

Előterjesztés

szennyvíztisztító telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolásáról szóló felülvizsgálati dokumentáció elfogadásáról

1. előterjesztés száma: 97/2023.
2. előterjesztést készítő személy neve: Viktorné Benyák Éva
3. előterjesztést készítésében közreműködő személy neve:
4. előterjesztés mellékleteinek felsorolása:
 - 1.melléklet - határozati javaslatok
 - 2. melléklet – felülvizsgálati dokumentáció 2. revízió
 - 3. melléklet - nyilatkozatok
5. előterjesztést tárgyaló bizottságok felsorolása:
Gazdálkodási Bizottság
6. előterjesztés nyílt vagy zárt ülésen való tárgyalása: nyílt
7. előterjesztésről való döntés formája: egyszerű többség
8. előterjesztéshez felhasznált jogszabályok felsorolása: 79/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet,
1995. évi LVII. törvény
9. napirendi ponthoz meghívottak: Dr. Szabó Anita, Jasper Lóránt

Tisztelt Képviselő-testület!
Tisztelt Bizottság!

Előzmények:

- Páty Önkormányzatának Képviselő-testülete 165/2022. (VI.16.) határozatában úgy döntött, hogy a pátyi szennyvízelvezetési agglomeráció fejlesztési igényének átsorolását megalapozó dokumentáció elkészítésével az Inno-Water Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Zrt-t bízta meg. A dokumentáció 2022. 10. 28-án elkészült, az a tervezők által ismertetve lett a Képviselő-testület tagjaival 2022. 11. 23-án informális ülés keretében. A tervezők az egyeztetésen a dokumentáció ismertetése mellett elmondták, hogy előzetesen egyeztetni fognak a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatósággal (továbbiakban KDVVIZIG).

- A Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatósággal való előzetes egyeztetést követően elkészült a szennyvíztisztító telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolásáról szóló felülvizsgálati dokumentáció 1. revíziója. A Képviselő-testület 2023. 05. 03-i ülésén tárgyalta az ügyet és 60/2023. (V.3.) számú határozatával elfogadta az 1. revíziót, egyúttal felhatalmazta az Inno-Water Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Zrt-t, hogy az eljárást indítsa el az illetékes vízügyi igazgatóságnál.

Az Inno-Water Zrt a leadás előtt a KDVVIZIG munkatársaival lefolytatott egy ismételt konzultációt. Ezt követően elkészült a 2. számú revízió, mely a konzultáción felmerült, a szövegezés pontosításával, a méretezési alapadatok indoklásának kiterjesztésével kapcsolatos javaslatoknak eleget téve készült el.

Egyúttal a KDVVIZIG arról tájékoztatta az Inno-Water Zrt-t, hogy a dokumentáció mellé az alábbi dokumentumok benyújtása is kötelező:

- támogató nyilatkozat a tulajdonostól és az üzemeltetőtől, hogy a távlati fejlesztések mely verzióját támogatja,
- az Önkormányzatnak nyilatkoznia kell, hogy állami támogatást kíván igénybe venni a beruházáshoz, illetve az engedélyes és kiviteli tervek elkészítéséhez
- meghatalmazás

Ezen dokumentumok az előterjesztés mellékletét képezik, ahogy a szennyvíztisztító telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolásáról szóló felülvizsgálati dokumentáció 2. számú revíziója is.

Az eljárásról ismételten röviden:

Magyarország települési szennyvíz-elvezetési és -tisztítási helyzetét nyilvántartó Településsoros Jegyzékről és Tájékoztató Jegyzékről, valamint a szennyvíz-elvezetési agglomerációk lehatárolásáról szóló 79/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet alapján:

*5. § (2) A szennyvíz-elvezetési agglomeráció kijelölésének 3. § (3) bekezdése szerinti felülvizsgálata az 1. mellékletben meghatározott szempontok és módszertan szerint elvégzett számítás és vizsgálatok alapján készített **felülvizsgálati dokumentáció csatolásával** az érintett önkormányzat vagy önkormányzatok által - a szennyvíz-elvezetési agglomeráció központját is megnevező szándéknyilatkozatok mellékelésével - a működési területével érintett **vízügyi igazgatóságnál kérhető.***

*(3) A működési területével érintett **vízügyi igazgatóság** a szennyvíz-elvezetési agglomeráció lehatárolásának felülvizsgálatára vonatkozó **szakmai véleményét az illetékes Területi Vízgazdálkodási Tanács (a továbbiakban: TVT) illetékes szakmai bizottságának állásfoglalására figyelemmel alakítja ki.** A kérelmező település szennyvíz-elvezető rendszer kiépítési kötelezettségére vonatkozó tervezői nyilatkozatot a TVT szakmai bizottsága a felülvizsgálati eljárás során ellenőrzi.*

*(4) A TVT illetékes szakmai bizottságának ülésére **meghívást kap a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal.***

*(5) * A működési területével érintett **vízügyi igazgatóság** a (2) bekezdés szerinti kérelmet, annak mellékleteit, valamint - a (2) és (3) bekezdés szerinti esetben - a TVT illetékes szakmai bizottságának állásfoglalását tartalmazó jegyzőkönyvet 30 napon belül, szakmai véleményével ellátva felterjeszti az Országos Vízügyi Főigazgatóságnak (a továbbiakban: OVF). Az OVF a működési területével érintett vízügyi igazgatóság szakmai véleményét figyelembe véve a kérelemmel kapcsolatos szakmai állásfoglalását 15 napon belül felterjeszti a miniszternek. A miniszter - a víziközmű-szolgáltatásért felelős miniszterrel és az állami beruházásokért felelős miniszterrel történt egyeztetést követően - a kérelemben szereplő, az OVF által támogatott **fejlesztési igényt nyilvántartásba veszi**, ha az az Irányelv hatálya alá tartozik vagy a (2) bekezdés szerinti kiépítési kötelezettséget érint. A nyilvántartásba vételről szóló értesítést az OVF a működési területével érintett vízügyi igazgatóságon keresztül továbbítja a kérelmező részére.*

(6) * A miniszter a tárgyévet követő év november 15-ig gondoskodik a nyilvántartásba vett önkormányzati fejlesztési igények elektronikus közzétételéről.

(7) * A nyilvántartásba vett fejlesztési igények finanszírozási forrásának hiánya esetén a miniszter és az állami beruházásokért felelős miniszter kezdeményezésére a Kormány a tárgyévet követő év június 30-ig dönt a finanszírozhatóságról.

Kérem a Képviselő-testületet, hogy az előterjesztést megtárgyalni szíveskedjenek!

Páty, 2023. 05. 17.

Tisztelettel:



Székely László
polgármester

1. melléklet a 97/2023. számú előterjesztéshez

HATÁROZATI JAVASLAT

Tárgy: szennyvíztisztító telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolásáról szóló felülvizsgálati dokumentáció elfogadásáról

Páty Község Önkormányzatának Képviselő-testülete úgy dönt, hogy „A Pátyi Szennyvíztisztító Telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolása” című dokumentumban (2. revízió, 2023. május) foglaltakkal egyetért, és elfogadja, hogy Páty község szennyvíz-elvezetési agglomerációja a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló 25/2002. (II.27.) Korm. rendelet 2. táblázatába kerüljön (agglomerációk 15 000 LEÉ feletti szennyvízterheléssel, normál területen) 16 600 LEÉ terheléssel, továbbá elfogadja, hogy a 2. táblázat fejlesztési igény sorába az ÚT jelű új szennyvíztisztító létrehozása szennyvíztisztítási fejlesztési igény bekerüljön a dokumentáció „B” változata alapján.

Egyúttal felhatalmazza a Polgármestert, hogy az eljárás lefolytatásához szükséges nyilatkozatokat megtegye, valamint felhatalmazza az Inno-Water Zrt.-t, hogy az eljárást elindítsa az illetékes vízügyi igazgatóságnál.

Felelős: polgármester

Határidő: azonnal



PÁTY KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA

Ügyiratszám: I/1785- /2023.

Tárgy: Finanszírozási nyilatkozat

Finanszírozási nyilatkozat

Alulírott **Székely László**, Páty Község önálló aláírási és képviseleti joggal rendelkező Polgármestere, Páty Község Önkormányzatának nevében nyilatkozom arról, hogy az Inno-Water Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Zrt. által készített „A Pátyi Szennyvíztisztító Telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolása” című szakértői jelentésben szereplő „B” változat alapján történő beruházás finanszírozására állami támogatással szándékozunk pályázni.

Páty, 2023.

Székely László
Páty Község Polgármestere



PÁTY KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA

Ügyiratszám: I/1785- /2023.

Tárgy: Meghatalmazás

Meghatalmazás

Alulírott **Székely László**, Páty Község önálló aláírási és képviseleti joggal rendelkező Polgármestere, Páty Község Önkormányzatának nevében meghatalmazom Dr. Szabó Anitát (VZ-TEL 01-14685), mint az Inno-Water Zrt. (MMK nyilvántartási szám: C-01-03032) felelős szakági tervezőjét, hogy önkormányzatunk nevében a Pátyi Szennyvíztisztító Telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolásáról szóló felülvizsgálati dokumentációt (2. revízió, 2023. május) az illetékes Vízügyi Igazgatósághoz benyújtsa és az engedélyezési folyamatban az önkormányzatot képviselje.

Páty, 2023.

Székely László
Páty Község Polgármestere



FŐVÁROSI KATASZTRÓFAVÉDELMI IGAZGATÓSÁG
KATASZTRÓFAVÉDELMI HATÓSÁGI OSZTÁLY

Tárgy:
Ügyintéző:
Telefon:
e-mail:

Értesítés eljárás megindításáról
Fehér Miklós
+36(1), 459-2476
fki.hatosag@katved.gov.hu

**DAKÖV Dabas és Környéke
Vízügyi Kft.**

Dabas
Széchenyi u. 3.
2370

É R T E S Í T É S

Tisztelt Címzett!

Az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (a továbbiakban: Ákr.) 104. § (1) bekezdés e) pontjában foglaltak, valamint *a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól* szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Fvr.) 31. § (1) és (3) bekezdése alapján **vízszennyezési bírság kiszabása tárgyában** a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Osztály (a továbbiakban: FKI-KHO)

hivatalból eljárást indít

T. Címzettel szemben, mint Páty település szennyvíztisztító telepének üzemeltetőjével szemben az általa kibocsátott 2020. évi határértéket meghaladó vízszennyezés miatt az alábbi indokokra tekintettel:

Az Fvr. 31. § (1) bekezdése alapján **az a kibocsátó aki az e rendelet vagy a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló kormányrendelet szerinti engedélyezés során előírt kibocsátási határértéket túllépi** vagy az engedélyben meghatározottaktól eltérő szennyező anyagot vagy az 1. számú melléklet C)-D) pontjában meghatározott tiltott anyagot bocsát ki, az e rendelet szerinti csatornabírság vagy **vízszennyezési bírság fizetésére köteles.**

Továbbá az Fvr. 31. § (3) bekezdése alapján **vízszennyező anyagnak a kibocsátási határértéket meghaladó mértékű közös üzemi (ipari) csatornába vezetése vagy közvetlen bevezetése esetén vízszennyezési bírságot kell megállapítani és kiszabni.**

T. Címzett 2020. évi önellenőrzése során a tárgyi telephelyről kibocsátott szennyvíz szennyezőanyag tartalma meghaladta az előírt határértékeket.

Fentiek alapján **vízszennyezési bírság kiszabása céljából** hivatalból eljárást indítottam T. Címzettel szemben.

Telefonos és személyes ügyfélfogadás egységesen:

Hétfő, szerda: 9:00 – 12:00, 14:00 – 16:00; Péntek: 9:00 – 12:00

Tájékoztatjuk kedves ügyfeleinket, hogy vízügyi és vízvédelmi hatósági ügyekkel kapcsolatban a fenti időpontokban **csak előzetes időpont-egyeztetést követően** fordulhatnak személyesen a hatósághoz, illetve tekinthetnek be az eljárás során keletkezett iratokba.

Tájékoztatom, hogy az **eljárás megindításának napja: elektronikus pecsét szerint.**

Az Ákr. 50. § (2) bekezdés c) pontja alapján az ügyintézési idő 60 nap.

Tájékoztatom, hogy az Ákr. 103. § (3) bekezdése alapján a hivatalbóli eljárásokban az ügyintézési határidőbe csak az eljárás felfüggesztésének időtartama nem számít be.

Továbbiakban felhívom figyelmét arra, hogy az Ákr. 5. § (1) bekezdése alapján T. Címzettet megilleti az eljárás során a nyilatkozattétel joga, valamint a 13. § (1) bekezdése és a 33. § (1) bekezdése alapján személyesen, illetve törvényes vagy a 14. §-ban meghatározott módon meghatalmazott képviselője útján betekinthez az eljárás során keletkezett iratba, arról másolatot, kivonatot készíthet vagy másolatot kérhet. A másolatot és a kivonatot a hatóság a 33. § (4) bekezdése alapján kérelemre hitelesíti.

Kérem, hogy **amennyiben** az ügygel kapcsolatban **észrevételt kíván tenni**, azt **legkésőbb a kézhezvételtől számított 8 napon belül** nyújtsa be az FKI-KHO részére.

Az FKI-KHO feladat- és hatáskörét *a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról* szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 1. § (1) bekezdése, *a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről* szóló 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet 10. § (1) bekezdés 2. pontja, valamint illetékességét a 2. számú mellékletének 2. pontja szabályozza.

Jelen értesítés az Ákr. 104. § (3) és (4) bekezdésén alapul.

Budapest, *elektronikus bélyegző szerint*

Dr. Varga Ferenc t. dandártábornok
igazgató
nevében és megbízásából

dr. Vími Zoltán
szolgálatvezető-helyettes

Terjedelem: 2 oldal
Továbbítva: biztonságos kézbesítési szolgáltatás útján
Kapják: ügyintézői utasítás szerint

ZÁRADÉK

A dokumentum elektronikus aláírással hitelesített
35100/5637-1/2021.ált.



FŐVÁROSI KATASZTRÓFAVÉDELMI IGAZGATÓSÁG
KATASZTRÓFAVÉDELMI HATÓSÁGI OSZTÁLY

Tárgy: Pátyi szennyvíztisztító telep
2019. évi vízszennyezési bírsága

Ügyintéző: Fehér Miklós

Telefon: +36(1), 459-2476

e-mail: fki.hatosag@katved.gov.hu

H A T Á R O Z A T

A **DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft.-t** (székhely: 2370 Dabas, Széchenyi u. 3., továbbiakban: Kötelezett) mint a tárgyi szennyvíztisztító telep üzemeltetőjét az általa kibocsátott 2019. évi határértéket meghaladó vízszennyezés miatt

1 080 418 Ft,

azaz egymillió-nyolcvanezer-négyszáztizennyolc forint

vízszennyezési bírság

megfizetésére kötelezem.

A bírságot a határozat véglegessé válását követő hónap 15. napjáig kell befizetni az alábbiak szerint:

- A bírságösszeg 70 %-át (756 293 Ft-ot, azaz hétszázötvenhatezer-kétszázkilencvenhárom forintot) a **Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság** (a továbbiakban: BM OKF) Magyar Államkincstárnál vezetett **10032000-01040047-00000000** számú előirányzat-felhasználási számlája javára. Az összeg átutalásakor kérem, hivatkozzon a bírságot elrendelő határozat számára.
- A bírságösszeg 30 %-át (324 125 Ft-ot, azaz háromszázhuszonnégyezer-százhuszonöt forintot) **Páty Község Önkormányzata** (2071 Páty, Kossuth utca 83.) javára.

A pénzfizetési kötelezettség önkéntes teljesítésének elmaradása esetén az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (a továbbiakban: Ákr.) 131. § (2) bekezdése alapján a bírósági végrehajtásról szóló 1994. évi LIII. törvény 7. § (1)-(2) bekezdésében foglaltak alkalmazásának van helye.

