

TERHELHETŐSÉGI VIZSGÁLAT
NYÍREGYHÁZA KÖZMŰUDVARI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ
TELEPRŐL KIKERÜLŐ
SPECIÁLIS SZENNYEZŐ ANYAGOKRA

MUNKASZÁM: KÖBM-25-0082A



KÖRIM KFT

KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS INFORMATIKAI
MÉRNÖKSÉG KFT

2025. 08. 15.

I. Előzmények

A Nyíregyháza Déli Ipari park fejlesztésével szükséges lett egy új szennyvíztisztító telep létesítése, mely első körben a HUNGARY SUNWODA AUTOMOTIVE ENERGY TECHNOLOGY Kft. (továbbiakban: SUNWODA Kft.) (1133 Budapest, Váci út 76. 5F. ép. torony. lház. 6. emelet) nyíregyházi akkumulátorgyár üzemében keletkező szennyvíz tisztítását végzi.

A Sunwoda Kft. akkumulátorgyárában keletkező tisztított szennyvíz általános vízszennyező anyagaira a FŐMTERV és az A' STÚDIÓ '90 építésztervező Kft. konzorciumának megbízásából az OTTA TRIÓ Kft. (6725 Szeged, Répás utca 36.) készítette el a terhelhetőségi vizsgálatot.

Az akkumulátor gyártás során keletkező és a felszíni vízre gyakran határértékekkel nem rendelkező speciális szennyező anyagok közül néhány megjelenik a nyers szennyvízben. Ezeknek az anyagoknak egy része biológiai bontható, vagy eltávolítható az iszapülepítés során (nehézfémek). Más részük azonban stabilabb vegyület, mely biológiailag (perzisztens anyag) lassabban bontható, vagy ülepítéssel nem távolítható el egy szennyvíztisztítás során. Veszélyességüket a mérgező képességük, bioakkumulációjuk, vagy más káros élettani hatásuk adja.

Ezek a vegyületek megjelennek a tisztított szennyvízben és ezáltal a befogadóban. A mennyiségük igen változó, némelyikük olyan kis koncentrációban jelentkezik, hogy a mérésekkel gyakran nem észlelhető, ráadásul egyes anyagokra nincs is speciális akkreditált mérési módszer, eszköz, más anyagok jól mérhetők.

A Water4All Zrt.-től kapott kapott szakértői anyag alapján az alábbi anyagokat szükséges vizsgálni a keveredési vizsgálatban az élővízbe történő tisztított szennyvíz bevezetés határértékeinek megállapítása céljából.

| Vizsgálandó vegyület, elem | | A kibocsátott tisztított szennyvízben várható koncentrációja | Veszélyesség, élettani hatás | |
|----------------------------|---|--|---|---|
| 1. | Kobalt (Co) (szerves vegyületekben jelen lévő mennyiséget is beleértve) | Maximum 20 µg/l. 100 % szervesen ionként fog jelentkezni. | Mérgező hatásuk csak az oldott fémeknek van, az oldhatatlan fémvegyületek biológiailag inaktívak. Erősen toxikus a vízi ökoszisztéma tagjaira, bioakkumulódik is. | Javasolt kibocsátási határérték: 20 µg/l. (Talajvízben a jelenlegi határérték: 20 µg/l.) |
| 2. | Lítium (Li) | 0,15-0,04 mg (Beleértve a nyíregyházi gyógyvíz is) | Csak több tíz vagy 100 mg/l koncentrációban okozhat mérgezést. | Javasolt kibocsátási határérték: 5,0 mg/l. |

| Vizsgálandó vegyület, elem | | A kibocsátott tisztított szennyvízben várható koncentrációja | Veszélyesség, élettani hatás | |
|----------------------------|---|--|---|---|
| 3. | Fluorid (F ⁻) (szerves vegyületekben jelen lévő mennyiséget nem beleértve) | 1,5-0,1 mg/l közötti érték várható. | Ásványvizekben 1,5 mg/l is előfordul. | Javasolt kibocsátási határérték: 2,0 mg/l |
| 4. | N-metil-2-pirrolidon (továbbiakban NMP) | 1,0 mg/l érték várható. | Toxikus (mérgező) anyag. Magzatkárosító hatású, biológiailag lassan bomlik (~28 nap), nem bioakkumulatív anyag. | Javasolt kibocsátási határérték: 1,00 mg/l |
| 5. | Etilén-karbonát | Várhatóan a kimutathatósági határérték alatt lesz az értéke: <1,0 mg/l. (Etilén-glikol lesz belőle) | Vízi környezetben mérsékelten toxikus, a gerinces állatoknál ismert hatása: vesekárosodást okoz nagy koncentrációban. | Javasolt kibocsátási határérték: 1,0 mg/l. |
| 6. | Dimetil-karbonát (DMC) | Várhatóan a kimutathatósági határérték alatt lesz az értéke: <1,0 mg/l. A természetben biológiailag lebomló, ezért kb. 30 nap alatt lebomlik (92% = 28 d) | Nem PBT és vPvB típusú vegyület, Nem osztályozható akut toxikusnak, nem rákkeltő. | Javasolt kibocsátási határérték: 1,0 mg/l |
| 7. | Dietil-karbonát | Várhatóan a kimutathatósági határérték alatt lesz az értéke: <1,0 mg/l. | Nem minősül PBT vagy vPvB anyagnak. Nem tartalmaz endokrin károsító anyagot. | Javasolt kibocsátási határérték: 1,0 mg/l |

| Vizsgálandó vegyület, elem | | A kibocsátott tisztított szennyvízben várható koncentrációja | Veszélyesség, élettani hatás | |
|----------------------------|--|--|--|--|
| 8. | AOX (abszorbeálható halogénezett szénhidrogének) | 1,0-0,01 mg/l között várható a koncentrációja. | Rákkeltők. Technológiában szereplő nagyon kis mennyiségű anyagok, valamint akkor keletkeznek, ha a szerves anyagot a fertőtlenítés során aktív klór éri. | Javasolt kibocsátási határérték: 1,0 mg/l maximális koncentráció. |

1. táblázat

A javasolt kibocsátási határértékeket a tisztított szennyvízben várható megjelenési koncentráció, a keveredés utáni várható koncentráció, és a kockázatbecslési dokumentációban elemzett adatok figyelembevételével adtuk meg. A Közműudvari szennyvíztisztító által garantált kibocsátási értékeket is figyelembe véve a lehető legszűkebb értékeket alkalmaztuk, hogy túlzottan magas koncentrációk ne kerüljenek a felszíni vízbe, még ha azok nem is érik el a NOEC* értékeket.

* A NOEC (No Observed Effect Concentration) egy környezeti toxikológiai kifejezés, ami azt a legnagyobb koncentrációt jelenti egy adott anyagnak egy adott tesztközegben, ahol nem figyelhető meg káros hatás az adott tesztorganizmusokra.

A természetes vizekben ezek az anyagok különbözőképpen fognak viselkedni.

Kobalt:

A kobaltion valószínűleg az iszapban kiválik $(\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$ -ként, onnan csak a nagyobb, iszapfelkavaró hatású esőzések alkalmával kerülhet vissza a vízbe. A homokos (szemcsés) mederfenéken a kobalt beáramolhat a talajvízbe, mivel itt a mederfenéknek nincs koloid hatása, ami megkötné a kobaltot. Amennyiben a talajvízben iszapos réteghez, vagy humuszos talajréteghez ér, ott megkötődhet, és az évtizedek alatt felhalmozódhat.

A fentiek alapján a felszíni vízben a 20 µg/l kobalt a tervezett kibocsátási határérték, mely keveredés után kissé felhígul. A kobalt normális körülmények között igen kis koncentrációban van jelen felszíni vizeinkben.

Felszíni víz (Simai-főfolyás, Lónyay-főcsatorna) kobalt vizsgálati eredményei:

| Minták | Kobalt koncentráció (µg/l) |
|---------------------|----------------------------|
| FV-S1 (háttérminta) | 0,7 |
| FV-S2 | 0,8 |
| FV-S3 | 0,7 |
| FV-S4 | 0,7 |
| FV-S5 | 0,7 |
| FV-L1 | <0,5 |

| | |
|-------|------|
| FV-L2 | <0,5 |
| FV-L3 | <0,5 |

2. táblázat

Lítium:

A lítium koncentrációja a felszíni vízben igen változatos koncentráció értékű, a vízfolyás vízhozama és a vízgyűjtő terület jellege erősen befolyásolja a természetes mennyiséget. Az Alföld aljzatában lévő alaphegység egyes részein magas értéket is mutathat, így a lakossági vízfelhasználásból belekerülhet a felszíni vízbe, vagy termálvizes gyógyfürdő használtvizeként kerülhet a vízfolyásba. A kibocsátási határértéket 5 mg/l koncentrációnál határozták meg.

Simai-főfolyás és a Lónyay-főcsatorna lítium vizsgálati eredményei:

| Minták | Lítium koncentráció (µg/l) |
|--------|----------------------------|
| FV-S1 | 11,3 |
| FV-S2 | 12,0 |
| FV-S3 | 12,9 |
| FV-S4 | 12,2 |
| FV-S5 | 12,4 |
| FV-L1 | 28,9 |
| FV-L2 | 26,4 |
| FV-L3 | 25,1 |

3. táblázat

Fluorid:

Két formában fordul elő a kibocsátott tisztított szennyvízben: szerves formában igen mérgező és nehezen bomló vegyületként (AOX-ként kerül kimutatásra), de nagyon kis koncentrációban, valamint szervetlen formában, ami jóval magasabb koncentrációban toxikus.

Az ionként megjelenő fluorid határértéke sokkal magasabb lehet, hiszen a természetes vizekben is előforduló anyag (Földünk 13. leggyakrabban előforduló eleme).

Javasolt kibocsátási határérték 2,0 mg/l. (Az ivóvízben elfogadható érték 1,5 mg/l.)

