

TISZA FORRÁSVIDÉKÉNEK KÖRNYÉKÉN VÉGZETT VÍZKÉMIAI VIZSGÁLATOK[⊗]

WATER CHEMICAL EXAMINATIONS AT THE AREA OF TISZA'S RIVER - HEAD

KOVÁCS Enikő¹, FÓRIÁN Sándor²

¹IV. éves Környezetmérnök szakos hallgató, ²adjunktus

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék

4028 Debrecen Ótemető u 2-4

¹encsencs88@gmail.com, ²forian@eng.unideb.hu

Kivonat: A Tisza folyó Magyarország egyik legnagyobb, és legszebb folyója. Családommal többször is kirándultunk Kárpátalján, ahol a magas hegyek, gyönyörű táj és a kanyargó Tisza látványa megbabonázott. A víz védelme nagyon fontos, ezért is határoztam el, hogy a határon túl kezdem vízvizsgálataimat, és egészen addig utazok, ahol a Tisza forrása van. Ukrajnában az ökológiai viszonyok érdekessé tették számunkra, hogy megvizsgáljuk a folyó szennyezettségét és a folyó medrének állapotát. Ezek alapján célunk volt a vízminta elemzése, a kapott eredmények értékelése, és hogy következtetéseket vonjunk le a folyó állapotáról. A felszíni víz vízszennyezettség határértékeiről és azok alkalmazásának szabályozásairól szóló **10/2010.(VIII.18.) VM** rendelet alapján állapítottuk meg a határértékeket.

Kulcsszavak: Kárpátalja, vízminőség védelem, analitikai vizsgálatok, szennyezés

Abstract: The River Tisza is the longest and nicest River of Hungary. I have visited Subcarpathia more than once with my family and we were mesmerized by its high mountains, beautiful landscape and the view of the River Tisza. Since water protection is very important so I have decided to start my water quality measurements close to the source. The investigation of the ecological factors persuaded me to exam the pollution level and the status pier of the river. Based on this, my aim was to exam the water samples and the measured data to be able to determine the status of the river. I have concluded the limit values based on the **10/2010.(VIII.18.) VM** goverment decree on the water pollution limit values.

Keywords: Subcarpathia, River Tisza; water quality measurements, water pollution; water pollution limit values

1. BEVEZETÉS

1.1. Tisza folyó és Kárpátalja rövid bemutatása

A Tisza az Ukrajnában lévő Máramarosi-havasokban 1886 m magasságban eredő Fekete- és Fehér-Tisza összefolyásából keletkezik. A vízgyűjtő területe 157 000 km². A Visó torkolatától 63 km hosszan az ukrán-román határon folyik.

Magyarországot a 744,5 fkm-nél éri el. Tiszabecstől kezdődik és Szatmárcsekéig tart a 25,2 km hosszú ukrán-magyar határszakasz első része.

A Tisza mindkét partja Szatmárcsekétől, a 719,3 fkm-től magyar terület. A 643 fkm-től, Lónyától 17,2 km-en újra az ukrán-magyar határon, majd 5 km-en a szlovák határon folyik a 620,8 fkm-ig. Magyarországi hossza 584 km. A 159,6 fkm-nél átlépi a szerb határt.

A Tisza Titel alatt Szalánkeménél a faluval szemben ömlik a Dunába.[1]

Kárpátalja egy olyan közigazgatási egység, melyet az első világháborút követő békekötéssel Magyarország 6 megyéjének részeiből alakított ki. Ezek a megyék: Ung, Bereg, Ugocsa, Máramaros, Szabolcs, Szatmár. Kárpátalja, vagy ahogy akkor nevezték: Podkarpatska Rus, Ruszinszko területe 12 565 km². [2]

[⊗] Szaklektorált cikk. Leadva: 2011. november 28., Elfogadva: 2011. december 19.

Reviewed paper. Submitted: 28. November. 2011. Accepted: 19. December., 2011.

Lektorálta: KE CZÁNNÉ Dr. ÜVEGES Andrea / Reviewed by Dr. Andrea KE CZÁN ÜVEGES

Ez némileg eltér a jelenlegi Kárpátalja területétől, amely 12 800 km².



1. kép Tisza folyó Aknaszlatina térségében (fotó: Fórián Sándor)

Amint ez az 1. képen is látható, hegyvonulatokat az alföld felé rohanó folyók szabdalják fel. A fő vízgyűjtő a Tisza folyó, amelynek 997 km-nyi hosszából Kárpátaljára 201 km jut. A Kárpátok nyugati oldalán eredő 9429 folyó, patak, ér, forrás vize egyesül a Tiszában.

