



|   |                        |
|---|------------------------|
| TAKSONYI SZÁNTÓFÖLDI ÖNTÖZŐTERÜLET  |                        |
| DUNAVARSÁNY, KÜLTÉRÜLET 036/16 HRSZ. ÉS TAKSONY, KÜLTÉRÜLET 0107, 099/40 HRSZ. ALATTI TERÜLETEK |                        |
| Dokumentáció  | 27h-3A / 1811A         |
| Dátum   | 2011. 12. 12. Készítve |

## 1. Vezetői összefoglaló

### Tényfeltárás

A Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség **KTVF: 24637-17/2011.** sz. határozatában **részletes tényfeltárás végzésére** kötelezte a Dunavarsány és Térsége Víziközműveit Üzemeltető Koncessziós Zrt-t (2336 Dunavarsány 036/17 hrsz.) és a Dunavarsányi Tiszta Víz Szennyvízviszaforgató, Újrahasznosító és Fejlesztő Kft-t (2336 Dunavarsány 036/17 hrsz.), a Dunavarsány, külterület 036/16 hrsz. és Taksony, külterület 0107, 099/40 hrsz. alatti ingatlanokhoz kapcsolódó földtani közeg és felszín alatti víz tekintetében.

A tényfeltárási munkákat az Inno-Water Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Kft. (Inno-Water Kft.) végezte a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet (favR.) 7. számú mellékletében foglaltak szerint (környezetvédelmi szakértő: Bagyinszki György, nyilvántartási szám: 01-8344).

A részletes tényfeltárás során talajvíz mintavétel történt a határozatban megjelölt 036/16 hrsz. (T1, T2, T3), 0107 hrsz. (1., 2., 3., 4., 5., 6. sz.), 099/40 hrsz. (7., 8. sz.) alatti ingatlanokon, illetve a 036/17 hrsz.-ú Dunavarsányi Szennyvíztisztító Telepen (J1, J2, J5, B1, B2) létesített, összesen 16 db, üzemelésben lévő talajvíz monitoring kútból.

A szennyezett terület térbeli lehatároláshoz az Inno-Water Kft. a tényfeltárás tekintetében érintett területeken, illetve azok környezetében összesen 7 db sekély mélységű talajfúrást (I1-I7) készíttetett, melyekből talaj- és talajvíz-mintavétel történt.

A helyszíni fúrási, mintavételezési munkákat, helyszíni és laboratóriumi méréseket (általános vízkémia, fémek és félfémek, TPH-GC) a Bálint Analitika Kft. (DAP-PL-3432.00 számon nyilvántartott akkreditált laboratórium) végezte el.

A fúrások és mintavételek megvalósítására 2011. szeptember 7. és 21. között került sor.

### A talajvíz szennyezettségi vizsgálatok és a kockázatértékelés eredményei

A tényfeltárás során megvalósított analitikai vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a vizsgált területen a **talajvízben több szennyezőanyag (ammónium, nitrát, szulfát, nátrium, klorid, foszfát, bróm, arzén, higany, nikkel) a 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM rendelet (favR.) 2. számú mellékletében meghatározott (B) szennyezettségi határértéket meghaladó koncentrációban van jelen.** A talajvízben határérték feletti koncentrációban előforduló szennyezőanyagok közül több olyan van (ammónium, foszfát, nátrium, klorid, szulfát, arzén, nikkel, bróm és vegyületei), amely a szennyvízöntözés következtében a talajvízbe kerülhet. Ezek a bróm-vegyületek, klorid és szulfát kivételével jól meghatározható területen belül helyezkednek el, az utóbbi években intenzíven öntözött, 036/16 hrsz. alatti nyárfás és energiaültetvény környezetében. Ezen kívül a vizsgált területen (taksonyi szántóföldi öntözőterület) és környékén végzett mezőgazdasági termelésből (nitrát tartalmú műtrágya kijuttatása), illetve egyéb háttérterhelésből (szulfát, nátrium, klorid, bróm-vegyületek, higany) is kerülnek szennyezőanyagok a talajvízbe. Azon paraméterek esetében, ahol a háttérterhelés jelentős, a jelenleg határértéket meghaladó szennyezettség tökéletes lehatárolása - költséghatékony módon - nem minden esetben lehetséges.



A tényfeltárás időszakában a talajvíz **ammónium** koncentrációja a dunavarsányi nyárfás és energiaültetvény (036/16 hrsz.) területén (az I4 jelű feltáró fúrás és a B2 monitoring kút kivételével) egy-két nagyságrenddel meghaladta a 0,5 mg/l-es (B) szennyezettségi határértéket (3,0-89 mg/l). Ugyanakkor a taksonyi szántóföldi öntözőterületeken (0107 099/40 hrsz.) jelentős mennyiségű ammónium nem volt kimutatható a talajvízben.

