

## KENDERES KÖRNYÉKI VIZEK VÍZMINŐSÉG VIZSGÁLATA

### INVESTIGATION OF WATER QUALITY IN WATERS AROUND KENDERES

**BALÁZSI Szabina**

III. éves környezetmérnök BSc szakos hallgató  
Debreceni Egyetem, Műszaki Kar  
Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék  
4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.  
nina1819@freemail.hu

**Kivonat:** Vizsgálataink során igyekeztünk feltérképezni a Kenderes környéki felszíni vizek (Kakat ér, Nagykunsági Főcsatorna), a szomszédos településen található termálvíz valamint a helyi ivóvíz és kútvíz összetevőit. A Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék laboratóriumában és helyszínen folytattunk analitikai célú vizsgálatokat. Kémiai vízminősítéseket végeztünk. A kapott eredményeket összevetettük az ide érvényes jogszabályi háttérrel is és levontuk saját következtetéseinket.

**Kulcsszavak:** ivóvíz, Kakat ér, Nagykunsági Főcsatorna, termálvíz

**Abstract:** In our study we investigated the quality of surface waters in the vicinity of Kenderes (Kakat brook, Nagykunság Main Channel), and determined the chemical components of drinking water, well water (from Kenderes), and thermal water samples (from village near Kenderes). The chemical analysis of samples were carried out on the spot of sampling and at the laboratory of the Department of Chemical and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, University of Debrecen. We made a comparison between the obtained results and the law being in force; furthermore we have drawn our conclusions.

**Keywords:** drinking water, Kakat brook, Nagykunság Main Channel, thermal water

#### 1. BEVEZETÉS

A víz életünk legfontosabb lételeme, minden pillanatban találkozunk vele, ezért lényeges hogy minden háztartásban jelen legyen. Az emberek természetesnek tartják a bőséges vízellátást, és megdöbbennek, ha konyhájukban vagy fürdőszobájukban - akár csak néhány órára is - nem folyik a víz a csapból. Kenderesen a vízálózatot még Horthy Miklós építette ki, akinek saját birtoka is volt a településen. A város ivóvízbázisa megfelelő minőségű vizet szolgáltat, de a nyersvíz tisztítása és fertőtlenítése magas költségekkel jár.

#### 2. A MINTÁUL SZOLGÁLT VIZEK BEMUTATÁSA

##### 2.1. Nagykunsági Főcsatorna

Kizárólagos állami tulajdonban a KÖTI-KÖVIZIG kezelésében lévő vízpótló létesítmény Nagykunsági-főcsatorna (Nkfc a későbbiekben) hossza: 74,3 km

*A főcsatorna rendeltetése:*

- vízátervezés más vízrendszerekbe, vízfrissítés és mezőgazdasági vízhasznosítás céljából (öntöző és rizstelepek, halastavak vízellátása),
- belvízbefogadás (gravitációs, esetleg szivattyús beemeléssel)

*A főcsatornák alkalmassá tehetők árvízi vízátervezésre:*

- Az Nkfc Keleti-ágon és az Nkfc Nyugati-ágon keresztül a Hortobágy-Berettyón keresztül a Hármás-Körösbe

A Nagykunsági öntözőrendszer hatásterülete jelenlegi kiépítettségi állapotában 100-110 ha. Az öntözőrendszerek vízellátása a Kiskörei tározóból, gravitációs zsilipen keresztül történik. A főcsatornák alulról vezéreltek, a vízbeeresztő és az Nkfes 14. jelű műtárgy a Kiskörei vezénylőből nyomon követhető távműködtetett, automatikus alvízszintszabályozással rendelkezik. A főcsatorna magas vezetésű, mindkét oldalon töltéssel, övcsatorna vagy szivárgó csatorna hálózattal, valamint szervíz úttal rendelkezik. Mederszelvénye összetett szelvény, amely a terepszint alatt kotort csésze szelvényből áll. A vízdali padkán természetes rézsűvédelem, nád sáv található, ez védi a hullámveréstől, elhabolástól a töltést. A Kiskörei vízlépcsőhöz kapcsolódóan 1978 óta üzemel a Nagykunsági- öntözőrendszer, amely a Tisza – Hármas-Körös – Hortobágy-Berettyó által határolt területet foglalja magába. [8]

## 2.2. Kakat-ér (hajdani nevén Zaka-ér)

A Kakat (egykori Tisza-meder) ma már eliszaposodott, jelentéktelen vízfolyás, a régmúlt időkben azonban komoly természeti akadályt jelentett. A Tiszának elbitangolt ágacskája volt, amely a vízjárástól függően oda-vissza folydogált. A Tisza árvizei a Kakat medrén jutottak el Kunhegyes, Kenderes, Kisújszállás, Karcag határába. Napjainkban a Kakatban már alig látunk vizet, már csak belvíz elvezetőként működik. Az eredeti medret benőtte a növényzet; fák, bokrok, nádasok szegélyezik. A régi meder közepén öt-hét méter szélesen kotrást végeztek, ebben folyik ma a Kakat. A községnek és a környéken fekvő településeknek nincs élővize. A vízhiány pótlására öntözőcsatornákat építettek. Kenderes határán csak kisebb csatornák (Bánhalmi-csatorna, XXXVII. csatorna) haladnak át. Jelentősebb a Nagykunsági-főcsatorna és a Villogó-csatorna, amelyek éppen csak érintik a falu határát, de részben mégis pótolják az öntözővíz hiányát. A község természetes állóvízzel nem rendelkezik. [7]

## 2.3. Ásott kút

Az ásott kút jellemzője, hogy nagy mennyiségű vizet tárol, ezért gyenge vízadó képességű rétegben is jól használható. Kivitelezési technológia szerint az ásott kút két típusa különböztethető meg: a normál kivitelű ásott kút és a süllyesztett kút.

