FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

A KÖZÚTI KÖZLEKEDÉSBŐL SZÁRMAZÓ NEHÉZFÉMEK HATÁSAINAK VIZSGÁLATA DEBRECEN FORGALMI CSOMÓPONTJAIBAN

MOLNÁR Attila, PATAKI Beáta, CZÉDLI Herta, BRAUN Mihály

Abstract

In this reserach,samples of soil were taken as a material in 120 different areas of Debrecen. The samples of soils were obtained from heavy traffic areas, from bus-stations. The aim of the present study was to demonstrate the connection of vehicular traffic and heavy metal pollution with the analysis of soil samples collected from heavy traffic areas in the city center of Debrecen.

Keywords

vehicular traffic, emission, heavy metals, ICP-AES

Kivonat

Kutatásunk során 120 debreceni talajmintát vizsgáltunk. A talajmintákat forgalmas területekről, buszmegállókból vettük. Tanulmányunk célja a közúti forgalom és a nehézfém szennyezés kapcsolatának bemutatása volt Debrecen forgalmas területeiről gyűjtött talajminták elemzése révén.

Kulcsszavak

közúti forgalom, emisszió, nehézfémek, ICP-AES

1.Bevezetés

A közlekedés légszennyező hatása mindenki számára ismert probléma, a gépjárművek üzemanyagában lévő benzin ólomtartalma 80 évig terhelte az utak menti környezetet. Az ólommentes benzin bevezetésével csak az ólomterhelés növekedése szűnt meg, a talajba jutott szennyeződések továbbra is kimutathatók, a növények ezeket különböző módon felveszik, így bekerülhet a táplálékláncba és az emberbe is. A kibocsátott nehézfémek jelentősebb része, mintegy 50-60%-a az út felületére, illetve az út menti 15 m-es sávban rakódik le. Az úttól távolodva fokozatosan csökken a talaj és a növény terhelése.[1]

Kutató munkámat Lipák Emese [2] tanulmányára alapozva kezdtem el. A tanulmányban 120 mintavételi pont szerepelt melyek a város belterületét egyenletesen fedték le. A tanulmányokban azt vizsgálták, hogy a fémionok dúsulhatnak-e a fák tövéből valamint a városi buszmegállókban vett talajmintákban. A feltételezés az volt, hogy a fák lombkoronája „csapdázza” a port, melyre abszorbeálódik a nehézfém, és a lombkoronából az eső lemossa a fák tövébe a port.

A városi környezet fokozottan veszélyeztetett a nehézfém-szennyezés által: itt található a legtöbb emisszió forrás, hatásuk jelentős populációt érint közvetlenül.

Debrecen közlekedési eredetű ólom- és kadmium-, illetve réztartalmában meg lévő területi különbségek vizsgálatát, ezek kialakulásáért felelős tényezők (forgalomsűrűség, beépítési tényezők hatása) értékelését és vizsgálatát mutatom be. [1]

2. Anyag és módszer

2.1 Talajminták elemzése ICP-AES módszerrel

Az induktív csatolású plazma atom emissziós spektrometria (ICP-AES) a legmodernebb műszeres analitikai módszerek közé tartozik. Jellemzői:

- kémiai elemek vizes és nem vizes oldatokból történő meghatározása;
- percenként 20-50 elemre minőségi és mennyiségi elemzés;
- kimutatási határa ($\mu\text{g}/\text{cm}^3 - \mu\text{g}/\text{dm}^3$);
- napi kb. 1000 minta vizsgálható 30-50 elemre;
- üzemeltetési költsége elsősorban az argon gáz felhasználásából adódik, mely 1-1,5 $\text{m}^3/\text{óra}$. [3]

A talajminták gyűjtését követően az analitikai elemzést a Debreceni Egyetem Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékén végezték el (Lipák, 2009). A minták gyűjtése városi buszmegállónál történt, az úttól körülbelül 1 méterre, kb. 30x30 cm-es területről öt helyen, a felszíntől 5 cm-es mélységig. Majd elvégezték a vizsgálatot melynek menete:

- mintákat homogenizálása, kémcsőbe helyezése;
- minták szárítószekrénybe helyezése, 105°C-on szárítás, szárítás után aprítás;
- minták roncsolása 98%-os salétromsavval;
- ultrahangos rázógépen rázatás mintákban található Cu, Cd, Pb koncentráció meghatározása.[3]

2.2 Mérési adatok feldolgozása

Vizsgálataim helyszínül az Árpád teret a Pesti és a Kishegyesi utca kereszteződését, valamint a Wesselényi utca és a Mikepércsi út találkozásánál lévő felüljárót választottam.

A beépítettség elemzést az alábbi módszerrel végeztem el:

- vizsgálandó pontok térképeinek letöltése (Google Earth);
- digitális ábra készítés (Autocad);
- területszámítás (Excel). [1]

A mérési helyek talajának nehézfém tartalmát lineáris interpolálással határoztam meg a rendelkezésemre bocsátott szakdolgozat alapján. [2]

A levegő maximális PM_{10} koncentrációját lineáris interpolálással határoztam meg az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat 2010-11-es adatsorából, amely a határérték túllépéseket is tartalmazza.

A forgalomszámlálási adatokat Az Országos Közutak 2009. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalma c. összesítő táblázatok alapján határoztam meg. [1]

3. Eredmények

Beépítettség vizsgálat:

- Árpád-tér: zöld terület: 39,77%, beépített terület: 60,23%;
- Mikepércsi út: zöld terület: 41,84%, beépített terület: 58,16%;
- Pesti út: zöld terület: 11,36%, beépített terület: 88,64%.