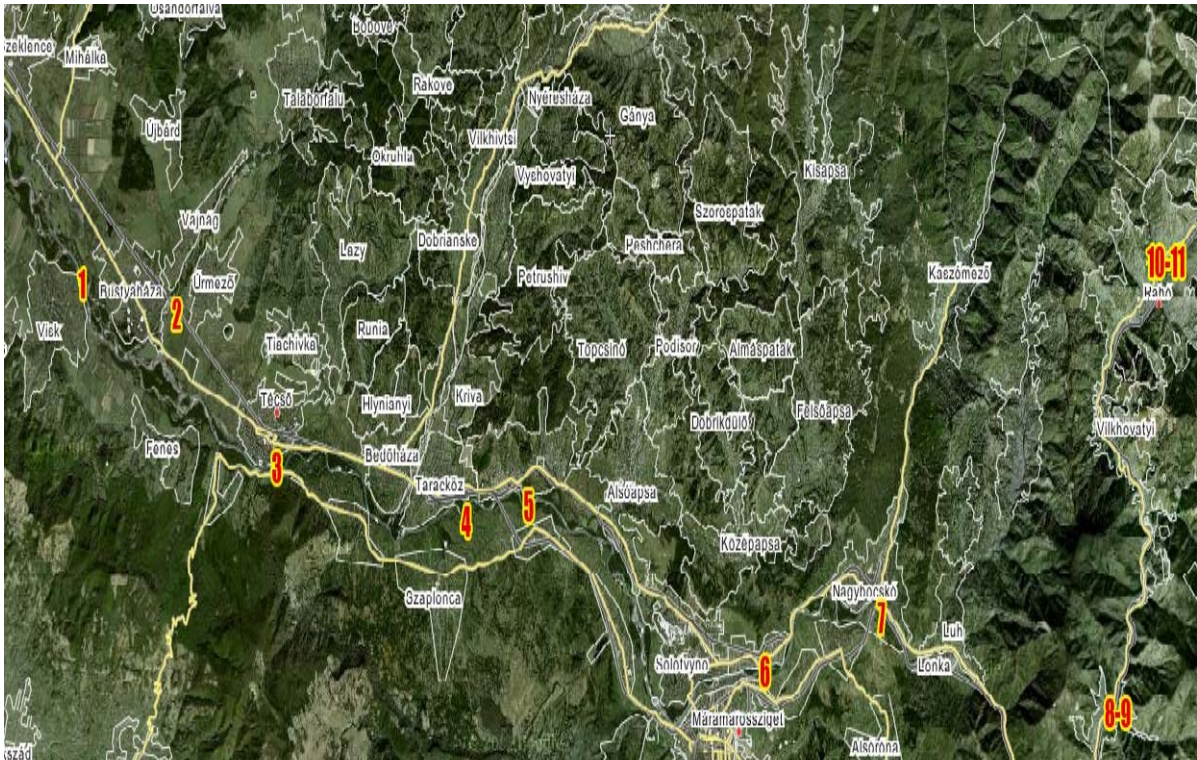
2. HELYSZÍNI VIZSGÁLATAINK

2.1. Mintavételi helyek kijelölése, helyszíni mintavételezés

Az első vizsgálatsorozatot 2011. április 2-án és 3-án végeztük. Akkor 18 mintavételi helyen vettünk vízmintát és végeztünk helyszíni méréseket.[3]