Telefonos és személyes ügyfélfogadás egységesen:

Hétfő, szerda: 9:00 – 12:00, 14:00 – 16:00; Péntek: 9:00 – 12:00

Tájékoztatjuk kedves ügyfeleinket, hogy vízügyi és vízvédelmi hatósági ügyekkel kapcsolatban a fenti időpontokban **csak előzetes időpont-egyeztetést követően** fordulhatnak személyesen a hatósághoz, illetve tekinthetnek be az eljárás során keletkezett iratokba.

A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Osztály (továbbiakban: FKI-KHO) felhívja Kötelezett figyelmét, hogy az Ákr. 135. § szerint a kötelezett a törvényes kamatnak megfelelő késedelmi pótlékot köteles fizetni, ha pénzfizetési kötelezettségének határidőben nem tesz eleget.

A vízszennyezési bírság adó módjára behajtható köztartozás.

E döntés ellen a közléstől számított 15 napon belül a BM OKF-nek címzett, de a FKI-KHO-nak elektronikus úton benyújtandó fellebbezéssel élhet. A fellebbezési eljárás illetéke 15 000 Ft, amit a Magyar Államkincstárnál vezetett 10032000-01012107 számú illeték-bevételi számlájára átutalási megbízással vagy postai úton készpénz-átutalási megbízással (csekk) kell megfizetni. A fellebbezési eljárási illeték megfizetésekor kérem, hivatkozzon a fellebbezett döntés iktatószámára, a hatósági eljárás tárgyára, valamint kérem feltüntetni a befizető nevét és címét.

A határozat fellebbezés hiányában a fellebbezésre nyitva álló határidő leteltét követő napon – külön értesítés nélkül – véglegessé válik.

INDOKOLÁS

A felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet (továbbiakban: Fvr.) 9. § (1) bekezdése szerint a kibocsátó köteles a keletkezett szenny- vagy használt vizet az engedélyben előírt kibocsátási határértékre megtisztítani vagy megtisztíttatni.

A vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 1. § (1) bekezdés b) pontja szerint a rendelet hatálya – többek között – kiterjed a szennyvíz elvezetését, tisztítását szolgáló vízi közművek kibocsátására.

Tárgyi szennyvíztisztító telep Páty település szennyvizeit fogadja. A szennyvíztisztító telep tisztított szennyvize a Füzes patak 7+505 fkm szelvényébe kerül bevezetésre.

Kötelezett a tárgyi évre vonatkozóan a 2020. december 31. napjáig hatályos 35100-5707-12/2015. ált., KDVVH: 2374-1/2014. és KTVF: 6616-10/2010. számon módosított KTVF: 6616-3/2010. számú, 6.3/21/304 vízikönyvi számú vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik a vízilétesítmények üzemeltetésére.

A tárgyi évre vonatkozó minőségi követelmények a KTVF: 6616-3/2010. számú határozatban kerültek rögzítésre.

Kötelezett az Fvr. 27. § (2) bekezdés ca) pontja értelmében önellenőrzésre köteles kibocsátónak minősül.

Az önellenőrzési mintavételi vizsgálatok eredményei alapján a 2019. évben az ötnapos biokémiai oxigénigény, az összes lebegőanyag, az ammónia-ammónium-nitrogén, az összes szerves nitrogén, az összes nitrogén, az összes foszfor és a szerves oldószer extrakt komponensek vonatkozásában volt határérték feletti kibocsátás.

Az Eurofins KVI-PLUSZ Kft. által tartott önellenőrzési mintavételek laboratóriumi vizsgálati eredményeit tartalmazó jegyzőkönyvek számai a következők: 18-0824-11 (tárgyévet megelőző év utolsó ellenőrzése 2018.12.10.), 19-0824-01 (2019.01.24.), 19-0824-02 (2019.02.21.), 19-0824-03 (2019.03.19.), 19-0836-01 (2019.04.15.), 19-0824-04 (2019.05.17.), 19-0824-05 (2019.06.20.), 19-0824-06 (2019.07.24.), 19-0824-07 (2019.08.16.), 19-0824-08 (2019.09.19.), 19-0824-10 (2019.10.17.), 19-0824-11 (2019.11.14.), 19-0824-12 (2019.12.12.).

Az Fvr. 31. § (1) bekezdése alapján **az a kibocsátó, aki az e rendelet vagy a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló kormányrendelet szerinti engedélyezés során előírt kibocsátási határértéket túllépi** vagy az engedélyben meghatározottaktól eltérő szennyező anyagot vagy az 1. számú melléklet C)-D) pontjában meghatározott tiltott anyagot bocsát ki, az e rendelet szerinti csatornabírság vagy **vízzennyezési bírság fizetésére köteles.**

Az Fvr. 31. § (3) bekezdés értelmében a **vízzennyező anyagnak a kibocsátási határértéket meghaladó mértékű közös üzemi (ipari) csatornába vezetése vagy közvetlen bevezetése esetén vízzennyezési bírságot kell megállapítani és kiszabni.**

Az Fvr. 33. § (2) bekezdése alapján a csatornabírságot, illetve **vízzennyezési bírságot** önellenőrzésre nem kötelezett kibocsátóknál a helyszíni ellenőrzés alapján, **önellenőrzésre kötelezetteknel**, ha a vízvédelmi hatóság, illetve a szolgáltató az önellenőrzés megfelelőségét elfogadta, **az önellenőrzési adatok alapján kell megállapítani.** Az önellenőrzés meg nem felelése esetén a bírságot a helyszíni ellenőrzés alapján kell megállapítani.

Fentiek alapján Kötelezettel szemben vízzennyezési bírság kiszabása céljából hivatalból eljárást indítottam 2020. május 8. napján. Az eljárás megindításáról a 35100/7712-1/2020.ált. számú levélben értesítettem Kötelezettet. A letöltési igazolása alapján Kötelezett 2020. május 11. napján értesült az eljárás megindításáról. Kötelezett az Ákr. 5. § (1) bekezdésében foglalt nyilatkozattételi jogával jelen határozatban foglalt döntés meghozataláig nem élt.

A bírságszámítás időszaka tárgyi eljárásban a Fvr. 2. számú melléklet 2/I. pont 2.7.1. alpontja alapján a tárgyévi január 1-jétől, a megelőző év utolsó önellenőrzési mintavételi vizsgálat eredménye alapján, a tárgyévi első önellenőrzési időpontjáig, majd az azt követő mintavételi időpontig, de legkésőbb a tárgyévi december 31-éig.

Az egyes időszakokra vonatkozó szennyvízmenntiségeket Kötelezett adatszolgáltatása alapján állapítom meg.

A KTVF: 6616-3/2010. számú határozat alapján a vonatkozó határértékek a következők:

- ötnapos biokémiai oxigénigény 25 mg/l,
- ammónia-ammónium-nitrogén 5 mg/l.

Az Fvr. 2. számú melléklet 2.9. pontja alapján a vonatkozó bírságtételek a következők:

- ötnapos biokémiai oxigénigény 210 Ft/kg,
- ammónia-ammónium-nitrogén 350 Ft/kg.

Az Fvr. 2. sz. melléklete 2.1. pontja alapján a tárgyévre kiszabott éves bírságot ($B_{\text{éves}}$), a tárgyévben az egyes bírságolási időszakokra megállapított bírságolási részösszegek ($B_{\text{időszakos}}$) összegzésével kell megállapítani:

$$B_{\text{éves}} = \sum B_{\text{időszakos}}$$

Az Fvr. 2. sz. melléklete 2.3. pontja alapján egy adott szennyező anyag küszöbérték fölötti koncentrációval való kibocsátása után a bírságot a következő képlettel kell kiszámítani:

$$B_{\text{sza}} = M_f \times k$$

ahol

B_{sza} = egy adott bírságolási időszakban egy adott szennyező anyagra vonatkoztatott bírság, melyet a küszöbérték fölött kibocsátott szennyezési koncentrációból számolt szennyezőanyag mennyiség alapján számolunk [Ft]

M_f = a küszöbérték fölött kibocsátott szennyezési koncentrációból számolt szennyezőanyag mennyiség [kg/bírságolási időszak]

k = a fajlagos bírságtétel az adott szennyező anyagra vonatkozóan [Ft/kg]

A küszöbérték, határérték fölött kibocsátott szennyezési koncentrációból számolt szennyezőanyag mennyiség (M_f) kiszámítása:

$$M_f = M_t - M_e$$

ahol

M_t = a tényleges szennyezőanyag-kibocsátás tömegárama a bírságolási időszakra, azaz az ellenőrzés szerint kibocsátott szennyezőanyag mennyiség (kg/bírságolási időszak), és

$$M_t = C_i \times Q_t$$

M_e = küszöbérték és szennyvízhozam alapján meghatározott szennyezőanyag mennyiség tömegáramban (kg/bírságolási időszak), azaz a kibocsátásra engedélyezett maximális szennyezőanyag mennyiség, és

a) települési tisztítóból való kibocsátás esetében, valamint olyan egyéb kibocsátások esetében, ahol a ténylegesen kibocsátott szennyvízmennyiség nem haladja meg a bírságolási időszakra számolt engedélyezett szennyvízmennyiséget

$$M_e = C_e \times Q_t$$

C_e = az előírt koncentrációs küszöbérték [mg/l],

C_i = az ellenőrzés során mért, egy adott szennyező anyagra vonatkozó tényleges koncentráció [mg/l],

Q_t = a kibocsátott szennyvíz mennyisége a bírságolási időszakban az ellenőrzés alapján [m³/bírságolási időszak].

A használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról szóló 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet 6. számú mellékletében foglalt, a többszörös bírságolás elkerülésére vonatkozó sajátos szabályok alkalmazásra kerültek az összes nitrogén és az összes szerves nitrogén komponensek vonatkozásában. Az összes szerves nitrogén így nem képez bírságolási részösszeget.

Az Fvr. 2. sz. melléklete 2.7.2. pontja értelmében amennyiben a kibocsátó önellenőrzést végez folyamatos, valamint egész évben üzemelő, változó szennyvízkibocsátású üzem esetében a teljes naptári évet (január 1-jétől-december 31-éig) lehet figyelembe venni a bírságszámítás időszakának, és egy adott szennyezőanyag-kibocsátási mennyiségét a mérési koncentráció átlaga és az egész évben kibocsátott vízmennyiség alapján lehet meghatározni.

Az Fvr. 2. sz. melléklete 2.7.2. pont a) alpontja alapján ezt az eljárást csak akkor lehet alkalmazni, ha települési tisztítóból való kibocsátás esetében az éves mérések sorozatában a határértéket túllépő mérési eredmények maximálisan megengedett száma megfelel a további alpontokban foglalt követelményeknek.

A fenti eljárás alkalmazható az összes lebegőanyag, az összes nitrogén, az összes foszfor és a szerves oldószer extrakt komponens éves kibocsátása tekintetében és az így kapott átlagértékek megfeleltek a kibocsátási követelményeknek.

Az Fvr. 2. sz. melléklete 2.4. pontja értelmében, abban az esetben, ha az ellenőrzés során mért koncentráció (helyszíni ellenőrzés vagy önellenőrzés) az engedélyben előírt küszöbérték, határérték kétszeresét eléri vagy meghaladja egy adott szennyező anyagra vonatkozóan, azaz a túllépés mértéke 100 %, vagy annál nagyobb, akkor az adott szennyező anyagra számított bírságot meg kell szorozni a jelentős túllépés miatti bírságtényezővel. (Nem veszélyes és nem mérgező anyagoknál a jelentős túllépés miatti bírságtényező: 1,3.)

A bírságolt komponensek határértéket meghaladó mértékét, a kibocsátott szennyvíz mennyiség alapján számított szennyezőanyag kibocsátást, a jelentős túllépés miatti bírságtényező alkalmazását, valamint az alapbírságok számítását a mellékletként csatolt táblázat tartalmazza.

Az Fvr. alapján a vízszennyezési bírság összegét 1 080 418 Ft-ban állapítottam meg, és Kötelezettet ennek megfizetésére kötelezem.

A bírság megosztásáról az Fvr. 34. § (3) bekezdés a) pontja alapján rendelkeztem.

Felhívom továbbá Kötelezett figyelmét, hogy a bírság befizetése a kötelezettség teljesítése alól nem mentesít, hanem annak kikényszerítését szolgálja.

Az államháztartásról szóló 2011. évi CXCV. törvény 42. § (3) bekezdése alapján: törvény eltérő rendelkezése hiányában - a bíróság, ügyészség által kiszabott eljárási bírság és rendbírság kivételével - a jogerősen, illetve véglegesen kiszabott és meg nem fizetett bírság, valamint a meg nem fizetett bírság miatt jogerősen vagy véglegesen kiszabott és meg nem fizetett késedelmi pótlék köztartozásnak minősül, és azt az Ákr. 134. §-ában foglaltak szerint, vagy ha az nem az Ákr. hatálya alá tartozó eljárásban került megállapításra, akkor adók módjára kell behajtani.

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Kvt.) 36. § alapján: „A környezeti elemek védelmére, továbbá a környezetet veszélyeztető hatások elleni védelemre vonatkozó átfogó szakterületi szabályokat külön törvények, a

törvényi szabályozást nem igénylő részletes szabályokat - az e törvényben foglaltak alapulvételével - a Kormány rendeletben állapítja meg."

A Kvt. 106. § (1) bekezdése kimondja, hogy *„Aki jogszabályban, hatósági határozatban, közvetlenül alkalmazandó közösségi jogi aktusban megállapított, közvetlenül vagy közvetve a környezet védelmét szolgáló előírást megszeg, illetve határértéket túllép, a jogsértő magatartás súlyához - így különösen az általa okozott környezetszennyezés, illetőleg környezetkárosítás mértékéhez, időtartamához és ismétlődéséhez - igazodó környezetvédelmi bírságot köteles fizetni."*

A Kvt. 107. § alapján felhívom a figyelmet arra, hogy *„A környezetvédelmi bírság nem mentesít a büntetőjogi, továbbá a kártérítési felelősség, valamint a tevékenység korlátozására, felfüggesztésére, tiltására, illetőleg a megfelelő védekezés kialakítására, a természetes vagy korábbi környezet helyreállítására vonatkozó kötelezettség teljesítése alól."*

A Kvt. 49/A. § alapján *a vízvédelmi hatóság a jogszabályban meghatározott feladatai ellátása céljából jogosult az Információs Rendszer vízvédellemmel kapcsolatos adataihoz való közvetlen hozzáférésre, továbbá az Információs Rendszerben adatok rögzítésére.*

A környezeti alapnyilvántartásról szóló 78/2007. (IV. 24.) Korm. rendelet alapján intézkedem a jelen határozat Országos Környezetvédelmi Információs Rendszerbe történő rögzítéséről.

A határozatot az Ákr. 80. § (1) bekezdése alapján hoztam meg.

A fellebbezéshez való jogot az Ákr. 116. § (1), (2) és (3) bekezdése, valamint 118. §-a, és a Kvt. 66/B. §-a biztosítja.

A fellebbezési eljárás illetékének mértéke *az illetékekről* szóló 1990. évi XCIII. törvény mellékletének XIII. fejezet 2. d) pontja alapján került meghatározásra.

Az FKI-KHO feladat- és hatáskörét *a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről* szóló 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet 10. § (1) bekezdés 2. pontja, valamint illetékességét a 2. számú mellékletének 2. pontja szabályozza.