Normál kivitelű ásott kutaknál az előre kialakított munkagödörbe utólag építik be a kútbélelést, amely leggyakrabban betongyűrűvel történik, de készülhet téglá, vagy kőfalazattal is. A normál kivitelű ásott kút fő része a kút gödrébe épített kútbélés. A kútbélés lehet tömör, perforált vagy hézagos. A tömör bélésű kút csak alulról, a hézagos és perforált kút oldalról is kap vizet. A kútbélés aljára 5-10 mm átmérőjű mosott kavics kerül. Ez a kavicsréteg akadályozza meg a talaj finomabb szemcséinek bejutását a kútba. A kútfej kialakításakor gondoskodni kell arról, hogy a kútba felülről ne kerülhessen szennyeződés, erre vasbeton tetőzet vagy jól záró aknafedél lap a legmegfelelőbb. Az ásott kút átlagosan 0,5 - 5,0 m<sup>3</sup>/nap vízigény kielégítésére alkalmas. Vízsint alatti mélységét a talajvíz szintje és a kitermelni kívánt vízmennyiség határozza meg. [6]

A kút - mely vizét vizsgálat alá vontuk- egy ilyen normál kivitelű ásott kút. A fala téglával van kirakva, így tehát oldalról kap vizet. Körülbelül 10-12 m mély, vízoszlop magassága a talajvíztől függ. A mintavételkor csapadékos volt az időjárás, ezért a vízoszlop magassága 7-9 m magasán állt. Egy baromfiudvarban van. Öntözésre és állatok itatására használják a benne lévő vizet.

## 2.4. Kisújszállási gyógyvíz

Azokat a föld mélyéről feltörő vagy mesterségesen felszínre hozott ásványvizeket nevezik gyógyvíznek, amelyeknek meghatározott betegségekre vonatkozó gyógyhatását szigorú előírásokhoz kötött orvosi vizsgálatokkal kimutatták. A gyógyvizek Magyarországon általában, de nem feltétlenül termálvizek, azaz 30 °C feletti hőmérsékletűek. Ásványvizet Magyarországon csak az Országos Gyógyhelyi és Fürdőügyi Főigazgatóság nyilváníthat gyógyvízzé a szükséges orvosi vizsgálatok után. A vizsgálat első lépése a víz kémiai analízise, amely az összetétel megállapítása mellett vizsgálja azt is, hogy a víz nem tartalmaz-e kórokozókat vagy olyan anyagokat, amelyek károsak az egészségre. Az orvosi vizsgálatokat általában kettős vakkísérletekkel végzik. Ez azt jelenti, hogy egyes betegeket

gyógyvízzel, másokat azonos hőmérsékletűre melegített, és azonos színűre színezett vezetékes vízzel kezelnek; azonban sem a kísérletben részt vevő orvos, sem a betegek nem tudják, melyik a gyógyvíz. Erre azért van szükség, mert a gyógyulást gyakran befolyásolja a beteg tudata, hozzáállása.

A kisújszállási gyógyvíz 730 m-es mélységből tör a felszínre. A 44 °C-os alkáli-hidrogénkarbonátos-jódos víz összetétele miatt alkalmas csontrendszeri betegségek, emésztőrendszeri, epe, érrendszeri, gerincoszlop, hurutos megbetegedések, légzőszervi (asztma, felső légúti idült gyulladások) mozgásszervi panaszok (idült íngyulladások, izomhúzódások, ízület elváltozások) kezelésére, nőgyógyászati problémák teljes körére, pajzsmirigy megbetegedések gyógyítására. A településen artézi kút is üzemel, ahonnan a helyiek szívesen hordják a vizet. [5]

## 2.5. Kenderesi ivóvíz

Kenderes vízellátása mindig nehézségekkel járt, mert a település felszíni vizektől távol fekszik. A város vízellátását kezdetben ásott, majd fűrt és artézi kutakkal oldották meg. 1959-ig két nagyobb artézi kút üzemelt Kenderesen, melyek vízhozamai 200 liter/min és 500 liter/min voltak. Az utóbbi kút vize magas vastartalma miatt ivóvízként történő felhasználásra alkalmatlan volt. A város vízszükségletének a két kút csak 75%-át tudta biztosítani, ezért 1959-ben egy új artézi kutat fűrtak. Az új kút 130 m mélységből 80-110 liter/min vizet adott. A vízmű jelenlegi műszaki kiépítettségét 1981-ben érte el. Nagy vízfelhasználó ipari létesítmény nincs a településen. A szolgáltatás 11,3 km hosszú elágazó rendszerű hálózatról történik. A csővezeték anyaga azbesztcement és műanyag nyomócső (PVC). A víztermelő telep vízbázisát 2 db felső-pleisztocén vízátadó rétegekből táplálkozó mélyfúrású kút képezi. A kútfej szerelvény földfelszín alatti aknában van elhelyezve. A szivattyúk villanymotorjukkal a vízszint alá süllyesztve, szakaszosan üzemelnek. (105 liter/min ill. 270 liter/min) [4].

## 3. MÉRÉSI EREDMÉNYEINK ÉS AZOK KIÉRTÉKELÉSE

Az analitikai kémia osztályozása alkalmazott módszerek szerint is történhet. Ezen belül két módszert különböztethetünk meg: a klasszikus analitikai módszerek és a műszeres analitikai módszerek.