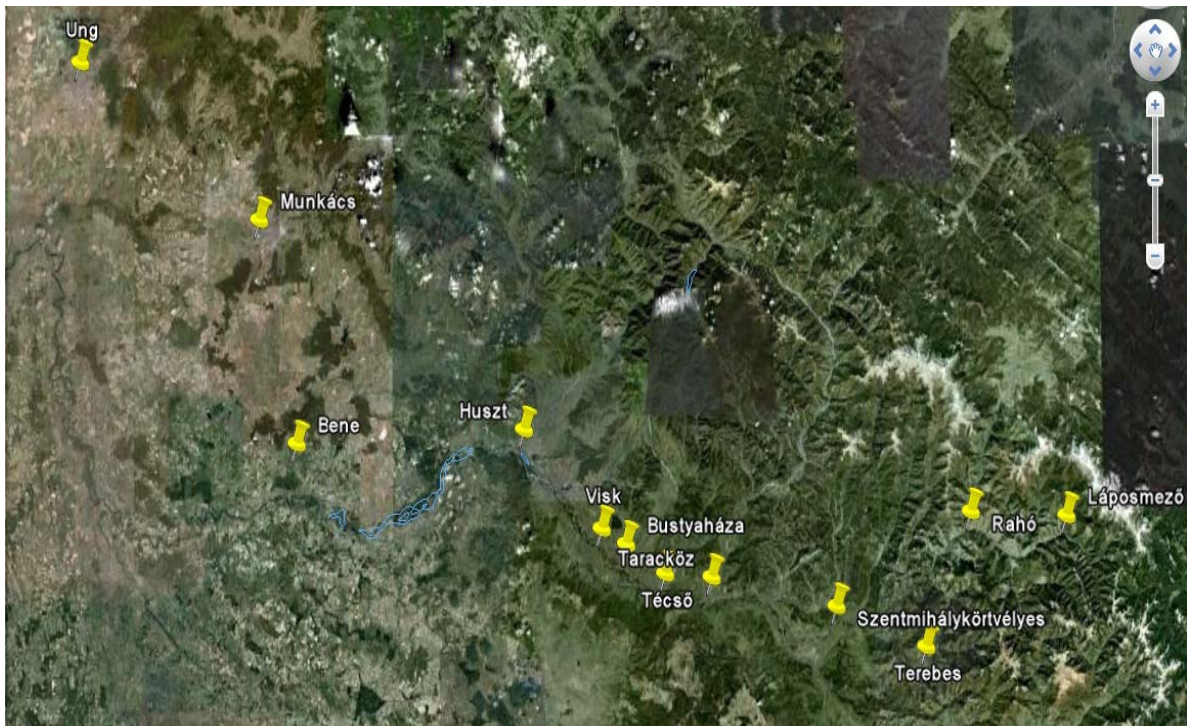
Kárpátalján 15 mintavételi helyen és Magyarországon 3 mintavételi helyen. Több mint 200 km-nyi szakaszon vettünk a vizekből mintát és végeztünk helyszíni méréseket.

A megtervezett kárpátaljai mintavételek helyeit a 2. és 3. képeken mutatjuk be.



2. kép 2011. áprilisi mintavételi helyeink

A második (őszi) mintavételezési sorozatot 2011. október 22-én és 23.-án végeztük. Igyekeztük ugyan azt a 15 mintavételi pontot felkeresni, amelyeket már áprilisban is kijelöltünk, ahol mintákat vettünk. Ezen pontokon túl a Tiszába torkolló oldalfolyók vizeit is „megmintáztuk”, mint például Ung, Latorca Nagyg, Borzsa.



3. kép 2011. októberi mintavételi helyeink

2.2. Helyszíni mérések

A mintavételi helyeken a Multi 340/set 2F30-104B22-es bőrönd által végeztünk vízanalitikai vizsgálatokat. A mérőbőröndben található mérő műszerekkel az alábbi paraméterek értékeit határoztuk meg a helyszíneken:

- pH
- redox feszültség
- oldott oxigén koncentráció
- oldott oxigén telítettség
- fajlagos vezetőképesség
- sótartalom
- hőmérséklet



