

NITROGÉNFORMÁK A RÉTEGVIZEINKBEN[®]

NITROGEN FORMS IN DEEP GROUNDWATERS

BUZETZKY Dóra, FÓRIÁN Sándor

hallgató, adjunktus

Debreceni Egyetem Műszaki Kar Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék

dora_beata@freemail.hu, forian@eng.unideb.hu

Kivonat: A tiszta, emberi fogyasztásra alkalmas víz a földön található egyik legértékesebb anyag. A manapság tapasztalható gondatlan bánásmód, az ivóvíz-források megmérgezése világszerte óriási gondot okoz. Nagyszalontán, Tulkán és Tenkén vizsgáltam az ott lévő kutak vizeinek minőségét. Az általunk vizsgált kutak többségének vizét a lakosság nagy része előszeretettel fogyasztja, ezért is fontos ezeknek a vizeknek a vizanalitikai vizsgálata. Nyári gyakorlatom során a Közép Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Környezetvédelmi Laboratóriumában volt lehetőségem a vizsgálatok elvégzésére.

Kulcsszavak: artézi víz, gyógyvíz, nitrogénformák

Abstract: One of the most valuable substances on earth are the clear water suitable for human consumption. The now experienced careless treatment, the poisoning of drinking water sources cause an enormous problem around the world. In our study we investigated the quality of artesian water in the vicinity of Nagyszalonta and determined the metal content of drinking water and medicinal water samples. Big part of the population likes to consume these artesian springs. Considering this fact it is important to examine the chemical properties of the water. In 2012 summer different parameters of artesian water samples were examined in Middle - Danube - Valley Inspectorate for Environmental Protection, Nature Conservation and Water Management.

Keywords: artesian spring, medicinal water, nitrogen forms

1. BEVEZETÉS

Nyári gyakorlatomat a Közép Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Környezetvédelmi Laboratóriumában töltöttem. Gyakorlatom során a vízmintákból a nitrogén-háztartás komponenseit is vizsgáltam. Lakóhelyemen, Nagyszalontán és környékén, Tulkán és Tenkén vizsgáltam az ott lévő kutak vizeinek minőségét. Hat artézi kutat és két gyógyvizet.

2. NITROGÉN-HÁZTARTÁS KOMPONENSEI

A víz nitrogén komponensei az egyik legjelentősebb mutatócsoporthoz tartoznak. A vízi környezetben a nitrogén öt formában fordulhat elő: szerves, elemi, ammónia-, nitrit-, nitrátnitrogén. Nitrogénvegyületek közül ammónia a legkárosabb, amely a fehérjék bomlásából keletkezik. Vizsgálatok során ammónia-nitrogén, ammónium-nitrogén, nitrit-nitrogén, nitrátnitrogén, szerves nitrogén és összes nitrogén koncentrációt mérnek. Vizekben az ammónia, illetve a szerves nitrogén jelenléte friss, a nitrát pedig korábbi szennyeződésre utal. Vízelőkészítés szempontjából az ammónia zavaró hatása. Klórozás hatására klór-aminok keletkeznek belőle, ami íz- és szagrontó hatása. [5] Ivóvizeknél a legfőbb gondot a nitrát okozza. Az ammónia és a nitrit szerves szennyező forrásokból juthat a vízbe, így kifogásolt ivóvízminőségre ad okot. [6]

[®] Szaklektorált cikk. Leadva: 2013. november 19., Elfogadva: 2013. november 29.

Reviewed paper. Submitted: 19. 11, 2013. Accepted: 29. 11, 2013.

Lektorálta: KOCSIS Dénes / Reviewed by Dénes KOCSIS

2.1. Ammónium tartalom meghatározása



1. kép: Nitrogénformák meghatározásához a minták előkészítése

A mérés az MSZ ISO 7150-1 szabvány szerint történik. A hozzáadott szalicilat- és oxidáló reagensek hatására a minta az ammónium-tartalom mennyiségének függvényében elszíneződik, a keletkező zöld szín mélysége az ammónium koncentrációjával egyenesen arányos. A vízminták koncentrációját spektrofotométeren határozzuk meg látható tartományban, 670 nm-en. [1]

A laboratóriumban a jellemző színreakciót 400-700 nm közötti tartományban adó, fotometriás módszerrel meghatározható komponenseket kétféle fotométeren lehet mérni: a kizárólag látható (VIS) tartományban mérő Spekol 21 típusú fotométeren (3. kép), vagy az UV és VIS tartományban egyaránt működő Unicam UV 500 típusú fotométeren (2. kép).

