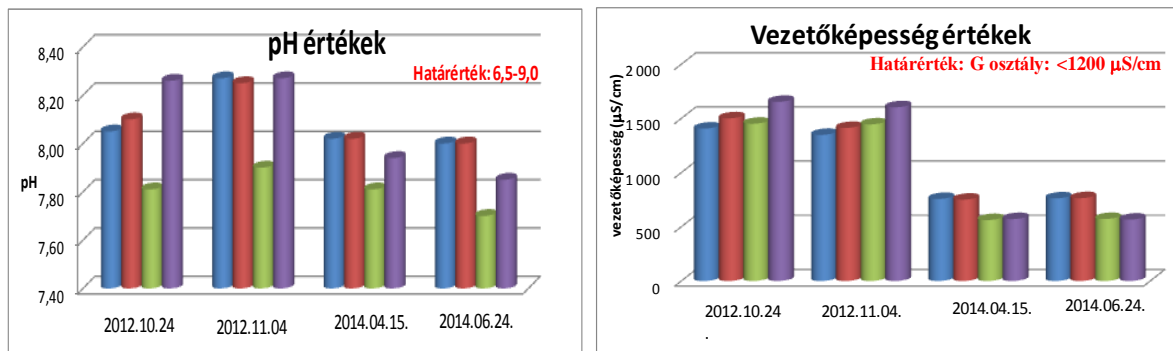
### 3.1. Terepi vizsgálatok és eredményeik

A vizek minősítésénél fontos paraméter a pH mérése, amely kombinált üvegelektrod segítségével potencimetriás módszerrel történt. Ez egybeépítve tartalmazza a mérő- és a referenciaelektrodot is. Az üvegelektrod mérőelektrod része egy vékony falú üveggömb, mely az oldat hidrogén-ionjaival ioncsere egyensúlyt alakít ki. A pH-érték meghatározását lehetőleg a helyszínen kell elvégezni [2]. A természetes vizek pH-értéke közel semleges vagy kissé lúgos. Bennük a hidrogén-ion koncentrációja elsősorban a szabad CO<sub>2</sub> függvénye. A természetes vizek pH-értékét elsősorban a huminanyagok, a HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> és a hidroxidok befolyásolják [3].

A fajlagos elektromos vezetőképesség az oldat fajlagos ellenállásának reciproka értéke, mely két, egyenként 1 cm<sup>2</sup> felületű, egymástól 1 cm távolságra lévő elektróda közötti oldatban mérünk. Egysége az 1 cm-re vonatkoztatott mikrosiemens (μS cm<sup>-1</sup>). A vezetőképességet több tényező is befolyásolja, függ az oldat hőmérsékletétől, az oldatban lévő anionok és kationok fajtájától és mennyiségétől, valamint a disszociáció fokától [4]. A tiszta víz vezetőképessége igen kicsi, hiszen benne az oxónium- és hidroxid-ionok koncentrációja is kicsi. Ezzel szemben az elektrolitok oldatában a kationok és anionok már nagyobb koncentrációban lehetnek jelen, így az oldat vezetőképessége is nagyobb. A vezetés kollektív sajátság, az összes ionra jellemző érték. A vezetőképesség érték a vizsgálandó oldat ion-koncentrációjára jellemző gyűjtőparaméter. Minél több oldott só, savat, vagy lúgot tartalmaz a vizsgálandó oldat, annál nagyobb lesz a vezetőképessége. Az alkalmazott mérőcella a legegyszerűbb

esetben 2 egyforma elektródából áll. Egy, az elektródákra adott váltakozó feszültség idézi elő a vizsgálandó oldatban jelen levő, ionok elektródák felé történő mozgását [2].

A kapott eredményeket áttekintve megállapíthatjuk, hogy a mért pH értékek között nincs kiugró érték. Az 1. ábrán látható, hogy a mért értékek a jogszabályban megfogalmazott határértéknek megfeleltek., tehát 6,5- 9 között mozognak. A tisztított szennyvizek bevezetése után számottevő változás a pH értékek alapján nem tapasztalható, mert a befogadó Kösely vízhozama jóval nagyobb, mint a telep kibocsátó kapacitása.