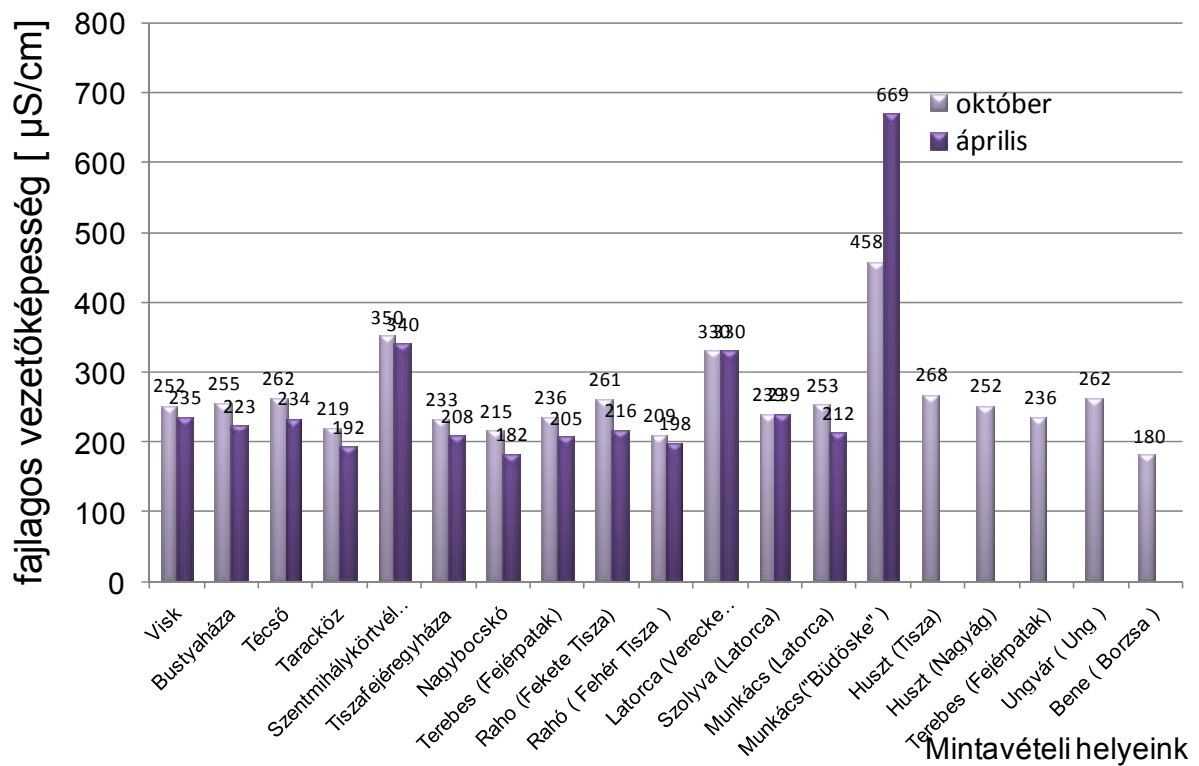
4. kép Helyszíni vizsgálatunk Visknél (fotó: Balogh Géza)

Fajlagos vezetőképesség mérése

A vezetőképesség a minta összes ionkoncentrációjáról tájékoztat, mértékegysége Simens /méter. Minél nagyobb a vizsgált vízmintánk só tartalma, (illetve minél több savat vagy lúgot tartalmaz), annál nagyobb annak vezetőképessége.[4]

A vízfolyásra jellemző adatok (hegyvidéki folyó) alapján az eredmények a 10/2010 VM rendelet szerinti határértéknek (mért értékeink 900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ alatt voltak) megfelelnek.[5]

Az 1. ábrán a 2011 áprilisában és októberében vett vízminták fajlagos vezetőképessége van ábrázolva a mintavételi helyekkel. Megfigyelhető, hogy a mintáink fajlagos vezetőképessége általában 200-300 $\mu\text{S} / \text{cm}$ közzé esik. Kiugró értéket egy esetben mértünk Munkácson, ahol a Latorcába torkolló „Büdöskéből” vettünk mintát. A helyiek a szaghatás miatt nevezték el Büdöskének.(5. kép)