A talajvíz ammónium terhelését egyértelműen a kijuttatott szennyvízben jelen levő magas ammónium tartalom okozza. A szennyvíztisztító telep mintegy egy évtizedes múltjában nyilvánvaló változásokat figyelhettünk meg a nitrogénformák kibocsátása tekintetében. Míg a működés kezdeti - kis hidraulikus és szennyezőanyag terhelésű - periódusában a telepet elhagyó nitrogénterhelés zömmel nitrát formájában jelentkezett, úgy az elmúlt években és napjainkban a nitrogénterhelést döntő zömében az ammónium jelenti.

A szennyvíztisztító telep a jelenlegi működési paraméterek és jellemző terhelési viszonyok mellett nem alkalmas az ammónium oxidálására (nitrifikációra), így a telepre érkező ammónium terhelés lényegében változatlan formában és tömegáramban hagyja el a telepet, és kerül kiöntözésre az erre szánt területeken. A keletkező és kiöntözésre kerülő szennyvíz mennyisége a szennyvíztisztító telep beüzemelése óta gyakorlatilag folyamatosan növekedett. Ugyanakkor a taksonyi szántóföldi öntözőterületek 2007 óta alig fogadnak szennyvizet, így dunavarsányi öntözőterületek (036/16 hrsz-ú nyárfás és energiaültetvény) az utóbbi években túlterheltté váltak.

Fentiek következtében a nyárfás és energiaültetvény környezetében a talajvíz ammóniatartalma az utóbbi években jelentősen megemelkedett.

A tényfeltárás tekintetében érintett öntözőterületeken lévő növényzet gyökérzónájának elhelyezkedése és az ismert talajvízszint mélységek arra utalnak, hogy az intenzíven öntözött területeken a talajvízben megjelent ammóniumterhelést sem a lágy-, sem pedig a fásszárú növények nem tudják felvenni. Az adott (oxidatív) redoxviszonyok között az ammóniumterhelés lassan nitrát terheléssé alakul, amennyiben a teljes nitrifikációs folyamat végbemegy a talajvízben. A nitrát, mint a legoxidáltabb nitrogénforma igen stabil, a talajvizekben várható átlagos tartózkodási ideje több évtizedre tehető. Az energiaerdő és a nyárfás területek alatt meghúzódó ammóniumszennyezés mozgékonyasága alacsony, mivel az egyértékű kationként megjelenő ammónium-ion ( $\text{NH}_4^+$ ) kötődése (részleges adszorpciója) a terület talajában található agyagásványokhoz jelentős mértékű (de ez nem okoz a talajban határérték feletti ammónium tartalmat). Az ammóniumszennyeződés eloszlása alapján megállapítható, hogy az utóbbi években legintenzívebben öntözött két területen (nyárfás és energiaerdő öntözőterületek) ez az adszorpció kapacitás kimerült – ezért is jelent meg a talajvízben az ammónium határérték feletti koncentrációban a nyárfás és energiaültetvény környezetében. **A (B) szennyezettségi határértéket meghaladó talajvíz felszíni kiterjedése jelenleg mintegy 290 ha.**

**A mennyiségi kockázatelemzés eredményei alapján megállapítható, hogy az ammónium esetében a becsült humán egészségügyi kockázat mértéke meghaladta az elfogadható veszélyességi szintet, ezért szennyeződéscsökkentési beavatkozás elvégzésére van szükség. Az elemzés alapján javasolt (D) kármentesítési célállapot határérték 16 mg/l.**

A 2011. szeptemberben megvalósított feltáró vizsgálatok szerint a talajvíz **nitrát** koncentrációja a szántóföldi öntözőterületeken lévő monitoring kutakban 23 és 225 mg/l között változott, a kutak zömében meghaladta az 50 mg/l-es (B) szennyezettségi határértéket. A 036/16 hrsz-ú öntözőterületektől D-DNY-i irányban 1-3 km-re elhelyezkedő feltáró



fúrásokban a nitrát koncentráció szintén határértéket meghaladó (73-86 mg/l) volt, azonban a nyárfás és energiaültetvény közelében nem volt jelentős mennyiségű nitrát a talajvízben.