### Klasszikus analitikai módszerek:

- Tömegszerinti elemzés, a gravimetria
- Térfogatós elemzés, a titrimetria

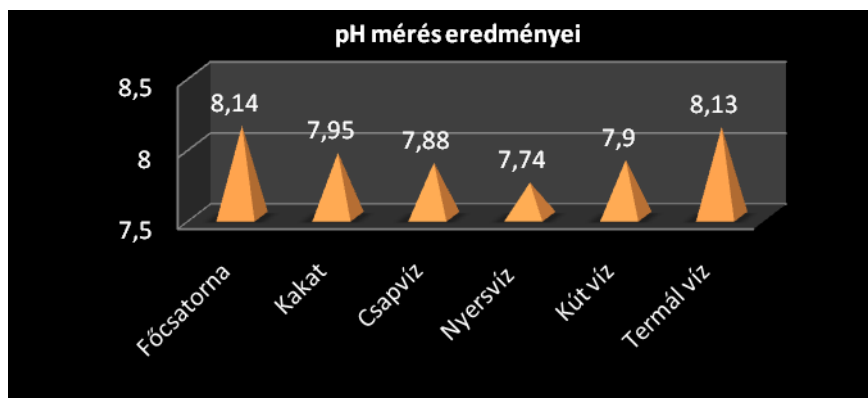
### Műszeres analitikai eljárások:

- Elektroanalitikai,
- Optikai,
- Termoanalitikai,
- Radiokémiai,
- Mágneses módszer,
- Kromatográfia,
- Egyéb technikák.

A víz fizikai, kémiai, biológiai és mikrobiológiai tulajdonságai alapján tudjuk megállapítani a víz minőségét. A vízminősítések során az előbb említett tulajdonságokat kell megvizsgálni és a vizsgálati eredményeket értékelni.

### 3.1. pH mérés

A pH-érték meghatározása kombinált üvegelektroda segítségével, potenciometriás módszerrel történt. Az elektróda olyan elektrokémiai érzékelő, amely egy mérő- és egy referencia elektródából áll. Az érzékelő speciális galvánelemnek tekinthető, melynek elektromos ereje az oldat  $H^+$ -ion koncentrációval egyenesen arányos ( $pH = -\log [H^+]$ , ahol a  $[H^+]$  hidrogénion koncentráció) egy adott tartományon belül. A mérést a helyszínen végeztük el, friss mintából, rögtön a mintavételt követően.

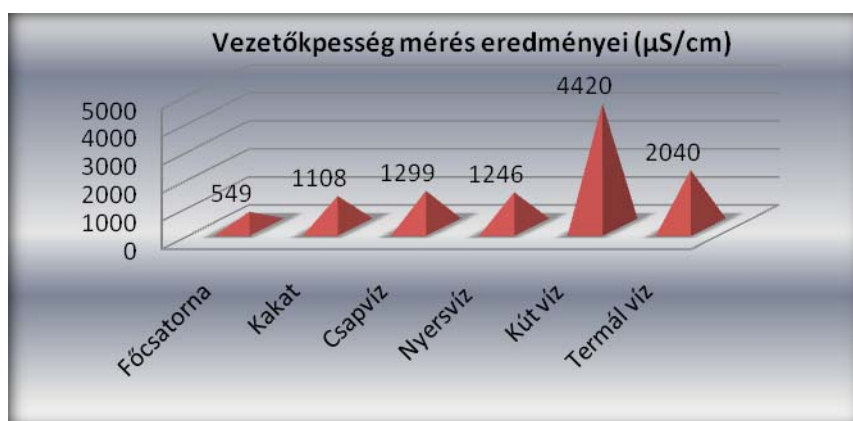


1. ábra: pH mérés eredményei

A diagramon (1. ábra) jól megfigyelhető, hogy a mért pH értékek, az elvárt tartomány ( 6,5-8 pH közötti értéket jelent) felső határához vannak közel. A Nagykunsági főcsatorna és a kisújszállási termálvíz esetén mért pH értékek kissé magasabbak, de vízminőségi szempontból ez még jó kategóriát jelent.

### 3.2. Vezetőképesség mérés

A vezetőképesség mérésén alapuló elektroanalitikai eljárás a konduktometria. A vezetőképesség egyenesen arányos az oldat ionkoncentrációjával és egyben függ a hőmérséklettől is. A vezetőképesség tájékoztat az elektrolit koncentrációról (vezetőképesség mértékegysége Simens/méter). Minél nagyobb az oldat só tartalom, minél több savat vagy lúgot tartalmaz az adott minta annál nagyobb a vezetőképessége. Ebből kifolyólag a víz összes oldott sótartalmát is mérni tudjuk. A mérés elektrokémiai ellenállásméréssel történik. A mérőcella két egyforma elektródból áll (Pt/Pt elektród). Ezekre az elektródokra adott változó feszültség idézi elő az oldatban lévő ionok elektródok irányába történő mozgását. Minél több ion van jelen a vizsgálandó oldatban, annál nagyobb az elektródák között folyó áram. [6]