Simai-főfolyás és a Lónyay-főcsatorna fluorid vizsgálati eredményei:

| Minták | Fluorid koncentráció (mg/l) |
|--------|-----------------------------|
| FV-S1 | <0,5 |
| FV-S2 | <0,5 |
| FV-S3 | <0,5 |
| FV-S4 | <0,5 |
| FV-S5 | <0,5 |
| FV-L1 | <0,5 |
| FV-L2 | <0,5 |
| FV-L3 | <0,5 |

4. táblázat

NMP – N-metil-2- pirrolidon:

Az akkumulátorgyártásban használt mesterséges vegyület, nagyon jó oldószer mind a poláris, mind az apoláris vegyületek esetén. Mérgező, magzatkárosító hatású. Biológiai lassan bomlik, de nem bioakkumulatív anyag. A kibocsátott tisztított szennyvízben várhatóan megjelenik. A fentiek

alapján a határértéket igen szigorúra kell meghatározni. A mérési határ jelenleg (Magyarországon, Eurofins Laboratórium): 1 µg/l.

Az NMP a Simai-főfolyásból és a Lónyay-főcsatornából vett mintákban a kimutathatósági határérték alatt maradt.

Etilén-karbonát (etilén-glikol):

Az etilén-karbonát (vízben hidrolízis miatt etilén-glikolként mérhető): Az etilén-glikol várhatóan <1 mg/l jelenhet meg a kibocsátott tisztított szennyvízben. Ökotoxicitása csak magas koncentráció esetén van, halálozást több tíz gramm/l, károsodást több g/l koncentrációban okoz az édesvízi szervezeteknél. Javasolt kibocsátási határérték: 1,0 mg/l (= kimutatási határérték).

Az etilén-karbonát a vízben etilén-glikollá alakul (hidrolízis), az etilén-glikol a Simai-főfolyásból és a Lónyay-főcsatornából vett mintákban a kimutathatósági határérték alatt maradt.

Dimetil-karbonát (DMC):

A dimetil-karbonát <1 mg/l alatti koncentrációban várható a kibocsátott tisztított szennyvízben. A természetben biológiailag lebomló anyag, kb. 30 nap alatt bomlik le (92% = 28 d). A bevezetett szennyvíz kb. egy nap alatt eléri a Lónyay-főcsatornát, tehát még a Lónyay-főcsatornában is megjelenhet. Nem PBT és vPvB típusú vegyület, ezért ökológiai hatás nem várható.

Nem osztályozható akut toxikusnak, nem rákkeltő. A letális dózis néhány g/kg élőlényenként. Károsodást több mg/l koncentrációban okoz. Kimutathatósági határértéke 1,0 mg/l.

Javasolt kibocsátási határérték 1,0 mg/l.

A dimetil-karbonát a Simai-főfolyásból és a Lónyay-főcsatornából vett mintákban a kimutathatósági határérték alatt maradt.

Dietil-karbonát (DEC):

Vízben kevésbé oldódik. Mérgező tulajdonságú anyag, Letális dózis néhány g/kg élőlényenként. Károsodást több mg/l koncentrációban okoz. Kimutathatósági határértéke 1,0 mg/l. Javasolt kibocsátási határérték 1,0 mg/l.

A dietil-karbonát (DEC) a Simai-főfolyásból és a Lónyay-főcsatornából vett mintákban a kimutathatósági határérték alatt maradt.

Abszorbeálható halogénezett szénhidrogének (AOX):

A halogénezett szénhidrogének kis mennyiségben is rákkeltők, mérgezők. Keletkezésük többrétű, a technológiából bekerülő anyagok mellett gyakran a víztisztítás, szennyvíz fertőtlenítés során is képződnek. Mivel nagyon nehezen bonthatók különösen fontos az értékük minél alacsonyabban tartása az ipari technológia során. Bomlásuk speciális baktériumokat igényel, melyek képesek lebontani ezeket a klór vagy fluor tartalmú szerves molekulákat. A mederfenéken a szerves kolloidokhoz hozzákötődhetnek, és itt bomlásuk végbemehet. Az AOX mérések elvégéhez is vettünk felszíni vízből mintákat az ebben az anyagban leírt helyekről. A Simai-főfolyásból vett minta laboratóriumi vizsgálata, analizálása során az akkreditált laboratórium tényként rögzítette, hogy az AOX minta mérését a főfolyásban lévő egyéb anyagok zavarták, nem tették lehetővé, így konkrét mért érték nem került rögzítésre.

TECHNOVÍZ mérési jegyzőkönyve alapján:

„A mintában lévő ismeretlen anyagok zavaró hatása miatt nem mérhető”.

EUROFINS szakmai állás foglalását kértük a zavaró hatás értelmezése és indoklásának alátámasztása céljából, melyre válasza a laboratóriumnak az alábbi volt:

„ Olyan AOX minták esetében adjuk ki ilyen módon a jegyzőkönyvet, ha az általunk alkalmazott módszerrel nem tudunk megadni eredményt, mert ismeretlen anyagok a mintában zavarják a meghatározást. Amennyiben egy mintában AOX adja a csúcsokat akkor lehetségesek a párhuzamos mérések és a koncentráció, hígítás hatására is arányosan változik. Ezzel szemben az ilyen minták esetében a párhuzamos mérések és a hígítások is nagy szórást mutatnak, nem arányosak és így nem jelenthetjük ki, hogy amit mérünk az AOX vagy csak zavaró hatás. „

A bevezetett tisztított szennyvíz speciális szennyező anyagai olyan kis koncentrációban lesznek jelen a vízfolyásban, hogy önmagukban nem okoznak vízminőség romlást. A Simai-főfolyásban az ökotoxicitást a planktonra, a makrozoobentoszra és a halakra is figyelembe kell venni. A halak, mint általában a kopoltyús élőlények érzékenyebbek a speciális szennyező anyagokra. Az ökotoxikológiai hatást biomonitoringozással érdemes figyelni, hiszen az megmutatja a hosszú távú változásokat is, mint például a bioakkumuláció hatását, vagy a vegyületek együttes hatását (koktéllhatást):

- alga és állati plankton vizsgálat,
- makrozoobentosz,
- halvizsgálatok.

A Közműudvari tisztított szennyvíz befogadója a Simai-főfolyás, a bevezetés 18+474 km szelvényben, EOY Y: 844 209 és EOY X: 289 394 pontban lesz. A vízfolyás a VGT3 besorolása alapján állandó vizű, de ez a bevezetéseknek köszönhető, így időszakos vízfolyásként kell kezelni.

Az ipari tisztított szennyvíz jellege döntően **ipari típusú nyers szennyvízből és használtvízből fog összetevődni, mely utóbbi jelentős hígító hatású az akkumulátorgyár nyers szennyvizére nézve.** Az ipari szennyvíz általában alacsony nitrogén és foszfortartalmú. A megfelelő tisztítási hatásfokhoz az iparterület kommunális szennyvize, valamint a Nyíregyháza II-es telepéből átirányított kommunális szennyvíz adja a N- és a P-forrást.

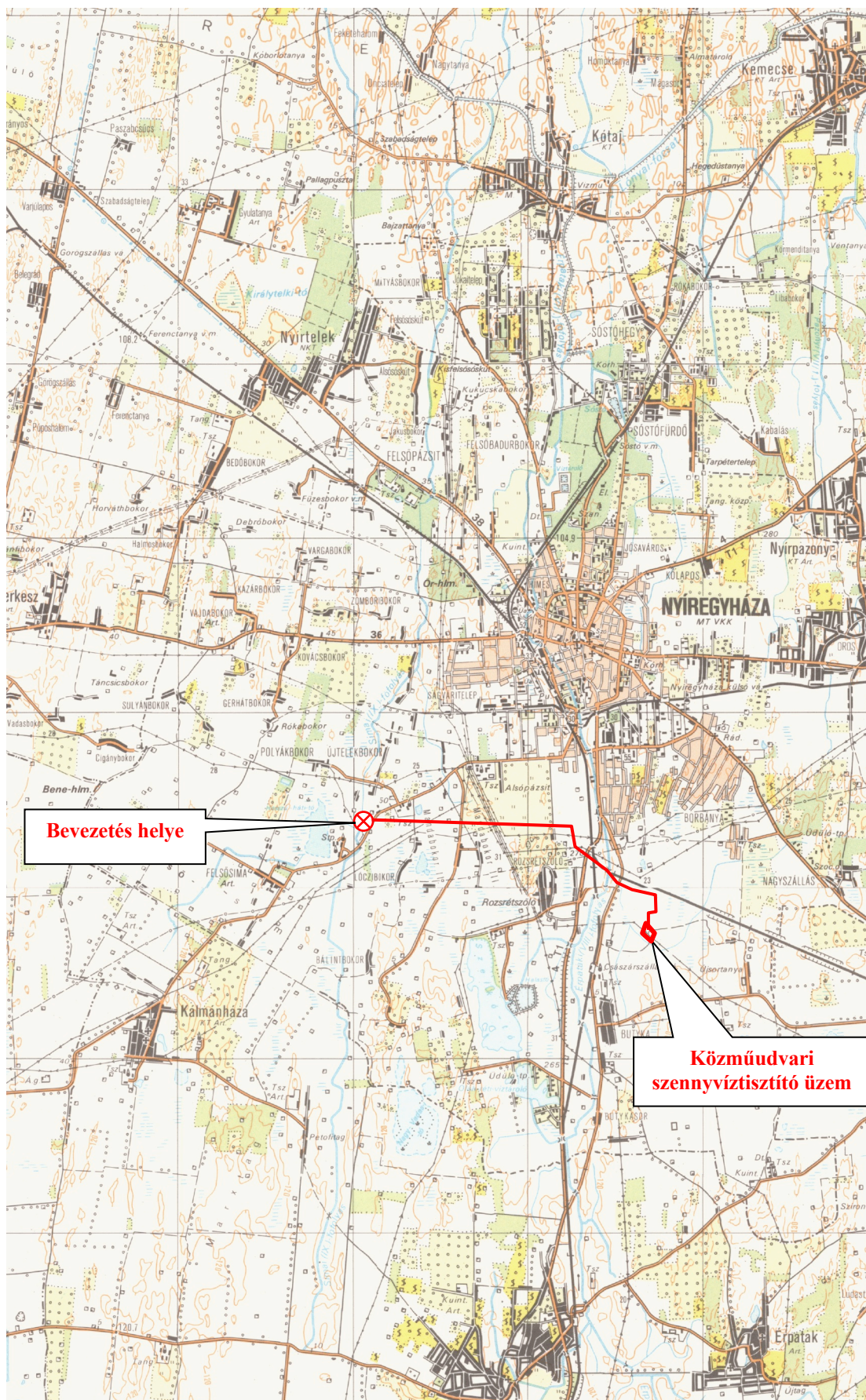
Az irányadó határértékek, részben a 28/2004 (XII. 23.) KVM rendelet 2. számú melléklet táblázatának 17. sora (fluoridok = 2 mg/l), 27. sora (összes kobalt = 20 µg/l) és 3. sz. oszlop területi kategória (Időszakos vízfolyás befogadó) besorolása alapján meghatározott határértékek, valamint az egyedi határértékek az eddig határértékkel nem rendelkező szerves oldószerekénél. A határértékekénél figyelembe kell venni az anyag toxikusságát, az élőlényekre gyakorolt hatását.

