

## A nyírlugosi szennyvízhálózat és szennyvíztelep fenol terhelésének vizsgálata

Nagy Péter Tamás\* - Hovánszki György - Dominyák Csaba\*\*

\*DE ATC MTK Mezőgazdasági Kémiai Tanszék

\*\*Nyírlugosi Víz- és Csatornamű

**Kivonat:** A dolgozat egy 2003-ban nyertes KAC pályázat kapcsán elvégzett szennyvíz- és szennyvíziszap analitikai vizsgálatok eredményét mutatja be, különös tekintettel a térséget ért fenol szennyezés miatt folyó OKKP eredményeképpen kialakuló helyzetre. Ismerteti az évek óta tartó kármentesítés hatását a szennyvízhálózatra és a szennyvíztelepre. Feltárja a szennyvíz tisztítás hiányosságait és nem megfelelő hatékonyságát.

**Kulcsszavak:** szennyvíz- és szennyvíziszap analitika; fenol szennyezés; szerves mikroszennyezők

### 1. Bevezetés

1995-ben egy lakossági bejelentés során figyeltek fel arra, hogy Nyírlugos nagyközség belterületén néhány ásott kút vize „rossz szagú” és itatás után állatelhullást okoz. Megállapították, hogy a víz fenollal szennyezett, ami a területen a II. világháború előtt üzemelő fűrészüzem működése során keletkezett és felszámolásakor betemetett kátrányból ill. bomlástermékeiből származik.

A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium tényfeltárási eljárást indított el, amely eredményeképp Nyírlugos bekerült az Országos Környezeti Kármentesítési Programba (OKKP).

A kármentesítés megindulásakor komplett kárfelmérési és megvalósíthatósági tanulmány készült. Gazdaságossági szempontok alapján úgy döntöttek, hogy a szennyezési határértékig tisztított talajvizet a település szennyvízelvezető művébe juttatják. Kockázatelemzés a kármentesített vizet fogadó szennyvízelhelyező telep terheléséről azonban nem készült.

A kármentesítési folyamat még jelenleg is folyik. Az elmúlt évben további panaszok, lakossági bejelentések érkeztek a kármentesítés környékéről az Önkormányzathoz.

Ezért Nyírlugos nagyközség Önkormányzata úgy döntött további vizsgálatokat végeztet annak érdekében, hogy tisztább képet kapjon a kármentesített víz további sorsát illetően továbbá azért, hogy megtudjon felelni annak a hatályos TIVIZIG határozatnak, amely felszólítja, hogy oldja meg a nyárfás szennyvíztisztító telepre kerülő szennyvíz szabványos előtisztítását.

További sürgetést jelent, amelyeket a trícium vizsgálatok alátámasztanak, hogy a terület sérülékeny ivóvízbázisnak minősül így a Nyírlugosi agglomeráció a "Kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőségi terület" kategóriába került.

Nyírlugos nagyközség Önkormányzata jelenleg nem rendelkezik önálló szennyvíztisztító teleppel, holott erre, mint önálló Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei szennyvízelvezetési agglomeráció kötelezhető. A település dinamikusan fejlődik a szennyvízelvezető mű hálózati kiépítettsége 100%-os, mind a lakossági mind a közületi rákötések száma rohamosan nő a településen, ami a jelenlegi szennyvízelhelyező telep túlterhelését jelenti.

A jelenlegi szennyvízelhelyezés bakhátas, sávos öntözésű nyárfás szikkasztón történik, ahol a befogadó a talaj. Ezt a megoldást, sem a vonatkozó magyar, sem az EU jogszabályok nem támogatják.

Az Önkormányzat "Az önkormányzatok települési környezetvédelmi- és természetvédelmi programjainak részét képező, helyi jelentőséggel bíró környezeti problémák megoldását segítő tevékenységek támogatására" kiírt Környezetvédelmi Alap Célelőirányzat (KAC)

pályázatot nyújtott be a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumhoz, amelyben segítséget kért szennyvíz analitikai vizsgálatok szakszerű elvégeztetéséhez, a jelenlegi állapot felméréséhez és környezetvédelmi tanulmány készíttetéséhez. A minisztérium sikeresnek ítélte a pályázatot és vissza nem térítendő támogatást nyújtott a célok megvalósítására.