A vizsgált pontok talajának nehézfém koncentrációjának meghatározása lineáris interpolálással:

- Árpád-tér: Cd: 0,9mg/kg, Cu: 118mg/kg, Pb: 41mg/kg;
- Mikepércsi út: Cd: 0,8mg/kg, Cu: 29mg/kg, Pb: 63mg/kg;
- Pesti út: Cd: 0,7mg/kg, Cu: 126mg/kg, Pb: 32mg/kg;

A kapott eredményeket összevettem a határértékekkel: Cd – 1,00mg/kg; Cu – 50,00mg/kg; Pb – 100mg/kg. [6] Megfigyelhető, hogy a Cu határértéket az Árpád-téren és a Kishegyesi úton vett minta Cu tartalma több mint kétszeresen túllépi.

A levegő PM₁₀ koncentráció vizsgálatának alapadatai:

- Hajnal utca: PM_{10max} 122,95ug/m³, PM_{10átl} 34,06 ug/m³, Határérték meghaladás 61;
- Kalotaszeg-tér: PM_{10max} 109,61ug/m³, PM_{10átl} 29,49 ug/m³, Határérték meghaladás 37;
- Hajnal utca: PM_{10max} 100,12ug/m³, PM_{10átl} 32,08 ug/m³, Határérték meghaladás 44.

A mérési pontok eredményei:

- Árpád-tér: PM_{10max} 114,50ug/m³;
- Wesselényi út: PM_{10max} 113,50ug/m³;
- Pesti út: PM_{10max} nincs egyértelmű adat.

Az automata mérőállomások területi elhelyezkedéséből adódóan egyértelműen nem lehet meghatározni a Pesti utca levegőjének PM₁₀ adatait. Javaslat: manuális levegő szennyezettség mérés.

Az Európai Bizottság által meghatározott PM10 napi határértéke: 50 µg/m³, évente 35-nél többször nem léphető túl. Éves határérték 40 µg/m³. [8] Debrecenben a levegő PM10 szennyezettsége téli időszakban a határérték 2x-sét is elérheti, továbbá a határérték meghaladások száma is túllépi a határt.

Ez az állapot komoly betegségek kialakulásához is vezethet.

A közúti forgalmi adatok kikeresésének eredménye:

- Árpád-tér: 21203 j/nap;
- Mikepércsi út: 12978 j/nap;
- Pesti út: 20579 j/nap. [1]

4. Összegzés

A beépítési-területhasználati típusokra jellemző talaj nehézfém-tartalom értékeinek kialakításában érzékelhetően a forgalomsűrűség és a beépítés jellege játszik döntő szerepet. Ezt az összefüggést jól

alátámasztják a Pesti úton kapott eredmények: az összes jármű forgalom 20579 j/nap, a beépítettség aránya itt 88,64 %, melyhez igen magas Cu és Pb koncentráció érték kapcsolódik a talajmintákban. Ugyanezt a gondolatsort folytatva, az Árpád téren volt a legmagasabb az összes jármű forgalom a vizsgált mérési pontokat összevetve (21203 j/nap), és ahogy vártuk, itt a Pesti utcán mért Pb koncentrációt meghaladta a talajminta ólom tartalma. [1]

1. táblázat. Összegzés

Mérési hely	Zöld terület (m ²)	%	Beépített terület (m ²)	%	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	PM 10 Max (µg/m ³)	Forgalom (j/nap)
Árpád tér	13008,5	39,77	19701,4	60,23	0,9	118	41	114,5	21203
Pesti út	4979,27	11,36	38846,8	88,64	0,7	126	32	-	20579
Wesselényi utca	43427,4	41,81	60357,3	58,16	0,8	29	63	113,5	12978

Irodalom

- [1] Molnár A., Czédli H., Dr. Braun M.: *Közúti járműforgalom és nehézfém terhelés* (2011)
- [2] Lipák Emese Mária: *Tömegközlekedési csomópontok talajának szennyezettsége Debrecenben* (2009)
- [3] Dr. Braun M.: *Induktív csatolású atom emissziós spektrometria*, ICP-AES (2008)
- [4] *Kármentesítési kézikönyv 2*: Eikmann és Klope (1991) által javasolt határértékek a talajhasználat függvényében <http://www.zoldinfoanc.hu/doksik/orszagos/talaj/talajvedelem.pdf>

Molnár Attila, építőmérnök hallgató

Munkahely: Debreceni Egyetem, Műszaki Kar,
Építőmérnöki Tanszék

Cím: 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.

Telefon / Fax: 0630/6476338

E-mail: mattila89@citromail.hu

Pataki Beáta, tanársegéd

Munkahely: Debreceni Egyetem, Műszaki Kar,
Építőmérnöki Tanszék

Cím: 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.

Telefon / Fax: +36-52-415-155 / 77790

E-mail: patakibea@eng.unideb.hu

Czédli Herta, adjunktus

Munkahely: Debreceni Egyetem, Műszaki Kar,
Építőmérnöki Tanszék

Cím: 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4.

Telefon / Fax: +36-52-415-155 / 77765

E-mail: herta.czedli@eng.unideb.hu

Dr. Braun Mihály, egyetemi adjunktus

Munkahely: Debreceni Egyetem, Szervetlen és
Analitikai Kémiai Tanszék

Cím: 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. Pf. 21

Telefon / Fax: +36 52 512900/ 22304

E-mail: mihaly.braun@science.unideb.hu