Jelen dokumentáció célja a Nyíregyháza közműudvari szennyvíztisztító telepről kibocsátott tisztított szennyvíz befogadjának terhelhetőségi vizsgálata a fenti speciális szennyező anyagokra.

II. ALAPADATOK

1. A szennyvíztisztító helye

A közműudvari szennyvíztisztító telephely elhelyezkedése.



1. Tervezési terület elhelyezkedése

2. A tervezési adatok, tisztítási technológia:

A tervezett hidraulikai kapacitása:

A kibocsátott tisztított szennyvíz 15 000 m³/d lesz, Ezt két ütemben érik el.

A 173,6 l/s a kibocsátott tisztított szennyvíz a II. ütem után.

A bevezetésre kerülő tisztított szennyvíz elvezetésének útvonala:

Simai-főfolyás → Lónyay-főcsatorna → Tisza folyó

A Simai-főfolyás bevezetéssel érintett szakasza (0865/3 hrsz.) üzemeltetője FETIVIZIG (4400 Nyíregyháza, Széchenyi utca 19.) működési területén található.

A közműudvari szennyvíztisztító az alábbi műszaki részekből áll:

I. ütemben megépülő műtárgyak:

- Rács és homokfogó műtárgy osztóművel: vízzáró vasbeton szerkezettel, hozzá kapcsolódó szintén vasbeton szerkezetű kétszintes hőszigetelt, temperált kivitelű épületrésszel. A műtárgy magában foglalja az alábbiakat:
 - nyers szennyvíz fogadó tér
 - rácsgépház
 - konténerterem
 - homokfogó
 - osztómű_I.
 - fűvógépház
- Előkezelő és vésztározó műtárgy:
 - osztómű_II.
 - vegyszeres bekeverő medencék 1. vonal
 - vegyszeres bekeverő medencék 2. vonal
 - előülepítő medence
 - vésztározó medence
 - vegyszergépház
 - elektromos kapcsolóhelyiség
- 2x2 vonalas ciklikus biológiai ikerműtárgy vízzáró vasbeton medencékkel, gépészeti térrel és különálló vasbeton fűvógépházzal. A műtárgyak részüvel körbevett kivitelűek. Egy kombinált műtárgy elemei:
 - különálló vasbeton fűvógépház elektromos kapcsolóhelyiséggel
 - külső lépcsőfeljáró
 - osztómű a kapcsolódó vályúrendszerrel
 - 2 db identikus, párhuzamos tisztító sor nyitott biológiai medencékkel (vonalként 4 db kontaktor medencével, 1 db kaptor medencével, fő reaktortérrel és 1 db dekanter aknával) és kezelőjárádakkal (2x3.220 m³)
 - sűrített iszap tározó, valamint iszapsűrítő medence
 - gépészeti tér
- Iszapvíztelenítő gépház

- Víztelenített iszap tároló csarnok
- Csurgalékvíz átemelő
- Fertőtlenítő és végátemelő medence
- Fertőtlenítőszer tároló-adagoló konténer
- Biofilter
- Kiszolgáló épület
- Szükséges udvartéri vezetékek a felsorolt technológiai elemek kiszolgálására
- Térvilágítás a technológiai elemek kiszolgálására
- Útfelületek a technológiai elemek kiszolgálására

II: ütemben megépülő műtárgyak:

- Rács és homokfogó műtárgy osztóművel (III. ütem kiszolgálására méretezve)
- Előkezelő és vésztározó műtárgy
- Biztonsági vegyszeradagoló rendszerek a foszfor-kicsapáshoz, koaguláláshoz/flokkuláláshoz pH kiegyenlítéshez
- Csurgalékvíz átemelés végleges kapacitással (III. ütem kiszolgálására méretezve)
- 1 db ciklikus biológiai ikerműtárgy ($2 \times 3.220 \text{ m}^3 - 7.500 \text{ m}^3/\text{d}$ kapacitásra tervezve) sűrített iszap tározó, valamint iszapsűrítő medencével, különálló vasbeton fűvógépházzal és elektromos kapcsolóteremmel
- Iszapvíztelenítő gépház (tartalék alapterülettel víztelenítő gép bővítésére III. ütemben)
- Víztelenített iszap tároló csarnok (III. ütem kiszolgálására méretezve)
- Fertőtlenítő és végátemelő medence fertőtlenítőszer tároló-adagoló konténerrel (III. ütem kiszolgálására méretezve)
- Biofilter
- Kiszolgáló épület
- Szükséges udvartéri vezetékek a felsorolt technológiai elemek kiszolgálására
- Térvilágítás a technológiai elemek kiszolgálására
- Útfelületek a technológiai elemek kiszolgálására
- Új elektromos betáplálás
- Monitoring rendszer

A III. ütemben megépülő szennyvíztisztítási műtárgyak: (biológia és fűvógépház) megegyeznek a II. ütemben megépülő szennyvíztisztító technológiai egységekkel, ezen két létesítmény szimmetrikus bővítését tartalmazza. A már megépült létesítményelemekben nem tervezünk építőipari módosítást.

Tervezett új létesítmények:

- 1 db ciklikus biológiai ikerműtárgy ($2 \times 3.220 \text{ m}^3 - 7.500 \text{ m}^3/\text{d}$ kapacitásra tervezve) sűrített iszap tározó, valamint iszapsűrítő medencével, különálló vasbeton fűvógépházzal és elektromos kapcsolóteremmel
- Új iszapvíztelenítő gép az előző ütemben létesülő víztelenítő gép melletti szabad területbe építve perifériákkal
- Szükséges udvartéri vezetékek és kiszolgáló útfelületek

A bejövő szennyvíz az előtisztítás (rács, mechanikai előüleptítés – fizikai tisztítás) után, igény szerint egy további fizikai-kémiai előüleptítésen mehet keresztül, mely vegyszeradagolással

történhet. A vegyszerrel koagulált lebegőanyag részecskék hatékony kiülepítése zajlik a vegyszeres előüleptető medencékben. Innen az osztóműbe jut, amely a megfelelő biológiai vonalra tereli a szennyvizet.

Szükség esetén a havária medencébe kerül a szennyvíz, mivel az ipari szennyvíz szélsőséges határok között mozoghat, egy esetleges havária esetén. A vésztározó 5,5 órányi szennyvíz befogadására alkalmas.

A biológiai fokozat: a két ikerműtárgy két-két párhuzamos sorból áll. Aerob eleveniszapos technológia. A reaktorok általában napi 8 ciklusos üzemben működnek. Minden ciklus tartalmaz töltési-levegőztetési, töltési-levegőztetési-anoxikus (szimultán, intermittáló denitrifikáció), töltési-ülepítési, töltési-dekantálási és fölösiszap elvételi ciklusokat.

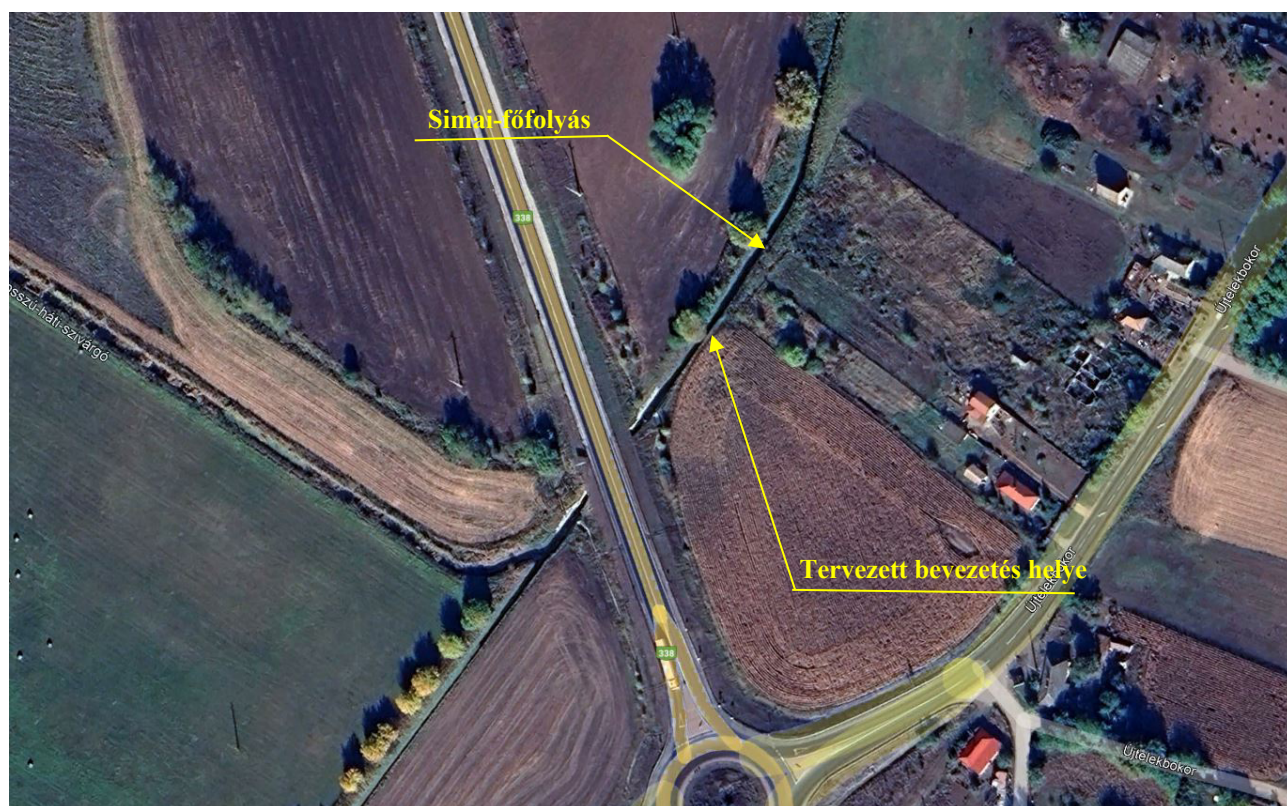
Külön programrész biztosítja az alacsony terhelésű időszakok gazdaságos üzemkörülményeit, csakúgy, mint az esetleges műszaki hibák vagy tervezett leállítások alkalmával előálló „sánta” üzemállapot irányítását.