Budapest, *elektronikus bélyegző szerint*

Dr. Varga Ferenc tú. dandártábornok
igazgató
nevében és megbízásából

dr. Vími Zoltán
szolgálatvezető-helyettes

Terjedelem: 9 oldal
Melléklet: bírságszámítási táblázat (7-9. oldal)
Továbbítva: biztonságos kézbesítési szolgáltatás útján
Kapják: ügyintézői utasítás szerint

35100/7712/2020.ált.	
<u>Pátyi szennyvíztisztító telep 2019. évi vízszennyezési bírsága</u>	
szennyező komponens megnevezése	szennyező komponensekhez tartozó bírság összegek
Dikromátos oxigénfogyasztás	0
Ötnapos biokémiai oxigénigény	152 710
Összes lebegőanyag ⁽²⁾	0
Ammónia-ammónium-nitrogén	927 708
Összes nitrogén ^{(1) (2)}	0
Összes szerves nitrogén ⁽¹⁾	0
Összes foszfor ⁽²⁾	0
Szerves oldószer extrakt ⁽²⁾	0
Végösszeg:	1 080 418 Ft

⁽¹⁾ 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet 6. sz. melléklet alapján

⁽²⁾ 220/2004. (VII. 21.) Korm. Rendelet 2. sz. melléklet 2.7.2. a) alapján

35100/7712/2020.ált. Ötnapos blokkémiál oxigénigény										
Bírságot időszak	Q _t (m ³) szennyvíz mennyiség	C _e (mg/l) előírt koncentráció	C _i (mg/l) bírságot koncentráció	M _e (kg/időszak) eng.szenny.ag. menny. M _e = C _e x Q _t	M _i (kg/időszak) tényl.szenny.ag. menny. M _i = C _i x Q _t	M _t (kg/időszak) bírságot szenny.ag.menny. M _t = M _i - M _e	k (Ft/kg) bírságtétel	j jelentős túllépési szorzó	B' időszakos (Ft) M _t x k x j	
01.01 - 01.23	35 583	25	7	Nem volt határérték feletti kibocsátás						0
01.24 - 02.20	22 117	25	36	552,93	796,21	243,29	210	1	51 090	
02.21 - 03.18	20 712	25	10	Nem volt határérték feletti kibocsátás						0
03.19 - 04.14	20 884	25	20							0
04.15 - 05.16	28 472	25	13							0
05.17 - 06.19	30 669	25	20							0
06.20 - 07.23	30 507	25	35	762,68	1 067,75	305,07	210	1	64 065	
07.24 - 08.15	20 877	25	12	Nem volt határérték feletti kibocsátás						0
08.16 - 09.18	31 158	25	30							778,95
09.19 - 10.16	23 044	25	26	576,10	599,14	23,04	210	1	4 839	
10.17 - 11.13	24 352	25	14	Nem volt határérték feletti kibocsátás						0
11.14 - 12.11	23 624	25	14							0
12.12 - 12.31	15 979	25	6							0
Bírság összege:										152 710



FŐVÁROSI KATASZTRÓFAVEDELMI IGAZGATÓSÁG
KATASZTRÓFAVEDELMI HATÓSÁG OSZTÁLY

2021. máj. 17. Kossuth u. 83.

Ezereszt: 2021. máj. 17.

Ügyintézésre kijelölt szervezeti egység:

Ügyintéző:

Határozat:

Tárgy: 2071 Páty, Torbágyi utca hrsz.: 0145/5 alatti települési szennyvíztisztító telep által 2020. évben kibocsátott tisztított szennyvizekre vonatkozó szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására történő kötelezés

Hivatkozási szám: 35100/7100/2021. ált.

Telefon: +36-1-459-2476

E-mail: fki.hatosag@katved.gov.hu

Ügyintéző: Németh Norbert

Czakó József tű.szds.

HATÁROZAT

Páty Község Önkormányzatát (2071 Páty, Kossuth Lajos u. 83.; a továbbiakban: Kötelezett), mint a tárgy ingatlan tulajdonosát

szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására kötelezem.

Határidő: jelen határozat véglegessé válásától számított 3 hónap.

A megadott határidő eredménytelen eltelte esetén a hatóság vízvédelmi bírságot szab ki, melynek összege 200.000 Ft-tól 10.000.000 Ft-ig terjedhet.

A határozat ellen a közléstől számított 15 napon belül a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságához, mint másodfokon eljáró országos vízvédelmi hatósághoz címzett, de a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Osztályához, (a továbbiakban: FKI-KHO) mint területi vízvédelmi hatósághoz elektronikus úton benyújtandó fellebbezésnek van helye.

A fellebbezés illetéke az illetékekről szóló törvény alapján 15.000 Ft.

A határozat fellebbezés hiányában a fellebbezésre nyitva álló határidő leteltét követő napon – külön értesítés nélkül – véglegessé válik.

INDOKOLÁS

A felszíni vizek védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII.21.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet] 39. § (1) bekezdése alapján, az FKI-KHO a Kötelezettet, mint a 2071 Páty, Torbágyi utca 0145/5. hrsz.-ú ingatlan alatti pátyi szennyvíztisztító telep tulajdonosát, jelen határozatában szennyezéscsökkentési ütemterv elkészítésére kötelezi.

Tárgyi szennyvíztisztító telep üzemeltetési feladatait Dabás és Környéke Vízügyi Kft. látja el.

A szennyvíztisztító telep Páty település szennyvizét fogadja a kiépített települési hálózaton.

A tisztított szennyvizet befogadja a Füzér-patak, a 7+505 fkm szelvényénél.

Ügyfélfogadás egyidejűleg:

Hétfő, szerda: 9:00 – 12:00; 14:00 – 16:00; Péntek: 9:00 – 12:00

Tájékoztatjuk kedves ügyfeleinket, hogy vízügyi és vízvédelmi hatósági ügyekkel kapcsolatban a fenti időpontokban csak előzetes időpontri egyeztetés követően fordulhatnak személyesen a hatósághoz, illetve tekinthetnek be az eljárás során keletkezett iratokba.

A szennyvíztisztító telep tisztított szennyvíz kibocsátására vonatkozó vízminőségi követelmények a 2020. december 31. napjáig hatályos, 35100-5707-12/2015. ált., KDVF: 2374-1/2014. és KTVF: 6616-10/2010. számokon módosított, KTVF: 6616-3/2010. számú, 6.3/21/304. vízikönyvi számú vízjogi üzemeltetési engedélyben (a továbbiakban: Engedély) kerültek rögzítésre.

FKI-KHO-n 35100-4276/2021 ált. számon vízjogi üzemeltetési engedélyezési eljárás van folyamatban tárgyi szennyvíztisztító telepre vonatkozóan.

Fentiekre tekintettel a telepről elvezetett tisztított szennyvizek Füzér-patakba bocsátott minőségének meg kell felelnie a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet [a továbbiakban: 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet] 1. mellékletének I. Rész C. pontja szerinti technológiai határértékeknek, a 2. számú melléklete szerinti területi határértékeknek, és 5. számú melléklete szerinti egyedi határértékeknek, az Engedélyben nevesített szennyvíz kibocsátásra jellemző komponensek tekintetében.

A 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 39. § (1) bekezdése szerint a kibocsátási határérték évi kétszeri vagy ennél többszöri 20%-os túllépése esetén, továbbá a települési szennyvíztisztító telepeknél a 2. számú melléklet 2/I. 2.7.2. a) pontja szerinti követelmények meg nem tartása esetén a vízvédelmi hatóság a szennyezést okozó kibocsátót, a közcsontra és közös üzemi tisztító esetén annak tulajdonosát szakértő által is elkészíthető szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására és jóváhagyására és az abban foglaltak megvalósítására kötelezi.

Kötelezett a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 27. § (2) bekezdés ca) pontja értelmében önellenőrzésre köteles kibocsátónak minősül.

Az FKI-KHO felé benyújtott önellenőrzési adatszolgáltatás alapján a 2020. évben a telepről elvezetésre került tisztított szennyvizek minősége – biológiai oxigénigény (BOI₅), az ammónia-ammónium-nitrogén, és az összes lebegőanyag komponensek évi kétszeri alkalomnál többször, 20%-nál nagyobb mértékben túllépte az Engedélyben meghatározott határértékeket az alábbi mintavételi időpontokban:

Mérés dátuma	Mért komponensek (mg/l)		
	Biológiai oxigénigény (BOI ₅)	ammónia-ammónium-nitrogén	Összes lebegőanyag
2020.02.21.	*	*	72
2020.05.18.	41	7,14	*
2020.06.19.	39	*	*
2020.07.24.	*	*	58
2020.08.17.	*	*	48
2020.10.16.	*	*	44
2020.12.11.	*	7,00	*
Határértékek	25	5	35

* a kibocsátott szennyvíz minősége nem haladta meg az Engedély szerinti határértéket

A 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 39. § (2) bekezdése szerint:

A kibocsátó szennyezéscsökkentési ütemtervét a vízvédelmi hatóság részére, valamint észrevételezés céljából

a) közcsontra bocsátás esetén a szolgáltatónak is,

b) közös üzemi (ipari) csatornahálózatba bocsátás esetén a közös üzemi szennyvíztisztítót üzemeltetőnek is, köteles megküldeni. A szolgáltató és a közös üzemi szennyvíztisztítót üzemeltető

a szennyvíz-szikkantási ütemterv észrevételzésének eredményét a vízvédelmi hatóságnak és a községnek küldi meg.

A használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról szóló 27/2005. (XII. 6.) KvVM-rendelet [a továbbiakban: 27/2005. (XII. 6.) KvVM-rendelet] 6. § (4) bekezdése alapján:

„a hatóság községhatárán belüli vízszennyezés esetén pedig a hatóság és a szolgáltató (a továbbiakban együtt: ellenőrzésre jogosult) a használt vagy szennyvizek mennyiségének és szennyezőanyag-tartalmának helyszíni ellenőrzésére jogosult.”

Tájékoztatom, hogy a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 39. § (1) bekezdése szerinti szennyvízcsökkentési ütemterv benyújtására, valamint a jóváhagyott ütemtervben foglaltak betartására történő kötelezés vonatkozásában 35100/7100-2/2021. ált. számon hivatalból eljárás indult az FKI-KHO előtt, fenti számú értesítés kiadásának napján.

Fentiekre tekintettel a rendelkező részben foglaltak szerint döntöttem.

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Kvt.) 49/A. § alapján:

„A vízvédelmi hatóság a jogszabályban meghatározott feladatai ellátása céljából jogosult az Információs Rendszer vízvédelemmel kapcsolatos adataihoz való közvetlen hozzáférésre, továbbá az Információs Rendszerben adatok rögzítésére.”

Az Ákr. szabályait tekintve jelen – hivatalból indult eljárást lezáró – kötelező határozat az Ákr. 80. § (1) bekezdésén alapul. A fellebbezéshez való jogot egyrészt az Ákr. 116. § (1), (2) és (3) bekezdése, valamint 118. §-a, másrészt a Kvt. 66/B. §-a biztosítja.

A fellebbezési eljárás illetékét az illetékekről szóló 1990. évi XCIII. törvény 29. § (2) bekezdése alapján határoztam meg.

Az FKI-KHO feladat- és hatáskörét a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 39. § (1) bekezdése, a vízügyi igazgatási és vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet [továbbiakban: 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet] 10. § (1) és (8) bekezdése, illetékességét a 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet 10. § (2) bekezdése, valamint a 2. számú melléklet 2. pontja állapítja meg.

Jelen döntés – fellebbezés hiányában, külön értesítés nélkül – a fellebbezési határidő leteltét követő napon véglegessé válik.

Budapest, elektronikus bélyegző szerint.

Dr. Varga Ferenc t. dandártábornok
igazgató
névében és megbízásából

dr. Vimi Zoltán
szolgálatvezető-helyettes

Terjedelm: 3 oldal (a kiadmányozói pótlap nélkül)
Továbbítva: biztonságos kézbesítési szolgáltatás útján: Hivatali kapu, NovaSzeűsz
Kapja: 1. Páty Község Önkormányzata/2071 Páty, Kossuth Lajos u. 83./
2. Pest Megyei Főügyészség / 1060 Budapest, Vörösmarthy u. 34/a./

Cím: 1081 Budapest, Dologház u. 1
Telefon: +36(1)459-2476
E-mail: fki.hatosag@katved.gov.hu
KRID azonosító (FKI): 313304758

ZÁRADÉK

A dokumentum elektronikus aláírással hitelesített

33100/7100-4/2021 ált.



FŐVÁROSI KATASZTRÓFAVÉDELMI IGAZGATÓSÁG
KATASZTRÓFAVÉDELMI HATÓSÁGI OSZTÁLY

Tárgy: Páty, szennyvíztisztító telep vízjogi üzemeltetési engedélye

Hivatkozási szám: 35100-4275/2021. ált.

Ügyintéző: dr. Potyondi Henrietta
Németh Norbert

Telefon: (36-1) 459-2476

Vízikönyvi szám: 6.3/21/304

H A T Á R O Z A T

1./ A DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft. (2370 Dabas, Széchenyi u. 3., adószám: 10800870-2-13; a továbbiakban: Engedélyes) részére a 2./ pontban ismertetett vízellátási létesítmények üzemeltetésére

vízjogi üzemeltetési engedélyt

adok.

2./ Létesült: Páty, 0145/5 hrsz. ingatlanon lévő szennyvíztisztító telep az alábbiak szerint:

Hidraulikai adatok:

Szennyvíztisztító telep kapacitása: 1.300 m³/d (LEÉ: 6.500),

Szippantott szennyvíz mennyisége: 10 m³/d

Nagyterhelésű, eleveniszapos szennyvíztisztítási technológia.

2.1./ Üzemelő létesítmények:

1. Puffer tároló medence:
Hasznos térfogat = 80 m³
Beépített gépek: 1+1 db Flygt NS 3127 HT 487 tip. szivattyú és TSURUMI ejektoros keverő
2. Szennyvíztisztító telepi átemelő szivattyú:
Beépített gépek: 2 db Flygt NP 3127 HT 487 tip.
3. Magasított gépi rácsműtárgy, Finomrács NSI 300/3 tip. Ø300 mm, Rés: 3 mm, kézi tisztítású rács pálcaköz: 10 mm
4. Homokfogó műtárgy:
l = 5,4 m, h = 0,55 m, s = 0,40 m
5. Osztóakna: Ø = 2,0 m
6. Anaerob medence (1. vonal):
Hasznos térfogat = 58 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt SR 4610 tip. keverő
7. Anaerob medence (2. vonal):
Hasznos térfogat = 58 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt SR 4610 tip. keverő

Ügyfélfogadás:

Hétfő, szerda: 9:00 – 12:00, 14:00 – 16:00; Péntek: 9:00 – 12:00

Tájékoztatjuk kedves ügyfeleinket, hogy vízügyi és vízvédelmi hatósági ügyekkel kapcsolatban a fenti időpontokban csak előzetes időpont-egyeztetést követően fordulhatnak személyesen a hatóságához, illetve tekinthetnek be az eljárás során keletkezett iratokba.

8. Anoxikus medence (1. vonal):
Hasznos térfogat = 150 m³
Beépített gépek: 1 db 4330 410 tip. búvár keverő
9. Anoxikus medence (2. vonal):
Hasznos térfogat = 120 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt SR 4620 tip. keverő
10. Levegőztető medence (1. vonal):
Hasznos térfogat = 470 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt CP 3085 MT636 tip. denitrifikációs szivattyú (Q = 14 l/s, H = 1,00 m) és 160 db Flygt Sanitair WE M9 diffúzor
11. Levegőztető medence (2. vonal):
Hasznos térfogat = 330 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt CP 3085 MT438 tip. denitrifikációs szivattyú (Q = 16 l/s, H = 2,00 m) és 130 db Flygt Sanitair WE M9 diffúzor
12. 2 db Dortmundi típusú utóülepítő medence (1. vonal):
Hasznos térfogat = 2 x 60 m³/db
Beépített gépek: 2 x 1 db Flygt CP 3067 MT 26 tip. iszaprecirkulációs szivattyú (Q = 8 l/s, H = 1,8 m)
13. 2 db Dortmundi típusú utóülepítő medence (2. vonal):
Hasznos térfogat = 2 x 50 m³/db
Beépített gépek: 2 x 1 db Flygt CP 3085 MT 438 tip. iszaprecirkulációs szivattyú (Q = 6 l/s, H = 4,00 m)
14. Kiegyenlítő medence:
Hasznos térfogat = 55 m³/db
Beépített gépek: 1 db Flygt CP 3127 MT 250 tip. tisztítottvíz szivattyú (Q = 19,4 l/s, H = 21,00 m)
15. Aerob iszap-stabilizáló medence:
Hasznos térfogat = 306 m³
Beépített gépek: 2 db Flygt 4620 SR tip. búvárkeverő és 65 db Flygt LP M9 diffúzor
16. Szűrőgépház:
2 db 1250 mm és 1600 mm átmérőjű homoktöltetű szűrő
17. Fúvógépház:
Beépített gépek: 3 db ROBUSCHI ES 45/2P légbefúvó, zajvédő burkolattal
18. Fertőtlenítő medence:
V=29 m³
19. Iszapsűrítő: V= 2x 17,5 m³
20. Iszapvíztelenítő gépház:
Beépített gépek: 1 db Flygt NT 3102 MT462 tip. iszapfeladó szivattyú (Q = 15 l/s, H = 8,5 m)
LIMUS 1200 tip. komplett iszapvíztelenítő szalagszűrő

Tisztított szennyvízelvezető csatorna 35 fm NA300 KG-PVC
Tisztított szennyvíz befogadó: Füzes patak 7+505 km szelvénye
Kitorkollási szint: 168,20 mBf.

