

**TALAJ ÉS TALAJVÍZ KOMPLEX SZÉNHYDROGÉN SZENNYEZÉSÉNEK FELTÁRÁSA
FEDETT IPARI TERÜLETEN
EVALUATION OF COMPLEX HC POLLUTION OF SOIL AND SUBSURFACE WATER
IN A COVERED INDUSTRIAL AREA**

M. Tóth Tivadar¹, Farsang Andrea²

¹ SZTE Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék

² SZTE Természeti Földrajzi Tanszék

Abstract

A significant amount of HC of diverse compositions has got to the environment during the last three decades due to the activity of a company in SE Hungary. Using data of HC_{tot}, concentrations of nC₁₀ – nC₁₄; nC₁₀ – nC₂₂; nC₂₂ – nC₄₀ hydrocarbons as well as nC₁₇, nC₁₈, pristane and phytane in both soil column and subsurface water; pollutants of different age, compositions and fluid flow behaviour are distinguished.

Bevezetés

Egy dél-alföldi vállalat telephelyén a több évtized óta történő folyamatos ipari tevékenység következtében jelentős mennyiségű, több komponensből álló szénhidrogén származék került a talajba, és a talajvízbe. A közel 2.5 km²-es fedett térség topográfiailag kiemelt helyzetéből adódóan hidrogeológiai lokális bepótlási terület, lehetővé téve a szennyeződés nagy távolságra való terjedését. Vizsgálatunk célja a 1) folyamatos felszíni utánpótlás 2) felszín alatti áramlás 3) talajban történő biológiai lebontás folyamat együttes rendszerének vizsgálata.

Földtani, vízföldtani és talajtani viszonyok

Több ezer méter Neogén törmelékes üledékes összlet fölött a vizsgált területet felszín közelben negyedidőszaki üledékek jellemzik. A felső 20 méterben Pleisztocén korú, uralkodóan folyóvízi, majd tavi agyag alkotja a rétegsort, amelyet agyagos lösz, ill. löszös agyag fed. A természetes üledékösszletet helyenként <3 méter vastagságban változatos összetételű (építési törmelék, salak, talaj, stb.), szedimentológiai, talajtani kategóriákkal nem jellemezhető antropogén feltöltés fedi. A korábbi vizsgálatok során mért kötöttségi értékek (K_A: 35-45) alapján a felszín közeli üledékek, talajok jellemző *k*-tényező értéke 10⁻⁸ m/s

nagyságrendűnek becsülhető. A területhez legközelebb eső talajvíz megfigyelő kutakban a nyugalmi vízszint a felszín alatt 2-5 méterben, az utóbbi 10 évben 2.5-3.5 méterben volt. Az uralkodó talajvíz áramlási irány K-DK-i. A kis vastagságú, néhány méter mélységű nyugalmi vízszinttel jellemezhető nyitott tükrű talajvíz rendszer áramlási viszonyait ugyanakkor lokálisan szignifikánsan befolyásolhatják az antropogén feltöltésű vízvezető anyag térben szeszélyesen változó hidrológiai tulajdonságai, valamint az épületek felszín alatti részei is.

Alkalmazott módszerek

A mintaterületen 400*600 méteres egyenközű hálóban 42 db 2.5 méter mély fúrás mélyítettünk. A kutakban a kapilláris zónában talajmintát, a nyugalmi vízszint elérése után talajvíz mintát vetünk. A feltételezett, a vizsgálat idején is aktív pontszerű szennyezőforrások körül további 24 kút mélyült 5, 10, 20 m sugarú koncentrikus körök mentén négy egymásra merőleges, a fő égtájaknak megfelelő irányban. Itt a fenti mintázás mellett a talajszelvényt 20-60, valamint 80-120 cm mélységtartományban is vizsgáltuk.

Az összes mintából össz-szénhidrogén mennyiség (HC_{tot}) meghatározás (feltárás CCl_4 -ben, majd IR), valamint GC mérés történt a Veszprémi Egyetemen. Ez utóbbi elsődleges célja a szénhidrogén szennyezés minősítése volt; az alábbi kategóriákat definiáltuk: mosóbenzin (B : $n-C_{10} - n-C_{14}$), gázolaj (GO : $n-C_{10} - n-C_{22}$), motorolaj (MO : $n-C_{22} - n-C_{40}$). Emellett $n-C_{17}$, $n-C_{18}$, prisztán és a fitán koncentrációkat külön is meghatároztuk.