A nitrát megjelenése Taksony déli térségében több tényezőnek köszönhető; a települési folyékony hulladékok, elszikkasztott szennyvizek tartamhatása éppúgy tükröződnek a megemelkedett koncentrációértékekben, mint a területhasználat több évtizedes múltja (intenzív műtrágyázás és szerves trágyázás), illetve a Tiszta Vízt Kft. szennyvízelhelyezései. Hasonlóan, a dunavarsányi térségben is elsősorban a szennyvízöntözés (a kijuttatott ammónium átalakulása a talajvízben nitráttá) és a környező mezőgazdasági termelés okozza a talajvizek nitrát terhelését. Így a teljes vizsgált dunavarsányi-taksonyi területet diffúz módon nitráttal terheltnek kell tekintenünk.

A kockázatbecslés eredményei alapján megállapítható, hogy a nitrát esetében a becsült humán egészségügyi kockázat mértéke meghaladta az elviselhető veszélyességi szintet, ezért szennyeződéscsökkentési beavatkozás elvégzésére van szükség. A humán egészségügyi kockázatok figyelembe vételével javasolt (D) kármentesítési célállapot határérték 90 mg/l. Meg kell jegyezni, hogy az érintett terület szűkebb és tágabb környezetében folytatott intenzív mezőgazdasági termelés miatt a szennyvízöntözést megelőzően is előfordultak ennél magasabb nitrát koncentrációk. Ebből következően a nitrát terhelés közegészségügyi kockázatok szempontjából elfogadható mértékűre csökkentése az egyéb területhasználatok (mezőgazdasági termelés stb.) komplex szabályozását is igényli (a szennyvízöntözésből adódó terhelések csökkentése mellett).

A talajvíz **foszfát** tartalma kiugróan magas (18 mg/l) volt a nyárfás öntözőterületen lévő I5 jelű feltáró fúrásban, és szintén határértéket (0,5 mg/l) meghaladó volt a T1 és J5 talajvíz megfigyelő kutakban (1,15 és 1,20 mg/l). Minden más mérési pontban határérték alatti foszfát koncentrációt mértünk. A tényfeltárás eredményei alapján a **foszfát-szennyezett talajvíz kiterjedése összesen mintegy 43 ha.**

A foszfátterhelés a szennyvízöntözéshez köthető, hiszen a Dunavarsányi Szennyvíztisztító Telep nem alkalmaz foszfor eltávolítási eljárásokat. A talajvízben mért foszfát koncentráció a növényekre nem veszélyes és emberi expozíció nem alakulhat ki, illetve annak emberi egészségre gyakorolt káros hatása nem jelentős. Következésképpen az **ortofoszfát tekintetében részletes kockázatelemzésre, illetve műszaki beavatkozásra nincsen szükség.** (D) értéként a területen mért legmagasabb koncentrációnak megfelelően 18 mg/l-t javaslunk (bár megjegyezzük, hogy ez a kiugróan magas érték a területen nem jellemző).

A tényfeltáró vizsgálat során a taksonyi öntözőterületek 1. és 8. sz. kútjaiból származó mintákban a szennyezettségi határértéket (250 mg/l) jelentősen meghaladó **szulfát** tartalmat mértünk (515 és 1085 mg/l). Az intenzíven öntözött dunavarsányi területeken ugyanakkor a határértéknél lényegesen alacsonyabb koncentrációban (39-155 mg/l) fordul elő a szulfát. Mindez arra utal, hogy bár a kiöntözött szennyvíz is tartalmaz szulfátot (15-200 mg/l), a talajvíz kiugróan magas szulfát koncentrációját a településről érkező háttérterhelés okozza. Ezt a szennyezőanyag terjedési modellezési eredmények is alátámasztják. A taksonyi lakott területek felől érkező diffúz háttérterhelés miatt a (B) szennyezettségi határértéket meghaladó szulfát szennyezettség észak-keleti pereme nem lehatárolható. A háttérterhelésre vonatkozó ismeretek hiánya miatt (D) érték nem határozható meg.

A **klorid** tartalom a szántóföldi öntözőterület több pontján (1., 7. és 8. sz. kutakban) meghaladta a szennyezettségi határértéket (250 mg/l). A nyárfás és energiaültetvény



környezetében szintén előfordult klorid-ion a talajvízben (176-246 mg/l), azonban ezeken a területeken a (B) határérték alatt maradt a klorid koncentráció. **A diffúz háttérterhelés miatt a határértéket meghaladó klorid szennyezettség észak-keleti pereme nem lehatárolható. A klorid koncentrációk következtében nem alakul ki egészségre ártalmas expozíció, ezért a részletes kockázatbecsléstől eltekinthetünk. A javasolt (D) érték: 300 mg/l.**