A fő reaktortérben, időben elválasztva alakulnak ki az oxikus, anoxikus és anaerob körülmények, keverő alkalmazása nélkül, ami további energiatakarékosságra ad teret. A tisztítómű hatékonyságáért felelős különféle életkörülmények egymáshoz viszonyított arányait az aktuális terhelési feltételekhez igazodva lehet rugalmasan megváltoztatni.

A technológiát biztonsági megfontolásból kiegészítették vegyszeres foszforkicsapással. A P kicsapást szimultán kicsapásként a biológiai medencékben tervezték megvalósítani. A foszfor kicsapáshoz 40%-os vas(III)klorid oldat adagolását tervezték.

A biológiai fölösiszap a biológiai reaktorokban elhelyezett fölösiszap szivattyúk segítségével, szakaszosan jut az iszapsűrítő medencébe. A fölösiszap a sűrítés után további víztelenítésen esik át, majd a fölösiszap tárolóba kerül.

Kombinált fertőtlenítő és végátemelő medence létesül.



2. Felszíni befogadó elhelyezkedése

A Simai-főfolyás (AEP-957) bevezetéssel érintett szelvényének főbb műszaki paraméterei:

Geodéziai felmérés által meghatározott paraméterek:

- megnevezése: Simai-főfolyás
- EOYy: 844 209
- EOYx: 289 394
- Szelvényszám: 18+474
- Vízhhozam: $0,049 \text{ m}^3/\text{s}^*$, $0,085 \text{ m}^3/\text{s}^{**}$
- Vízűkör szélesség: 2,65 m
- Nedvesített keresztmetszet: $0,356 \text{ m}^2$.
- Vízűmélység: 15-40 cm

*A FETIVIZIG által szolgáltatott vízhozam, mellyel a keveredést számolni kell.

** Leggyakoribb vízhozam a teljes vízgyűjtőn.

A Simai-főfolyás bár állandó vízhozammal bír, mely a felső szakaszban beengedett tisztított szennyvizekből, csapadékvizekből áll. ezért időszakos vízfolyásként kell kezelni.

A közműudvari bebocsátás előtt:

- Nyíregyháza II. szennyvíztisztító telephely: $0,0636 \text{ m}^3/\text{s}$
- Újfehértó szennyvíztisztító telephely: $0,0141 \text{ m}^3/\text{s}$, (A bebocsátás távolsága miatt a nyári periódusban elpárolog, elszikkad).

A közműudvari bebocsátás után:

- Nyírtelek szennyvíztisztító telephely: $0,0052 \text{ m}^3/\text{s}$, (elhanyagolható mennyiség)
- Élelmiszeripari tisztított szennyvíz: $0,0029 \text{ m}^3/\text{s}$. (elhanyagolható mennyiség)

Ezen kívül egyéb időszakos bevezetések „hígíthatják” még a speciális közműudvari tisztított szennyvizet:

Csapadékvíz bevezetések:

- LEGO Manufacturing Kft.
- Közút, autópálya, települési

Egyéb bevezetések: termálvíz – csak havária esetén.

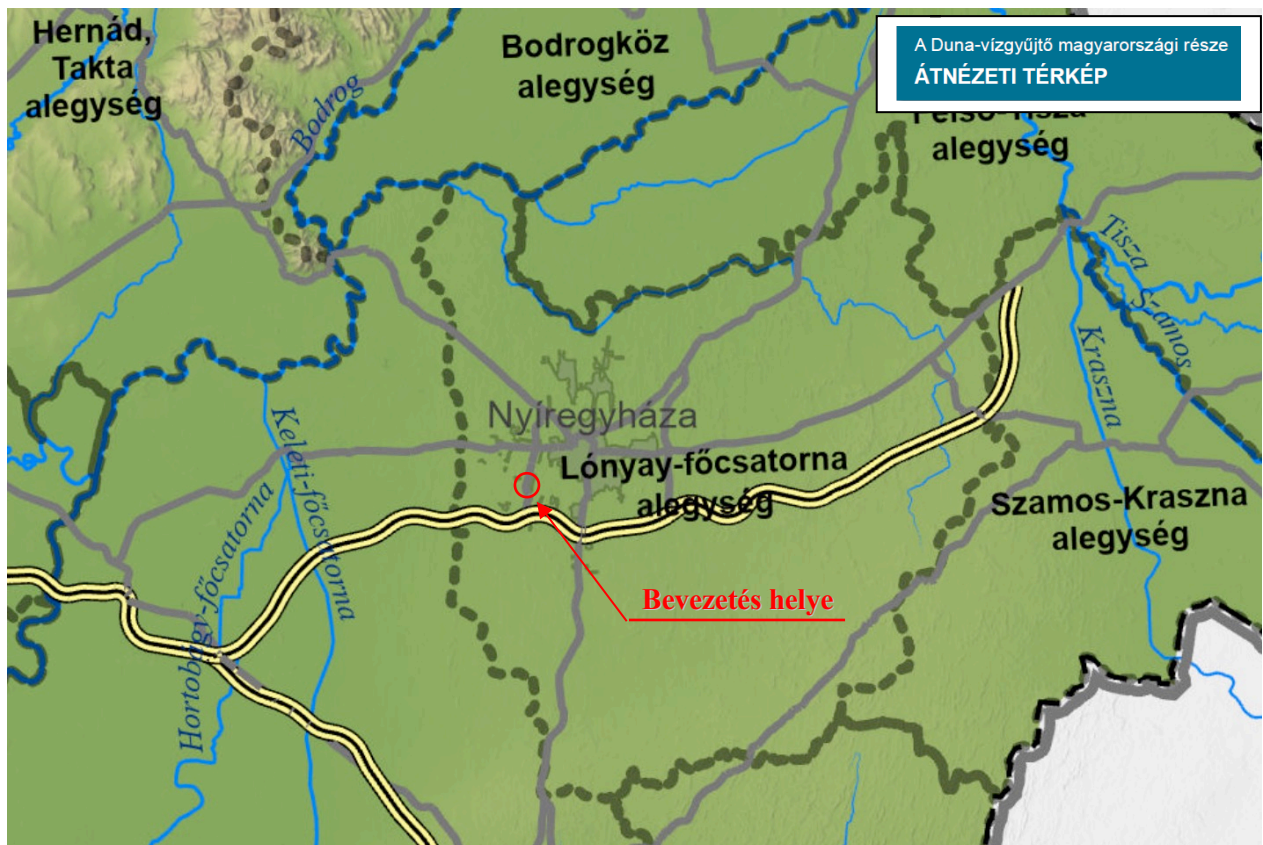
Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervét (VGT1) 1127/2010. (V. 21.) Kormány határozattal hirdették ki. A (VGT2) az 1155/2016. (III.31.) Kormány határozattal hirdették ki. A VGT3-at a 1242/2022. (IV. 28.) Kormány határozattal hirdették ki.



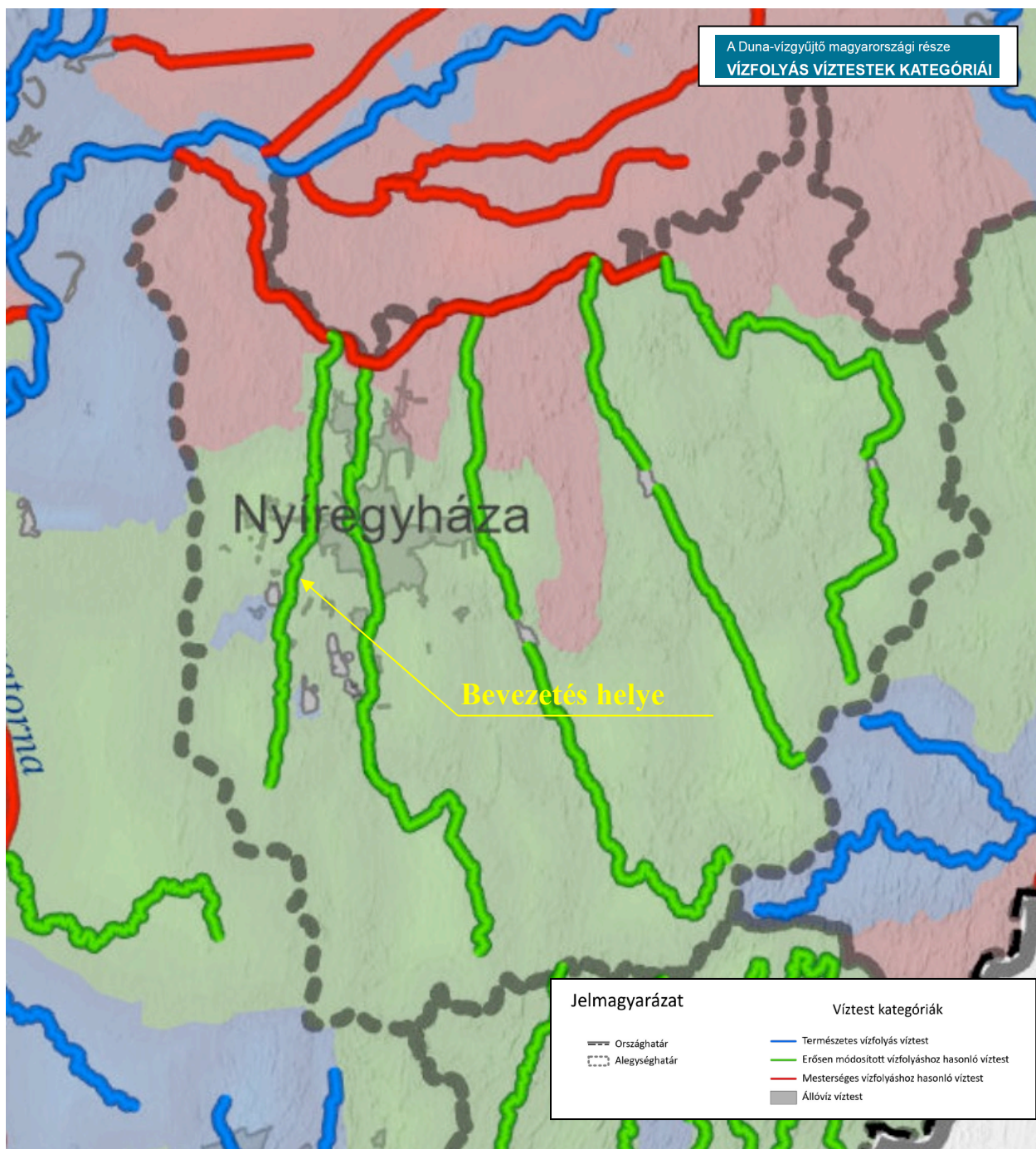
3. VGT alegységek területi elhelyezkedése

A VGT szerint **Nyíregyháza** közigazgatási területe a **Lónyay-alegységén** helyezkedik el, az **Észak-Alföldi régióban**.