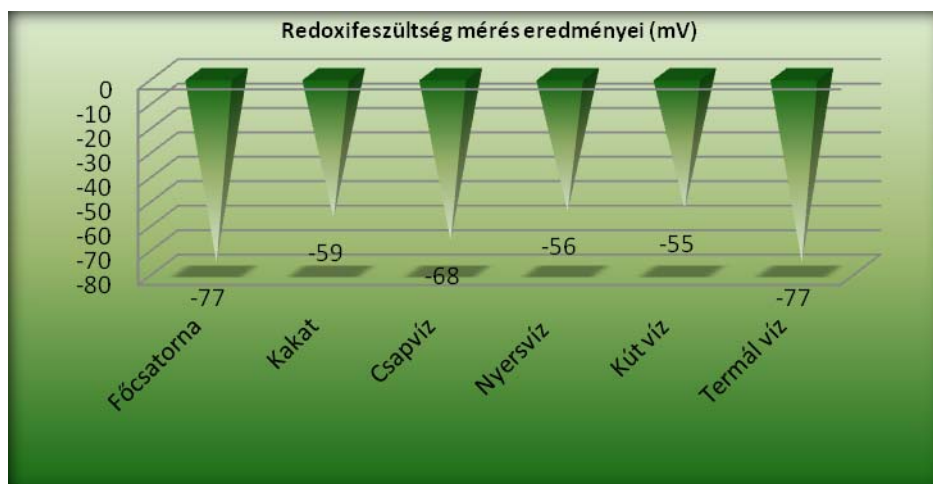
2. ábra: Vezetőképesség mérés eredményei

Az ábrán (2.ábra) jól megfigyelhető, hogy a Kút vízre kapott érték igen magas, meg haladja a 2500 µS/cm ivóvízre vonatkoztatott határértéket. Megállapítottuk, hogy a mért paraméter alapján sótartalma magasabb, így ivóvízként, fogyasztásra nem javasolt.

### 3.3. Redoxifeszültség mérése

A meghatározásához használt analitikai módszer a potenciometria. Mérését egy Pt-elektrod és egy

vonatkoztatási elektród között végezzük. A redoxipotenciál (mértékegysége volt) értéke jellemzi a vizsgált oldat redukáló, ill. oxidáló képességét. A negatív érték a normál hidrogén-elektrod potenciáljára vonatkozott redukáló, pozitív érték pedig az oxidáló hatást jelzi. A redoxipotenciál az összes reverzibilis oxidálható és redukálható komponens egyensúlyi koncentrációjára jellemző adat. (Az elektronok leadása vagy felvétele határozza meg az elektród feszültségét) [2].

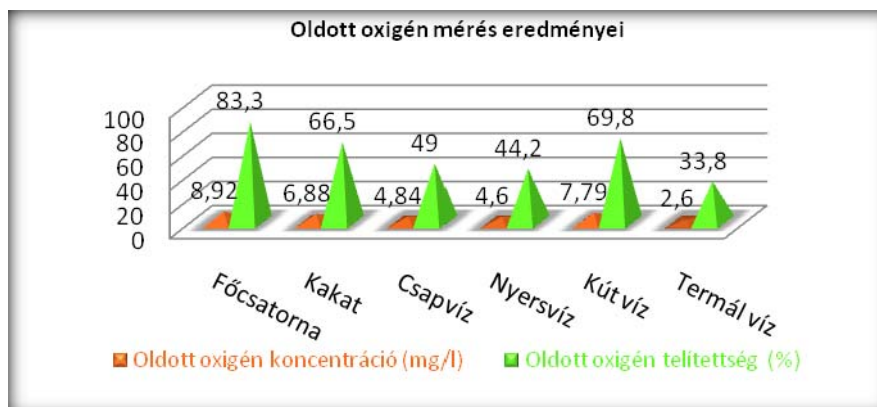


3. ábra: Redoxifeszültség mérés eredményei

A diagramon (3.ábra) jól látható hogy az általunk mért eredmények mindegyik víz esetében redukáló hatást mutatnak. Az eredményeket nézve oxidáló hatás nem tapasztalható, hisz az ábrán pozitív értékek nem szerepelnek. Tehát a vízminták mindegyekéről elmondható, hogy a vegyület pozitív alkotórészének vegyértéke csökken, vagyis egy ion vagy molekula elektronokat vesz fel. A mért értékek megfelelnek a felszíni, felszín alatti vizek esetén jellemző adatoknak.

#### 3.4. Oldott oxigén tartalom mérés

A vízminta oldott oxigén tartalmának meghatározása oldott oxigénmérő műszerrel történik. Az eredményeket megadhatjuk koncentrációban (mg/l), vagy százalékos telítettség értékben (%) is. A gyakorlatban minden folyadék tartalmaz valamennyi oldott oxigént. Minden folyadék annyi oxigént vesz fel, ameddig a folyadékban lévő oxigén parciális nyomása egyensúlyba kerül a vele érintkező levegő, ill. gázfázissal. A tényleges oxigén-koncentráció tehát számos tényezőtől függ, pl. a hőmérséklettől, a légnyomástól, a mikrobiológiai lebontási folyamatok oxigén- felhasználásától, ill. az algák oxigéntermelésétől stb., tehát problémát jelent, hogy a vízminta oldott oxigén koncentrációja szállítás közben változhat, így természetes vizek esetén, a mintavétel helyszínén kell a mérést elvégezni. A víz aktuális oldott oxigéntartalma, a víz minőségét akkor jellemzi a legjobban, hogyha nem a koncentrációját, hanem telítettségi százalékban kifejezett mennyiségét adjuk meg. Az oxigén tartalom ilyen módon megadott értéke a víz biokémiai állapotát jellemzi, teljes (100 %) telítettséghez képest; eltérés megmutatja, hogy a vízben vannak-e jelen oxigént fogyasztó, vagy termelő szervezetek. [2]