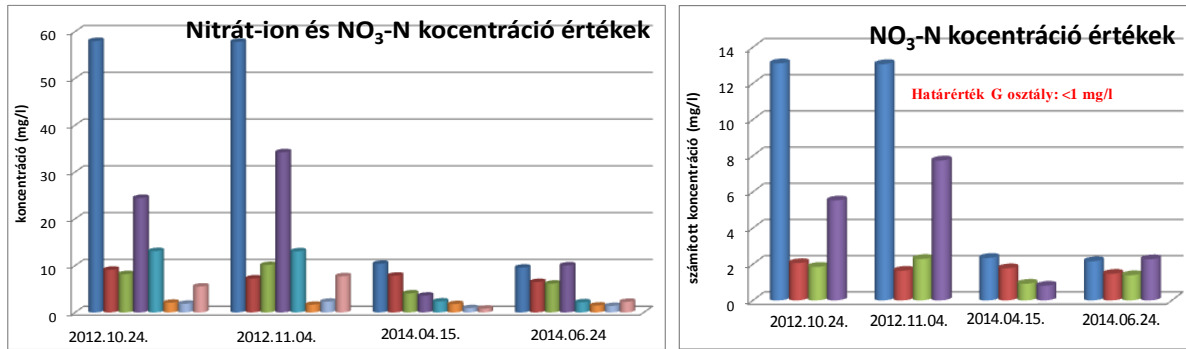
1-2 ábrák: A pH és vezetőképességek értékek változása a mintavételi pontok függvényében

A vezetőképesség esetében az egyes mérési pontokon hasonló eredményeket kaptunk ( 2. ábra). A mintavétel idején szélsőséges vezetőképesség érték nem volt mérhető. A csatorna felső szakaszán a vezetőképesség 1300-1600 µS/cm körül alakul. A vezetőképesség csökkenése az alsó szakaszon figyelhető meg. A hajdúszoboszlói és nádudvari szennyvíztisztító hatása elhanyagolható. A bevezetés után számottevő változás nem tapasztalható a kontroll eredményekhez képest. A 2012-es mérési eredményekhez képest a 2014-ben mért értékek alacsonyabbak voltak.

### 3.2. Ionkromatográfias mérések és eredményeik

Az ionkromatográfia minőségi és mennyiségi analitikai módszere az ionok meghatározásának. A DIONEX ICS-3000 ionkromatográfias rendszer alkalmas erős és gyenge savak anionjainak meghatározására ionelnyomással, valamint egy- és kétértékű kationok meghatározására. Az anionok és a kationok meghatározása párhuzamosan vagy felváltva egymás mellett egyszerre futhat attól függően, hogy a felhasználó egyazon vagy különböző mintákból kíván-e anionokat/kationokat mérni. Az eluens és mintaáramlási útvonal is egyaránt teljesen fémmentes. A kromatográfias mérések végeredményeként egy ún. kromatogramot kapunk (detektor-jel idő függvényében), amely a minőségi és a mennyiségi információ hordozója. A kromatogramon a csúcs alatti terület mennyiségi, a retenció idő a minőségi információ hordozója. A kapott eredményeket diagramokban foglaltam össze [5].

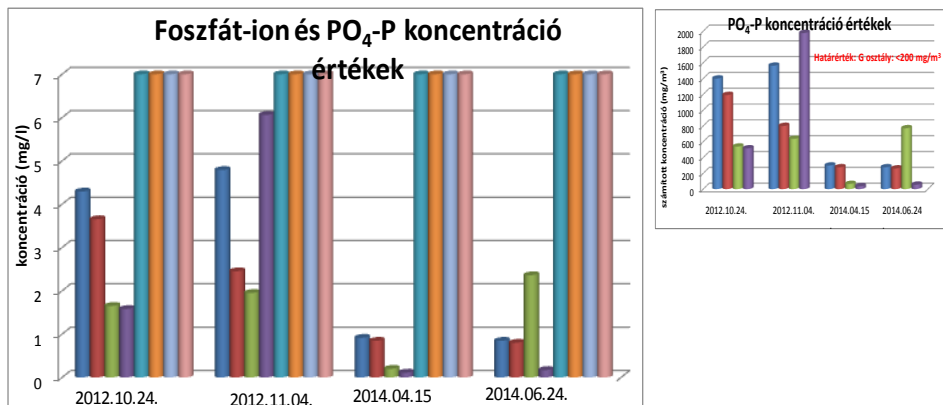
Vízminősítési szempontból a legfontosabb komponensek a következő anionok: nitrit, nitrát, foszfát és a szulfát-ionok, amelyek jellemzik az antropogén hatásokat a vízfolyások esetében. Ezek az ionok gyorsan és pontosan mérhetők ionkromatográffal.