A Simai-főfolyás mederrendszáma AEP 957, melynek befogadója a Lónyay-főcsatorna, ez utóbbi VGT kódja AEP766.

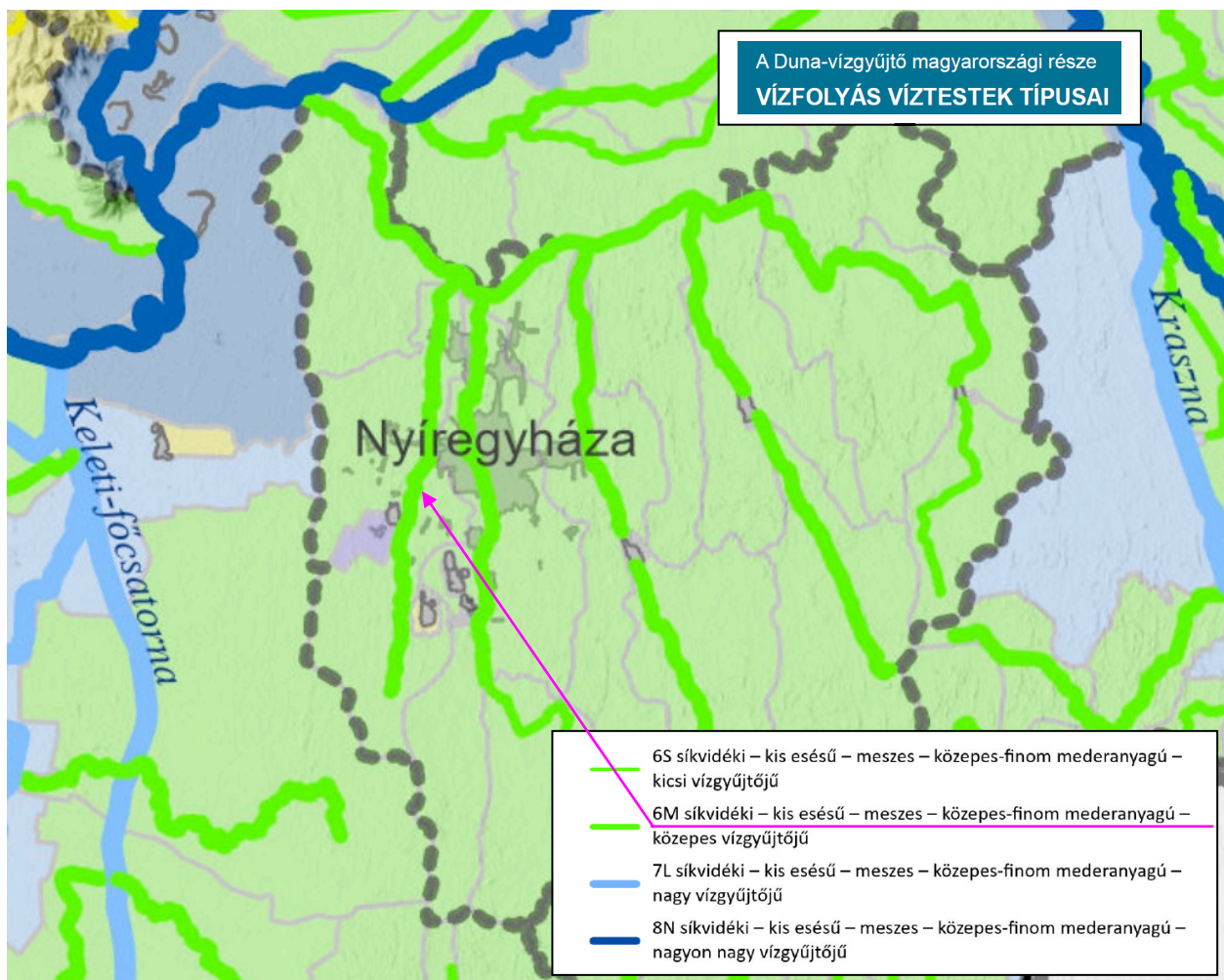


4. A Simai-főfolyás a Lónyay-főcsatorna VGT aleggység területi elhelyezkedése

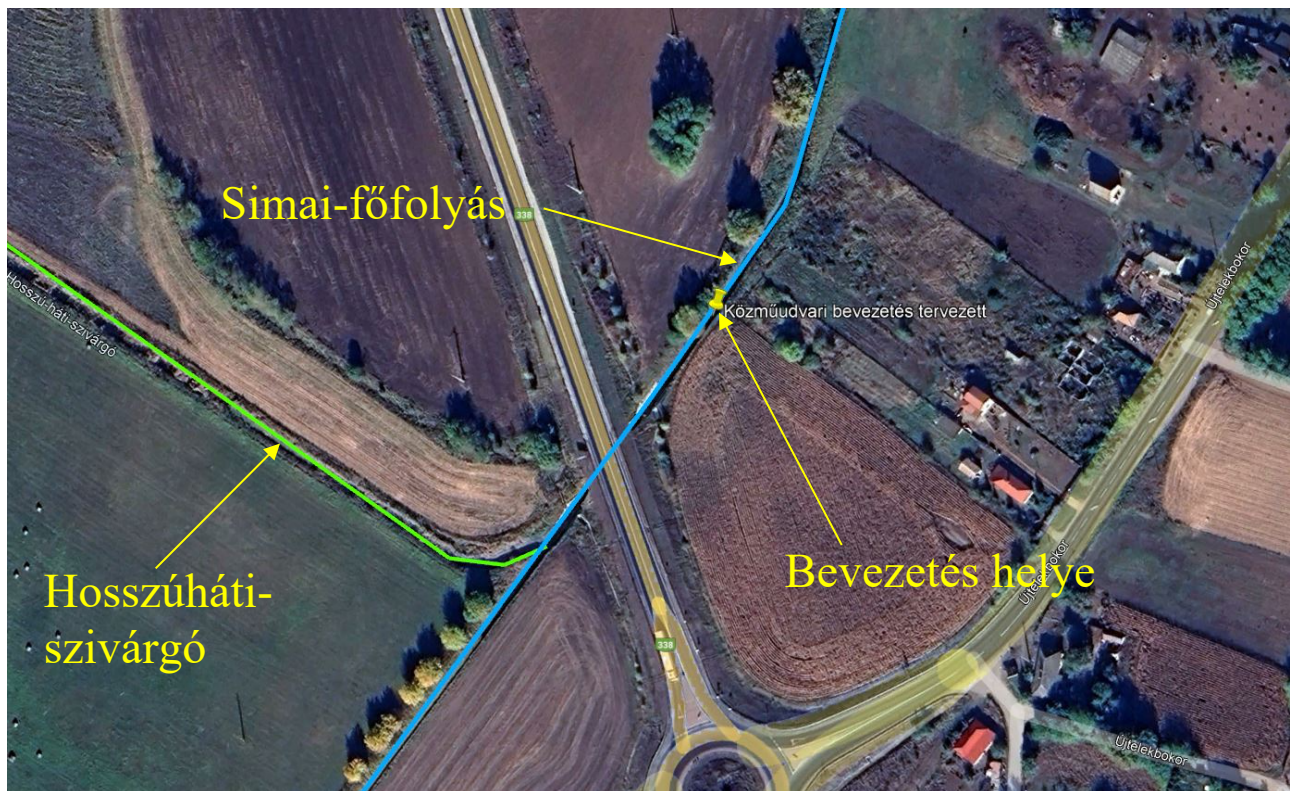


5. A tárgyi VGT alegység csatornáinak kategóriái

A térkép és a helyszíni bejárás alapján megállapítható, hogy a Simai-főfolyás **bevezetéssel érintett szakasza erősen módosított vízfolyás**.



6. A Simai-főfolyás vízfolyástípusa: Síkvidéki – kis esésű– meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtő



7. Bevezetés helyszíne

A Simai-főfolyás érintett szakasza ökológiai folyosót nem érint.