4. ábra: Oldott oxigén mérés eredménye

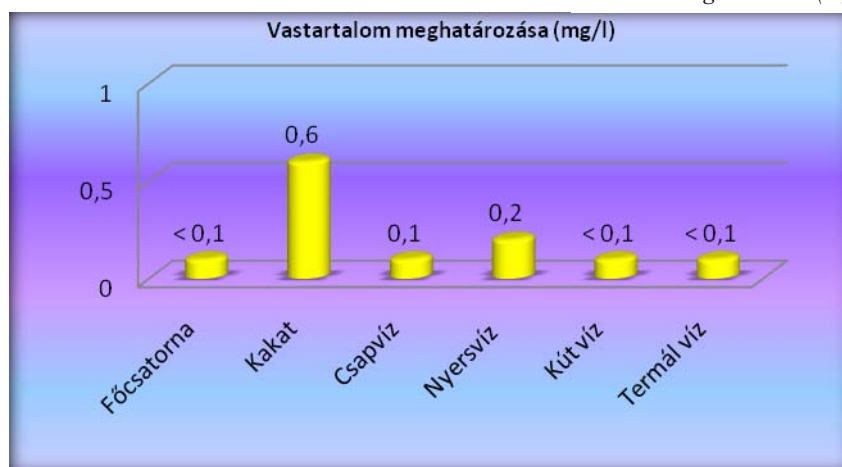
A méréseket friss mintából, a helyszínen végeztük. Az oldott oxigén koncentráció jogszabályban megfogalmazott határértéke ivóvízre vonatkoztatva: 9,02 mg/l. Látható (4.ábra), hogy Nagykunsági főcsatorna oldott oxigén tartalma a legmagasabb. A Kakat és a kút víz értékei egyaránt. A paramétert tekintve csak tűrhető értékeket kaptunk a csapvíz és nyersvíz esetén. Oldott oxigén telítettség szempontjából is a fenti oldott oxigén koncentráció minősítések jellemzőek a vízmintákra. A határérték jelen esetben 70-100 % közötti.

### 3.5. Vastartalom meghatározása

Mind a felszíni mind a felszín alatti vizek természetes alkotóeleme. A vízben lévő mennyisége, koncentrációja a vízgyűjtő terület hidrológiai körülményeitől és geológiai szerkezetétől függ. Néhány jellemző tulajdonsága és minősége (pl.: pH, oldott oxigéntartalom, mikroorganizmusok) játszik szerepet a víznek abban, hogy a benne lévő vas két- vagy három vegyértékű illetve oldott vagy oldatlan állapotban van. Egészségügyi szempontból vérzékenység esetén lehet jótékony hatása a vastartalmú víznek. A háztartásokban már kevésbé örülnek a vasban gazdag ivóvíznek, hisz barnás sárgás színt hagy maga után.



1. kép: Fotometriás vas-tartalom meghatározás (saját kép)



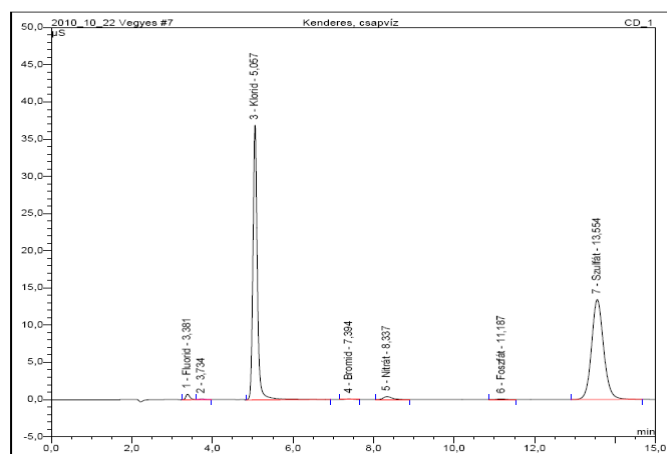
5. ábra: Vastartalom meghatározása

A 5. ábrán található mérési eredményekből megállapítható, hogy a Kakat-ér vízének vastartalma

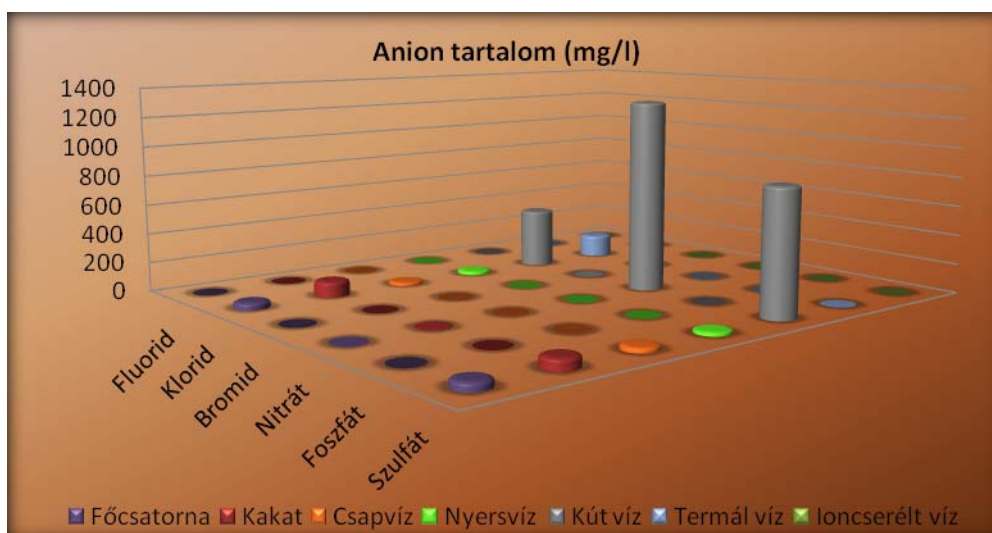
kiemelkedően magas. Ahhoz, hogy ivóvízként hasznosítható legyen maximum 0,2 mg/l vastartalommal rendelkezhet, a mért érték itt viszont háromszoros, mely alkalmas tisztítás technológiával kompenzálható. A nyersvíz is igen jelentős vastartalommal rendelkezik, melyet csapvízként történő felhasználáskor a mért adatok alapján felére csökkentenek. A vegyület hatása, olykor még így is jelentkezik a felhasználás során, azaz esetlegesen tisztítani való felületet produkál a háztartásokban.