A fotometriás mérés során a fotométer a mintán adott hullámhosszú fényt bocsát keresztül. A minta színének megfelelő hullámhosszon az elnyelés mértéke arányos a vizsgált komponens koncentrációjával. Minden vizsgált komponensre féléves gyakorisággal ún. kalibrációs görbét kell felvenni, azaz az adott komponensből ismert koncentrációjú oldatsort kell készíteni, fotométeren lemérni a különböző ismert töménységű oldatok fényelnyelését, azaz abszorbanciáját (extincióját) a komponens meghatározott hullámhosszán (ahol az abszorpciós maximumát kimérték). Grafikonon ábrázolni kell a mért értékeket: az x-tengelyen a koncentrációt, az y-tengelyen az extinciót. A kalibrációs görbe felvétele után bármely oldat adott komponensekre ismeretlen koncentrációja meghatározható extinciója lemérésével. [2]



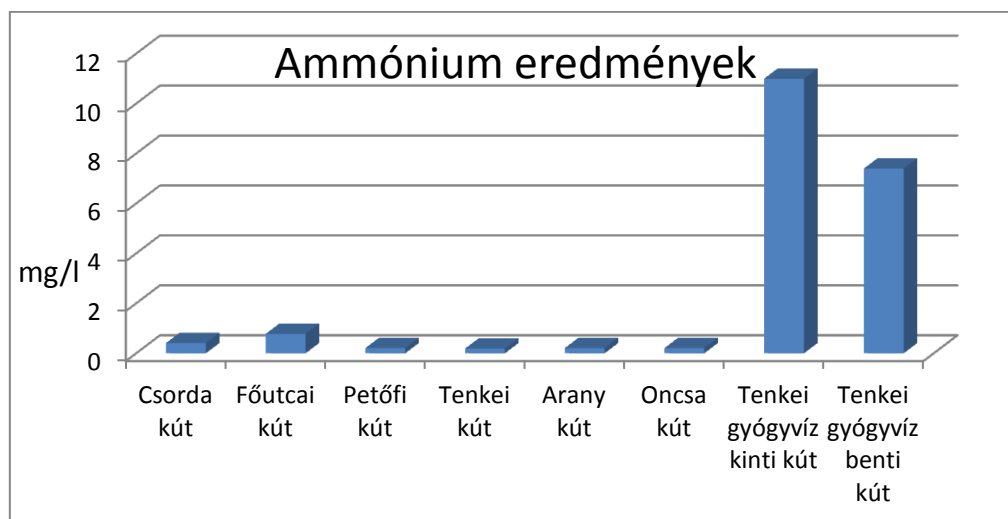
2. kép: KDV -KTVF Környezetvédelmi Laboratórium Unicam UV 500 típusú fotométere



3.kép: Spekol 21 típusú fotométer a KDV-KTVF Környezetvédelmi Laboratóriumában

A két fotométer a mérhető hullámhossz-tartományon kívül abban is különbözik, hogy a Unicam UV 500 típusú fotométer a mintára mért fényelnyelés értéket (abszorbancia) közvetlenül a tárolt kalibrációs görbére vetíti, így mindig a minta koncentrációjának pontos értékét olvassa le. [2] A Spekol 21 típusú fotométer nem tárol kalibrációs görbét. Minden komponensnél ki kell számolni az ún. szorzószámot, amelyet úgy kapunk meg, hogy a kalibrációs görbe minden egyes pontjához tartozó koncentrációértéket elosztjuk az arra a pontra mért abszorbanciával, majd a különböző pontokra kapott hányadosokat átlagoljuk.

Bármely vizsgált komponensre nézve ismeretlen koncentrációjú minta abszorbanciáját megszorozva a szorzószámmal, megkapjuk a koncentráció értékét. A szorzószám megoldás kevésbé pontos: a szorzószám értéke átlagérték, ezért a kalibrációs görbe lineáristól való eltérésének mértékétől függően egyre kevésbé pontos koncentrációérték számolható vele, mivel a kalibrációs görbe magasabb koncentrációtartományokban már nem lineáris, azaz egységnyi koncentrációnövekedés egyre csökkenő mértékű abszorbancia-növekedéssel jár. [3]



1. ábra: Ammónium tartalom mérési eredményei

A gyógyvizek ammónium tartalma meghaladja a 201/2001 (X. 25.) Korm. rendeletben meghatározott határértéket, illetve az artézi kutak esetében is megfigyelhető határérték túllépés. (1. ábra) Az ammónium-ion magyar jogszabályban megfogalmazott határértéke: 0,2 mg/l, míg a romániai határérték: 0,5 mg/l. A határérték túllépés oka feltehetően az, hogy a magas talajvíz keresztbe szennyezi a kutak vizét. A csatornázás hiánya miatt szennyeződhetett a talajvíz. A határérték túllépés

másik lehetséges oka a szennyezőanyag leszivárgás a csövek mentén. Tudomásom szerint a kutak nem védőcsövesek, ezért a csövek korrodálódása is elképzelhető.