A nyárfás és energiaültetvény öntözőterületeken minden mintavételi pontban határértéket meghaladó vagy ahhoz közeli volt a talajvíz **nátrium** tartalma (187-233 mg/l). A taksonyi öntözőterületeken és a dunavarsányi öntözőterületektől távolabb eső feltáró fúrásokban azonban lényegesen alacsonyabb nátrium koncentrációt mértünk. **A nátriummal szennyezett (> 200 mg/l) talajvíz kiterjedése mintegy 72 ha-ra tehető. A nátrium koncentrációk következtében egészségre ártalmas expozíció nem alakul ki, ezért részletes kockázatbecslésre, illetve műszaki beavatkozásokra nincs szükség. A javasolt (D) kármentesítési célállapot határérték: 240 mg/l.**

A nátrium és klorid szennyezéseket illetően egyértelműen megállapítható a szennyvízből (illetve ivóvízből) eredő terhelés, mivel a kommunális szennyvíztisztító telepek a sótartalmat nem képesek számottevő mértékben csökkenteni. Ugyanakkor a szennyvízöntözés önmagában nem okozta a talajvízben a klorid határérték túllépését a legintenzívebben öntözött területeken sem. A talajvíz klorid koncentrációjának vertikális eloszlása alapján a klorid döntő részben háttérterhelésből érkezik, így a határértéket meghaladó klorid koncentrációk egyértelműen a településről érkező háttérterhelések következtében alakultak ki. Nátrium esetében szintén valószínűsíthető a háttérterhelés, azonban a nyárfás és energiaültetvény környezetében a határértéket meghaladó nátrium koncentrációk kialakulása elsősorban a szennyvízöntözéshez köthető.

A sótartalomban mutatkozó határérték túllépések közegészségügyi kockázatot ugyan nem jelentenek, azonban jelzik, hogy a fenntartható területhasználat (szennyvízöntözés) a jövőben csak nagyobb területen, tervszerűen elosztott terhelésekkel zajló felhasználásával lehetséges.

A talajvíz **arzén** tartalma a nyárfás és energiaültetvény öntözőterületeken több ponton (I5, T1, T2, T3, J5, B2) meghaladta a 10 µg/l-es határértéket (10,5-95,1 µg/l). A tényfeltárást megelőző mérési eredmények alapján az arzén koncentráció több kútban növekvő tendenciát mutat az intenzíven öntözött területek közelében. Ez a mélységi rétegekből kitermelt ivóvíz természetes, geológiai eredetű arzén tartalmával (ami az ivóvíz használat következtében az ivóvízből keletkező szennyvízben is megjelenik), valamint az egyre növekvő intenzitású szennyvízöntözéssel van összefüggésben. A nyárfás és energiaültetvény öntözőterületek környezetében **a talajvízben megjelenő arzén szennyezés mintegy 102 ha területet érint.**

A kockázatelemzés alapján **a talajvíz arzén koncentrációjának határérték túllépése környezeti kockázatot sem az öntözésre használt, sem pedig az azokkal határolt területeken nem jelent.** A terjedés-számítás alapján a vízföldtani adottságok következtében a sekély felszínalatti vizekben megjelenő arzén hosszabb távon sem veszélyeztet egyetlen, a közelben elhelyezkedő távlati vagy működő vízbázist. Fentiek figyelembe vételével **(D) értéként a területen mért legmagasabb koncentrációnak megfelelően 95 µg/l-t javasolunk.**

A tényfeltárást során létesített feltáró fúrásokban és valamennyi meglévő monitoring kútban a **bróm és vegyületei** a 10 µg/l-es határértéknél egy nagyságrenddel magasabb (40,7-765 µg/l) koncentrációban fordultak elő. Tekintettel arra, hogy a talajvízben a teljes területen diffúz módon megtalálhatóak a bróm-vegyületek, **a szennyezettség minden irányban történő**



**vertikális lehatárolása az érintett területek környezetében költséghatékony módon nem lehetséges.**

Mivel a bróm-vegyületek mennyiségi meghatározása a 6/2009. (IV. 14.) KvVM–EüM–FVM rendelet előírásainak megfelelően ICP-MS módszer alapján történt, így pontosan nem állapítható meg, hogy a bróm melyik vegyületével állunk szemben. **Valószínűsíthető azonban, hogy a bróm elsősorban bromid formában van jelen.**

A tényfeltárás során megvalósított mérési eredmények alapján az ivóvíz jelentős mennyiségű (jellemzően 300-420 µg/l) bromidot tartalmaz, így a talajvízben megjelenő bromid tartalom számottevő része bizonyíthatóan a szennyvízből, illetve az ivóvízből ered.