A felszíni víztest jellemzői:

- megnevezés: Simai-főfolyás
- alegység: 2-2
- kategória: erősen módosított, állandó vízfolyás, de a vízmennyiség a tisztított szennyvíz és a csapadékvíz bevezetésekből áll, ezért időszakos vízfolyásként kezelendő
- VOR: AEP957
- Típusa: Síkvidéki, közepes vízfolyások

A Simai-főfolyás (AEP957) állapotvizsgálata:

- Jelenlegi állapot:

Biológiai elemek

| | |
|--------------------|-----------|
| FB minősítés: | mérsékelt |
| FB megbízhatóság: | magas |
| FP minősítés: | - |
| FP megbízhatóság: | - |
| MF minősítése: | - |
| MF megbízhatósága: | - |
| MZ minősítés: | jó |
| MZ megbízhatóság: | magas |
| Hal minősítés: | gyenge |
| Hal megbízhatóság: | magas |

Biológiai elemek szerinti állapot: GYENGE

Fizikai-kémiai elemek szerinti állapot: gyenge

| | |
|---|--|
| Oxigénháztartás: | jó |
| Szerves anyagok: | - |
| Tápanyagok: | gyenge |
| Sótartalom: | gyenge |
| Savasság: | kiváló |
| Specifikus szenny. anyag: | nem jó (oldott arzén, kadmium, fluorantén) |
| Fizikai-kémiai elemek szerinti állapot: | gyenge |
| Fizikai-kémiai minősítés megbízhatósága: | közepes |
| Hidromorfológia elemek szerinti állapot: | mérsékelt |
| Ökológiai állapot: | gyenge |
| Kémiai állapot PBT nélkül: | Nem jó |
| Kémiai állapot PBT-vel: | Nem jó |
| Kémiai minősítés megbízhatósága: | magas |
| Integrált állapot (PBT-vel): | GYENGE |
| Integrált állapot (PBT nélkül): | GYENGE |
| Integrált állapot megbízhatósága: | magas (mindkét esetben). |

Megjegyzendő, hogy a Simai-főfolyás bár állandó vízfolyásként jegyzett, és állandóan van benne víz, az a települési kommunális és ipari tisztított szennyvíz, valamint a települések és közutak csapadékvíz bevezetéséből származik.

A bevezetés helyétől több száz méteren át viszonylag szűk keresztmetszélyű szinte fátlan mederpart jellemzi a csatornát. A bevezetés felett és alatt szántóföldek és kiskertek között kanyarog. Számos főutat és az M3-as autópályát keresztezi, melyről csapadékvizek kerülnek a vízfolyásba.

A Hosszúháti-szivárgó a Nyíregyháza 2-es szennyvíztisztító telep tisztított szennyvizét szállítja a Simai-főfolyásba. Gyakran ez a vízmennyiség adja meg a Simai-főfolyás teljes vízmennyiségét ezen a szakaszon.

III. TERHELHETŐSÉGI VIZSGÁLAT

1.) Közműudvari tisztított szennyvíz bevezetése a Simai-főfolyásba:

A 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendeletben (a továbbiakban: Fvr.) rendelkezik a felszíni vizek minősége védelmének egyes szabályairól, amely kitér a **vizek terhelhetőségének** figyelembevételére is.

A Fvr. az értelmező rendelkezésekben (3. § 7. pont) a következő fogalom meghatározást adja:

befogadó terhelhetősége: előzetes vízszennyezettségi vizsgálatok és a vonatkozó vízszennyezettségi határérték alapján az illetékes vízvédelmi hatóság által megállapított olyan mértékű, még megengedhető terhelés, amely mellett még biztosítható a környezeti célkitűzés elérése”.

A VGT szerint a befogadó a jó állapot határáig terhelhető, de a síkvidéki kisvízfolyások esetében, azok eleve rossz – gyenge – mérsékelt kémiai állapota miatt ez nehezen érvényesíthető. Ökológiai szempontból azonban figyelembe kell venni, hogy a vízfolyásba vezetett tisztított szennyvíz, csapadékvíz, artézi víz az általa adott plusz vízmennyiségért cserébe mennyivel rontja, esetleg bizonyos komponensek tekintetében mennyivel hígítja a vízminőséget. A plusz vízmennyiség

sokszor megakadályozza a csatorna évszakos kiszáradását, így a benne lévő élővilág stabilan fennmaradhat.

A speciális szennyező anyagok ugyanakkor a vízi ökotoxikusságuk miatt a vízi élővilágra káros hatással lehetnek, és általában a szárazföldi állatoktól alacsonyabb koncentrációban már hatással vannak.

A vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről, és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló **28/2004. (XII. 25.) KvVM rendeletben** (a továbbiakban: Vhr.) a terhelhetőség, mint fontos kritérium a szennyezőforrások szabályozása és a kibocsátási határértékek megállapítása területén szintén megjelent, ugyanakkor az alkalmazásának feltételei és módszerei továbbra is nyitottak maradtak. A technológiai határértékekbe azonban a modern kor ipari szennyező anyagai még nem kerültek bele.

A Fvr. 19. §-ának (2) bekezdése szerint az egyedi határérték megállapítása során figyelembe kell venni – többek között – a befogadó terhelhetőségét. A Vhr. rendelkezik a határértékek általános alkalmazási szabályairól.

A 3. § (7) bekezdése alapján

„a befogadó terhelhetőségének meghatározásánál figyelembe kell venni:

- a) a befogadó sajátos viszonyait, különösen a mértékadó vízhozam és az átlagos „bevezetett víz” mennyiség arányát,**
- b) a szennyvízbevezetés módját (parti vagy sodorvonalai),**
- c) a befogadó vizének hasznosítási szempontjait,**
- d) a bevezetett szennyező anyag lebomlási jellemzőit,**
- e) a szennyvíz közegészségügyi szempontból való ártalmasságát,**
- f) a szennyvíztisztító berendezés tisztítási hatásfokát.”**

Ezen kívül a bevezetett tisztított szennyvízben lévő anyagok ökológiai hatásának vizsgálata az elsődleges:

- az anyag mérgező képessége:
 - az anyag közvetlen hatása emberre (emberi expozíció: szájon át, bőrön át),
 - az anyag közvetlen hatása a szárazföldi állatra (állati expozíció: szájon át, bőrön át),
 - az anyag közvetlen hatása víz élőlényekre (expozíció alga – hal),
- az anyag bioakkumulációs képessége,
- az anyag rákkeltő hatása.

Továbbá figyelni kell, hogy a csatorna további szakaszán a szennyező anyagok, hogy viselkednek:

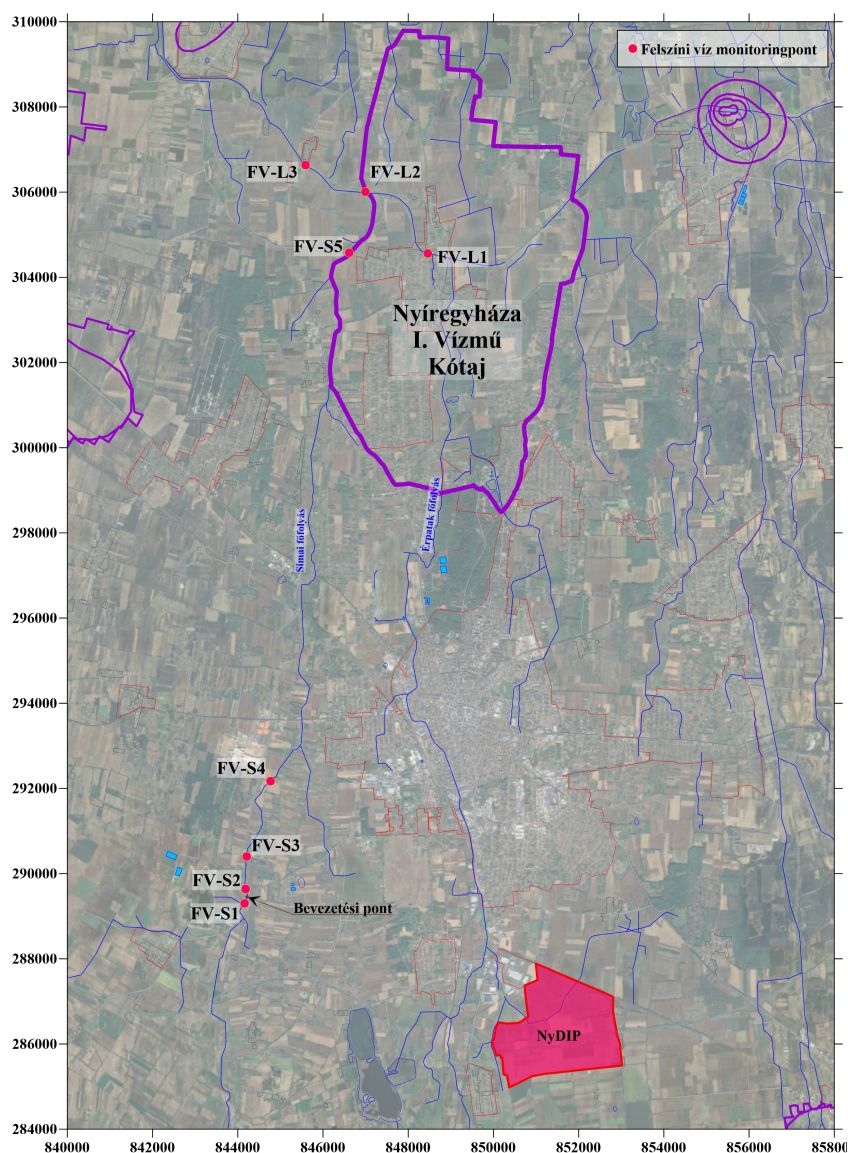
- Kicsapódnak a mederiszapban,
- Bioakkumulálódnak az élővilágban,
- Lebomlanak,
- Talajvízbe migrálnak.

1.1. Helyszíni mérési eredmények

Az alapállapot felvételhez tartozó mintavételi pontok, egyúttal a javasolt monitoring pontok helyei (koordinátái) a felszíni vizek esetében az alábbiak voltak:

| – Jel | – EO Vy | – EO Vx |
|---------|-------------|-------------|
| – FV-L1 | – 848461.02 | – 304559.57 |
| – FV-L2 | – 846999.07 | – 306012.08 |
| – FV-L3 | – 845590.90 | – 306633.85 |
| – FV-S1 | – 844157.91 | – 289299.43 |
| – FV-S2 | – 844187.40 | – 289643.10 |
| – FV-S3 | – 844213.19 | – 290405.52 |
| – FV-S4 | – 844769.00 | – 292169.32 |
| – FV-S5 | – 846615.71 | – 304574.74 |

A felszíni vizek monitorozását EO koordinátákkal fenti táblázat szerint biztosító helyek térképi megjelenítése az alábbi:



A felszíni vízből történt akkreditált mintavételezéseket és méréseket az EUOFINS végezte.