#### 4. IONKROMATOGRÁFIÁS MÉRÉSEK

Az 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 mérés során kapott, jellemző kromatogramokat a 6. ábra mutatja be. [8]



6. ábra: Anionok meghatározása ionkromatográfiasan, csapvíz mintából (saját mérési eredmény)

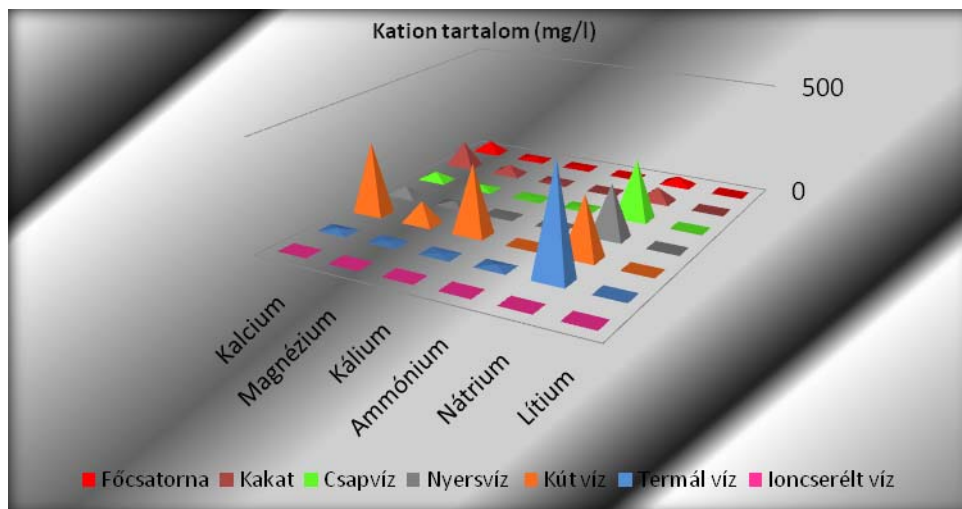


7. ábra: A vizsgált minták anion koncentráció értékei ionkromatográfias vizsgálat alapján

Anionok koncentráció ionkromatográfias meghatározása során (7. ábra) megfigyelhető volt, hogy a kútvíz klorid-, nitrát-, és szulfát-ion tartalma magas értékeket mutatott. Ezen értékek meg is haladják



az ivóvízre vonatkozó határértékeket, ezért nem alkalmas emberi fogyasztásra. A többi minta esetén nem tapasztaltunk kiugró értékeket.



8. ábra Kationok ionkromatográfiai vizsgálati eredményei

Az ionkromatográfiai vizsgálatokkal meghatározott kationok koncentrációértékeinek változását a 8. ábrán szemlélteti. Méréseink alapján a minták nátrium-tartalma magas, a csapvíz és nyersvíz nátrium-tartalma megközelíti a megengedett értékeket. A termálvíz nátrium tartalma a víztípusnak megfelelően több mint kétszerese a csapvízének. Elmondható, hogy kationokban a település környékén a kútvíz a leggazdagabb.

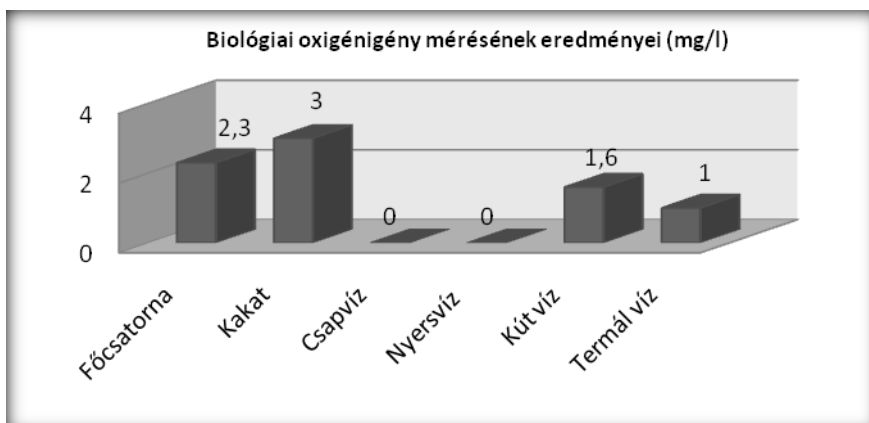
## 5. BIOLÓGIAI OXIGÉN IGÉNY (BOI) ÉS ÖSSZES SZERVES SZÉNTARTALOM (TOC) MÉRÉSEK

Mindkét méréstípussal szerves anyag tartalmat tudunk meghatározni. A TOC mérés pontosabb adatokat biztosít számunkra és a 15 perces eljárási gyorsabb is, mint az 5 napos BOI meghatározás. A TOC-s eredmények mindig magasabbak, mint a BOI értékek. Ez is pontosságot mutatja számunkra. Így tehát manapság inkább a TOC méréseket részesítik előnyben.