A mennyiségi kockázatfelmérés eredményei szerint **a bromid terhelés hatására kialakuló egészségügyi kockázat minimálisnak tekinthető, ezért szennyeződéscsökkentő beavatkozásra nincs szükség. A javasolt (D) érték: 800 µg/l.**

A talajvíz **higany** tartalma több mintavételi ponton (I3, T2, J2, B1) meghaladta a szennyezettségi határértéket (1,11-2,93 µg/l; B = 1,0 µg/l).

**A higanyszennyezés nem köthető a szennyvízelhelyezéshez,** mivel a szennyezett talajvíztömeg topográfiai elhelyezkedése olyan, hogy a kiugróan magas koncentrációértékek nem a nyárfás és energiaültetvény alatt, hanem attól ÉK-i irányban mintegy 600 m-re helyezkednek el. A háttérterhelés jelenlétét a szennyezésterjedési modell, továbbá az a tény is megerősíti, hogy a feltárás során a szennyvízben kimutatható mennyiségű higany nem volt jelen. **A háttérterhelésre vonatkozó ismeretek hiánya miatt D érték nem határozható meg.**

A talajvíz **nikkel** koncentrációja a T3 jelű monitoring kútban kismértékben meghaladta a 20 µg/l-es határértéket. A többi mintavételi ponton a nikkel koncentráció a határértéknél lényegesen alacsonyabb volt. A tapasztalt, kis kiterjedésű **nikkelszennyezés nem jelent számottevő környezeti vagy egészségügyi kockázatot, ezért kármentesítésre nincs szükség.** A nyárfás és energiaültetvény öntözőterületek környezetében **a talajvízben megjelenő nikkel szennyezés mintegy 3,5 ha területet érint. A javasolt (D) érték: 24 µg/l.**

A tényfeltárás során megvalósított talajvíz vizsgálatok eredményei a korábban esetenként határértéket meghaladó ólom, kobalt, cink, bór és alumínium vonatkozásában nem mutattak határérték túllépést. Az összes alifás szénhidrogének (TPH) koncentrációja a tényfeltárás során nem közelítette meg a szennyezettségi határértéket.

**A bizonyíthatóan a szennyvízöntözés következtében kialakult (B) szennyezettségi határértéket meghaladó talajvíz szennyezés (ammónium, foszfát, nátrium, nikkel, arzén) összesen mintegy 320 ha területet érint a 036/16 hrsz. alatti nyárfás és energiaültetvény környezetében. A lehatárolt területen kívül határérték feletti koncentrációk alakultak ki a nitrát, klorid, szulfát, higany, illetve bróm és vegyületei tekintetében. Utóbbiak esetében meghatározó, illetve a higany esetében kizárólagosnak tekinthető a háttérterhelés, ezért ezen szennyezőanyagok tekintetében a szennyezett terület minden irányban történő vertikális lehatárolása nem lehetséges.**

**A kockázatbecslés alapján meghatározott (D) értéket meghaladó szennyezettség összesen 310 ha területet érint.**

|                           | Szennyezettségi<br>(B) határérték | Tényfeltárás<br>során mért<br>koncentráció<br>minimuma | Tényfeltárás<br>során mért<br>koncentráció<br>maximuma | Szennyezett<br>terület nagysága<br>(B érték<br>alapján) | Kármentesítési<br>(D) határérték | Szennyezett<br>terület<br>nagysága<br>(D érték<br>alapján) |
|---------------------------|-----------------------------------|--|--|---|----------------------------------|--|
| <b>Ammónium</b>           | 0,50 [mg/l]                       | 0,01 [mg/l]  | 89 [mg/l]  | 2 900 000 [m <sup>2</sup> ]                             | 16 [mg/l]                        | 667 500 [m <sup>2</sup> ]                                  |
| <b>Nitrát</b>             | 50 [mg/l]                         | 0,3 [mg/l]   | 225 [mg/l]   | nem lehatárolható                                       | 90 [mg/l]                        | 3 075 000 [m <sup>2</sup> ]                                |
| <b>Arzén</b>              | 10 [µg/l]                         | 0,58 [µg/l]  | 95,1 [µg/l]  | 1 020 000 [m <sup>2</sup> ]                             | 95 [µg/l]                        | 0 [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>Bróm és vegyületei</b> | 10 [µg/l]                         | 40,7 [µg/l]  | 765 [µg/l]   | nem lehatárolható                                       | 800 [µg/l]                       | 0 [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>Nátrium</b>            | 200 [mg/l]                        | 7,87 [mg/l]  | 240 [mg/l]   | 720 000 [m <sup>2</sup> ]                               | 240 [mg/l]                       | 0 [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>Klorid</b>             | 250 [mg/l]                        | 9,0 [mg/l]   | 295 [mg/l]   | nem lehatárolható                                       | 300 [mg/l]                       | 0 [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>Foszfát</b>            | 0,5 [mg/l]                        | 0,05 [mg/l]  | 18 [mg/l]  | 425 000 [m <sup>2</sup> ]                               | 18 [mg/l]                        | 0 [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>Nikkel</b>             | 20 [µg/l]                         | 3,18 [µg/l]  | 24,1 [µg/l]  | 35 000 [m <sup>2</sup> ]                                | 24 [µg/l]                        | 0 [m <sup>2</sup> ]  |
| <b>Szulfát</b>            | 250 [mg/l]                        | 39 [mg/l]  | 1085 [mg/l]  | nem lehatárolható                                       | -                                | -  |
| <b>Higany</b>             | 1 [µg/l]                          | 0,01 [µg/l]  | 2,97 [µg/l]  | nem lehatárolható                                       | -                                | -  |