1. ábra Fajlagos vezetőképesség változása a mintavételi helyek függvényében

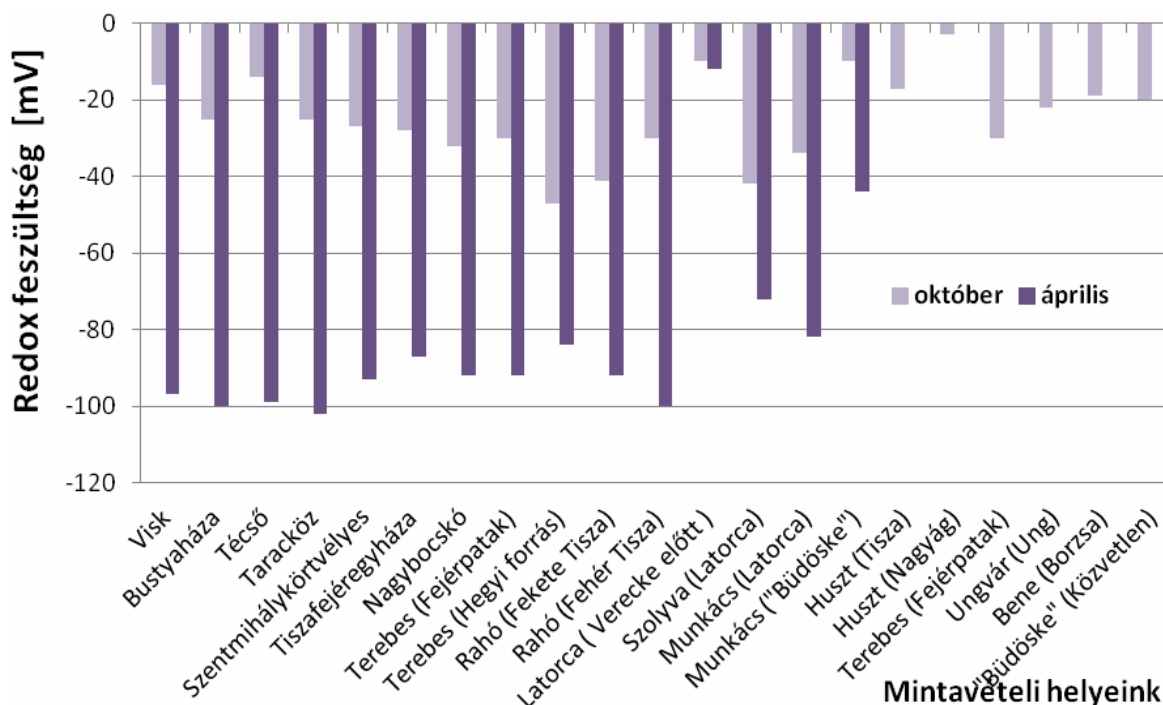


5. kép A „Büdöske” Munkácson (fotó: Kovács Enikő)

A szennyvíz kibocsátó feltehetőleg tisztítatlanul engedte bele a szennyvizet a Latorcába folyó kis vízfolyásba, ahol a vízminta vezetőképessége 669 $\mu\text{S} / \text{cm}$, ill. 458 $\mu\text{S} / \text{cm}$ –es értékű volt. Az ábra alapján elmondható, hogy az októberi mérések eredményei magasabbak voltak, kivételt képez a Büdöskebe bevezetett szennyvíznél mért érték, ahol az áprilisi érték magasabbnak adódott, feltehetőleg azért, mert nem folyamatos a kibocsájtás, hanem szakaszos, és akkor sikerült áprilisban mérnünk, amikor kibocsájtás történt.

Redox feszültség mérés

A redox feszültség értéke jellemzi a vizsgált oldat redukáló, ill. oxidáló képességét. A negatív érték a normál hidrogén-elektrod potenciáljára vonatkoztatott redukáló, a pozitív érték pedig az oxidáló hatást jelzi. A gyakorlatban a redoxipotenciál különbség, azaz a redox feszültség mérést a vizek nitrogén háztartásának vizsgálatánál használjuk. [4] Az analizált vízminták redox feszültség értékeit a 2. ábrán foglaltuk össze. A diagramon jól látható, hogy a mért redox potenciál értékek mindegyike negatív, azaz a vizek redukáló tulajdonságúak.



2. ábra A mért redox feszültség értékek összehasonlítása

Továbbá az is megfigyelhető, hogy az áprilisban mért vízminták redoxfeszültség értékei negatívabb értékűnek adódtak, mint az októberben mért minták esetén. A Magyarországon mért értékek pozitív értékek, tehát oxidáló hatásúak. A redukáló hatású értékek lehetséges okai a táj jellegében keresendők, mivel a vízmintákat Ukrajnában hegyvidéken vettük. A kőzetekből történő bemosódások eredményeképpen meghatározhatja, befolyásolhatja a víz kémiai összetételét.

Másik ok: áprilisban, a hóolvadás után történt a mintavételezés, ami szintén befolyásolhatta a két mintavétel eredményei között a különbséget.