### 5.1. Biológiai oxigén igény (BOI)

A biológiai oxigénigény az az oldott oxigénmennyiség, amely a vízben lévő szerves anyagok aerob baktériumok általi lebontásához bizonyos időtartam és hőmérséklet. A biokémiai oxigénigény értéke alapján a vizsgált minta szervesanyag-tartalmának mértékére következtethetünk. A ma legáltalánosabb használt BOI érték megadási mód: a  $BOI_5$  (mg/l), amely 1 liter vizsgált minta 5 nap alatti vizsgálat során felhasznált biológiai oxigénigényt adja meg, mg  $O_2$ -ben kifejezve. A BOI érték meghatározáshoz manometrikus mérőműszert használtunk, amely a mérés során az oxigénfogyást nyomásváltozását méri. A mérés 5 napig tart egy  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -ot biztosító termosztát szekrényben. A mérés során a mintából 432 ml térfogatot mértünk be túlfolyós mérőlombik segítségével, ezután 9 csepp NTH-oldatot adtunk a bemért mintához. Egy mintából 3 mérést végeztünk majd az eredmények átlagát rögzítettük. [3]





9. ábra: Biológiai oxigénigény mérés eredményei

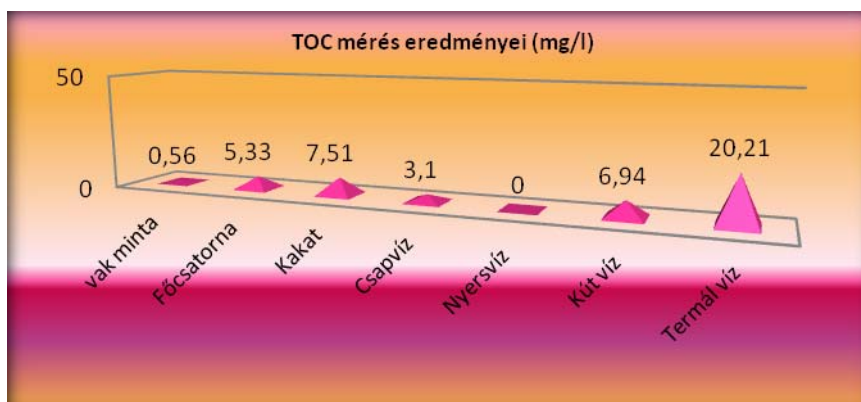
A mérés alapján megállapítható (9. ábra), hogy a szerves anyag tartalom igen minimális. Az ivóvízre vonatkozó határértéket - a 3,5-10 mg/l-t - egyik kapott eredmény sem lépte át. A mért adatok alapján a minták szerves anyag terhelése megfelel az elvárásoknak.

## 5.2. Összes szerves széntartalom (TOC) mérések

Összes szerves széntartalom mérő készülék alkalmas oldat minták szerves komponenseit jellemző összegparaméter megadására. A paraméter (TOC/NPOC) napjainkban a vízanalitikában egyre elterjedtebb, pontosabb, mint a kémiai- (KOI), illetve mint a biológiai oxigénigény (BOI). [1] A méréseink eredményeit a 1. táblázatban és a 10. ábrán látható diagramon mutatjuk be.

<i>TOC (mg/l)</i>	
<b>Vak minta</b>	0,56
<b>Nagykunsági főcsatorna</b>	5,33
<b>Kakat</b>	7,51
<b>Csapvíz</b>	3,10
<b>Nyersvíz</b>	0,00
<b>Kút víz</b>	6,94
<b>Termál víz</b>	20,21

1. táblázat: A TOC mérés eredményei



10. ábra: TOC mérés eredményei

A 10. ábrán jól megfigyelhető, hogy a legmagasabb szerves anyagtartalommal a termálvíz rendelkezik. A nyersvízben egyáltalán nincs viszont a kezelése és a háztartásokba való jutása közben a csapvízként használt vízben minimális mértékben található oldott szerves szén, ez a mennyiség azonban még megengedett. A termálvíz esetén viszont már e kapott mennyiség kizárja az ivóvízként való alkalmazását.

## 6. TAPASZTALATAINK ÖSSZEGLÉSE

A vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a város környéki vizek egyike sem alkalmas ivóvízként történő közvetlen, tisztítás nélküli alkalmazásra. A vizsgált vízminták mindegyikére elmondható, hogy a településre szállításuk és a tisztításuk valószínűleg tetemes költséget jelenthet. Kutatásunkban tanulmányoztuk a jelenleg ivóvízként használt felszínalatti víz minőségét is, mely esetén a vártnak megfelelően nem tapasztaltunk semmilyen kiugró értéket. A jellemző vegyületek közül a víz vas-tartalmát emelnénk ki, mely vizsgálataink alapján közelíti a hatályos határértéket, mely fogyasztás során a lakosságra nézve nem veszélyes, esetlegesen a használati tárgyainkat teheti „tönkre”. Megállapíthatjuk, hogy a település a számára legkedvezőbb ivóvízellátást alkalmazza, mind vízminőségi, mind vízellátási szempontjából.

