FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

CSAPADÉKVÍZ NEHÉZFÉM TARTALMÁNAK VIZSGÁLATA DEBRECENBEN

VERES Gábor, GYURKÓ Vivien, FÓRIÁN Sándor

Abstract

Just few researchers consider that the quality of storm water is an interesting and important topic. The fallen rainwater can contain hazardous impurities and we can be direct contact with them and the end of the process the runoff rainwater flow to the natural waters or infiltrate to the soil. In our studies the runoff water quality of center of Debrecen was examined.

Keywords:

rain water, heavy metals, ICP-OES, quality of rainwater, threshold limit

Összefoglalás

A csapadékvíz minőségi vizsgálatával kevés kutató foglalkozik. A lehullott és lemosott csapadékvizeket pedig fontos vizsgálni, mert sokfajta szennyezőanyagot tartalmazhatnak, közvetlen kapcsolatba kerülünk velük, valamint a folyamat végén a természetes vízháztartásba kerülhetnek, és szerepet játszhatnak az egyensúly megbomlásában. Cikkünkben, Debrecen belvárosában vett pontmintákból vizsgáltuk a csapadékvízben lévő nehézfém-tartalmat.

Kulcsszavak:

csapadékvíz, nehézfém terhelés, ICP-OES, csapadékvíz minőség, határérték

1. Bevezetés

A városokban egyre több gondot jelent a lehullott csapadékvíz mennyisége és minősége. A városok vízgazdálkodásában a mennyiségi probléma sokkal nagyobb szerepet kap, mint a minőségi. A csapadékvíz minőségével kapcsolatban is egyre több aggodalom fogalmazódik meg, köszönhetően a különböző ipari tevékenységek, és a közlekedés által okozott légszennyezésnek. Régebben csak a csapadékvíz (a Föld északi féltekén) emelkedő savtartalma okozott és okoz problémákat, míg napjainkban az emberek figyelme egyre inkább a mikro-szennyezők irányába tolódik. Ezért cikkünkben a városi csapadékvíz nehézfém-tartalmának vizsgálatával foglalkoztunk.

2. A debreceni csapadék mennyisége, minősége

A felhőkből hulló csapadékok vize színtelen, szagtalan, gyengén savas kémhatású, és nagyon kevés oldott anyagot tartalmaz. Az esővíz a légszennyezést is magával hozza. (CO_2 , NO_x , SO_2) Ennek az egyik következménye a savas kémhatás. [1]

A Debreceni csapadék mennyisége kevés, eloszlása pedig igen kedvezőtlen, nagyfokú az ún. „aszályos időszakok” kialakulásának lehetősége. A terület hőmérsékleti mutatói emelkedő tendenciát jeleznek, ami a szélsőséges állapotok gyakoribb kialakulását okozhatja. [4]

A fent leírtakból következik, hogy a jövőben a légköri-szennyezőanyagok felhalmozódására kell számítani a város területén, ahonnan az azt követő nagyobb intenzitású csapadék esemény után bemosódhatnak a csatornahálózatba. [5]

3. A vizsgált elemek, lehetséges forrásaik, határértékeik

Mivel a csapadékvizek minőségét befolyásoló komponensekre nem léteznek itthon határértékek, így a 28/2004 (XII.25.) KvVM rendeletben találhatóakat vettük alapul. [7]

A mérések előtt kis koncentrációkra számítottunk, ezért a határértékének rendelet egyedi határérték minimális értékeit állapítottuk meg.

1. táblázat vizsgált elemek

Elemek	Határértékek	Forrás
Ólom [Pb]	0,05 mg/l	közlekedés (üzemanyagok kopogás-gátló anyaga), akkumulátorok
Kadmium [Cd]	0,005 mg/l	ötvöző-anyag, korrózió gátló-anyag a gépkocsigyártásban.
Cink [Zn]	0,5 mg/l	gépjárművek gumiköpenyének kopása során (cink-karbonát)
Réz [Cu]	0,1 mg/l	gépjárművek fékjeinek kopásából
Króm [Cr]	0,2 mg/l	gépjárművek fékbetéte, katalizátor, egyéb alkatrészek
Nikkel [Ni]	0,1 mg/l	fémötvözetek, akkumulátorok

4. Mintavétel és elemzés

A laboratóriumi elemzésre szánt mintákat a tágabb értelemben vett belváros három pontjáról vettük. A mintavételi pontokat igyekeztünk úgy kiválasztani, hogy lehetőleg közel legyenek egymáshoz, és eltérő használatúak legyenek a lemosott felületek.