3. ábra Nitrát és nitrát- N koncentrációk a vizsgált vízfolyás mentén

Jelen tanulmányban az ionkromatográfiásan mérhető paraméterek közül elsősorban a növényi tápanyagok vizsgálatára vonatkozókat kívánjuk bemutatni. A nitrát- és foszfát-ion koncentrációk méréséből következtetni lehet a vízfolyások tápanyag-egyensúly jellemzőire. A 3. és 4. ábrákon mutatjuk be nitrát-, és foszfát-ion koncentrációkat, illetve az ezekből számított  $\text{NO}_3\text{-N}$  és  $\text{PO}_4\text{-P}$  eredményeket.

A mérési adatok alapján azt lehet megállapítani, hogy a tápanyag-egyensúly meglehetősen gyenge ezekben a szakaszokban. Az ortofoszfát koncentráció értékek nagyon magas szintű eutrofizációra utalnak. A tápanyagháztartás jellemzőit tekintve a Kösely minősége rossznak mondható, azonban a szennyező anyagok csökkenése – Nádudvar és a Hortobágy folyó felé közeledve- határozottan észlelhető. A nitrát-N és foszfát-P koncentrációk esetében egyértelmű csökkenés figyelhető meg az idej vizsgálati eredmények alapján.



4. ábra Foszfát-ion és foszfát-P koncentrációk mért értékei

#### 4. ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk során korábbi mérések folytatásaként két mintavételi időpontban vizsgáltuk a Kösely vízminőségét helyszíni és laboratóriumi mérések alapján. A vizsgált paraméterek alapján elmondható, hogy a Kösely főcsatorna a fajlagos elektromos vezetőképesség tekintetében közepes minőségűnek mondható. A helyszíni vizsgálatokra alkalmas mérőbőrönd olyan paraméterek mérésére nyújt lehetőséget, melyek a minta esetleges tárolása, ill. laboratóriumi vizsgálata során folyamatosan változnának. A hajdúszoboszlói és a nádudvari tisztítótelepeknek a Kösely Főcsatornára gyakorolt hatása elenyészőnek mondható, köszönhetően a beérkező kisebb mennyiségű kezelt szennyvíznek, és az alsóbb területeken lévő belvíz elvezetésnek, mely a szennyező anyagok koncentrációjának csökkenését eredményezik. A tápanyagháztartás jellemzőit tekintve a Kösely főcsatorna minősége rossznak mondható, de ezek az értékek csökkennek a csatorna végső szakaszára. Kijelenthetjük, hogy a méréssorozat idején, nem történt jelentős szennyezés a csatorna teljes szakaszán, szennyvíztisztító telepek állandó hatásfokkal üzemeltek és a legfrissebb vizsgálatok alapján a főcsatorna vízminősége kedvezőbb képet mutatott.

## 5. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] A Víz Keretirányelv hazai megvalósítása: Vízgazdálkodási Terv kézirat, a Duna vízgyűjtő magyarországi része Közreadja: Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság; 2009.
- [2] **BODNÁR, I.** Környezeti analízis I. oktatási segédlet DE-MK Debrecen
- [3] **BARKÁCS, K., BARTHOLY, J., KISS, T., NAGY, M., PONGRÁCZ, R., SALMA I., SOHÁR, P., TÓTH, B.** Környezetkémia Typotex Kiadó, 2012 ISBN 978-963-279-543-0
- [4] **SZŰCS, P.** Vízkészletvédelem. Miskolc Bíbor Kiadó 2009.
- [5] **BODNÁR, I.** Műszerleírások oktatási segédlete, DE-MK, Debrecen, 2010

### **Köszönetnyilvánítás:**

A publikáció/prezentáció/poszter elkészítését a TÁMOP-4.2.2. A-11/1/KONV-2012-0041 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.