## 7. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Bodnár Ildikó: Műszerleírások oktatási segédlete, DE-MK, Debrecen, 2010.
- [2] Dr. Bodnár Ildikó: Környezet analízis I., oktatási segédlet, DE-MK, Debrecen, 2008.
- [3] Dr. Bodnár Ildikó: Vízgazdálkodás- és vízminőség védelem II., oktatási segédlet, DE-MK
- [4] Süveges Lajos: Vízi közművek beruházásának, fejlesztésének új finanszírozási rendszerére vonatkozó javaslat kidolgozása, Diplomadolgozat, 2004.
- [5] [http://www.kisujszallas.hu/index.php?id=644&maintype=tourist&language=hun&type=static\\_content](http://www.kisujszallas.hu/index.php?id=644&maintype=tourist&language=hun&type=static_content)
- [6] [http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://fenntarthato.hu/epites/leirasok/kepek/asott\\_kut\\_normal2&imgrefurl=http://fenntarthato.hu/epites/leirasok/epulet/vizgazdalkodas/vizellatas/kuttipusok-rajzokkal&usq=\\_\\_TtdRcD7A-qkiZSB4hhujfhWmvo=&h=545&w=400&sz=39&hl=hu&start=1&um=1&itbs=1&tbnid=xzczUXiZdP07-M:&tbnh=133&tbnw=98&prev=/images%3Fq%3D%25C3%25A1sott%2Bk%25C3%25BA%26um%3D1%26hl%3Dhu%26sa%3DX%26tbs%3Disch:1](http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://fenntarthato.hu/epites/leirasok/kepek/asott_kut_normal2&imgrefurl=http://fenntarthato.hu/epites/leirasok/epulet/vizgazdalkodas/vizellatas/kuttipusok-rajzokkal&usq=__TtdRcD7A-qkiZSB4hhujfhWmvo=&h=545&w=400&sz=39&hl=hu&start=1&um=1&itbs=1&tbnid=xzczUXiZdP07-M:&tbnh=133&tbnw=98&prev=/images%3Fq%3D%25C3%25A1sott%2Bk%25C3%25BA%26um%3D1%26hl%3Dhu%26sa%3DX%26tbs%3Disch:1)
- [7] <http://www.hidak.hu/jnszm/kakat.htm>
- [8] <http://www.kotivizig.hu/web/kotivizig/intranet.nsf/bemut?OpenPage>

AZ ELVÉGZETT MUNKÁT ÉS A MEGJELENÉST AZ OKTATÁSÉRT KÖZALAPÍTVÁNY  
TÁMOGATTA AZ NTP-OKA-XXII-038 PÁLYÁZAT ALAPJÁN.



## Összefoglaló a TDK munkáról az NTP-OKA-XXII-038 pályázathoz

Az elkészült dolgozat címe: **Kenderes környéki vizek vízminőség vizsgálata**, amit **Balázi Szabina** III. éves környezetmérnök szakos hallgató készítette.

**Balázi Szabina** a Debreceni Egyetem Műszaki Karán tanulmányait 2008/2009-es tanév I. félévben kezdte meg. Szorgalmas tanuló, eddig több ízben nyert el demonstrátori ösztöndíjat.

A hallgató 2009 óta foglalkozik a szülővárosának, Kenderesnek és környékén fellelhető vizek vizsgálatával és ebben a témakörben számos eredményt ért már el.

A 2010/2011-es tanév I. félévében is a Műszaki Kar által megrendezésre kerülő kari TDK versenyen részt vett.

A vízminőség-védelemmel kapcsolatos kutatásait, azok fontosságát példamutatóan illusztrálja, melyben kiemelt szerepe van a szakszerű mintavételezéseknek, saját vízanalitikai vizsgálatoknak, azok elsajátításának és értékelésének. A hallgató modern mérés technikákat sajátított el és számos mérést különféle terepeken is elvégzett.

Tanulmányozta a környező vízfolyások ökológiai elemeit, hidromorfológiai paramétereit, és mérései alapján értékelte a víz minőségét. Az értékelés során elsősorban a vonatkozó magyar szabvány, illetve az EU Vízkeret irányelvét alkalmazta.

2010/2011 tanévtől kezdve Balázi Szabina a Debreceni Egyetem Tehetségkutató Programjában is tevékenykedik illetve ugyanezen tanévtől kezdve a Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszéken demonstrátorként is dolgozik. 2011. szeptemberétől a Karunkon induló Környezetmérnöki MSc képzésre végzését követően szeretne jelentkezni, ahol a megkezdett témát mélyebb tudományossággal tervezi végezni.

Ezek mellett munkahelyi kilátásaik elég kecsegtetőek, hiszen a jól képzett környezetvédelmi szakemberek nagyon könnyen el tudnak helyezkedni a hatósági vagy a szolgáltató szférában; akár a régiós, akár országos szinten is.

## A TDK MUNKÁHOZ BESZERZETT ESZKÖZÖK, VEGYSZEREK:

<b>Eszköz neve</b>	<b>Típus</b>	<b>Db</b>	<b>Ár (bruttó) Ft</b>
Automata pipetta	1-5 ml	1	36.975
Automata pipetta	1-10 ml	1	60.000
Terepi külső-belső hőmérő (víz- és léghőmérséklet mérése)	-	1	3.025
<b>Összesen:</b>			<b>100.000 Ft</b>
<b>Vegyszer neve</b>	<b>Mennyiség</b>	<b>Db</b>	<b>Ár (bruttó) Ft</b>
Puffer oldat pH = 4,00	500 ml	1	3.625
Puffer oldat pH = 7,00	500 ml	1	3.625
Klorid standard oldat ionkromatográfiás méréshez	500 ml	1	34.126
Foszfát standard oldat ionkromatográfiás méréshez	500 ml	1	27.398
Nitrát standard oldat ionkromatográfiás méréshez	500 ml	1	34.603
RL/G Tisztító oldat CellOx 325 oldott oxigén szondához	30 ml	1	20.995
ELY/G Elektrolit oldat CellOx 325 oldott oxigén szondához	50 ml	1	24.855
<b>Összesen:</b>			<b>149.226 Ft</b> <b>~150.000 Ft</b>

*Fórián Sándor adjunktus  
sk.*