2.2./ Vízügyi objektumazonosító számok:

VOR	Objektum név	Objektum típus
AHZ857	Páty – Szennyvíztisztító Telep	Szennyvíztisztító mű
AIE074	Füzes-patak [7.505 fkm]	Kibocsátási pont – Szennyvíztisztító telep

2.3./ Felügyeleti kategória: II.

3./ E vízjogi üzemeltetési engedély **2023. november 30. napjáig** hatályos. Az engedély hatályának meghosszabbítása - előbbi időpont lejártá előtt - a vízjogi engedélyezési eljárásához szükséges dokumentáció tartalmáról szóló 41/2017. (XII. 29.) BM rendeletben (a továbbiakban: 41/2017. (XII. 29.) BM rendelet) és a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet] 25. § (2) bekezdésében, valamint a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendeletben [a továbbiakban: 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet] előírt mellékletek csatolásával kérhető.

4./ Előírások:

1. A tulajdonos vagy üzemeltető személyében bekövetkezett változást Engedélyes köteles 30 napon belül a vízügyi hatóságra bejelenteni.
2. A Füzes-patakba elvezetésre kerülő tisztított szennyvíz alábbi komponenseire - a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 18. § (2) bekezdés a) pontja, valamint a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet [továbbiakban: 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet] 1. számú mellékletének I. rész C pontja alapján - az alábbi **technológiai határértékeket** állapítom meg:

Megnevezés	Határérték (mg/l)
Dikromátos oxigénfogyasztás (KOI _k)	125
Biokémiai oxigénfogyasztás (BOI ₅)	25
Összes lebegőanyag	35

3. Az elvezetésre kerülő tisztított szennyvíz alábbi komponenseire - a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 18. § (2) bekezdés b) pontja, valamint a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 3. § (1) bekezdése alapján - a befogadó területi besorolása szerint az alábbi területi határértékeket **állapítom meg**:

Megnevezés	Időszakos vízfolyás befogadói
pH	6-9,5
Szennyező anyagok	Határérték [mg/l]
Ammónia-ammónium-nitrogén ⁽¹⁾	5 ⁽²⁾
Szerves oldószer extrakt ⁽³⁾	5
Összes foszfor	5 ⁽⁴⁾
Összes nitrogén ⁽¹⁾	25 ⁽²⁾

(1) A 240/2000. (XII. 23.) Korm. rendelet alapján kijelölt érzékeny felszíni vizekbe és azok vízgyűjtő területén lévő, közvetlenül bevezető befogadókba történő közvetlen bevezetés esetén 10 000 LE terhelés fölött követelményként az 1. számú melléklet I. Rész szerinti technológiai határérték állapítható meg.

(2) A határérték a nem nitrát érzékeny területeken kétszeres

(3) Állati és növényi zsíradék esetén a határérték háromszoros

(4) A Maros hordalékkúp területén lévő időszakos vízfolyások esetén a 2. kategória határértéke érvényes.

4. A fennmaradó komponensekre a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 2. számú melléklete "3. Időszakos vízfolyás befogadó" oszlopban meghatározott kibocsátási határértékeknek kell megfelelnie.

5. Az üzemeltetés során a felszín alatti vizek minősége nem veszélyeztethető. A kockázatos anyagokkal kapcsolatban be kell tartani *a felszín alatti vizek védelméről* szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet] előírásait, és fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy a felszín alatti víz ne szennyeződjön.
6. Az üzemeltetés nem okozhatja *a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről* szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendeletben megadott „B” szennyezettségi határértékek túllépését.
7. Az üzemeltetésbe vont vízellátási létesítmények megfelelő műszaki állapotának megőrzéséről, rendszeres karbantartásáról, tisztításáról és tisztán tartásáról Engedélyesnek gondoskodnia kell.
8. A műtárgyak üzemeltetésére, karbantartására felelős személyt kell kijelölni, az üzemelő berendezésről üzemnaplót kell vezetni.
9. A tevékenység során esetlegesen bekövetkező káresemény esetén annak felszámolásáról, a terület eredeti állapotának visszaállításáról Engedélyes köteles gondoskodni.
10. Az üzemeltetés során a mindenkor érvényes üzemeltetési szabályzatban foglaltakat (jelenleg a „*Páty Közműves szennyvíztisztító Rendszer*” elnevezésű, 2020. december 7. napján módosított dokumentáció) maradéktalanul be kell tartani.
11. Amennyiben fenti üzemeltetési szabályzat módosítása válik szükségessé, úgy azt a vízügyi hatóság részére be kell nyújtani.
12. A 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 27.§ (2) bekezdés ca) pontja értelmében önellenőrzési kötelezettséget állapítok meg, amelynek teljesítése érdekében önellenőrzési tervet kell készíteni a *használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról* szóló 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendeletben [a továbbiakban: 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet] előírtak szerint, és azt a vízügyi hatóságnak jóváhagyásra legkésőbb jelen vízjogi üzemeltetési engedély véglegessé válásától számított 60 napon belül meg kell küldeni a vízügyi hatóságra az OKIRKapu online adatszolgáltató rendszeren keresztül.
13. A vízellátási létesítmények üzemeltetését *a közcélú ivóvízművek, valamint a közcélú szennyvízelvezető és -tisztító művek üzemeltetése során teljesítendő vízügyi és vízvédelmi szakmai követelményekről, vizsgálatok köréről, valamint adatszolgáltatás tartalmáról* szóló 16/2016. (V. 12.) BM rendeletben [a továbbiakban: 16/2016. (V.12.) BM rendelet] foglaltak szerint kell végezni.
14. A területről elvezetett tisztított szennyvizek befogadójának, a Páty Község Önkormányzatának Polgármestere által kiadott I/4700-2/2021 ügyiratszámú befogadói nyilatkozatában foglaltakat maradéktalanul be kell tartani.

15. Tárgyi telephely üzemeltetési engedélyének módosítása aktualizált, a mindenkor érvényes jogszabályoknak megfelelően felülvizsgált műszaki dokumentáció benyújtásával együtt kérhető.

5.1./ A Pest Megyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági, Állategészségügyi, Növény- és Talajvédelmi Főosztály a PE/TV/01724-2/2021. számú szakhatósági állásfoglalásában a vízjogi üzemeltetési engedély kiadásához kikötés nélkül hozzájárult.

5.2./ A Pest Megyei Kormányhivatal Érdi Járási Hivatal Népegészségügyi Osztály a PE-06/NEO/29664-3/2021. számú szakhatósági állásfoglalásában a vízjogi üzemeltetési engedély módosításához az alábbi kikötésekkel hozzájárult:

- A szennyvíztisztító telep jelenleg minimális szabad kapacitással rendelkezik, nagyobb beruházások többlet szennyvizét nem tudja biztonságosan fogadni, elengedhetetlen a telep bővítése.
- A szennyvízkezelésből származó hulladék (rácsszemét) rendszeres elszállítását elszállításig, zárt gyűjtőedényben történő tárolását biztosítani szükséges.
- Folyamatos rovar és rágcsőirtásról gondoskodni kell.

5.3./ A Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi, Hulladékgazdálkodási és Bányafelügyeleti Főosztály jogelődje a PE-06/KTF/24125-2/2021. számú szakhatósági állásfoglalásában a vízjogi üzemeltetési engedély módosításához az alábbi kikötésekkel hozzájárult:

- A szennyvíztisztító üzemeltetése nem veszélyeztetheti vagy károsíthatja a védett, fokozottan védett természeti értékeket és azok élőhelyét.
- A szennyvíztisztítót úgy kell üzemeltetni, hogy a befogadóba még havária esetén sem kerülhet nyers szennyvíz.
- Az üzemeltetés során a természetközeli állapotú vizes élőhely csak a legszükségesebb mértékben vehető igénybe.

A fenti előírások határidőre történő önkéntes teljesítésének elmaradása esetén *az általános közigazgatási rendtartásról* szóló 2016. évi CL. törvény (a továbbiakban: Ákr.) 77. §-ában foglaltak alkalmazásának van helye.

Az Engedély előírásaiban foglaltak nem vagy nem megfelelő teljesítése esetén *a vízgazdálkodásról* szóló 1995. évi LVII. törvény (a továbbiakban: Vgtv.) 32/A. § (1) bekezdése alapján a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Osztály (a továbbiakban: FKI-KHO) Engedélyest vízgazdálkodási bírság megfizetésére kötelezi.

Egyidejűleg megállapítom, hogy az igazgatási szolgáltatási díj mértéke **96.000 Ft, melyet Engedélyes megfizetett.**

Jelen vízjogi üzemeltetési engedélyben – mint a vízikönyvi nyilvántartásba történő bejegyzés alapját képező határozatban – meghatározott, a vízilétesítményekre vonatkozó műszaki alapadatokat, továbbá az üzemeltetés gyakorlásához kapcsolódó jogokat és jogi szempontból jelentős tényeket, annak tudomásulvételéről szóló nyilatkozat ügyfél általi kézhezvételét követő 8 napon belül az e-vízikönyvbe kell bejegyezni.

E döntés ellen a közléstől számított 15 napon belül a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságnak címzett, de az FKI-KHO-hoz elektronikus ügyintézésre kötelezettek esetében elektronikus úton, természetes személyek választásuk alapján elektronikus

vagy postai úton négy példányban benyújtandó fellebbezéssel élhetnek. A fellebbezési eljárás díja 48.000 Ft, amit a Magyar Államkincstár 10023002-00319566-00000000 számú előirányzat-felhasználási számlájára átutalási megbízással kell megfizetni. A fellebbezési eljárási díj megfizetésekor kérem hivatkozzon a fellebbezett döntés iktatószámára, a hatósági eljárás tárgyára, valamint kérem feltüntetni a befizető nevét és címét.

INDOKOLÁS

Engedélyes tárgyi ügyben vízjogi üzemeltetési engedély kiadása iránti kérelmet nyújtott be a vízügyi hatóságra.

Engedélyes 35100-5707-12/2015 ált., KDVVH: 2374-1/2014. és KTVF: 6616-10/2010. számokon módosított, KTVF: 6616-3/2010. számú vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezett, mely 2020. december 31. napjáig volt hatályos.

Engedélyes nyilatkozata alapján az engedélyben foglalt műszaki tartalom változatlan.

A kérelmet és mellékleteit a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet, a 41/2017. (XII. 29.) BM rendelet előírásai szerint ellenőriztem és megállapítottam, hogy a beadvány tartalmazza:

- Engedélyes nevét, címét;
- tervezői nyilatkozatot arra vonatkozóan, hogy a műszaki dokumentációban a megvalósulási tervhez képest változás nem történt (Jasper Lóránt – 13-5974);
- üzemeltetési szabályzatot;
- Páty Község Önkormányzatának befogadói nyilatkozatát (I/4700-2/2021.);
- a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (a továbbiakban: KDVVIZIG) vízügyi objektumazonosítási nyilatkozatát (00417-0001/2020.).

A tervdokumentációt megküldtem az alábbi hatóságok, mint szakhatóságok részére:

A Pest Megyei Kormányhivatal Élelmiszerlánc-biztonsági, Állategészségügyi, Növény- és Talajvédelmi Főosztály a PE/TV/01724-2/2021. számú szakhatósági állásfoglalásában a vízjogi üzemeltetési engedély kiadásához kikötés nélkül hozzájárult.

Szakhatósági állásfoglalását az alábbiakkal indokolta:

„A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság a Páty, szennyvíztisztító telep vízjogi üzemeltetési engedély kiadása ügyében kérte szakhatósági állásfoglalásunkat. A kérelemhez mellékelt dokumentációk alapján az üzemeltetés talajvédelmi szempontból nem kifogásolható, a megvalósult beruházás talajvédelmi érdekeket nem sért így talajvédelmi szempontú előírások tételét nem tartom szükségesnek, ennek megfelelően a talajvédelmi szakhatósági állásfoglalást feltétel nélkül adtam meg.

A szakhatósági állásfoglalást az egyes közérdeken alapuló kényszerítő indok alapján eljáró szakhatóságok kijelöléséről szóló 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet 1. melléklet 16. sz. táblázat 11. sora, valamint az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (a továbbiakban Ákr.) 55. § (2) bekezdése alapján adtam ki. A jogorvoslat lehetőségének kizártságáról az Ákr. 55. § (4) bekezdése alapján rendelkeztem.”

A Pest Megyei Kormányhivatal Érdi Járási Hivatal Népegészségügyi Osztály a PE-06/NEO/29664-3/2021. számú szakhatósági állásfoglalásában a vízjogi üzemeltetési engedély módosításához a rendelkező részben foglalt kikötésekkel hozzájárult.

Szakhatósági állásfoglalását az alábbiakkal indokolta:

„A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Katasztrófavédelmi Hatósági Osztály által megküldött dokumentáció és a 2021. 06. 17-én lefolytatott közegészségügyi ellenőrzés alapján, figyelembe véve az egészségügyi hatósági és igazgatási tevékenységről szóló 1991. évi XI. törvény 4. § (1) bekezdés f) pontjában előírtakat, a Népegészségügyi Osztály a rendelkező részben foglaltak szerint döntött.

A Népegészségügyi Osztály szakhatósági állásfoglalását a fent említett jogszabályon túlmenően, az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. Törvény (továbbiakban: Ákr.) 55. § (1-2) bekezdésében foglaltakra tekintettel adta meg.

A Népegészségügyi Osztály hatáskörét az egyes közérdeken alapuló kényszerítő indok alapján eljáró szakhatóságok kijelöléséről szóló 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet 1. § (1) bekezdés 1. melléklet 16. pont 6) alpontja, a fővárosi és megyei kormányhivatal, valamint a járási (fővárosi kerületi) hivatal népegészségügyi feladatai ellátásáról, továbbá az egészségügyi államigazgatási szerv kijelöléséről szóló 385/2016. (XII. 2.) Kormányrendelet (továbbiakban: R) 4. § (1) bekezdése, illetékességét az R. 5. § 2. számú melléklete határozza meg. Az önálló jogorvoslat lehetőségét az Ákr. 55. § (4) bekezdése zárja ki.”

A Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi, Hulladékgazdálkodási és Bányafelügyeleti Főosztály jogelődje a PE-06/KTF/24125-2/2021. számú szakhatósági állásfoglalásában a vízjogi üzemeltetési engedély módosításához a rendelkező részben foglalt kikötésekkel hozzájárult.

Szakhatósági állásfoglalását az alábbiakkal indokolta:

„A Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi, Hulladékgazdálkodási és Bányafelügyeleti Főosztályához (a továbbiakban: Környezetvédelmi Hatóság) 2021. június 15. napján érkezett a Hatóság 35100/4275-9/2021. ált. számú szakhatósági megkeresése tárgyi vízjogi üzemeltetési engedélyezés ügyében.