A pályázat keretein belül szakhatóságok ill. akkreditált szaklaboratóriumok bevonásával vizsgáltuk a területen folyó fenol szennyeződés kármentesítésének hatásait, a felmerülő szennyvíz analitikai problémákat és felderítettük a jelenlegi szikkasztó nyárfás biológiai szennyvíztisztító telepet érő szennyezés mértékét ill. a telepen működő ülepítő előtisztító tisztítási hatásfokát (Nagy, 2003).

## 2. Vízföldtani viszonyok

Nyírlugos és környéke Szabolcs-Szatmár-Bereg megye déli részén, az Alföld ÉK-i részén helyezkedik el, földrajzilag a Nyírség homok-domborzati szigetére, s a Felső-Tisza-vidék alacsony árterületére (Rétköz, Szatmár-Beregi síkság) tagolódik. A nyírségi homokdomboság körüli síkságok tengerszint feletti magassága 100-110 m, a homokbuckák zöme pedig meghaladja a 150 m-t is. A terepszint legmagasabb pontja a Nyírség centrumában, Nyírbátor térségében található. Innen É-felé a Tisza folyó irányába haladva a terepszint fokozatos lejtéssel csökken.

A terület felszíni vízhalózatát természetes vízfolyások és mesterséges csatornák alkotják.

A terület a Nyírségi hátság részéhez tartozik hidrológiai szempontból. Nyírlugos környékén az oldalirányú vízmozgás mellett, a lefelé történő szivárgás a jellemző. A nyírség mint kiemelt hát gravitációs eredetű, mélybehatoló áramlási rendszert hoz létre, amelynek leszálló ágát képviseli a nyírségi hátság, felszálló része pedig kb. a Tisza és a Keleti-főcsatorna vonalát követi. Ennek megfelelően a területen a talajvíz feltehetően nagyjából vertikálisan alapvetően lefelé mozog 1%-nál kisebb gradienssel. Elsősorban ebből a természetes leáramlási jellegből adódik a környék vízbázisainak sérülékenysége (TIVIZIG: Nyírlugos és környékének vízföldtani viszonyai - kivonat). A térség rétegvíz áramlási viszonyait az **1. melléklet** mutatja be.

Az ivó-, ipari- és mezőgazdasági célú vízkivételek a hideg édesvizeket tároló 50-320 m vastagságú pleisztocén alluviális összletből történnek. A közműves vízellátás alapjául elsősorban az alsó pleisztocén rétegvizek szolgálnak. A pleisztocén rétegoszszlet egy olyan többszintes rétegzett víztároló, amelyben a vízvezető rétegeket nagyságrendekkel kisebb áteresztőképességű képződmények választják el egymástól. A vízvezető szintekben a víz horizontális áramlása a vízszintes irányú vízvezetőképességtől, míg az azokat elválasztó szemipermeábilis rétegekben a vertikális áramlás pedig az átszivárgási tényezőtől függ. A kis áteresztőképességű szemipermeábilis rétegek közvetítésével függőleges átszivárgás révén tehát az egész rendszer részt vesz a vízszállításban. A jó kifejlődésű vízvezető rétegek egymással, s a talajvizet tároló rétegekkel tehát igen szoros hidraulikai kapcsolatban állnak.

Függőlegesen nyitott rendszerről lévén szó, a geológiai képződményekben tárolt vizeken kívül tehát felülről történő után pótlódással számolhatunk. A rendszer nyitottsága miatt azonban jelentékeny vízzáró (agyag) rétegek hiányában a felszíni eredetű szennyeződéseknek a közműves rétegekig a talajvíz közvetítésével való lejutása csupán csak idő kérdése lehet. Ezt erősen befolyásolja a vízkitermelés nagyságának alakulása a területen.

A megyében az 1980-as évek közepén végzett vízmű rekonstrukciós vizsgálatok, valamint vízbázisvédelmi beruházások kapcsán végzett vízminőségi elemzések során a vízminőségvédelmi szempontból sérülékenyebb beszivárogtató területünkön a Nyírségben számos rétegvízbázisra települt vízművünk kútjainak vizében az ammónium-, nitrát-, nitrit-ion mennyiségének növekedési tendenciája volt kimutatható. Az üzemeltetési idő és az adott

komponens mennyiségi növekedésének szignifikáns kapcsolata felülről történő elszennyeződés tényét valószínűsítette.