1. táblázat: Szennyezett terület fő paraméterei komponensek szerinti bontásban

### Talajszennyezettségi vizsgálatok eredményei

Tekintettel arra, hogy a 2011-es talajtani állapotfelmérés, illetve a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség által 2011 júniusában indított kivizsgálás során egyetlen szennyezőanyag komponens sem haladta meg a határértéket az érintett területek egyetlen pontján sem, a tényfeltárás keretében 2 db feltáró fúrásból határoztuk meg a **talaj**-szennyezettségi jellemzőket.

Az eredmények azt mutatták, hogy - a tényfeltárást néhány hónappal megelőző vizsgálatok eredményeivel egybevetve - **a legintenzívebben öntözött területeken a talajban nem volt olyan szennyezőanyag, amely megközelítette volna a favR. 1. sz. és 3. sz. mellékleteiben meghatározott (B) szennyezettségi határértéket. Megállapítható tehát, hogy káros mértékű talajszennyezettség nem alakult ki a tényfeltárással érintett egyetlen területen sem.**

### Talajvíz-szennyezettség csökkentésének lehetőségei

**A feltárt talajvízszennyezés megszüntetésének és/vagy terjedésének megakadályozásának alapvető feltétele rövid és hosszú távon is a forráskontrol, azaz esetünkben a szennyvíztisztító telep megfelelő működésének biztosítása, illetve kisebb jelentőséggel a szennyvízcsatorna hálózat vízgyűjtőjét érő terhelések (ivóvízből bekerülő arzénterhelés, potenciális ipari szennyezések) csökkentése. Ezzel kapcsolatban a közeli és távoli jövőre nézve feltétlenül keresendők azok a szennyvíz-technológiai megoldások, amelyek a kibocsátásokat nagymértékben csökkenteni képesek.**

Tekintettel arra, hogy a legnagyobb kockázatot jelentő ammónium és több más szennyezőanyag esetében a határérték túllépést a nyárfás és energiaültetvény túlterhelése (túl

intenzív öntözése) okozta, **feltétlenül szükséges a jelenleg alkalmazott öntözési gyakorlat felülvizsgálata és azonnali/rövidtávú optimalizálása.**

Tehát a forráskontrollt is figyelembe véve **az alábbi műszaki megoldások kínálkoznak a területre már kijutott szennyezés csökkentésére, területi terjedésének megakadályozására és lassítására:**

1. A talaj/talajvízrendszerbe került szennyezőanyagok kitermelése, és *ex-situ*, *on-site* kezelése, majd a megtisztított talajvíz visszasajtolása a talajba; vagy *in-situ* (kitermelés nélküli) talajvíz remediációs technológiák alkalmazása (jelenlegi talajvíz szennyezettség csökkentése);
2. Immobilizációs technológiák alkalmazása (a jelenlegi talajvíz szennyezettség terjedésének megakadályozása):
  - a. Stabilizációs eljárások alkalmazása:
    - i. Fizikai-kémiai módszerek;
    - ii. Kémiai módszerek;
    - iii. Biológiai módszerek;
  - b. Hidraulikus gátak alkalmazása;
3. A szennyvízöntözés optimalizálása (a legintenzívebben öntözött területek terhelésének csökkentése);
4. A szennyvíztisztító telep működésének több lépcsőben történő intenzifikációja (a további talajvízterhelés csökkentése);
5. A szennyezés folyamatos monitorozása.