A megkereséshez csatolt dokumentációt átvizsgálva az alábbiakat állapítottam meg:

A Páty, külterület 0145/5 hrsz.-ú ingatlan országos jelentőségű egyedi jogszabály által kijelölt védett természeti területet és a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Tvt.) 23. § (2) bekezdésében meghatározott ex lege védett természeti területet, illetve természeti értéket nem érint.

A terület nem képezi részét az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet és az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészelekről szóló 14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet által meghatározott Natura 2000 hálózat területének, illetve a barlangok felszíni védőövezetének kijelöléséről szóló 16/2009. (X. 8.) KvVM rendelet által megállapított barlang felszíni védőövezete sem érinti.

A befogadó Füzes-patak részét képezi Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvényben lehatárolt országos ökológiai hálózat övezetének, és előfordulnak a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. (V. 9.) KöM rendelet alapján védett és fokozottan védett fajok egyedei.

A rendelkezésre álló adatok szerint továbbá a patak mentén, a telephelytől kb. 90-m-re délre,

a 633159 és 239213 EOV koordináták által meghatározott helyen a Tvt. 23. S (2) bekezdése alapján természetvédelmi oltalom alatt álló forrás van.

A Tvt. 5. S (1) bekezdése szerint minden természetes és jogi személy, valamint más szervezet kötelessége a természeti értékek és területek védelme. Ennek érdekében a tőlük elvárható mértékben kötelesek közreműködni a veszélyhelyzetek és károsodások megelőzésében, a károk enyhítésében, következményeik megszüntetésében, a károsodás előtti állapot helyreállításában.

A Tvt. 8. S (1) bekezdése kimondja, hogy a vadon élő szervezetek, továbbá ezek állományai, életközösségei megőrzését élőhelyük védelmével együtt kell biztosítani.

A Tvt. 16. S (5) bekezdése szerint: „A vízfolyások és tavak természetes és természetközeli állapotú partjait - a vizes élőhelyek védelme érdekében - meg kell őrizni.”

A vízépítési munkálatok során a természetkímélő megoldásokat kell előnyben részesítem

A Tvt. 17. S (1) bekezdésének megfelelően a vadon élő szervezetek élőhelyeinek, azok biológiai sokféleségének megóvása érdekében minden tevékenységet a természeti értékek, és területek kíméletével kell végezni.

A Tvt. 43. S (1) bekezdése szerint „tilos a védett állatfajok egyedének zavarása, károsítása, kínzása, elpusztítása, szaporodásának és más élettevékenységének veszélyeztetése, lakó-, élő-, táplálkozó-, költő-, pihenő- vagy bújóhelyeinek lerombolása, károsítása.”

Tárgyi vizéletesítmény a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 2. mellékletében felsorolt, a környezeti hatások jelentősége szempontjából vizsgálandó tevékenységek, létesítmények közé tartozik (külterület, 1300 m³n — 6500 LEÉ — szennyvíztisztító telep).

A hatáskörömbbe utalt kérdések tekintetében a rendelkezésemre álló dokumentációt elbírálva megállapítottam, hogy a vonatkozó jogszabályi előírások betartásával a tervezett tevékenység természetvédelmi érdekeket nem sért, ezért természetvédelmi szempontból szakhatósági hozzájárulásomat megadtam.

Szakhatósági állásfoglalásomat az egyes közérdeken alapuló kényszerítő indok alapján eljáró szakhatóságok kijelöléséről szóló 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet) 1. S (1) bekezdése, valamint 1. melléklet 16. táblázat 9-10. és 22. pontja, az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (a továbbiakban: Ákr.) 55. S (1) bekezdése alapján adtam meg.

Az ügyintézésre vonatkozó határidőt az 531/2017. (XII. 29.) Korm. rendelet tartalmazza.

Az Ákr. 55. S (4) bekezdése értelmében a szakhatóság döntése az eljárást befejező döntés elleni jogorvoslat keretében támadható meg.

Kérem a Tisztelt Hatóságot, hogy határozatát az Ákr. 85. S (1) bekezdése értelmében szíveskedjék a Környezetvédelmi Hatóság részére megküldeni.”

Az eljárás során közreműködő szakhatóságok állásfoglalását és indokolását az Ákr. 81. § (1) bekezdése alapján foglaltam a határozatba. Az Ákr. 55. § (4) bekezdése értelmében a szakhatóságok döntése az eljárást befejező döntés elleni jogorvoslat keretében támadható meg.

A KDVVIZIG 00417-0001/2020. számon vízügyi objektumazonosítási nyilatkozatát megadta.

Tárgyi területéről a Füzes-patakba vezetett tisztított szennyvizekre vonatkozóan a patak kezelője, Páty Község Önkormányzata I/4700-2/2021. ügyiratszámom befogadói nyilatkozatát kikötésekkel megadta.

Tárgyi terület a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet szerint kijelölt vízbázist nem érint.

A tárgyi terület szennyeződés érzékenysége a 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 7. §-a és a 2. számú melléklete szerint, a 7. § (4) pontjában meghatározott 1:100 000 méretarányú országos érzékenységi térkép 2.a. pontja alapján: *Felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny terület.*

A Vgtv. 32/A. § (1) bekezdése szerint, aki jogszabályban, hatósági határozatban vagy közvetlenül alkalmazandó közösségi jogi aktusban szereplő vízgazdálkodási előírást megszeg, a jogsértő magatartás súlyához igazodó vízgazdálkodási bírságot köteles fizetni.

Az FKI-KHO a kérelem vizsgálatkor megállapította, hogy az Ákr. 41. § (1) bekezdésében meghatározott feltételek nem állnak fenn, sommás eljárás lefolytatásának nincs helye, ezért a kérelmet az Ákr. 43. §-ában foglaltak szerint teljes eljárásban bírálta el, amelyről az Ákr. 43. § (2) bekezdésében foglaltak alapján tájékoztatást bocsátott ki.

A benyújtott kérelemből, annak mellékleteiből és az engedélyezési eljárás anyagából megállapítottam, hogy a megépített vízellátási létesítmények megfelelnek a Vgtv.-ben előírtaknak, ezért üzemeltetésüket a Vgtv. 29. § (1) bekezdése, az Ákr. 80. § (1) bekezdése, 81. (1) és (4) bekezdése, valamint a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet előírásainak figyelembevételével engedélyeztem.

A 16/2016. (V. 12.) BM rendelet 10. § (2) és (4) bekezdése szerint:

„(2) A közcélú szennyvízelvezető, -tisztító mű szakszerű és biztonságos üzemeltetésével kapcsolatos műszaki, technológiai, vízgazdálkodási, biztonságtechnikai, közegészségügyi, ár- és belvízvédelmi, víz-, környezet- és természetvédelmi előírásokat, továbbá az egyes tevékenységek gyakorlásának személyi feltételeit - a jogszabályi rendelkezések figyelembevételével - üzemeltetési szabályzatban kell meghatározni.”

„(4) Új közcélú szennyvízelvezető, -tisztító mű esetén az üzemeltetési szabályzatot a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szóló kormányrendelet szerinti vízjogi üzemeltetési engedélyezési eljárás keretében az illetékes vízügyi hatóság hagyja jóvá.”

A tisztított szennyvíz dikromátos oxigénfogyasztás, biokémiai oxigénigény, valamint összes lebegőanyag komponenseire vonatkozóan technológiai határérték került megállapításra a 220/2004 (VII. 21.) Korm. rendelet 14/A. §-a és a 18. § (2) bekezdés a) pontja, valamint a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 3. §-a és az 1. számú melléklete I. rész C) pontja figyelembevételével.

A technológiai, illetve egyedi határértékkel nem rendelkező, de a tisztított szennyvízre jellemző ammónia-ammónium-nitrogén, összes foszfor, összes nitrogén és szerves oldószer extrakt komponensekre a 220/2004 (VII. 21.) Korm. rendelet 14/A. §-a, és a 18. § (2) bekezdés b) pontja, valamint a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 3. § (1) bekezdése és a 2. számú melléklete alapján területi határérték került megállapításra.

A felügyeleti kategóriába való besorolás a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 21. § (4) bekezdés b) pontja, valamint a felügyeleti kategóriába sorolás szempontjai című melléklet 2.1. pontja alapján került megállapításra.

Az önellenőrzési kötelezettség a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 27.§ (2) bekezdés ca) pontja alapján került megállapításra.

A vízjogi üzemeltetési engedély időbeli hatálya a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 5. § (5), valamint a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 26. § (1) bekezdése bekezdésének, illetve Páty Község Önkormányzata befogadói nyilatkozata figyelembevételével került meghatározásra. Jelen engedély hatályának meghosszabbítása a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 5. § (5) bekezdése és 11. § (3) bekezdése, valamint a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 26. § (2) bekezdése alapján kérhető.

Az igazgatási szolgáltatási díj mértékét a *vízügyi és a vízvédelmi hatósági eljárások igazgatási szolgáltatási díjairól* szóló 13/2015. (III. 31.) BM rendelet [a továbbiakban: 13/2015. (III. 31.) BM rendelet] 1. mellékletének 2.7. ba), 6. pontjai alapján állapítottam meg.

A szakhatósági eljárásokért fizetendő igazgatási szolgáltatási díj mértékét az *Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat egyes közigazgatási eljárásaiért és igazgatási jellegű szolgáltatásaiért fizetendő díjakról* szóló 1/2009. (I. 30.) EüM rendelet [a továbbiakban: 1/2009. (I. 30.) EüM rendelet] 1. számú mellékletének XI. 6. pontja alapján, a *Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, valamint a megyei kormányhivatalok mezőgazdasági szakigazgatási szervei előtt kezdeményezett eljárásokban fizetendő igazgatási szolgáltatási díjak mértékéről, valamint az igazgatási szolgáltatási díj fizetésének szabályairól* szóló 63/2012. (VII. 2.) VM rendelet [a továbbiakban: 63/2012. (VII. 2.) VM rendelet] 1. számú mellékletének 12.11.5.1. pontja alapján állapítottam meg.

Az igazgatási szolgáltatási díj viselésére a 13/2015. (III. 31.) BM rendelet 5. § (3) bekezdése és az 1/2009. (I. 30.) EüM rendelet 2. § (3) bekezdése, a 63/2012. (VII. 2.) VM rendelet 2. § (1) bekezdése alapján Engedélyes köteles. Az igazgatási szolgáltatási díjakat Engedélyes megfizette.

A fellebbezéshez való jogot az Ákr. 112. § és a 116. § (1)-(2) biztosítja, előterjesztésének idejét az Ákr. 118. § (3) bekezdése állapítja meg. A fellebbezési eljárás díjának mértékét a 13/2015. (III. 31.) BM rendelet 3. § (1) bekezdése írja elő. A fellebbezés előterjesztésének módját az Ákr. 26. § (1) bekezdése és az *elektronikus ügyintézés és a bizalmi szolgáltatások általános szabályairól* szóló 2015. évi CCXXII. törvény 9. § (1) bekezdése írja elő.

Tájékoztatom, hogy az előírásokban foglaltak teljesítésének elmulasztása, illetve a határozatban előírtak nem megfelelő teljesítése esetén az Ákr. 132. § és 133. § alapján a **végrehajtást elrendelem**, továbbá az Ákr. 77. §-ában meghatározott mértékű eljárási bírság kiszabásának van helye, melynek legkisebb összege **tízezer forint**, legmagasabb összege természetes személy esetén ötszázezer forint, jogi személy vagy jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet esetén **egymillió forint**.

A 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 22. § (3) bekezdése, a Vgtv. 33. § (1) bekezdése és a *vízügyi igazgatási szervezet vízgazdálkodási nyilvántartásáról* szóló 23/1998. (XI. 6.) KHVM rendelet 10-16. §-ai alapján jelen határozat véglegessé válását követően a határozatban megállapított jogokat, kötelezettségeket és az ezzel összefüggő adatokat az e-vízikönyvi nyilvántartásba be kell jegyezni.

Az FKI-KHO feladat- és hatáskörét a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet 1. § (1) bekezdése, a *vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről* szóló 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 223/2014. (IX. 4.)

Korm. rendelet] 10. § (1) bekezdés 2. pontja, valamint illetékességét a 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet 2. számú mellékletének 2. pontja szabályozza.

Jelen határozat hatósági nyilvántartásba vételéről – véglegessé válását követően- intézkedem.

Jelen döntés – fellebbezés hiányában – a fellebbezési határidő leteltét követő napon véglegessé válik. A döntés valamennyi fellebbezési joggal rendelkező ügyfél fellebbezési határidejének leteltét követő napon válik véglegessé.

Budapest, *elektronikus bélyegző szerint*

Dr. Varga Ferenc tú. dandártábornok
igazgató
nevében és megbízásából

dr. Vími Zoltán
szolgálatvezető-helyettes

Terjedelem: 11 oldal
Továbbítva: biztonságos kézbesítési szolgáltatás útján
Kapják: Ügyintézői utasítás szerint

Cím: 1081 Budapest, Dologház u. 1.
Telefon: +36(1) 459-2476
E-mail: fki.hatosag@katved.gov.hu
KRID azonosító (FKI): 313504758



FŐVÁROSI KATASZTRÓFAVÉDELMI IGAZGATÓSÁG
KATASZTRÓFAVÉDELMI HATÓSÁGI OSZTÁLY

Viktor Béla
1/5163-20/2021

Tárgy: 2071 Páty, Torbágyi utca 0145/5 hrsz. alatti
szennyvíztisztító telep által 2020. évben kibocsátott tisztított
szennyvizekre vonatkozó szennyezés-csökkentési ütemterv
jóváhagyása
Hivatkozási szám: 35100/7100/2021.ált.
Ügyintéző: Németh Norbert
Telefon: +36-1-459-2476
E-mail: fki.hatosag@katved.gov.hu

HATÁROZAT

A Páty Község Önkormányzata (2071 Páty, Kossuth Lajos u. 83.; a továbbiakban: Tulajdonos) által benyújtott, Páty, Torbágyi utca 0145/5 hrsz. alatti szennyvíztisztító telep tisztított szennyvíz kibocsátására vonatkozó szennyezés-csökkentési ütemtervet

jóváhagyom.

Egyidejűleg Tulajdonost, mint tárgyi szennyvíztisztító telep tulajdonosát a szennyezés-csökkentési ütemtervben foglalt intézkedések végrehajtására kötelezem az alábbiak szerint:

I. Végrehajtandó intézkedések és határidők:

- 1 A beépítésre tervezett gépészeti berendezések beszerzése.
Teljesítési határidő: 2021. november 30.
- 2 A beépítésre tervezett gépészeti berendezések beépítése.
Teljesítési határidő: 2022. április 30.
- 3 A beépített berendezések üzembe helyezése, személyzet oktatása és próbaüzem lefolytatása.
Teljesítési határidő: 2022. december 31.

II. Az intézkedési terv végrehajtásával kapcsolatos előírások:

- 1 Tulajdonos köteles tudomásul venni, hogy a szennyezés-csökkentési ütemterv készítéséért és annak megvalósításáért felelős.
- 2 Tulajdonos köteles tudomásul venni, hogy amennyiben a fent felsorolt, határidőre megtett intézkedések hatására a kibocsátott szennyvíz minősége továbbra sem felel meg az engedélyben rögzített kibocsátási küszöbértékeknek, úgy az FKI-KHO újabb intézkedések megtételét rendelheti el.
3. Be kell nyújtani a rendelkező rész I. pontjában foglalt végrehajtandó intézkedések folyamatáról (megtett intézkedések, vizsgálati eredmények stb.) megvalósulásáról szóló összefoglaló jelentést (megtett intézkedések jegyzőkönyvei, vizsgálati eredmények, fényképek, számlák, stb. minden olyan okirat, ami az intézkedések megvalósulását bizonyítja) melyben ki kell térni az egyes munkafázisok elvégzésének

Ügyfélfogadás:

Hétfő, szerda: 9:00 – 12:00, 14:00 – 16:00; Péntek: 9:00 – 12:00

Tájékoztatjuk kedves ügyfeleinket, hogy vízügyi és vízvédelmi hatósági ügyekkel kapcsolatban a fenti időpontokban csak előzetes időpont-egyeztetést követően fordulhatnak személyesen a hatósághoz, illetve tekinthetnek be az eljárás során keletkezett iratokba.

tényleges időpontjára továbbá arra, hogy a megtett intézkedéseket követően a kibocsátott szennyvíz minősége megfelel a jogszabályi követelményeknek.