Az országos vízbázisvédelmi program keretében végrehajtott tríciumvizsgálatok eredménye több vízbázis esetében mutatott ki 50 évesnél fiatalabb víz jelenlétét, ami a sérülékenységre utal. A Nyírlugosi agglomeráció ezen besorolás alapján az "Kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőségi terület" kategóriába került (*FETIVIZIG, 2002*).

A Nyírlugosi Önkormányzat 1992-ben a létesítendő szennyvízcsatorna hálózathoz talajmechanikai szakvéleményt kért, amely megállapítja, hogy a feltárásokban észlelt megütött talajvíz a terepszint alatt a térszint változásának függvényében 1.2-4.7 m mélységek között jelentkezett. Nyugalmi vízszintet a 2000-es ellenőrző fúrások 0.95-4.33 m mélységek között állandósította. A feltárások és a laboratóriumi vizsgálatok eredményeiből megállapították, hogy a talajvízjáték magasságában települő talajrétegek nagyjából vízmozgásra érzékenyek, talajvízmozgásra folyós állapotúak illetve folyósodásra hajlamosak (*Törjék, 2000*).

### 3. Mintavétel

A mintavételi pontokat ill. a mintavétel gyakoriságát alárendeltük a fentebb vázolt probléma minél pontosabb és gondosabb körüljárásának. A vizsgálatok során szennyvíz-, ill. szennyvíziszap minták akkreditált elemzését végeztettük el szakhatósági laboratóriumokkal. A vizsgálatokba bevontuk a Debreceni Egyetem TTK Szerves Kémiai Tanszékét is, hogy minél szélesebb alapokon nyugvó korrekt tájékoztatást tudjunk adni a felmerülő problémával kapcsolatban.

A szennyvíz minták fenol index értékét az MSZ 1484-1:1992 B módszer alapján fotometriás úton, a fenol típusú szerves mikroszennyezők koncentrációját pedig az USA EPA 525 és 625 előírásai alapján GC-MS alkalmazásával határoztuk meg.

A szennyvíz minták mintavételezési pontjainak rövid leírása:

#### **1. minta: közüzemi gravitációs csatorna, fogadó**

A kármentesítés során képződő kármentesített víz bevezetési pontja a szennyvízcsatorna hálózatba. Ezen a ponton kerül a kármentesítés telephelyén lévő termelő kutakból származó szennyezett talajvíz, ill. a tisztítás után a nyers víz szennyvízcsatorna hálózatba.

#### **2. minta: 8-as szennyvízátemelő**

A kármentesített víz egyéb települési szennyvízzel keveredve gravitációs csatornahálózaton keresztül a 8-as szennyvízátemelőbe jut, ahol további mintegy 100 lakás kommunális szennyvizével keveredik. Itt a szennyvíz tartózkodási ideje az akna telítettségétől függ.

#### **3. minta: a 8-as átemelő nyomóvezetékének fogadóaknája**

A fogadóakna a 8-as szennyvízátemelő működésekor telítődik.

#### **4. minta: 2-es számú főátemelő**

A nagyközség utolsó szennyvízátemelője. Innen közvetlen nyomóvezeték van kiépítve egészen a nyárfás szennyvíztisztító telepig.

#### **5. minta: 6-os számú szennyvízátemelő**

Kommunális eredetű szennyvízátemelő, ahol hosszabb tartózkodási idővel kell számolni az akna telítettségétől függően.

#### **6. minta: a szennyvíztisztító-telep rácsaknája**

A 2-es számú főátemelő a szennyvizet a szennyvíztisztító telep előtisztítójának rácsaknájába juttatja.

#### **7. minta: a nyárfás szikkasztóra befolyó**

Az ülepítő medencés előtisztítás után a szennyvíz a nyárfás szikkasztóba jut, amely egy nyitott árokhálózattal kialakított nyárfaerdő.

#### 4. Eredmények

Jelen dolgozatban csak a szennyvíz- ill. szennyvíziszap analitikai mérések eredményeit mutatjuk be a fenol vizsgálati eredményekre fókuszálva.