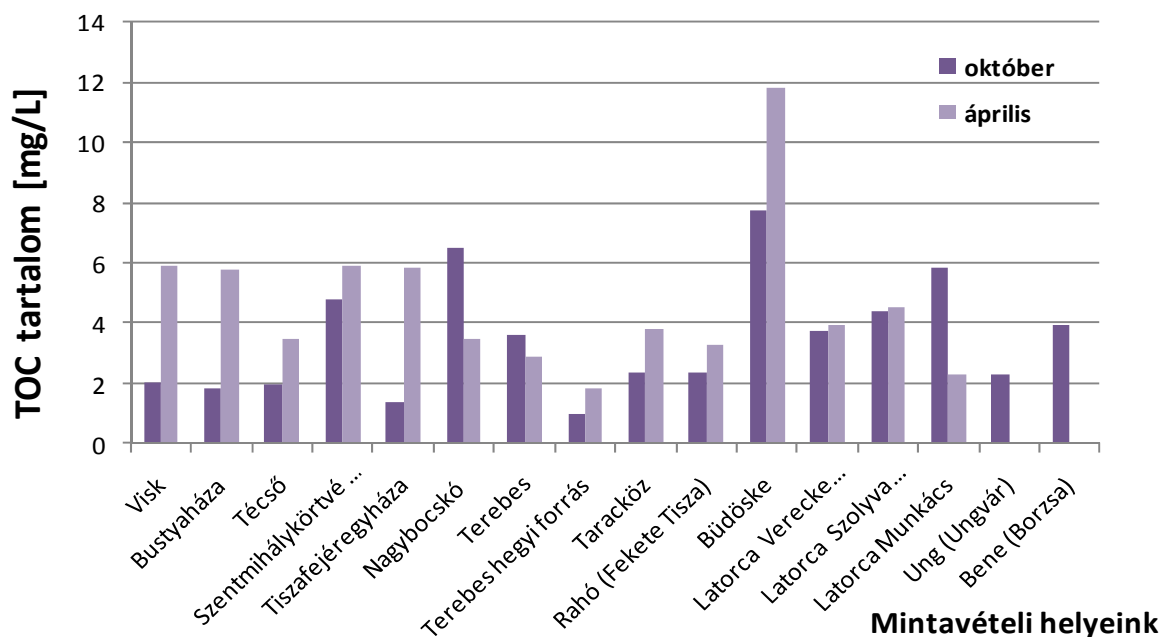
3. LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

A Környezetmérnöki és Vegyipari Művelettani laboratóriumban vizsgáltunk a minták összes szerves széntartalmát (TOC), zavarosságot (FTU), valamint ionkromatográfiásan a vízminősítés szempontjából meghatározó különböző anionokat és kationokat.

3.1. Összes szerves széntartalom (TOC) eredményének összehasonlítása

Az összes szerves széntartalom a vizek szerves anyag tartalmának mennyiségére utal.

A vízanalitikában egyre elterjedtebb ez a paraméter, pontosabb, mint a kémiai- (KOI), vagy mint a biológiai oxigénigény (BOI). A TOC meghatározása Shimadzu TOC-V CPN összes szerves széntartalom mérő készülék segítségével történt.[6]



3. ábra TOC eredmények összehasonlítása (2011. április és október)

A 3. ábrán látható, hogy összességében az áprilisi mérési eredmények magasabbak voltak, mint az októberi eredmények.

Tehát kora tavasszal az összes szerves széntartalom magasabb értékű, mint most késő ősszel. Kiugró eredménye volt a „Büdöskénél” vett vízminta TOC tartalmának. Ennek oka valószínűleg a tisztítatlan szennyvíz kibocsátás lehet.

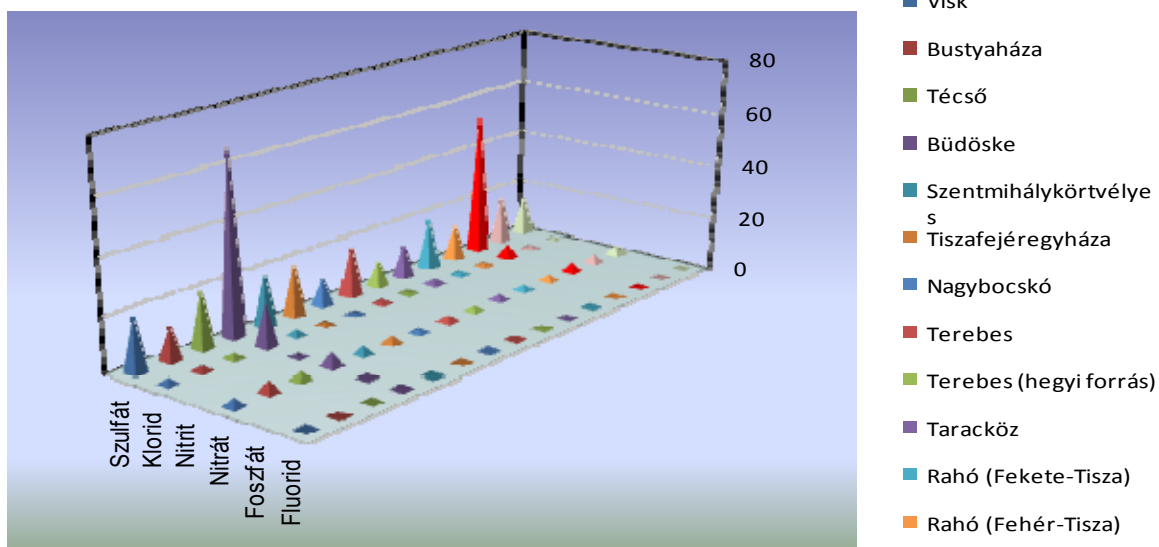
3.2. Ion kromatográfiai vizsgálat eredményei