Határidő: 2023. január 31. napja.

Felhívom a figyelmet arra, hogy amennyiben a fenti teljesítési határidők végrehajtása elmarad, úgy az FKI-KHO, mint a területileg illetékes vízvédelmi hatóság a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet] 35. § (1) f) pontja szerint az Üzemeltetőt vízvédelmi bírsággal sújtja, továbbá a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 37. § (1) bekezdése alapján vele szemben egyéb szankciókat alkalmaz.

Tulajdonos jelen határozat ellen a közléstől számított 15 napon belül a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósághoz, mint másodfokon eljáró országos vízvédelmi hatósághoz címzett, de az FKI-KHO-hoz, mint területi vízvédelmi hatósághoz elektronikus úton benyújtandó fellebbezéssel élhet.

A fellebbezés illetéke az illetékekről szóló 1990. évi XCIII. törvény (a továbbiakban: Itv.) alapján 5.000, Ft.

A határozat fellebbezés hiányában a fellebbezésre nyitva álló határidő leteltét követő napon – külön értesítés nélkül – véglegessé válik.

INDOKOLÁS

A szennyvíztisztító telep tisztított szennyvíz kibocsátására vonatkozó vízminőségi követelmények a 2020. december 31. napjáig hatályos, 35100-5707-12/2015. ált., KDVVH:2374-1/2014. és KTVF: 6616-10/2010. számokon módosított, KTVF: 6616 3/2010. számú ,6.3/21/304. vízikönyvi számú vízjogi üzemeltetési engedélyben (a továbbiakban: Engedély) kerültek rögzítésre.

FKI-KHO-n 35100-4276/2021 ált. számon vízjogi üzemeltetési engedélyezési eljárás van folyamatban tárgyi szennyvíztisztító telepre vonatkozóan.

Az FKI-KHO a Tulajdonost 35100/7100-4/2021.ált. számú határozatában tárgyi szennyvíztisztító telep tisztított szennyvizei vonatkozásában – a jogszabály szerint megengedett küszöbérték többszöri túllépésére tekintettel – az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (a továbbiakban: Ákr.) 104. § (1) bekezdés e) pontjában foglaltak, a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 39. § (1)-(3) bekezdései, valamint a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény 32. §-a alapján, szennyezés-csökkentési ütemterv benyújtására kötelezte.

Az FKI-KHO az ütemterv benyújtásának határidejét a 35100/7100-3/2021.ált. számú határozat véglegessé válásától számított három hónapban határozta meg.

Tulajdonos 2021. augusztus 31. napján kelt leveléhez csatoltan a szennyvíz kibocsátásra vonatkozó szennyezés-csökkentési ütemtervet az FKI-KHO felé elektronikus úton megküldte, melyet FKI-KHO megvizsgált és megfelelőnek talált.

A fentiek alapján a benyújtott szennyezés-csökkentési ütemtervet a rendelkező részben foglaltak szerint jóváhagyom.

A 220/2004. (VII.1.) Korm. rendelet 35. § (1) bekezdés f) pontja szerint azt a kibocsátót vagy tulajdonost, aki szennyezés-csökkentési ütemtervét nem a jóváhagyott ütemezés szerint végzi, a vízvédelmi hatóság az e rendelet 2. sz. melléklet 2/II. bekezdés f) pontjában meghatározott vízvédelmi bírság megfizetésére kötelezi.

A 220/2004. (VII.1.) Korm. rendelet 37.§ (1) bekezdése szerint abban az esetben, ha a kibocsátó a vízvédelmi hatóság által jóváhagyott szennyezés-csökkentési ütemtervet neki felróható módon nem hajtja végre, vagy nem az előírt ütemben teljesíti, a vízvédelmi hatóság a szennyező tevékenységet részben vagy egészében korlátozhatja, felfüggesztheti, megtilthatja, a települési szennyvíztisztító telepek, a közszolgáltatást végző, létfenntartási, közegészségügyi, közoktatási és tűz- és katasztrófavédelmi feladatokat ellátó intézmények kivételével.

Fentiekre tekintettel a rendelkező részben foglaltak szerint döntöttem.

Az általános közigazgatási rendtartás szabályait tekintve jelen – hivatalból indult eljárást lezáró – kötelező határozat az Ákr. 80.§ (1) bekezdésén alapul.

A fellebbezéshez való jogot egyrészt az Ákr. 116. § (1), (2) és (3) bekezdése, valamint 118. §-a, másrészt a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 66/B. §-a biztosítja.

A fellebbezési eljárás illetékének mértéke az Itv. 29. § (2) bekezdése alapján került meghatározásra.

Az FKI-KHO vízvédelmi hatáskörét, a vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet] 10. § (1) bekezdés 2. pontja, a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 25. § (1) bekezdése valamint illetékességét a 223/2014. (IX. 4.) Korm. rendelet 2. számú mellékletének 2. pontja szabályozza.

Budapest, elektronikus bélyegző szerint.

Dr. Varga Ferenc t. dandártábornok
igazgató
nevében és megbízásából

dr. Blahó Tamás t. alezredes
szolgálatvezető

Melléklet: -

Terjedelem: 3 oldal (a kiadmányozó pótlap nélkül)

Továbbítva: biztonságos kézbesítés útján – Hivatali kapu, NovaSzeűsz

Kapják: 1. Páty Község Önkormányzata (2071 Páty, Kossuth Lajos u. 83.) (Hivatali kapu)

2. Pest Megyei Főügyészség (1060 Budapest, Vörösmarty u. 34/a.) (NovaSzeűsz)

Cím: 1081 Budapest, Dologház u. 1.

Telefon: +36 (1) 459-2476

E-mail: fki.hatosag@katved.gov.hu

KRID azonosító (FKI): 313504758

ZÁRADÉK

A dokumentum elektronikus aláírással hitelesített
35100/7100-11/2021.ált.

A PÁTYI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP SZENNYEZÉSCSÖKKENTÉSI ÜTEMTERVE

MEGBÍZÓ:

Páty Község Önkormányzata



MEGBÍZOTT:

Inno-Water Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Zrt.



BUDAPEST, 2021. AUGUSZTUS

Tartalomjegyzék

1	Vezetői összefoglaló	1
2	Bevezetés, előzmények	2
3	Elvégzendő feladatok	4
4	A Pátyi Szennyvíztisztító Telep bemutatása	6
4.1	Az egyes technológiai egységek bemutatása, üzemeltetési rendje.....	7
4.1.1	Telepi átemelés és mechanikai tisztítás.....	10
4.1.2	Biológiai műtárgyak.....	11
4.1.3	Utóülepítő és utókezelők.....	12
4.2	A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers és tisztított szennyvíz mennyiségi és minőségi adatainak értékelése.....	14
4.2.1	Befolyó szennyvíz mennyiségének alakulása	14
4.2.2	A szennyvíztisztító telep önellenőrzési adatai (2020-2021)	15
5	Szakértőink által végzett vizsgálatok eredményei	20
6	A szennyvíztisztító telep matematikai modelljének felépítése, a modellel végzett vizsgálatok eredményei	22
6.1	A SUMO szimulációs szoftver.....	22
6.2	A modell felépítésének módszertana.....	23
6.3	A modell felépítése.....	26
6.4	A modell szimulációs eredményeinek értékelési módszertana	29
6.5	A szimulációk eredményeinek értékelése	30
6.5.1	A jelenlegi állapot szimulációs eredményeinek értékelése	30
6.5.2	A szennyezéscsökkentés utáni állapotot tükröző szimulációs eredményeinek értékelése	35
6.5.3	A szimulációk eredményeinek összefoglalása	39
7	A szennyvíztisztító telepen végzett feltáró vizsgálatok eredményei.....	40
7.1	Izapvonallal kapcsolatos megfontolások	40
7.2	Levegőztetés hatékonyságának növelése	41
7.3	Puffer tároló medence	42
8	Javasolt technológiai fejlesztések.....	43
8.1	Mechanikai előtisztítók	43
8.1.1	Gépi rács.....	43
8.1.2	Homokfogó.....	43



8.2	Szivattyúk.....	44
8.2.1	Átemelők	44
8.2.2	Recirkuláció	44
8.2.3	Tisztított szennyvíz elvétele	44
8.2.4	Izlapkezelés.....	45
8.3	Keverők	45
8.4	Légfúvók és levegőztetők.....	45
8.5	Oldott oxigén szint ellenőrzése	46
8.6	Csőhálózat rekonstrukció	46
8.7	Irányítástechnika és elektromos rendszer fejlesztése	47
8.8	Javasolt technológiai fejlesztések összefoglalása	47
9	Felhasznált irodalom	50
10	Melléklet.....	51

1 VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Katasztrófavédelmi Hatósági Osztálya a 2071 Páty, Torbágyi utca 0145/5 hrsz.-ú ingatlan alatti Pátyi Szennyvíztisztító Telepre vonatkozóan szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására kötelezte Páty Község Önkormányzatát.

A szennyezéscsökkentési cselekvési terv megalapozása érdekében Páty Község Önkormányzata megbízta az Inno-Water Zrt.-t, hogy a rendelkezésre álló információk, kiegészítő mérések és matematikai szimulációs vizsgálatok alapján határozza meg azokat a műszaki beavatkozási lehetőségeket, amelyekkel a szennyvíztisztító telep működése költséghatékonyan javítható.

Az Inno-Water Zrt. szakemberei a helyszíni bejárások, mintavételek és vizsgálatok során megismerték a Pátyi Szennyvíztisztító Telep és a kapcsolódó csatornahálózatot érő hidraulikai és szennyezőanyag terheléseket, a szennyvíztisztító telep működését, problémáit; számos helyszíni szemlére, kiegészítő laboratóriumi vizsgálatra került sor; felépítésre és kalibrálásra került a Pátyi Szennyvíztisztító Telep matematikai modellje, illetve feldolgoztuk és részletesen elemeztük a rendelkezésünkre bocsátott információkat.

Az üzemeltető DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft.-vel folyamatosan konzultálva mostani tanulmányunkban javaslatokat tettünk a szennyvíztisztító telep szennyezőanyag kibocsátásának csökkentését célzó beavatkozásokra.

Mindezek alapján az alábbi szennyezés-csökkentési lehetőségeket határoztuk meg a tervezési, kivitelezési és üzemeltetési problémák megoldására:

- A Pátyi Szennyvíztisztító Telep működésének optimalizálása szempontjából elengedhetetlen az iszapkor szigorú szabályozása (8000 mg/L körüli eleveniszap koncentráció, 22 napos iszapkor és rendszeres iszapelvétele).
- Szükségesnek tartjuk a levegőztető elemek karbantartását, tisztítását, szintezését, az esetlegesen repedt levegőztető csövek cseréjét, víztelenítő szelepek hiányában azok beépítését. A tényleges levegőztetési fúvó kapacitást érdemes felülvizsgálni és szükség szerint bővíteni.
- A telep technológiai sorának jelenleg is részét képező 85 m³ térfogatú puffer tároló medence használata költséghatékony megoldást jelenthet a nyers szennyvíz térfogatáramának és minőségének kiegyenlítése által.
- Energetikai és szennyezéscsökkentési célok elérése érdekében számos gépészeti elem (pl. szivattyúk, keverők), technológiai egység (pl. gépi rács, homokfogó) cseréje, fejlesztése vagy beszerzése szükséges.
- Az esetleges ipari bebocsátók szennyezéscsökkentési lehetőségeinek felülvizsgálata.

Dr. Szabó Anita
vezérigazgató (Inno-Water Zrt.)
víz- és földtani közeg védelem szakértő
(MMK 01-14685; SZKV-1.1.; SZVV-3.2.;
SZVV-3.4.; SZKV-1.3.; SZVV-3.10.)

2 BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Katasztrófavédelmi Hatósági Osztálya (továbbiakban: FKI-KHO) 2021. május 17-én Páty Község Önkormányzatát, mint a 2071 Páty, Torbágyi utca hrsz.: 0145/5 alatti települési szennyvíztisztító telep tulajdonosát a 35100/7100/2021.ált számú határozatban *A felszíni vizek védelmének szabályairól* szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 39.§ (1) bekezdése alapján **szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására kötelezte**.

A szennyvíztisztító telep tisztított szennyvíz kibocsátásra vonatkozó vízminőségi követelmények a 2020. december 31. napjáig hatályos, 35100-5707-12/2015. ált., KDVVH:2374-1/204. és KTVF: 6616-10/2010. számokon módosított, KTVF: 6613-3/2010. számú, 6.3/21/304. vízkönyvi számú vízjogi üzemeltetési engedélyben (a továbbiakban: Engedély) kerültek rögzítésre.

FKI-KHO-n 35100-4276/2021 ált. számon vízjogi üzemeltetési engedélyezési eljárás van folyamatban tárgyi szennyvíztisztító telepre vonatkozóan.

A 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 39. § (1) bekezdése szerint a kibocsátási határérték évi kétszeri vagy ennél többszöri 20%-os túllépése esetén, továbbá a települési szennyvíztisztító telepeknél a 2. számú melléklet 2/I. 2.7.2. a) pontja szerinti követelmények meg nem tartása esetén a vízvédelmi hatóság a szennyezést okozó kibocsátót, a közcsontra és közös üzemi tisztító esetén annak tulajdonosát szakértő által is elkészíthető szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására és jóváhagyatására és abban foglaltak megvalósítására kötelezi.

Páty Község Önkormányzata, mint a Pátyi Szennyvíztisztító Telep tulajdonosa a 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 27. § (2) bekezdése ca) pontja értelmében önellenőrzésre köteles kibocsátónak minősül.

Az FKI-KHO felé benyújtott önellenőrzési adatszolgáltatás alapján a 2020. évben a telepről elvezetésre került tisztított szennyvíz minősége – biokémiai oxigénigény (BOI₅) az ammónia-ammónium-nitrogén és az összes lebegőanyag (LA) komponensek évi kétszeri alkalomnál többször, 20%-nál nagyobb mértékben túllépte az Engedélyben meghatározott határértékeket a 2.1. táblázatban összefoglalt mintavételi időpontokban.

Mérés dátuma	BOI ₅	NH ₄ -N	LA
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
2020.02.21.	*	*	72
2020.05.18.	41	7,14	*
2020.06.19.	39	*	*
2020.07.24.	*	*	58
2020.08.17.	*	*	48
2020.10.16.	*	*	44
2020.12.11.	*	7,00	*
Határérték	25	5	35

2.1. táblázat – Határértéket meghaladó koncentrációk a Pátyi Szennyvíztisztító Telepen 2020-ban

*a kibocsátott szennyvíz minősége nem haladta meg az Engedély szerinti határértéket

A telepről elvezetett, a Füzes-patakba bocsátott tisztított szennyvíz minőségének meg kell felelnie *A vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól* szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 1. mellékletének I. Rész C. pontja szerinti technológiai határértékeknek, a 2. számú melléklete szerinti területi határértékeknek, és az 5. számú melléklete szerinti egyedi határértékeknek, az Engedélyben nevesített szennyvíz kibocsátásra jellemző komponensek tekintetében (2.2. táblázat).