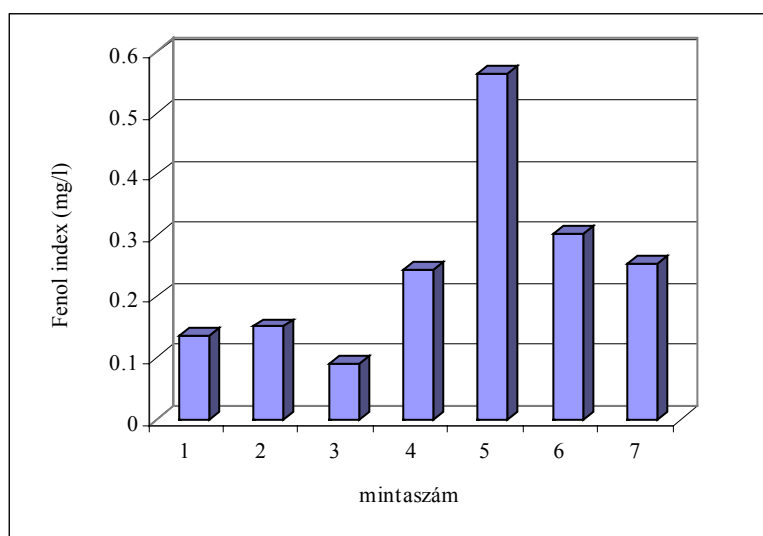
Joggal merülhet fel a kérdés, hogy a kármentesített, bevezetési határértékig tisztított víz miért jelent veszélyt a környezetre és miért kell kezelését különös gonddal kezelni?

A válasz a szennyvízkezelésben és annak hatékonyságában rejlik.

A településen folyó OKKP a lakossági ill. közületi szennyvízterhelés mellett további terhelést jelent a szennyvíztelepre. Az OKKP keretei között létrejött szerződés értelmében a Magyarországon engedélyezett határértékig tisztított talajvizet a kármentesítő cég a kommunális szennyvízelvezető mű csatornahálózatába juttatja. A szennyvízelvezető műbe történő bevezetés hitelesített vízmérőn keresztül történik. A kármentesítés során 1999. szeptemberétől 66561 m<sup>3</sup> tisztított talajvíz került a szennyvíz csatornahálózatba, ami a határérték koncentrációval számolva mintegy 6,65 kg fenolt ill. fenolszármazékot jelent.

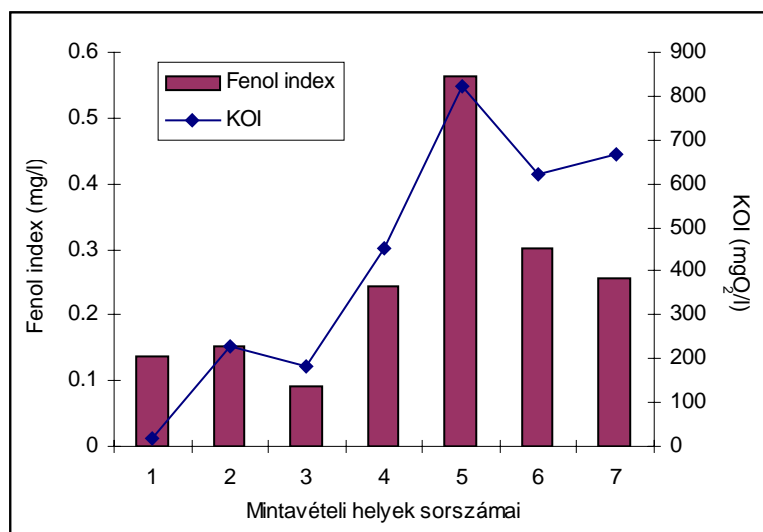
A kármentesítés ütemétől függően a települési szennyvízelvezető műbe napi mintegy 50-80 m<sup>3</sup> kármentesített víz kerül, ami a teljes szennyvízmennyiség 40-50%-kát jelenti. Ez az arány igen nagy és potenciális veszélyforrást jelenthet azokban a periódusokban, amikor a lakossági ill. közületi vízfogyasztás alacsony. A szennyvíztisztító telep 2 db 50 m<sup>3</sup> térfogatú előülepítő medencéje nem alkalmas ilyen mértékű szennyvíz befogadására és megfelelő tisztítására.