A különböző minőségű anionok és kationok mennyiségi analízise a DIONEX ICS-3000 ionkromatográfias mérőműszer segítségével történt.[6]

A 4. ábrán látható, hogy kiugró érték „Büdöskénél” és a Latorcánál figyelhető meg. Mint az előzőekben már említettük, a „Büdöskébe” egy szennyvíz kibocsátás történik, ami a Latorcába folyik bele. Ezért magyarázható, a magas szulfát, és nitrát tartalom. A többi mintavételi helyen a szulfát tartalom kiugró értékű, ennek oka lehet, hogy Kárpátalja hegyvidék, ezért a folyókba a nagyobb részben antropogén szennyezés (nitrát-, nitrit-, szulfát-formák) következtében bemosódhat.

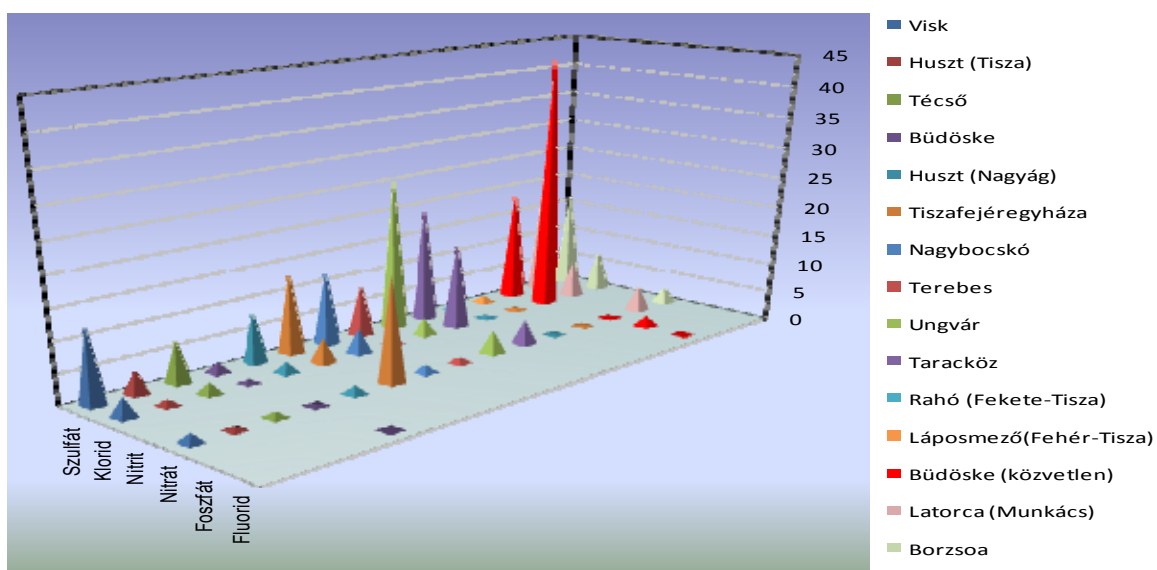
Az 5. ábra diagramján látható, hogy az áprilisi méréshez képest októberben Terebesen és Tiszafejéregyházán voltak kiugró értékek. Különösen klorid- és szulfát-ionok voltak kimagasló koncentrációjúak. Tiszafejéregyházán a nitrát-ion tartalom is kiugró magas volt a többi ionhoz képest. Ennek oka lehet, az állattartás (állat legeltetés), valamint a kezeletlen szennyvíz bevezetés.