2.2. Nitrit-nitrogéntartalom meghatározása

A vizsgálat MSZ 1484-13 szabvány szerint történik. A nitrit-ionok és a mintához adott szulfanil-amid reakciójából savas közegben diazonium vegyület keletkezik, amely N-(1-naftil)-etilén-diamin-dihidrokloriddal piros színű azoszínézzé alakul. Az oldat színintenzitása – meghatározott pH-értéken – arányos a nitrit-ion koncentrációjával. A vízminták koncentrációját spektrofotométeren mérjük a látható tartományban, 540 nm-en. Az eredményt nitrogénre vonatkoztatva mgN/l-ben is megadhatjuk. A mgN/l-t úgy kapjuk meg, hogy a mg/l értéket meg kell szorozni az $M(N) / M(NO_2^-)$ hányadossal. [4]

A tenkei kút kivételével mérés határ alatti eredményt kaptam. A tenkei kút esetében pedig a nitrittartalom értéke: 0,011 mg/l, ami 0,003 mgN/l. A jogszabályban meghatározott határérték 0,1 mg/l. Tehát a tenkei kút esetében volt mérhető nitrittartalom, de a határértéket ez sem haladta meg.

2.3. Nitrát- nitrogéntartalom meghatározása

A vizsgálat az MSZ 1484-13 szabvány szerint történik. A nitrátokból tömény kénsav hatására keletkező salétromsav és nátrium-szalicilát reakciója során nitroszarmazék keletkezik. A nitroszarmazék nátriumsójának oldata lúgos közegben sárga színű. Az oldat színintenzitását, amely arányos a vízminta nitrát koncentrációjával, spektrofotométeren mérjük, 415 nm-en. Az eredményt nitrogénre vonatkoztatva mgN/l-ben is megadhatjuk. A mgN/l-t úgy kapjuk meg, hogy a mg/l értéket megszorozzuk az $M(N) / M(NO_3^-)$ hányadossal. [4]

A tenkei kút esetében volt mérhető nitrát tartalom, melynek értéke: 0,5 mg/l, azaz 0,11 mgN/l. A többi minta esetében mérés határ alatti eredményeket kaptam. A nitrát jogszabályban megfogalmazott határértéke 50 mg/l.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

Az általam vizsgált kutak vizét a lakosság előszeretettel fogyasztja, többen főzésre is ezt használják, ezért is tartottam fontosnak a vizek vizsgálatát.

Ivóvizeink összetételében jelentős szerepet játszik az oldott szerves és szervetlen alkotók mennyisége illetve minősége. Ezen anyagok a közvetlen környezetből (a talajból, a levegőből) oldódnak a vízbe, illetve egyéb szennyeződések is előfordulhatnak. Az ammónium vegyületek főleg fehérje vegyületek bomlástermékei. Jó fokmérői lehetnek a felszín közeli talajvizek friss, szerves eredetű szennyeződéseinek. Természetes vizekben az ammónium nem stabil, mivel nitrifikáló baktériumok által, oxigén jelenlétében nitritté alakul. A nitrification rendszerint az ivóvizek csak kis mennyiségében fordul elő, vagy egyáltalán nem. Szerves eredetű szennyeződésre utal. A nitrification jelenléte gyakori felszín közeli talajvizekben. Mélyebbről származó vizek esetén előfordulása ritka, legfeljebb csak nyomokban mutatható ki. Gyakorlati jelentősége arra utal, hogy már előzőleg szennyeződött a talajvíz szerves hulladékkal.

A tenkei kút esetében volt mérhető nitrát- és nitrittartalom, de a határértéket ez sem haladta meg.

Az ammónium-ion esetében tapasztaltam határérték túllépést. A határérték túllépés oka feltehetően az, hogy a talajvíz keresztül szennyezi a kutak vizét. A csatornázás hiánya miatt szennyeződhetett a talajvíz. A határérték túllépés másik lehetséges oka a szennyezőanyag leszivárgás a csövek mentén. Tudomásom szerint a kutak nem védőcsövesek, ezért a csövek korrodálódása is elképzelhető.

4. FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] MSZ ISO 7150-1:1992 Magyar Szabvány: Az ammónium meghatározása vízben
- [2] Spectronic Unicam, Unicam UV Series Spectrometers Installation & Maintenance Manual. Unicam Limited, Spectronic Unicam, Mercers Row, Cambridge CB5 8 HY, United Kingdom, 2000
- [3] Buzetzky Dóra: Bihar megye déli részén található artézi kutak vízanalitikai vizsgálata, 2012

- [4] MSZ 1484-13:2009 Magyar Szabvány: A nitrát- és a nitrittartalom meghatározása spektrofotometriás módszerrel
- [5] Szűcs Péter – Sallai Ferenc – Zákányi Balázs – Madarász Tamás: Vízkészletvédelem a vízminőség-védelem aktuális kérdései, Bíbor kiadó, Miskolc, 2009
- [6] Benke Lászlóné: Vízügyi szakmai ismeretek Skandi Wald Könyvkiadó, Budapest 2003

A publikáció 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.