A szennyvízhálózatba vezetett kármentesített víz által jelentkező fenol terhelésnek a szennyvízhálózatra kifejtett hatásának vizsgálatához a csatornahálózat különböző pontjain vettünk mintákat. Mivel a fenol típusú vegyületek koncentrációja (fenol index) szezonális változást mutat így indokolt volt a pályázat idő és pénzügyi keretein belül többszöri mintavételt elvégezni. Vizsgálataink során a fenol szennyezés kármentesítési helyétől indulva haladtunk végig a fogadóaknától az átemelő szivattyúkon át a szennyvíztelepig. Mintavételi pontjainkat a szennyvíz hálózat kardinális pontjaihoz igazítottuk (**2. melléklet**). Az egyes mintavételi pontoknál vett szennyvízminták fenol index értékeit mutatja be az **1. ábra**. A különböző mintavételi időpontokban vett mintáknál az egyes komponensek értékeit átlagoltuk.



**1. ábra:** A vizsgált szennyvízminták átlagos fenol index értékei

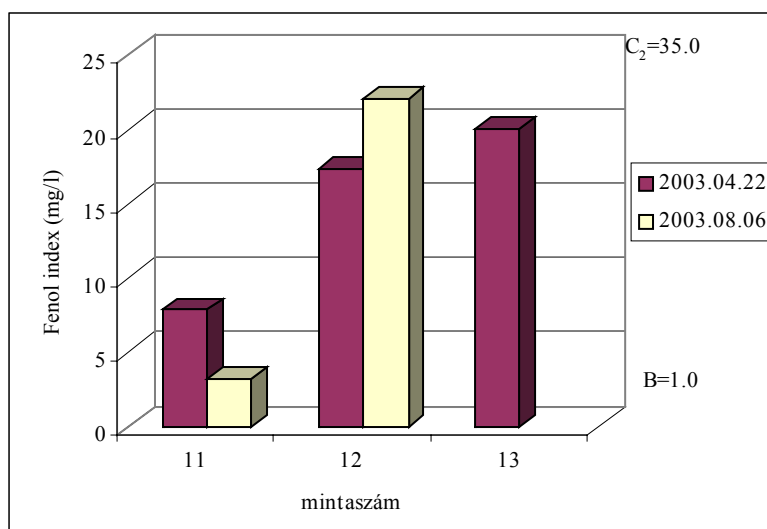
Vizsgálataink során fokozott figyelmet szenteltünk a szennyvízminták fenol index értékének meghatározására. A kapott adatok azt bizonyítják, hogy a szennyvízelvezető műbe kibocsátási határértéken (0,1 mg/l) bevezetett kármentesített víz a lakosság által bevezetett szennyvízzel hígulva mégis határértéket meghaladó koncentrációt okoz. A fenol ill. származékai ugyanis természetes úton (falevelek, növényi részek korhadásából) és a kommunális szennyvizek szerves anyagának berothadásakor is képződhetnek és biodegradációs folyamatok révén elsősorban kinon, benzén és bifenol típusú fenol származékokká alakulnak. Ezt bizonyítja a KOI és a fenol index változásának a mintavételi helyek függvényében kimutatható szoros szignifikanciája (2. ábra).



2. ábra: A fenol index és a KOI értékeinek változása a mintavételi helyek függvényében

A szennyvíztelepre érkező szennyvíz fenol index értéke kb. háromszorosa a határértéknek, ami az előtisztító műben sem csökken lényegesen, azaz közvetlenül a szikkasztó nyárfás talajára jut, így potenciális környezetszennyező forrásként kezelhető.

A szennyvíziszap vizsgálatok kapcsán kíváncsiak voltunk, hogy a jelenleg előtisztítóként működő ülepítő medencék milyen hatékonysággal működnek, azaz az ülepítés, mint szennyvíztisztítási eljárás megfelelő-e arra, hogy az ismert szennyező paramétereket a kívánt hatékonysággal távolítsa el a nyárfás szikkasztóárkaiba kijuttatott szennyvízből.