A lenti 5.sz. táblázatban szereplő FV-S1 (Simai főfolyás, bevezetési pontnál) mérési ponton mért értékek elemzése:

Kobalt - 0,7 µg/l (mikrogramm per liter) volt a mért érték – a kobalt előfordul természetes módon a felszíni vizekben. A kobalt jellemző értéke természetes vízfolyásokban általában 0,1-1,0 µg/liter (mikrogramm/liter), tehát természetesen lehet tekinteni ezen koncentráció értékét, jelenlétét a Simai főfolyásban. Mért értékek értékelését lásd még a 4. oldalon.

Lítium: - 11,3 – 28,9 µg/l (mikrogramm per liter) értékek közötti változó koncentrációkat mutattak ki a mérések. A lítium is előfordul természetes módon a felszíni vizekben, annak általában jellemző koncentrációja 0,1-10,0 µg/liter (mikrogramm/liter). A lítium mért koncentrációban történő jelenléte is tekinthető részben természetesnek a Simai főfolyásban. Mért értékek értékelését lásd még az 5. oldalon.

Fluorid: - 0,3 mg/l (milligramm per liter) koncentrációt mutatott ki a mérés. A legtöbb, természetes tiszta felszíni vízben a fluorid koncentrációja 0,01 – 0,3 mg/l. A fluoridra is mondhatjuk tehát, hogy tekinthető természetes eredetűnek a mért koncentrációban történő jelenléte. Mért értékek értékelését lásd még az 5. oldalon.

AOX: - mért érték nem keletkezett. Vélelmezhető, hogy ezen anyagcsoport koncentrációja nem haladja meg az 1 mg/l értéket a Simai főfolyásban, mint ami a javasolt határérték is egyúttal. Természetes felszíni vizekben (háttérérték, emberi tevékenység hatása nélkül) gyakran a kimutathatósági határ - < 1 µg/l - alatt van. Szennyezett vagy iparilag terhelte területeken 1–50 µg/l lehet a jellemző koncentráció, míg erősen szennyezett vízfolyásokban (pl. ipari bevezetés közelében) akár 100–200 µg/l vagy ennél magasabb is előfordulhat.

NMP, dietilkarbonát, dimetilkarbonát, etilénkarbonát: - mindezen anyagok esetében kimutathatósági határérték alatt voltak a koncentrációk, azaz tekinthetők 0,0 mg/l számban kifejezett értékeknek. Ezen oldószerek egyike sem fordul elő természetes módon a felszíni vizekben. Ezt tartalmazza a lenti táblázat ezen anyagoknál. Mért értékek értékelését lásd még a 6. oldalon.

A helyszíni mérési eredmények, a megbízó által adott bevezetni kívánt vízmennyiség és a FETIVIZIG által adott vízhozam által a kibocsátási koncentráció meghatározása a fenti speciális szennyező anyagokra az egyedi határértékek alapján.

A számításnál alkalmazott összefüggés:

$$C_K = [Q_{sz} * C_x + Q_b * C_y] / [Q_{sz} + Q_b]$$

ahol

| | | |
|----------|---|-------------------|
| C_K | vízszennyező komponens keveredés utáni értéke | mg/l |
| Q_{sz} | közműudvari tisztított szennyvíz mennyisége | m ³ /d |
| Q_b | vízfolyás vízhozama | m ³ /d |
| C_x | közműudvari tisztított szennyvíz szennyező anyagtartalma* | mg/l, µg/l |
| C_y | Simai-főfolyás vízszennyező anyagtartalma | mg/l |

*Minden esetben a kibocsátási határértékeknek megfelelő koncentrációval számoltunk, mint legrosszabb eset.

Az alábbi táblázatban a számításoknál a Simai-főfolyás esetében 0,046 m³/s (46 l/s) vízhozammal számoltunk, míg a bevezetni kívánt tisztított szennyvíz a 15 000 m³/nap = 173,6 l/s.

| Komponens | Közműudvari tisztított szennyvíz várható maximális kibocsátás | A Simai-főfolyás vízminőségi adatai (FV-S1 pont) | Bevezetés mennyisége (l/s) | A Simai vízfolyás vízminősége (keveredést követően) | Javasolt határérték |
|---------------------------------------|---|--|----------------------------|---|---------------------|
| Kobalt (µg/l) | 20 | 0,7 | 173,6 | 15,75 | 20 |
| Lítium (mg/l) tározó | 5,0 | 0,0113 | 173,6 | 3,902 | 5 |
| Fluorid (mg/l) | 2,0 | 0,3 | 173,6 | <1,67 | 2,0 |
| NMP (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,78 | 1,0 |
| Dietil-karbonát (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,78 | 1,0 |
| Dimetil-karbonát (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,78 | 1,0 |
| Etilén-karbonát (etilén-glikol (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,78 | 1,0 |
| AOX* (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,78 | 1,0 |

5. sz. táblázat

*AOX méréssel kapcsolatos részleteket lásd 6. oldal alján, 7. oldal elején.

Látható, hogy a várhatóan maximális kibocsátási határértékű bevezetések esetén az általunk meghatározott ökológiai szempontokat is figyelembe vett határérték a speciális komponenseknél megfelelő. A Simai-főfolyás az év nagyobb részben csak kis mértékű hígulást okoz a Közműudvari tisztított szennyvízen, a bevezetés mennyisége ugyanis meghaladja a vízfolyás vízhozamát.

Amennyiben csapadékosabb időszak éri a vízfolyást, úgy teljesülhet a sokéves átlagos vízhozam: Az alábbi táblázatban a számításoknál a Simai-főfolyás esetében 0,085 m³/s (85 l/s) vízhozammal számoltunk, míg a bevezetni kívánt tisztított szennyvíz a 15 000 m³/nap = 173,6 l/s.

| Komponens | Közműudvari tisztított szennyvíz várható maximális kibocsátás | A Simai-főfolyás vízminőségi adatai (FV-S1 pont) | Bevezetés mennyisége (l/s) | A Simai vízfolyás vízminősége (keveredést követően) | Javasolt határérték |
|-----------|---|--|----------------------------|---|---------------------|
|-----------|---|--|----------------------------|---|---------------------|

| Komponens | Közműudvari tisztított szennyvíz várható maximális kibocsátás | A Simai-főfolyás vízminőségi adatai (FV-S1 pont) | Bevezetés mennyisége (l/s) | A Simai vízfolyás vízminősége (keveredést követően) | Javasolt határérték |
|---------------------------------------|---|--|----------------------------|---|---------------------|
| Kobalt (µg/l) | 20 | 0,7 | 173,6 | 13,66 | 20 |
| Lítium (mg/l) tározó | 5 | 0,0113 | 173,6 | 3,36 | 5 |
| Fluorid (mg/l) | 2,0 | <0,5 | 173,6 | <1,51 | 2,0 |
| NMP (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,67 | 1,0 |
| Dietil-karbonát (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,67 | 1,0 |
| Dimetil-karbonát (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,67 | 1,0 |
| Etilén-karbonát (etilén-glikol (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,67 | 1,0 |
| AOX* (mg/l) | 1,0 | 0,0 | 173,6 | 0,67 | 1,0 |

6. sz. táblázat

*AOX méréssel kapcsolatos részleteket lásd 6. oldal alján, 7. oldal elején.

A sokéves átlag vízmennyiség sem hígít sokkal jobban a bevezetett tisztított szennyvíz koncentrációján.

Az alábbiakban megadjuk fenti speciális szennyező anyagok koncentrációját a keveredés után a Simai-főfolyás befogadójában (Lónyay-főcsatorna).

Az alábbi táblázatban a számításoknál a Lónyay-főcsatorna esetében **1,6107 m³/s** (1610,7 l/s) vízhozammal számoltunk, míg a Simai-főfolyásból a 222,6 l/s (= 173,6 l/s + 46 l/s). A Nyírteleki és az élelmiszeripari bevezetés összege 8,1 l/s, mely gyakorlatilag kompenzálja a párolgást, ezért nem számolunk vele. Érdemben amúgy sem befolyásolja a vízmennyiséget.

| Komponens | Koncentráció a Simai-főfolyásban a keveredés után | Lónyay-főcsatorna FV-L1 minta koncentrációi | Simai-főfolyás vízhozama a torkolatnál (l/s) | A Lónyay-főcsatorna vízminősége a keveredést követően | Javasolt határérték |
|---------------------------------------|---|---|--|---|---------------------|
| Kobalt (µg/l) | 15,75 | <0,5 | 222,6 | <2,35 | 20 |
| Lítium (mg/l) tározó | 3,902 | 0,0289 | 222,6 | 0,5 | 5 |
| Fluorid (mg/l) | 1,67 | <0,5 | 222,6 | <0,64 | 2,0 |
| NMP (mg/l) | 0,78 | 0,0 | 222,6 | 0,09 | 1,0 |
| Dietil-karbonát (mg/l) | 0,78 | 0,0 | 222,6 | 0,09 | 1,0 |
| Dimetil-karbonát (mg/l) | 0,78 | 0,0 | 222,6 | 0,09 | 1,0 |
| Etilén-karbonát (etilén-glikol (mg/l) | 0,78 | 0,0 | 222,6 | 0,09 | 1 |
| AOX* (mg/l) | 0,78 | 0,0 | 222,6 | 0,09 | 1,0 |

7. sz. táblázat

*AOX méréssel kapcsolatos részleteket lásd 6. oldal alján, 7. oldal elején.

A fenti táblázatban látható, hogy a kibocsátási határértékkel egyenlő koncentráció esetén a Lónyay-főcsatornában a keveredést követően a kobalt értéke a háttérminta koncentrációjához konvergál már. A lítium értéke még egy nagyságrenddel magasabb a Lónyay-főcsatornában, mint az alapállapot értéke, de a várható lítium bevezetés valószínűleg sokkal alacsonyabb koncentrációjú lesz, így a keveredés utáni is alacsonyabb értékűvé válik. A szerves karbonátok és az etilén-glikol jóval a kimutathatósági határérték alatti koncentrációjúak lesznek.

Az NMP koncentrációja már jóval az 1 mg/l alatti. Az AOX vegyületcsoport össz-koncentrációja szintén jelentősen csökken.