Komponensek	Határérték [28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet] [mg/l]	
Dikromátos oxigén fogyasztás (KOI _{Cr})	125	technológiai határérték
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	25	
Összes lebegőanyag (LA)	35	
Összes nitrogén (TN)	25	egyedi határérték
Összes foszfor (TP)	5	
Ammónia-ammónium nitrogén (NH ₄ -N)	5	területi határérték
pH	6,5-9,0	
Szerves oldószer extrakt (SZOE)	5	
Összes vas (Fe)	10	
Összes mangán (Mn)	2	

2.2. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep tisztított szennyvizére vonatkozó határértékek

3 ELVÉGZENDŐ FELADATOK

Páty Község Önkormányzat, mint a Pátyi Szennyvíztisztító Telep tulajdonosa megbízta az Inno-Water Zrt.-t a települési szennyvíztisztító telep által 2020. évben kibocsátott tisztított szennyvizekre vonatkozó szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására történő kötelezés szerinti műszaki dokumentáció elkészítésével.

A szennyezéscsökkentési cselekvési terv megalapozása érdekében a rendelkezésre álló információk, kiegészítő mérések és matematikai szimulációs vizsgálatok alapján meg kell határozni azokat a műszaki beavatkozási lehetőségeket, amelyekkel a szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz minősége költséghatékonyan javítható, és elsősorban a lebegőanyag, biokémiai oxigénigény és ammónium tartalma csökkenthető.

A megbízás keretein belül az alábbi részfeladatokat kell elvégezni:

- A rendelkezésre álló technológiai, szennyvízminőségi adatok, hatósági határozatok, önellenőrzések eredmények feldolgozása.
- A matematikai modellezéshez szükséges szennyvízanalitikai mérések elvégzése (mintavétel és mérés megvalósítása a nyers és tisztított szennyvízből; iszapvizsgálatok elvégzése).
- A szennyvíztisztító telep működésének matematikai szimulációs számításokon alapuló felülvizsgálata, az optimális üzemeltetési paraméterek meghatározása.
- A kritikus pontok azonosítása, műszaki javaslatok megfogalmazása.
- Szennyezéscsökkentési beavatkozási terv készítése.

A cselekvési terv kidolgozásához részleteiben ismerni szükséges a szennyvíztisztító telepen alkalmazott szennyvíztisztítási technológiát, fel kell mérni annak műszaki állapotát és tisztítási kapacitását, a befolyó nyers szennyvíz mennyiségére és minőségére vonatkozó paramétereket, a múltbeli adatok és a megvalósítandó mérési kampány eredményei alapján.

A rendelkezésre álló információk és adatok, valamint a munka keretében elvégzésre kerülő mérések alapján fel kell építeni és kalibrálni szükséges a szennyvíztisztító telep működését szimuláló matematikai modellt. Modellszimulációk segítségével meg kell határozni az optimális működéshez szükséges üzemeltetési paramétereket.

A matematikai modellszámítások alkalmasak arra, hogy a szennyvíztisztító telepen tervezett beavatkozásokat megelőzően, azok tényleges elvégzése nélkül adjunk választ arra nézve, hogy a körülményekben, vagy üzemeltetési módokban bekövetkező változások miként változtatják meg a telep működését. Ilyen módon az elfolyó tisztított szennyvíz minősége nagy megbízhatósággal előre becsülhető különböző elméleti terhelési módok esetén is az előre meghatározott peremfeltételek mellett.

A szennyezéscsökkentési ütemterv elkészítéséhez felépítettük a Pátyi Szennyvíztisztító Telep modelljét. Annak érdekében, hogy a modell minél pontosabban képes legyen előre jelezni a telep működését, részletesen szükséges volt tanulmányozni a telep felépítését, az alkalmazott technológiát, a berendezések kapacitását és a befolyó nyers szennyvízre vonatkozó szennyvízminőségi paramétereket. Ezért a **4.1. fejezetben** bemutatjuk a Pátyi Szennyvíztisztító Telep felépítését, technológiai egységeit, azok jellemzőit, majd a **4.2. fejezetben** az adatszolgáltatás keretében rendelkezésünkre bocsátott, 2020. évi önellenőrzési eredményeket értékeljük.

Az **5. fejezetben** a matematikai modellezéshez szükséges, a szakértőink által elvégzett szennyvízanalitikai mérések (nyers és tisztított szennyvíz vízkémiai vizsgálata, iszapvizsgálatok) eredményeit mutatjuk be.

A matematikai modell megalkotásához használt szoftver rövid ismertetését, a modellépítés módszertanát a **6.1-6.3. fejezetek** tartalmazzák. A szimulációs eredmények értékelésének módszertanát a **6.4. fejezet** ismerteti. A modellezés során kétféle állapotot vizsgáltunk, először a telep jelenlegi működését értékeltük a rendelkezésünkre álló adatok alapján. A második vizsgált állapotban a modellben olyan változtatásokat hajtottunk végre, amelyekkel a telep tisztítási hatékonysága növelhető. A modellezés eredményeit a **6.5. fejezetben** mutatjuk be.

A szennyvíztisztító telep hatékonyságának növelésével és korszerűsítésével kapcsolatos észrevételeket és javaslatokat a **7-8. fejezetben** foglaljuk össze.

4 A PÁTYI SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP BEMUTATÁSA

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep az engedélyezési terveknek megfelelően, a belterület határától 800 m-re, Páty-Biatorbágy közút melletti, 58×36 m-es, 0145 hrsz.-ú területen helyezkedik el. A szennyvíztisztító telep Páty település szennyvizét fogadja a kiépített települési hálózaton. A tisztított szennyvíz befogadója a Füzes-patak, a 7+505 fkm szelvényénél. A vízművet, az ivóvízhálózatot, a csatornaművet és a szennyvíztisztító telepet a DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft. üzemelteti.

A szennyvíztisztító telep létesítésekor 700 m³/nap (3500 LEÉ) kapacitású volt, azonban 2006-ban a lakosság növekedésével indokolttá vált a telephely bővítése. Így a bővített kapacitással további 600 m³/nap (3000 LEÉ) szennyvíz tisztítását lehetséges elvégezni, tehát a telep bővítést követő kapacitása immáron 1300 m³/nap (6500 LEÉ). A szennyvíztisztító telepen kezelt szennyvíz jelentős részét (72,9%, 2012-es adat) a pátyi lakosság bocsátja ki, ehhez kisebb mértékben járul hozzá az intézményi és a gazdasági vállalkozások kibocsátása, valamint a tengelyen beszállított szippantott szennyvíz mennyisége (max. 10 m³/nap).



4.1. kép – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep

4.1 Az egyes technológiai egységek bemutatása, üzemeltetési rendje

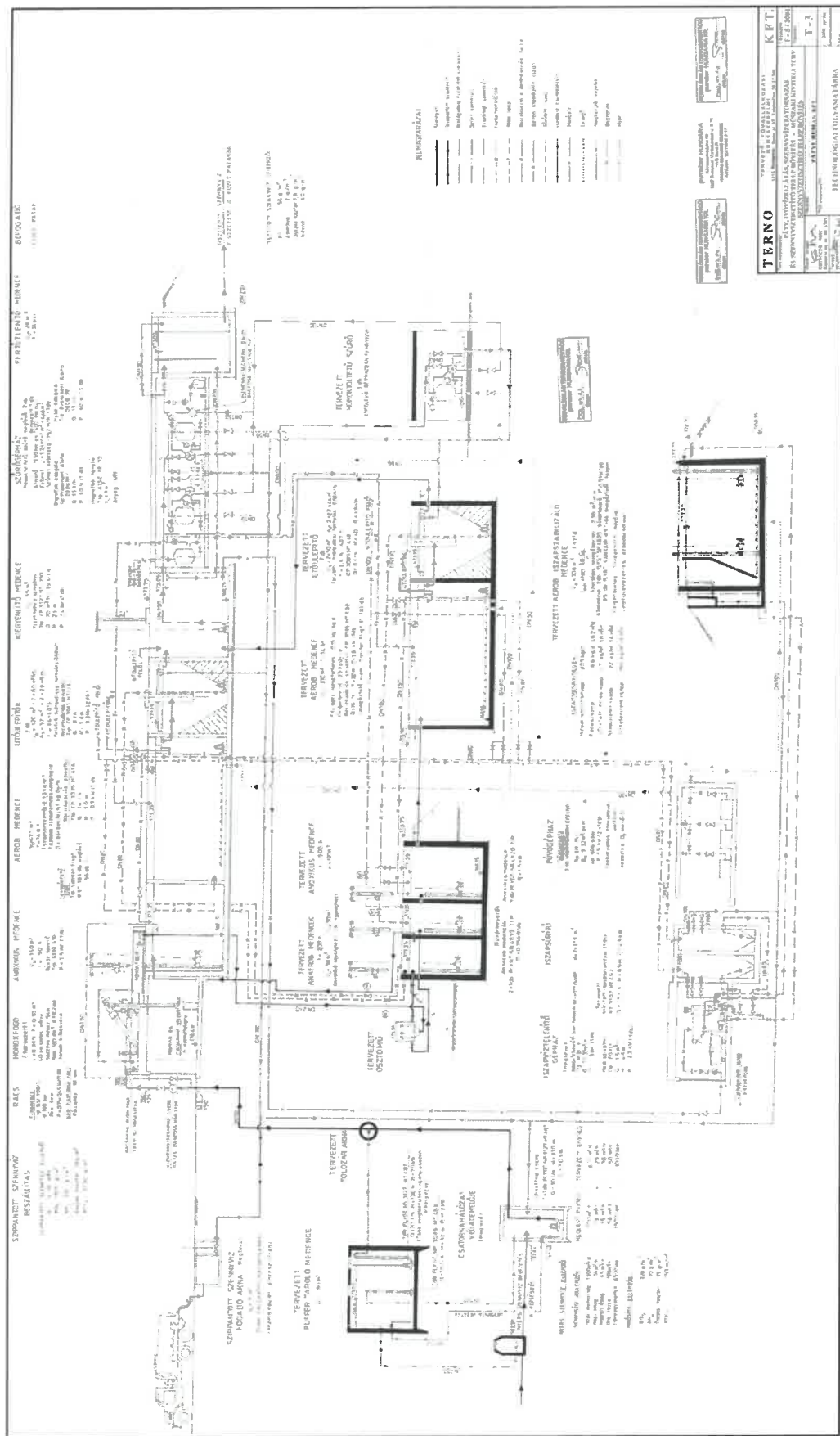
A Pátyi Szennyvíztisztító Telepen mechanikai tisztítás, eleveniszapos előülepítő nélküli biológiai teljes tisztítás történik, a szennyvíz nitrifikációjával, denitrifikációjával, vegyszeres foszfor kicsapatással, a tisztított szennyvíz szűrésével, illetve fertőtlenítésével, valamint a szennyvíziszap stabilizációjával.

A szennyvíztisztítás folyamata a darabos szennyezők mechanikai eltávolításával kezdődik gépi rács és homokfogó segítségével. Majd a rácsaknából az előszűrt szennyvíz az osztómű után a két egyesített rendszerű műtárgysorra jut. Mindkét sor anaerob, anoxikus és aerob terekből áll. A technológia első lépcsőfokát jelentő anaerob medencékben a recirkulált iszappal történő keverés búvármotoros keverők segítségével történik meg, ahol a szennyvíz teljesen elveszti az oldott oxigén tartalmát. Innen a kevert szennyvíz a denitrifikációs (anoxikus), majd a nitrifikációs (aerob) medencékbe jut. A szükséges levegőmennyiséget légfúvók biztosítják. Innen a szennyvíz függőleges átfolyású (dortmundi) ülepítőkhöz folyik. A fölősiszap elvételét a telepi PLC-rendszer (programozható logikájú kontrollerek) időkapcsolóval, motoros tolózár útján vezérli. Az elvételt követően az iszap sűrítésre és víztelenítésre kerül. Az utóülepítőkből a szennyvíz a vegyszerbekeverő csövön keresztül a kiegyenlítő medencébe folyik, a kicsapott foszfor pelyhek kiszűrésére pedig folyamatos üzemű, önmagát szakaszosan visszaöblítő homokszűrők szolgálnak.

A **4.1. ábrán** látható a Pátyi Szennyvíztisztító Telep helyszínrajza, a **4.2. ábrán** pedig a technológiai folyamatára.



4.1. ábra – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep helyszínrajza



4.2. ábra – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep technológiai folyamatábrája

4.1.1 Telepi átemelés és mechanikai tisztítás

A szennyvíztisztító telepre egyszerre csak egy szivattyú emeli fel az érkező nyers szennyvizet az egy órás csúcsnak megfelelő mennyiséggel. Az átemelő 1300 m³/nap szennyvízmennyiség feladására van méretezve, a beépített szivattyúk típusa FLYGT NP 3127 HT 487 ($Q = 30$ l/s, $H = 13$ m, $P_2 = 5,9$ kW). A szennyvízátemelő üzemét PLC irányítja, illetve azon keresztül van lehetőség a rendszer üzemi adatainak figyelemmel kísérésére. Ha az egyik bűvárszivattyú meghibásodik, a másik lép helyette üzembe. Az üzemelő szivattyút hetenként váltják, illetve naponta ellenőrzik a megfelelő működés érdekében. A tolózárak, visszacsapó szelepek a szennyvízátemelő melletti szerelvényaknában találhatók.

Az 5. jelű tisztítóaknán keresztül bukik túl a szennyvíz a puffer tároló medencébe, ha a szennyvízátemelőből a szennyvíz bármi okból visszaduzzad. Ha a szennyvízátemelőt üzemben kívül kell helyezni, ebben az aknában kell a DN 300 főgyűjtőt csatornaelzárával az átemelő felé ideiglenesen elzárni.

Abban az esetben, ha 108 m³/óránál több szennyvíz érkezik a szennyvíztisztító telepre, a többlet egy DN50 méretű vezetéken túlfolyik az átemelő akna mellé telepített kb. 85 m³ hasznos térfogatú puffer tároló medencébe. Az esetenkénti csúcsvíz elmúltával a tároló medencéből a szennyvíz egy beépített szivattyú segítségével ismét az átemelőbe kerül. A szivattyú típusa: FLYGT NP 3085 MT 463 ($Q = 10$ l/s, $H = 4$ m, $P_2 = 1,5$ kW). A beépített szivattyú DN80 karimás csatlakozású talpaskönyökkel van szerelve. A puffer tároló medence lehetővé teszi a meglévő szennyvízátemelő üzemben kívül helyezését is. A puffer tároló műtárgyból egy DN150 KM-PVC megkerülő nyomócső került kiépítésre, mely a meglévő DN150 KM-PVC nyomócsőhöz csatlakozik a szükséges szakaszolási lehetőségek biztosításával. Ez a nyomócsőszakasz csak akkor helyezendő üzembe, ha a szennyvízátemelő valamilyen üzemzavar, átalakítás vagy szivattyú csere során kikapcsolásra kerülne. Ilyenkor a puffer tároló medencébe ideiglenesen el kell helyezni a szennyvízátemelőben lévő szivattyúval azonos teljesítményű, mobil kivitelű, tömlős csatlakozású szivattyút, amit a megkerülő nyomócsőhöz kell csatlakoztatni. A mobil szivattyú típusa: FLYGT NS 3127 HT 487 ($Q = 30$ l/s, $H = 13$ m, $P_2 = 5,9$ kW).

A puffer tároló medence tetején egy kézi tisztítású rács található, valamint a tárolóterébe egy homogenizáló-levegőztető keverő került beépítésre. Ezáltal a puffer tároló medence a szippantó autókkal behordott 10 m³/nap szippantott szennyvíz fogadására és mintavételezésére is alkalmas. A beépített levegőztető keverő típusa: TRURUMI 37 TRN3 ($P_2 = 3,7$ kW).

A feladó átemelő 30 l/s kapacitással szállítja a vizet az iszapvíztelenítő gépház tetején elhelyezett rács műtárgyba. A műtárgy első része csillapító tér, a második részben két párhuzamos csatorna van kialakítva. Az egyik csatornában 10 mm résméretű, kézi tisztítású, saválló anyagból készült rács található tartalékként. A másik csatorna-szakaszban a NOGGERATH NSI 300/3 típusú, 3 mm résméretű finomrács üzemel ($P_2 = 1,2$ kW). Ha a rácsot vezénylő szintkapcsoló meghibásodik és a gépi rács leáll, a tiltó lemezt felhúzza a 10 mm pálcaközü finomrácsra folyik át a szennyvíz. A gépi rácson kiszűrt rácsszemetet a kihordó csiga préseli és vízteleníti. A rácsszemet zárt csövön az iszapvíztelenítő gépházban lévő hulladéktároló edénybe hullik.