3. ábra: A vizsgált szennyvíziszap minták átlagos fenol index értéke

A vizsgált összes minta esetén a fenol index értéke a jóval a B szennyezettségi határérték felettinek adódott. Különösen figyelemre méltó, hogy a nyárfás szikkasztóárkából vett minta esetén a fenol index értéke egy nagyságrenddel meghaladja a szennyezettségi határértéket és az intézkedési szennyezettségi határérték közelében van. A fenol index adatok is alátámasztják, hogy az előülepítés önmagában nem elégséges a kérdéses szennyezők megfelelő mértékű eltávolítására a szennyvízből (**3. ábra**).

Mivel a fenol index értéke vízanalitikai szempontból nem abszolút informatív a mintában lévő fenol ill. fenol származékok kvalitatív meghatározására (a vegyület csoport együttesen kerül meghatározásra) így néhány minta esetén a szakirodalom (*Fiehn - Jekel, 1997, van Doorn et al., 1998*) által legprecízebbnek és legalkalmasabbnak ítélt módszerrel gázkromatográfia-tömegspektrometria (GC-MS) is elvégeztettük a minták elemzését. Az EU és USA EPA előírásokban (EPA 525 és 625) szereplő módszer alkalmazásával tisztább képet kaptunk a szennyezők minőségi eloszlásáról, ami nagyban segít eredetüket is meghatározni. A minták elemzését a Debreceni Egyetem TTK Szerves Kémiai Tanszéke végezte el Dr. Dinya Zoltán egyetemi docens, témafelelős irányításával. A kapott eredmények mennyiségi viszonyai jól korrelálnak a korábbi vizsgálati eredményekkel. A mintákból 13 fenol származékot sikerült azonosítani (magát a fenolt is).

A fenolos vegyületek közül döntően a krezol izomerek, monoklórfenol, 2,6-ditercier-butilfenol ill. a bisz-fenol voltak jelen. Jellegzetes komponens volt a metil-naftalin, ami egyértelműen olaj (kátrány) eredetre vezethető vissza. Ezen vegyületek mellett a minták nagy mennyiségben tartalmaztak olaj és zsírkomponenseket (zsírsavak, zsírsavészterek) ill. ftalát típusú műanyaglágyítókat. A fenolos vegyületek legnagyobb mennyiségben a nyárfás szikkasztóra kifolyó szennyvízmintában voltak jelen. Természetesen a fenol vegyületek, származékok vizsgálata további méréseket helyez kilátásba, annak pontos felderítésére, hogy milyen mértékben származik a fenol terhelés a kármentesített víz kommunális szennyvízelvezető hálózatba vezetéséből.

## 5. Összefoglalás

Magyarország közeledő Európai Unió csatlakozása megköveteli, hogy településeink minél nagyobb számban megfeleljenek a Közösség által előírt környezetvédelmi irányelveknek.

Magyarország környezeti állapotának javítása és az Európai Unióhoz való csatlakozás feltételeinek (Az Európai Közösségek Tanácsának 91/271 sz. irányelve) teljesítése érdekében a környezet védelmén belül az egyik legfontosabb és legkritikusabb terület a szennyvízelvezetés és szennyvíztisztítás fejlesztése.

Az Európai Közösségek Tanácsának 91/271/EGK irányelve a kommunális szennyvíz kezeléséről c. direktíva a magyar kormány részéről átvételre került és alkalmazásának módját kormányhatározatok szabályozzák. A Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Szennyvízelhelyezési Programnak (SzP) és azon belül a nyírlugosi Önkormányzatnak az ezekhez való alkalmazkodása elkerülhetetlen.

A kormány az Európai Unió jogharmonizáció feltételeinek biztosítása jegyében először 1996-ban fogadta el a 2207/1996.(VII.24.) számú határozatával Magyarország települési szennyvízelvezetési és szennyvíztisztítási programjának irányelveit.

Az irányelvek előírják a települési önkormányzatok számára, a település nagyságának és a település környezetében lévő vízbázis érzékenységének függvényében a szükséges teendőket. Az irányelvekre alapozva, annak kidolgozásával jelentek meg a 25-26-27/2002. (II.27.) Kormány rendeletek, amelyek tartalmazzák a Nemzeti Települési Szennyvíz-elhelyezési és Tisztítási Megvalósítási Programot, valamint a Programba való bekerülés feltételeit.