**Az 1. pontban említett, kitermelést alkalmazó vagy kitermelés nélküli talajvíztisztítási/remediációs technológiákat a környezeti terjedés vizsgálat és a kockázatelemzés alapján nem tartjuk indokoltnak.**

A tényfeltárással érintett, illetve szennyezett területeken a legnagyobb kockázatot hordozó ammónium és nitrát szennyezés fitoremediációval (2.a iii) jelentős mértékben csökkenthető. A fitoremediáció, mint aktív kármentesítési beavatkozás **feltételei** - megfelelően alacsony terhelés esetén - a jelenlegi öntözőterületeken adottak.

A fitoremediáció a 3. pontban említett, szennyvízöntözés optimalizálásával együttesen lehet csak hatékony. Esetünkben az utóbbi években legintenzívebben öntözött nyárfás és energiaültetvény öntözőterületeken a szennyvíz öntözését azonnal (6 hónapon belül) a minimumra kell csökkenteni, a taksonyi szántóterületek újbóli öntözésének megkezdése mellett. Amennyiben a jelenleg legintenzívebben öntözött területeken a szennyezőanyag terhelést olyan mértékűre csökkentjük, amit a környezet kezelni képes, akkor a jelenlegi ammóniumszennyezés mértéke fokozatosan csökkenni fog (elsősorban a növényi ammónium felvétel következtében). Tekintettel arra, hogy a szántóterületek öntözése csak vegetációs periódusban engedélyezett, leghamarabb 2012 áprilisában történhet meg a dunavarsányi öntözőterületek terhelésének jelentősebb csökkentése. A jelenlegi ammóniumszennyezés csökkentését a nyárfás és energiaültetvény öntözőterületek rekultivációja (elsősorban a **kipusztult faállomány újratelepitése**), illetve az öntözőterület közvetlen közelében (a 036/16 hrsz. alatti területen) megvalósított fatelepítés segítheti elő. Figyelembe véve azt, hogy a szántóföldi öntözőterületeken maximum 448 000 m<sup>3</sup>/év mennyiségű szennyvíz helyezhető



el, szükséges a jelenlegi öntözőterületek rövidtávú (1-2 éven belüli) bővítése, azaz pl. az erre kijelölt területen (032/22 hrsz.) nyárfás vagy energiaerdő telepítése.

A talajvíz jelenlegi nitrát tartalmának növekedését elkerülendő, a szántóföldi öntözőterületek jelenleginél nagyobb mértékű öntözésével párhuzamosan, rövidtávon (1-2 éven belül) javasolt a taksonyi öntözőterület egy részének fásítása.

**Hidraulikus gátak alkalmazását (2.b) jelenleg nem tartjuk szükségesnek,** azonban a tényfeltárással érintett területek tágabb környezetének (elsősorban az egészségügyi és környezeti kockázat szempontjából érzékeny területek) folyamatos monitorozása alapján nyert eredményektől függően a jövőben nem zárható ki ezen kármentesítési technológia szükségessége.

**Egyéb immobilizációs technológia alkalmazása nem indokolt.**

A **szennyvíztisztító telep működésének intenzifikálása (4)** nem tekinthető szoros értelemben kármentesítési technológiának, azonban a további talajvízterhelés csökkentése rövid és hosszú távon is **feltétele az előbbieken bemutatott műszaki beavatkozások** (fitoremediáció és a szennyvízöntözés optimalizálása) **megfelelő hatékonyságának,** azaz a jelenlegi talajvíz-szennyezettség csökkentésének.

A szennyvíztisztító telep szennyezőanyag eltávolítási hatékonysága több lépcsőben növelhető.

**Azonnali feladatként (6 hónapon belül)** jelentkezik a szennyvíztisztító telepen jelenleg rendelkezésre álló **műszaki berendezések rekonstrukciója.**

**1 éven belül** megvalósítandó a szennyvíztisztító telep jelenlegi működésének részletes felülvizsgálata és **technológiai értékelése** (környezeti teljesítményértékelés), mely alapján a meglévő technológia költséghatékonyan intenzifikálható a **hatékony nitrifikáció** biztosítása érdekében. A **rövidtávon (1-2 éven belül)** megvalósítandó intenzifikáció célja a környezetvédelmi engedélyben előírt ammónium koncentráció elérése.