Mintavételi helyek:

1. Mintavételi hely: Füredi utca (nagy gépjárműforgalmú útszakasz, jelzőlámpa környéke)
2. Mintavételi hely: Hajó utca (szerviz út)
3. Mintavételi hely: Kossuth tér (Csapó utca eleje, sétáló utca)

Magát a csapadékot a lefolyás helyén (víznyelőből) vettük. A mintavételt az általunk készített mintavevővel végeztük. A mintavevő-hengert a víznyelő lefolyási szintje alá függőlegesen belógattuk, hogy a lemosódó csapadékvíz egyenesen az edénybe érkezzon.

A mintákat 0,5 literes PET palackokban tároltuk, amiket minden mintavételnél legalább háromszor átöblítettük a mintával.

Mintavételezés során törekedtünk arra, hogy amint az útfelületről a lemosódás elkezdődött a lehető leggyorsabb vegyük a mintákat, hogy a burkolt felületeken jelenlevő szennyezőanyagokat az eső ne mossa be a csatornába. A nehézfém vizsgálathoz vett mintákat tömény salétromsavval tartósítottuk.

A mérési eredmények meghatározására ThermoFisher Scientific - iCAP 6300 Dual ICP-OES spektrométert használtunk, a Debreceni Egyetem AGTC Élelmiszertudományi, Minőségbiztosítási és Mikrobiológiai Intézet laboratóriumában. [2]

2. táblázat Mérési eredmények

Elem [mg/L]	Főtér okt. 8.	Főtér okt. 20.	Hajó utca okt. 8.	Hajó utca okt. 21.	Füredi út okt. 8.	Füredi út okt. 21.	Határ-értékek
Cd	0,009±0	0,010±0	0,011±0	0,010±0	0,010±0	0,005±0	0,005
Cu	0,009±0	0,050±0	0,055±0,0 01	0,010±0,0 01	0,113±0,0 02	0,081±0,0 13	0,1
Cr	0,016±0	0,032±0	0,017±0	0,009±0	0,021±0	0,007±0	0,2
Ni	0,017±0	0,020±0	0,031±0,0 01	0,012±0	0,029±0	0,011±0,0 01	0,1
Pb	0,021±0,004	0,054±0,0 03	0,078±0,0 04	0,010±0,0 02	0,043±0,0 01	0,024±0,0 03	0,05
Zn	0,153±0,003	0,357±0,0 03	0,510±0,0 06	0,104±0,0 01	0,563±0,0 05	0,222±0,0 02	0,5

5. Mérési adatok kiértékelése és összegzés

A vizsgált minták nehézfém koncentrációinak az értéke egyik esetben volt kiugróan magas. (Ellentétben más szakirodalomban olvasottak alapján, ahol jelentős mennyiséget kaptak a mérések során.) [6, 8] Ez amiatt érdekes, mert az első mintavétel alatti csapadékesemény előtt csak szeptember elején hullott az adott területen csapadék és az is igen kis mennyiségű volt. Így nagy szennyezőanyag koncentrációkra számítottunk.

Az 2011. október 21.-i Hajó utcán vett mintákban minden elemnél alacsony koncentrációt tapasztaltunk. Meg kell jegyezni, hogy ebben az esetben történhetett talán komolyabb lemosódás, mert az adott esőzés alkalmával ez volt az utolsó mintavételi pontunk.

A *nikkelnél* és a *krómnál* mért koncentrációk még a legalacsonyabb határértékeket se közelítették meg, így ezek részletes elemzésével itt nem foglalkozunk.

A *kadmiumnál* mintavételi helyek és időpontok, nem mutattak nagy szórást az eredményekben. A kadmium a vizsgált elemek közül az általunk megállapított határértéket legtöbbször (5 alkalommal) lépte túl.