A Program 2003. január 1-jétől lépett életbe.

Ezeknek a nemzetközi és hazai irányelveknek a jelenlegi állapot nem felel meg. Csatlakozásunk az Európai Unióhoz csak úgy lehet eredményes ha felkészülünk és eléme gyünk az életbe lépő direktívák által előírt követelményeknek.

Javasolható tehát a jelenlegi szennyvíztisztító telep kiváltása egy korszerűbb teleppel, amely mind a hazai mind az EU irányelveknek megfelel. Sürgeti az új szennyvíztisztító telep megvalósítását az, hogy a jelenlegi ill. a jövőben várható szakhatósági ill. minisztériumi rendeletek egyike sem támogatja a kommunális szennyvizek talajra mint befogadóra történő elhelyezését.

A szikkasztó nyárfások kiválóan alkalmasak ugyan bizonyos élelmiszeripari szennyvizek befogadására ill. ártalmatlanítására de semmiképpen nem megfelelőek olyan kommunális és esetlegesen ipari eredetű szennyvizek fogadására, amelyek nehézfém-tartalma vagy esetleg szerves mikroszennyeése folytán a környezetet fokozottan igénybe veszik.

A kapott eredmények alapján tehát megállapítható, hogy az Országos Környezeti Kármentesítési Program további határértéken tartott kibocsátást és terhelést jelent a kommunális szennyvízrendszerre, ami indokolttá teszi a szennyvízcsatorna hálózat teljes hosszában a szennyezési szint folyamatos mérését.

A szennyvíz analitikai mérések alapján megállapítható volt, hogy a szennyvízelhelyező mű ülepítő medencéi túlterheltek, hatékonyságuk alacsony. Fennáll tehát a nyárfás szikkasztó környezeti túlterhelésének ill. veszélyeztetésének potenciális lehetősége. Amit a szennyvíziszap vizsgálatok is alátámasztottak.

A kapott eredmények alapján javasolható lenne, hogy a nyárfás szikkasztóra jutó szennyvíz fenol index értékének meghatározását vegyék fel a települési szennyvíz és szennyvíziszap ellenőrző vizsgálati tervbe.

## Irodalom

**H. van Doorn, C. B. Grabanski, D. J. Miller, S. B. Hawthorne** (1998): Solid-phase microextraction with pH adjustment for the determination of aromatic acids and bases in water. *Journal of Chromatography A*, 829. 223–233.

**O. Fiehn, M. Jekel** (1997): Analysis of phenolic compounds in industrial wastewater with high-performance liquid chromatography and post-column reaction detection. *Journal of Chromatography A*. 769. 189-200.

**Törjék K.** (2000): Nyírlugos, szennyvízcsatornázás kiviteli terve. Talajmechanikai szakvélemény.

**Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság:** Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Szennyvíz elhelyezési Program 2002. Nyíregyháza

**Nagy P. T.** (2003): Környezetvédelmi tanulmány. A nyírlugosi Önkormányzat számára. (A K-36-02-00053A számon nyilvántartott KAC pályázat megvalósítására)

Investigation of phenol pollution in Nyírlugos drainage and wastewater treatment plant

Nagy, P. T. - Hovánszki, Gy. - Dominyák, Cs.

Abstract:

This paper aim to investigate phenol pollution in Nyírlugos drainage. Since 1997 The National Environmental Remediation Program had been gone on in Nyírlugos. Within the confines of this program phenol pollution of the soil had been removed and cleared. The cleared soil water was brought in drainage. The effects of this pollution to quality of wastewater and sludge was studied within the confines of KAC. Samples were taken some different sites of drainage and wastewater treatment plant. There were applied some high

quality and sensitive analytical methods (according to hungarian and EPA standard) to estimate phenol concentration of wastewater and sludge.

Significant correlation was found between phenol concentration and value of KOI in these wastewater samples.

In some cases the phenol levels of wastewater and sludge were very high (0.2-0.6 and 16-22 mg/l), in excess of pollution limit value (B).

So, according to these results the possibility of the risk of environmental pollution was established.

Keywords: phenol pollution; wastewater; sludge; drainage;