A Lónyay-főcsatorna több funkciós vízfolyás: horgászat, öntözés, rekreáció. A speciális szennyező anyagok hatását a vízhasználati expozíciókra az alábbi táblázatban foglaljuk össze:

| Szennyező komponens | Öntözés | Horgászat | Rekreáció |
|---------------------|---------|-----------|-----------|
|---------------------|---------|-----------|-----------|

| Szennyező komponens | Öntözés | Horgászat | Rekreáció |
|--------------------------------------|---|--|---|
| Kobalt | Nincs hatása ilyen kis koncentrációban, nem éri el a talaj a B szennyezettségi szintet és a szántóföldi növények által felhalmozott bioakkumuláció is elhanyagolhatóan kicsi marad. A kobalt nehezen mobilizálható a talajban.* | Várhatóan nem történik olyan mértékű bioakkumuláció a halakban, mely problémát jelentene az emberi expozícióban. (Ezért szükséges a FEV monitoring és a biomonitoring vizsgálat) | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |
| Lítium | Ebben a koncentrációban nincs hatással a szántóföldi növényekre. | Várhatóan nem történik olyan mértékű bioakkumuláció, mely problémát jelentene az emberi expozícióban. (Ezért szükséges a biomonitoring vizsgálat) | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |
| fluorid | Ebben a koncentrációban nincs hatással a szántóföldi növényekre. | A fluorid ebben a koncentrációban nincs hatással a vízi élővilágra, nincs emberi expozíció, nincs bioakkumuláció. | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |
| etil-glikol (Étilén-karbonát) | A szerves vegyületek a talajban lebomlanak, a növények ilyen formában nem veszik fel. | Nem bioakkumulációs anyag. A halakban lebomlik, nem alakul ki mérhető koncentráció. | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |
| DMC | A szerves vegyületek a talajban lebomlanak, a növények ilyen formában nem veszik fel. | Nem bioakkumulációs anyag. A halakban lebomlik, nem alakul ki mérhető koncentráció. | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |
| DEC | A szerves vegyületek a talajban lebomlanak, a növények ilyen formában nem veszik fel. | Nem bioakkumulációs anyag. A halakban lebomlik, nem alakul ki mérhető koncentráció. | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |
| NMP | A szerves vegyületek a talajban lebomlanak, a növények ilyen formában nem veszik fel. Az öntözés során egy része elpárolog. | Nem bioakkumulációs anyag. A halakban lebomlik, nem alakul ki mérhető koncentráció. | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |

| Szennyező komponens | Öntözés | Horgászat | Rekreáció |
|---------------------|--|-----------|---|
| AOX | A szerves halogénvegyületek bioakkumulációja összetett kérdés, és nagymértékben függ a vegyület szerkezetétől és a vizsgált szervezettől. Általánosságban elmondható, hogy a bioakkumulációra való hajlamot befolyásolja a halogénatomok száma és elhelyezkedése a molekulában, valamint a szerves vegyület egyéb tulajdonságai, mint például a lipofilitás (zsírolékonyság). Nem várható bioakkumuláció, mert olyan kis koncentrációban lesznek jelen a Lónyay-főcsatornában. A biomonitoring rendszer itt is szükséges a hosszú távú hatások megnyugtató mérésére. | | Az esetleges fürdés esetén az emberi expozíció minimális. |

8. sz. táblázat

*A kobalt csak savas, vagy lúgos közegben mobilizálódik. A növényi növekedés számára a kobalt esszenciális nyomelem.

A Simai-főfolyás és a vonatkozó VGT célkitűzések:

- Jó potenciál elérése
- Célkitűzés elérésének időpontja: 2027.

Az átjárhatóságot javító és a vízszintszabályozás hatását csökkentő intézkedések (5-ös csomag) - 2027. után megvalósuló intézkedések (Projektek keretében TV: természetvédelmi relevancia):

- 5.1: A vándorló élőlények hosszirányú mozgását/vándorlását és/vagy a vizi élőhelyek állapotának javítását elősegítő intézkedések (Átjárhatóság növelése).
- 5.2: Duzzasztás és a vízszintszabályozás hatásának csökkentése (üzemeltetés módosítása, szivárgó csatornák, drénezés)

A szabályozottságot illetve annak ökológiai hatását csökkentő intézkedések, HIMO intézkedések:

2027. után megvalósuló intézkedések (Projektek keretében TV: természetvédelmi relevancia):

- 6.2: Hullámtér megfelelő növényzetének kialakítása, a zöld infrastruktúra fejlesztése, átalakítása, fenntartása.
- 6.3: Mederrehabilitáció kategóriától és típustól (nagy folyó, kis és közepes vízfolyások, állóvizek, mesterséges víztestek) függő módszerekkel a környezeti és emberi igények együttes érvényesítése mellett.
- 6.4: Vízfolyásokon és állóvizekben felhalmozódott iszap és mederbeli növényzet egyszeri eltávolítása, hasznosítása.
- 6.5: Vízfolyások és állóvizek parti zónájában a víztípustól függő zonáció rehabilitációja.
- 6.10: Az ártér, illetve a hullámtér vízellátottságának javítása.

Védett természeti területek állapotát javító hidromorfológiai intézkedések a természetvédelmi relevanciájú intézkedéseken túl – 2027-ig tervezett intézkedések:

- 7.1: A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását.

A terhelhetőségi vizsgálat során az alábbiakat állapítottuk meg:

- A **kobalt** az élővízben nagyon kis mennyiségben van jelen, általában kimutathatósági határérték alatti. A tervezett bevezetés koncentrációja várhatóan az általunk megadott határérték alatt lesz. Véleményünk szerint a kobalt egy része kicsapódik a mederiszapban, ahonnan a magasabb rendű növények felvehetik. A kobalt toxikus és bioakkumulációra anyag, ezért a vízfolyás mentén az iszapban vizsgálni kell a koncentrációját, valamint a bioakkumulációját az élővilágban.
- A **lítium** részben szükséges a szervezeteknek, de egy bizonyos koncentráció felett már toxikus lehet, a hátermintákban mérhető mennyiségeket tapasztaltunk, mivel a rétegvizekben is mérhető mennyiségek találhatók, melyek a felszíni vizekbe kerülnek közvetett úton (lakossági, ipari). A lítiumnál a javasolt kibocsátási koncentráció esetén nem várható ökológiai probléma.
- **Fluorid:** ökológiailag viszonylag magas koncentrációt lehet meghatározni. Az ivóvízben 1,5 mg/l a megengedett határérték. A rétegvizekben szintén jellemző komponens, így megjelenik a felszíni vízben is közvetve. A kibocsátott tisztított szennyvízben várható értéke az általunk javasolt 2,0 mg/l határérték alatt marad.
- **Szerves karbonátok (DMC, DEC):** a tisztított szennyvízben a mennyiségük a kimutathatósági határértéket nem haladja meg (<1 mg/l). Ökológiai határértéknek ezt adtuk meg, de ettől magasabb értéket is tolerálnak az élőlények. A Lónyay-főcsatornában már nagyon kis koncentrációban várható az értékük.
- Az **etilén-karbonát etil-glikollá** hidrolizál, így mérhető. A tisztított szennyvízben a mennyisége a kimutathatósági határértéket nem haladja meg (<1 mg/l). Ökológiai határértéknek is ezt adtuk meg, de ettől magasabb értéket tolerálnak az élőlények. A Lónyay-főcsatornában már nagyon kis koncentrációban lesz az értéke.
- **AOX:** többféle szerves anyag összesége, melyek halogén tartalmúak (általában klór, vagy fluor tartalmúak). Egyesek nagyon kis mennyiségben is mérgezők, szoros határértékkel, mások határértéke ennek tízszeresében van meghatározva. Mesterséges vegyületek, gyakran a fertőtlenítésből is fakadhat mennyiségük, ezért ügyelni kell alacsonyan tartásukra. Nehezen adható meg határérték, hiszen vegyületcsoportról beszélünk. Az ajánlott össz-határérték 1,0 mg/l.
- **NMP:** az anyag mérgező, magzatkárosító hatású. A bevezetni kívánt maximális koncentráció 1 mg/l értékű, mely hatásmentes koncentráció. A Lónyay-főcsatornában már felhígul oly mértékűre, mely biztonsággal nem okoz ökológiai problémát a főcsatorna vízhasznosítása során sem.

A bevezetéstől a Lónyay-főcsatornáig a tartózkodási idő:

$18474 \text{ m} / 0,19 \text{ m/s} = 97231,6 \text{ sec} = 27 \text{ óra}.$

Látható, hogy a nehezebben bomló szerves vegyületek (bomlási idő 30 nap) esetén ez az idő kevés, így eléri a Lónyay-főcsatornát is.

A speciális szennyező anyagok bevezetése nem tehetik tönkre a vízfolyás élővilágát:

- A **közműudvari tisztított szennyvíz speciális szennyező anyagai** miatt, egy nem megfelelő határértékű vízminőség kibocsátás esetén a tisztított szennyvíz betározható a szennyvíztisztító havária tározóiba és újra tisztíthatók a technológián.
- A **próbaüzem során látható, hogy szükséges-e még további technológiai lépcső** beépítése a kibocsátási határértékek biztonságos tartása miatt.

- A bioakkumuláció, és a hosszú távú kitettség miatt a monitoring rendszernek ki kell terjedni a megadott felszíni vízvizsgálati pontokon kívül a biomonitoring rendszerre is: makronövényzet, makrozoobentosz, halak – faj és egyedszám, nehézfém-tartalom (kobalt, nikkel, stb.), szervezeti károsodások vizsgálata (szerves vegyületek, különösen a NMP hatása). Biomonitoring tervet kell készíteni, mely a vízjogi engedély része.
- Minden ipari kibocsátónak meg kell adnia a technológiájában használt anyagokat, továbbá méretnie kell a saját kibocsátásait (független akkreditált laboratórium).

A Közműudvari szennyvíztisztítóból a Simai-főfolyásba kibocsátott tisztított szennyvízben lévő fenti speciális szennyező anyagok esetén a javasolt kibocsátási határértékekkel történő bevezetés a vízminőségen ökológiai értelemben nem ront, nem várható ökológiai következmény.

Mellékletek:

- Felszíni vízmintavételi és vizsgálati eredmények
- Szakértői engedélyek

Baja, 2025. augusztus 15.



Kalmár Gábor
Okleveles környezetkutató
geográfus
Természetvédelmi szakértő



Kanász-Szabó Ervin
Talaj- és vízvédelmi
szakértő