Anionok koncentrációi [mg/L] (április)



4. ábra Anionok mérés eredményei áprilisban

Anionok koncentrációi [mg/L] (október)



5. ábra Anionok mérés eredményei októberben

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A Tisza a forrástól számítva 201 km hosszan szeli át a hegyeket a magyar határig. Kutató munkánk során ezt a távolságot szinte teljesen megtettük. Munkáink során meglepő dolgokat tapasztaltunk. Az április méréssorozat során az árvíz levonulása után a folyó mint egy kidíszített „karácsonyfa”, úgy tárult a szemünk elé a folyót szegélyező bokrok ágain fennakadó szeméthalomnak köszönhetően (lásd 6. és 7. kép)

Oktoberi vizsgálódásaink során, igaz már javult a helyzet, de ugyanúgy jelentős mennyiségű kommunális hulladék nyomát tapasztaltunk a vízben és a part mentén. (6. és 7. kép)



6. kép Szentmihálykörtvélyes (fotó: Kovács Enikő)



7. kép Szentmihálykörtvélyes (fotó: Kovács Enikő)



8. kép Szelektív hulladékgyűjtés Rahó környékén (fotó: Kovács Enikő)



9. kép Láposmező: Fehér Tisza forrásvidékén (fotó: Fórián Sándor)

Ismerősök és barátok információi által ismertté vált számunkra, hogy a háború befejezése óta alig épült víztisztító berendezés, csatornahálózat. Ezt Munkácson személyesen is tapasztalhattuk. A helybeliek a környéken áradó bűz miatt elnevezték „Büdöskének” azt a kis patakot amibe a szennyvizet engedik. Ez közvetlenül a Latorcába torkollik bele. A Latorca pedig a Tiszába ömlik. Azt, hogy a kibocsátott szennyvíz kommunális vagy ipari eredetű nem lehet tudni. A helybéli lakosok sem tudták megválaszolni.

Egy biztos, hogy szennyvíz, és tisztítatlan szennyvíz, ami egyenesen a Latorcába halad tovább.

Feltételezhető, hogy már régóta így engedik ki a szennyvizet, mivel csővezetéken látszik a korrózió nyoma.

Feltehető tehát az a kérdés, hogy a hatóságok miért nem foglalkoznak vele, milyen jogszabályi rendszert használnak és mennyire követik az EU elvárásait?! Továbbá az is kérdéses, hogy azzal a szeméttel mennyiséggel mi történik, ami az áradáskor a Tiszát „beborította”!?

A kis falvakban a szelektív hulladék gyűjtést, habár kezdetleges formában, de elkezdtek. Rácsos fém tárolókban gyűjtik a műanyag és üveg edényeketket.

Az elszállítás valószínűleg elég nehéz feladat lehet, mivel az a konténer méretéből és súlyából is kiindulva elég nagy és nehéz (8. kép).

A II. világháború után 15%-al irtották ki az erdőket, majd a megmaradt erdőség 30%-át vágták ki. Alig 45 év alatt csupaszá tették a hegyeket, nem is gondolva hogy ezzel mekkora kárt okoznak, mivel így szabad utat adtak a gyors hóolvadást vagy nagy csapadékeseményt követő nagy mennyiségű víz lefolyásának, az áradásnak.

A víz a legfontosabb természeti kincsünk. A határtalan környezetszennyezés miatt, azonban így vizeink is veszélybe kerülhetnek, így tehát környezetünk védelme szükséges az emberiség túléléséhez, melynek első alappillére a „tisztá víz” megléte.

További terveink között szerepel, hogy az Ukrán és a Magyar jogszabály határértékeit összehasonlítsuk. További mérésorozatokot tervezünk a jövő évek hasonló évszakaiban is (tavasszal és ősszel).

5. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] http://www.tiszafolyo.hu/index.php?option=com_task=view&id=27&Itemid=37
- [2] **Kovács, S.,** Kárpátaljai útravaló, Püski Kiadó Kft, Budapest, 1999. , pp. 67 .
- [3] **Kovács, E.,** Felső Tisza vidéki vízminőség vizsgálat, Szolnok 2011 Konferencia Poszter anyaga
- [4] **Fórián, S.,** Vízgazdálkodás- és vízminőség védelem I., oktatási segédlet, DE-MK, 2010.
- [5] **10/2010.(VIII.18.) VM rendelet** a felszíni víz vízszennyezettség határértékeiről és azok alkalmazásának szabályozásairól szóló rendelet
- [6] **Bodnár, I.,** Környezet analízis I., oktatási segédlet, DE-MK, Debrecen, 2008.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnénk köszönetet nyilvánítani a kárpátaljai születésű Dr. Balogh Gézának, aki hasznos tanácsokkal és információkkal, valamint történelmi adatokkal látott el bennünket.