Az értékelés során meg kell vizsgálni, hogy a fentiekben leírt, optimalizált szennyvízöntözés következtében részben regenerálódó környezet (talaj/talajvíz rendszer) milyen ammóniumterhelést képes elviselni, és ez alapján meg kell határozni a szennyvíztisztító telepre javasolható ammónium-kibocsátási határértéket. Hasonlóan vizsgálni szükséges, hogy a talajvíz nitrát szennyezésének alakulása függvényében milyen nitrát (összes nitrogén) határértékek betartása szükséges a környezeti és egészségügyi kockázatok kívánt szintű csökkentése érdekében.

**Középtávon (3-5 éven belül)** szükséges a szennyvíztisztító telepen a **denitrifikáció megvalósítása,** azaz a telep összes nitrogén kibocsátásának a környezetvédelmi engedélyben előírt szintre való csökkentése.

Az **5. pontban feltüntetettek szerint a szennyezés folyamatos monitorozása** és esetleges elmozdulásának, terjedésének megfigyelése **szükséges** (miközben a kibocsátási pontokon mindent megteszünk a terhelések csökkentésére).





## **Javasolt műszaki beavatkozások**

Fentiek alapján **az alábbi műszaki beavatkozásokat és intézkedéseket javasoljuk:**

- **Fitoremediáció és a szennyvízöntözés optimalizálása:**
  - A teljes öntözőrendszer műszaki állapotának felülvizsgálata és rekonstrukciója;
  - A taksonyi szántóterület újbóli öntözése, jogi státuszának (kisajátítás) öntözési szempontból biztossá tétele;
  - A nyárfás és energiaültetvény öntözőterület terhelésének minimalizálása, a terület pihentetése (az új öntözőterületek kialakításáig csak a taksonyi öntözés idején valósítható meg);
  - A nyárfás és energiaültetvény öntözőterületek rehabilitációja (fateleptetés, talajlazítás, árokrendszer, csőhálózat felülvizsgálata és felújítása, területrendezés stb.);
  - Fateleptetés a 016/36 hrsz. alatti területen (a nem öntözött részeken);
  - Fateleptetés a taksonyi szántóföldi öntözőterületek egy részén;
  - A taksonyi szántóföldi öntözőterületek használatával folyamatos egyeztetés a trágyázást és az öntözést illetően;
  - A 032/22 hrsz.-ú területen nyárfás vagy energiaerdő öntözőterület kialakítása;
  - További öntözőterületek bevonása;
  - Meliorációs technológiák kidolgozása és alkalmazása;
- **A szennyvíztisztító telep intenzifikálása:**
  - A szennyvíztisztító telepen jelenleg rendelkezésre álló műszaki berendezések rekonstrukciója;
  - A szennyvíztisztító telep jelenlegi működésének részletes felülvizsgálata, technológiai értékelése (környezeti teljesítményértékelés);
  - Technológia-fejlesztési alternatívák kidolgozása;
  - Nitrifikáció megvalósítása;
  - Denitrifikáció megvalósítása;
- **Forráskontrol a csatornahálózat vízgyűjtőjén:**
  - Ipari bebocsátások vizsgálata – terhelések csökkentése;
  - Arzenmentesítési technológia kiépítése az ivóvízminőség-javító program (KEOP) keretében;
- **Monitoring és tájékoztatás:**
  - A jelenlegi talaj- és talajvíz monitoring terv felülvizsgálata;
  - Új monitoring kutak telepítése az öntözésre használt területek tágabb környezetében;
  - Monitoring hálózat üzemeltetése (rendszeres talaj- és talajvíz mintavétel és analitika)
  - Éves értékelő jelentés készítése az elvégzett intézkedések/beavatkozások és a monitoring eredmények bemutatásával;
  - A monitoring eredmények alapján a lakosság tájékoztatása a talajvízhasználat kockázatairól.

**A tényfeltárás eredményei alapján a környezeti és közegészségügyi kockázatok elfogadható szinten tartása csak a javasolt műszaki beavatkozások és intézkedések megvalósítása esetén várható.**

### **A kármentesítés felelőse, kötelezettje**

A kármentesítés első szakaszának, azaz a KTVF:24637-17/2011 számú határozattal elrendelt tényfeltárás finanszírozói a tényfeltárással egyetemlegesen kötelezett DTV Zrt. és Tiszta Víz Kft.

A kármentesítés felelőse, kötelezettje, illetve esetleges további szakaszainak finanszírozója jelen tényfeltárási záródokumentáció értékelésétől, továbbá a Felügyelőség megállapításaitól és a Felügyelőség által elrendelésre kerülő további intézkedésektől függ.

Budapest, 2011. október 25.

Dr. Fleit Ernő  
Ügyvezető  
INNO-WATER  
Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Kft.