Az *ólom* két esetben lépte át a határértéket a két kevésbé forgalmas útszakaszon. Érdekes, hogy a második legmagasabb koncentrációt a Főtéren vett minta adta, míg a legforgalmasabb útszakaszon, csak megközelítette a határértéket.

A *cinknél* is két olyan pontot találtunk, ami a határértéket túllépi. Itt is a legmagasabb értéket az október 8.-ai Füredi úti mérésnél tapasztaltuk. A Zn származhat a gumiköpeny kopásából (intenzív fékezések), ami magyarázza, hogy miért itt mértük a legmagasabb koncentrációt. [3]

A **réz**nél már nagyobb szórással találkozunk. A két legmagasabb koncentrációt a legforgalmasabb mintavételi pont produkálta, de ebből csak egy lépte túl a határértéket. Vizsgálatunk során csak itt fordult elő, hogy egy vizsgált elemre ugyanazon a mintavételi helyen mértünk egymás után a legmagasabb koncentrációt. A réz a gépjárművek fékjeinek kopásából származhat, mivel ezen a szakaszon a gépkocsik intenzív fékezésre kényszerülnek a jelzőlámpa valamint a gyalogosátkelő miatt. A mérési eredmények értékeléséből látszik, hogy elég eltérő eredményeket kaptunk. Bizonyos esetekben megvalósult a nagy forgalom = nagy lemosott nehézfém koncentráció egyenlet (október 8. minták), de nem olyan „biztonsággal”, mint ahogyan mi számítottunk rá. Ennek számos oka lehet: eltérő a lemosott felületek nagysága, a lemosódás megtörtént már a mintavétel előtt, vagy pont ellenkezőleg még nem kezdődött meg, vagy valami gátolta a szennyezőanyagokat, hogy eljussanak a vízelnyelőig. Mi úgy gondoljuk, hogy a legtöbb esetben a szennyezők lemosása történhetett meg, még a mintavételi helyre érkezésünk előtt, mivel az ingázás a mintavételi pontok közt és maga a mintavétel kb. 10-15 percet vett igénybe. Tehát a csapadékvizek vizsgálata (munkaerő és megfelelő eszközök hiányában) meglehetősen körülményes. A körülmények nagyon gyorsan változnak, így szinte lehetetlen a legmegfelelőbb pillanatban, legjobb időben mintavétel helyén lenni és mintát venni. Megállapítottuk, hogy van összefüggés a területhasználat és a csapadékvíz nehézfém-tartalma közt, de nem sikerült pontos képet kapnunk a valódi állapotokról. Szükséges lenne egy pontosabb monitoring elvégzése több emberrel és jobb eszközökkel, annak érdekében, hogy pontosabb eredményeket kapjunk a csapadékvizeink nehézfém tartalmáról.

Irodalom

- [1] Gayer József – Ligetvári Ferenc: Települési vízgazdálkodás csapadékvíz-elhelyezés, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 2007.
- [2] Vass István – Erdős József – Szalay Dénes: Környezetvédelmi mérések, SZIF, Győr, 2000.
- [3] Antero Aitio – Céline Boudet et al: Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution, WHO, 2007.
- [4] Debrecen megyei jogú város környezeti atlasza, Tiszántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi Vízügyi Felügyelőség, Debrecen, 2010.
- [5] Medgyasszay Péter és munkatársai: Az éghajlatváltozás csökkentése és az alkalmazkodás lehetőségei az épített környezet alakításával, Független Ökológiai Központ, 2007.
- [6] Dr. Buzás Kálmán: Az utakról lefolyó csapadékvizek vizsgálatának eredményei, előadás anyag, 7. Országos MaSzeSz konferencia, Lajosmizse, 2006.
- [7] 28/2004 (XII.25.) KvVM rendelet.
- [8] Naszradi Tamás: A közúti járműforgalom nehézfém szennyező-hatása az utak melletti talajra és növényzetre, Gödöllő, 2009.

Veres Gábor, Gyurkó Vivien, hallgatók és **Fórián Sándor**, adjunktus (doktorjelölt)

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék

4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.

gaborveres86@gmail.com, gyurkovivien@gmail.com, forian@eng.unideb.hu