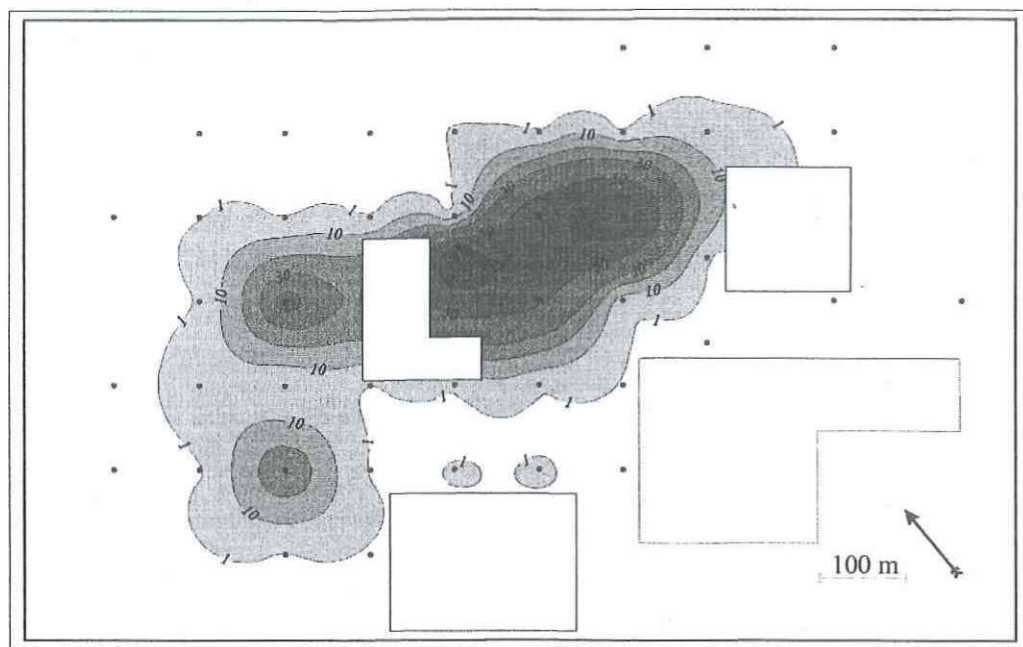
A talaj és talajvíz szennyeződés határértékek megállapítása a területhasználat és a tágabb környezet szennyeződés érzékenységének figyelembe vételével történt

Adatok

A talaj HC_{tot} terhelése regionálisan határérték alatti. A kriegelt talajvíz szennyezés térkép K-Ny-i irányban elnyúlt szennyező csóvát mutat (1. ábra), a peremek felé csökkenő koncentrációjú háttérből négy maximum emelkedik ki. Három ezek közül megjelenik a talajvíz prisztán+fitán térképén is.

- 1) Az első olajtartály körül a talajban lefelé fokozatosan nő a szennyezés mértéke, a kapilláris zónában az általános vízáramlási trendnek megfelelően elnyújtott csóva alakul ki. A talajvízben 1500 – 4000 mg/l a jellemző koncentrációtartomány az egyes komponensek jellemző aránya $MO:GO:B = 40:15:45$. $n-C_{17}$, $n-C_{18}$ mind a talajban, mind a talajvízben mérhető.
- 2) A második, felszín alatti olajtartály esetében a feltalaj szennyezést nem tartalmaz. A talajvízben $HC_{tot} = 500 - 4000$ mg/l, $MO:GO:B = 50:50:0$. $n-C_{17}$, $n-C_{18}$ nem mérhető.

- 3) A 30 éve nem üzemelő gázolajkút környékén a talajvízben $HC_{tot} < 50$ mg/l, **MO:GO:B** = 20:80:0, n-C₁₇, n-C₁₈ nem mérhető.
- 4) A ma üzemelő gázolajkút környékén $HC_{tot} = 50 - 100$ mg/l, **MO:GO:B** = 0:100:0, n-C₁₇, n-C₁₈ mind a talajban, mind a talajvízben mérhető.



1. ábra. Össz-szénhidrogén koncentráció a talajvízben (mg/l). A pontok a mintavételi helyeket, a fehér alakzatok az épületeket jelölik.

Eredmények

A négy szennyezőforrás korában, összetételében és áramlási helyzetében eltér egymástól.

- 1) Jelenleg is aktív, háromféle alkotót tartalmazó felszín közeli szennyezés. A talajvízben mozgása K-i irányban rövid távon követhető.
- 2) Rövid ideje nem aktív, felszín alatti gázolaj és motorolaj szennyezés. A normál paraffinok biológiai úton lebomlottak, de a HC_{tot} jelentős.
- 3) Régi gázolaj szennyezés, a normál paraffinok mind a talajban, mind a talajvízben lebomlottak. A hosszú ideje tartó áramlás ellenére a rezisztens alkotók indikálják a szennyezést.
- 4) Jelenleg is aktív felszíni gázolaj szennyezés. Biológiai lebontása nem jelentős.

A különböző forrásokban rekonstruálható szennyezés terjedési irányok, valamint a teljes területen kialakuló csóva iránya megegyezik a hidrogeológiai adatok alapján számolttal. A szennyezés K-i irányban közel 300 méterig követhető határérték felett értékkel.