Az ÉHZ-4 típusú homokleválasztó készülék KO kivitelű, állóhengeres elrendezésű, állítható lábakon álló, kúpos fenekű és fedelű, zárt kivitelű, közép kivezetésű, súlyvonalba telepített, vízszintes, érintőirányú bevezetésű, alsó tisztító és homokos zagy-elvezetővel, felső légtelenítő szerelvénnel ellátott készülék, melybe az érkező szennyvíz az óramutató járásával egyezően (balról jobbra) forogva a fenéksík felé halad eltérő sebességgel. A durva homok 1-30 kg-os műszaktömegben összegyűlik a készülék alsó síkján, a víz pedig $\sim 0,1$ m/s sebességgel elindul a készülék belsejében lévő kiadócsövön keresztül a biológiai fokozatok felé.

4.1.2 Biológiai műtárgyak

Mind a két műtárgysorhoz 1-1 db, a bővítés során épített anaerob medence tartozik. A meglévő műtárgysor 58 m^3 -es medencéjében található az acéllemez osztóakna, mely két megfelelő részre osztja 54-46% arányban a homokfogó után érkező szennyvizet a két anaerob medencébe. Az új műtárgysor anaerob medencéje 50 m^3 térfogatú. Az érkező szennyvízhez kerül vissza a megfelelő utóülepítők zsompjából a recirkuláció, a leülepedett eleveniszap. Az anaerob I. medencébe a két nyomócső kb. 9 l/s, az anaerob II. medencébe kb. 8 l/s fölösiszapot szállít a szennyvíztisztító telep teljes terhelése esetén. A szennyvíz és az eleveniszap lebegésben tartását medencénként egy-egy FLYGT SR 4610 propeller keverő biztosítja ($P_2 = 0,75 \text{ kW}$).

A régebben épült egységnek egy 150 m^3 -es, az új egységnek egy 120 m^3 -es anoxikus, denitrifikáló medencéje van (4.2. kép). Az aerob medencék nitrifikált szennyvize van ide visszavezetve a nappali átlag vízhozam kétszeres mennyiségében, max. 36 l/s mennyiségben. Ez a meglévő műtárgyra max. 19,5 l/s, az új műtárgyra max. 16,5 l/s szennyvizet jelent. A kiülepedés megakadályozása érdekében a medencékben is egy-egy búvárkeverőt folyamatosan üzemeltetnek. Az új medencében FLYGT SR 4610 típusú ($P_2 = 0,75 \text{ kW}$), míg a meglévőben FLYGT 4630.410 típusú ($P_2 = 1,5 \text{ kW}$) keverő található.

A biológiai tisztító műtárgysor következő medencéje az aerob medence (4.3. kép). Az egyik műtárgysorban egy 470 m^3 -es, a másikban pedig egy 330 m^3 -es aerob (levegőztetett) medence található. A nitrifikált szennyvizet folyamatos üzemmél vezetik vissza az anoxikus medencékbe. A recirkulációs arány $R=2,0$. A denitrifikációs célú recirkulációt a levegőztető medencék végénél található, az elfolyás közelében telepített szivattyúkkal biztosítják. A denitrifikációs recirkulációt biztosító szivattyú a régebbi műtárgysor esetében FLYGT CP 3085 MT636 ($Q = 14 \text{ l/s}$, $H = 1 \text{ m}$, $P_2 = 0,9 \text{ kW}$), az újabb műtárgysorban pedig FLYGT CP 3085 MT438 ($Q = 16 \text{ l/s}$, $H = 2 \text{ m}$, $P_2 = 1,3 \text{ kW}$) típusú. A meglévő levegőztető medencében 160 db, az új levegőztető medencében 130 db 9"-os FLYGT SANITAIRE finombuborékos, gumimembrános levegőztető elem került beépítésre. A levegőztető elemek DN 100 méretű műanyag csőre vannak szerelve. A gerincvezetékek egy osztócsőből ágaznak el. Az osztócsöveket és a fűvógépházat DN 100 méretű korrózióálló csövek kötik össze.

Jelenleg a 3 db ROBUSCHI ES 45/2P - RVP80 fúvó közül 2 db üzemel, 1 db pedig tartalék. Két fúvó egy-egy önálló rendszert lát el, de ezek egymással össze is kapcsolhatók és egységes rendszerként is üzemeltethetők ($Q = 7,9 \text{ m}^3/\text{perc}$, $dp = 650 \text{ mbar}$, $P = 12,2 \text{ kW}$). A harmadik fúvó tartaléka a másik két fúvónak. A két aerob medence két külön rendszer, melyek oxigénigényét egy-egy oxigénmérő mutatja és szabályozza. A harmadik rendszer az aerob iszapstabilizáló medence levegőellátása, melyet a műtárgy mellé helyezett AERZENER GM 3S fúvó biztosítja.



4.2. kép – Az anoxikus medencék



4.3. kép – Az aerob medence

4.1.3 Utóülepítő és utókezelők

Az utóülepítést 2 db régi műtárgysorhoz kapcsolódó és 2 db új négyszögletes Dortmundi típusú medence végzi. A régi műtárgysor utóülepítői $5 \times 5 \text{ m}$ alapterületűek, térfogatuk $60\text{-}60 \text{ m}^3$, míg az újabbak $4,7 \times 4,7 \text{ m}$ alapterülettel és egyenként 50 m^3 térfogattal épültek. Az egymás mellett lévő két utóülepítő közül bármelyik kikapcsolható, üzemben kívül helyezhető. Az utóülepítők állandóan üzemelnek a bennük lévő búvárszivattyúkkal együtt, mely a leülepedett eleveniszapot juttatja el a megfelelő anaerob medencébe.

A műtárgy felett lévő kezelőhídra van felerősítve a recirkulációs búvárszivattyú vezető csöve, valamint a szivattyú kiemelésére szolgáló hordozható kiemelő szerkezet. A meglévő műtárgysor recirkulációs szivattyúja 2 db FLYGT CP 3065 HT267 ($Q = 8 \text{ l/s}$, $H = 1,8 \text{ m}$, $P_2 = 1,6 \text{ kW}$), az új műtárgysorban pedig 2 db FLYGT CP 3085 HT438 ($Q = 6 \text{ l/s}$, $H = 4 \text{ m}$, $P_2 = 1,3 \text{ kW}$) található.

Az utóülepítőkből a biológiailag tisztított és ülepített szennyvíz az 55 m^3 térfogatú kiegyenlítő medencébe folyik. Innen egy szivattyú, melynek szállítóképessége kisebb, mint a szennyvízátemelőé, nyomja a szennyvizet a homokszűrőkre. A tisztított szennyvíz szivattyú típusa FLYGT CP 3127 MT250 ($Q = 19 \text{ l/s}$, $H = 21 \text{ m}$, $P_2 = 7,4 \text{ kW}$). A tisztított szennyvíz foszfor kicsapathoz szükséges vegyszer adagolása ebbe a medencébe történik. A fertőtlenítő medence felé, a közös falba épített túlfolyó csonton keresztül a szennyvíz szükség esetén szűrés nélkül a fertőtlenítő medencébe engedhető.

A telep 2006. évi fejlesztésekor a meglévő – de üzemben kívül helyezett – 2 db $20 \text{ m}^3/\text{h}$ -s homokszűrő mellé 1 db $40 \text{ m}^3/\text{h}$ kapacitású KO 33 anyagú egység került betelepítésre kizáró, megkerülő vezetékkel. Az új egységes rendszer elektro-pneumatikus vezérlésű, automatikus üzemű.

A vegyszertároló helyiségben található a vegyszer adagoláshoz szükséges 1 m^3 térfogatú üvegszálaspoliészter tartály, mely a kicsapószer adagolására szolgál. A tartályból a vegyszert hígítás nélkül PROMINENT típusú adagoló szivattyú adagolja a medencékbe. Az adagoló szivattyú üze me automatikus. A nyers szennyvízátemelővel egy időben működik. A fertőtlenítéshez szükséges hipós ballonokat (60 literes) vegyszertárolóban tárolják. A fertőtlenítőszer adagolására szolgáló PROMINENT adagolószivattyú a homokszűrő gépházban került elhelyezésre. A napi vegyszerigény átlagosan 150-es nátrium-hipokloritból kb. 60 l/nap , 5 g/m^3 aktív klór adagolása esetén, amennyiben azt Közegészségügyi Hatóság előírja. A fertőtlenítő medence térfogata 29 m^3 .

A kezelőépületben 2 db $2 \times 2 \text{ m}$ alapterületű, $5,6 \text{ m}$ belmagasságú, egyenként $17,5 \text{ m}^3$ hasznos térfogatú iszapsűrítő található a két-két DN 80 dekantáló csövével együtt. A fölősiszap iszapsűrítőkbe való jutása automatikusan történik. Ezt 8 db motorikus tolózár és PLC által vezérelt órapcsoló biztosítja. Egyszerre vagy a két meglévő, vagy a két új utóülepítőből kerül a fölősiszap a két iszapsűrítőbe. Mindkét iszapsűrítő 2-2 db dekantáló tolózárral rendelkezik, két szintről lehet elvezetni belőlük az iszapvizet a csurgalékvíz csatornába. Az alsó szintről az iszapsűrítő hasznos térfogatának majdnem felét, $8,5 \text{ m}^3$ iszapvizet lehet elvezetni, a felső szintről kb. $4,5 \text{ m}^3$ -t. Ezután következik a sűrített iszap aerob iszapstabilizáló medencébe történő átnyomása.

Az aerob iszapstabilizáló medence hasznos térfogata 306 m^3 , mely a sűrített iszap részére $1300 \text{ m}^3/\text{nap}$ szennyvízmennyiség esetén 17 napi tartózkodást biztosít. Ebben a medencében az iszap stabilizálása, azaz a könnyen bomló szervesanyagának hőfejlődés közbeni lebomlása levegőztetés útján történik. A levegőztetett szennyvíztisztító medencéknél alkalmazott technológiával szemben azonban itt nincs jelen oldott tápanyag, ezért a bontást végző mikroorganizmusok az iszap saját könnyen bomló szervesanyagát használják fel. Az iszap 17 napi levegőztetése alatt szárazanyag tartalma kb. 20 %-kal, szervesanyag tartalma még nagyobb arányban csökken. A medence végén lévő 20 m^3 -es sűrítőtérben – itt nincs levegőztetés – az iszap és az iszapvíz szétválík. Innen kell az iszapvizet kézi szabályozású dekantáló berendezéssel a műtárgyból elvezetni és a csurgalékvíz csatornába juttatni. A stabilizált iszap az iszapstabilizáló medence végéről, a sűrítőtér aljáról áramlik vissza az iszapvíztelenítő gépházban lévő iszapvíztelenítő berendezésbe az előtte lévő csigaszivattyún keresztül kb. $3 \text{ m}^3/\text{h}$ mennyiségben. A medence oldalfalára került telepítésre egy, a légfúvó gépházból áthelyezett Aerzen GM 3S típusú, hangszigetelt burkolattal ellátott légfúvó ($Q = 2,75 \text{ m}^3/\text{min}$, $dp = 0,6 \text{ bar}$, $P = 5,5 \text{ kW}$), mely a szükséges levegőellátásról gondoskodik. A levegőztetésen kívüli időszakban üzemelnie kell a medence átlós végén lévő, két FLYGT SR 4620 típusú ($P = 1,5 \text{ kW/db}$) búvárkeverőnek, hogy az iszap leülepedését elkerüljék. Az órapcsolós vezérlés a levegőztetés leállítását és a keverők beindítását automatikusan végzi.

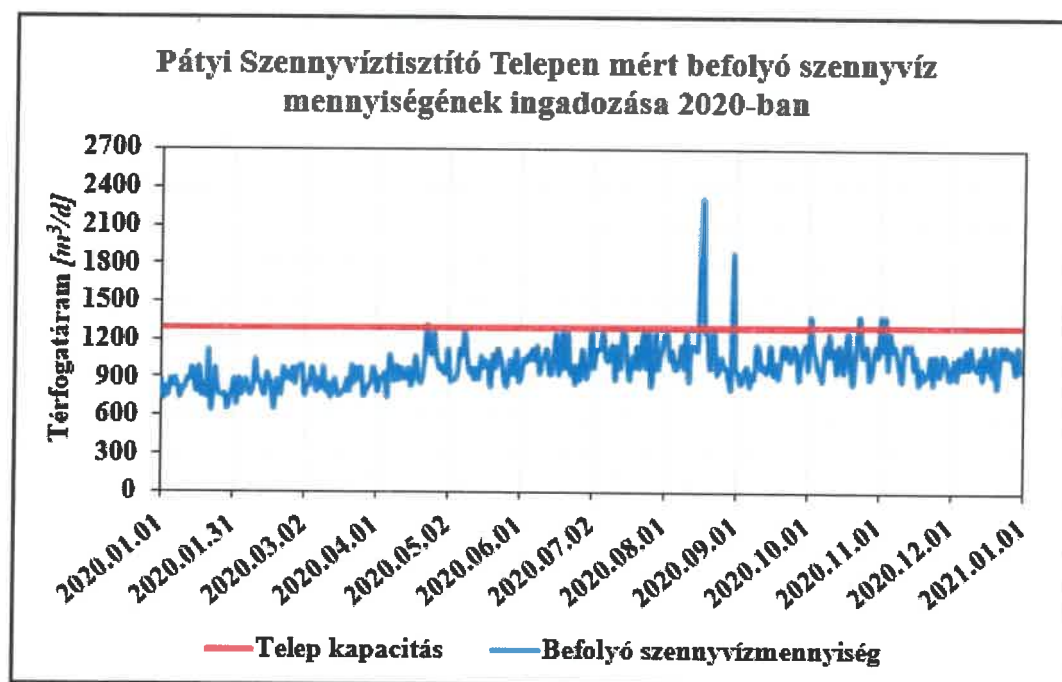
Az iszapvíztelenítő gépházban található a LIMUS 1200 típusú iszapvíztelenítő berendezés a hozzá tartozó $Q = 8-12 \text{ m}^3/\text{h}$ iszapfeladó csigaszivattyúval, polielektrolit adagoló tartállyal, szivattyúval és a víztelenítésnél a gépi mosáshoz szükséges tisztított szennyvizet biztosító FO 113 típusú ($Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 45 \text{ m}$, $P_2 = 2,2 \text{ kW}$) mosóvíz szivattyúval. Ebben a helyiségben van 2 db iszapsűrítő, és a sűrített iszapot az iszapstabilizáló medencébe szállító száraz aknás FLYGT NT 3102 MT462 ($Q = 15 \text{ l/s}$, $H = 8,5 \text{ m}$, $P_2 = 2,4 \text{ kW}$) szivattyú.

4.2 A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers és tisztított szennyvíz mennyiségi és minőségi adatainak értékelése

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep jelenlegi kapacitásának és terhelésingadozásának meghatározásához, valamint a matematikai modellek peremfeltételeinek és bemeneti paramétereinek meghatározásához szükséges volt a szennyvíztisztító telepre érkező nyers szennyvíz mennyiségének és minőségének pontos megismerése és időbeni eloszlásának vizsgálata, melyekhez a DAKÖV Kft. által rögzített üzemnapló adatok és a rendszeres önellenőrzési mérések kerültek felhasználásra. A következő fejezetekben bemutatjuk az adatszolgáltatás keretében rendelkezésünkre bocsátott adatokat.

4.2.1 Befolyó szennyvíz mennyiségének alakulása

Az adatszolgáltatás keretében megkaptuk a befolyó szennyvíz mennyiségére vonatkozó napi jelentéseket 2020. évre vonatkozóan. Az alábbi diagramon (4.3. ábra) látható a befolyó nyers szennyvíz térfogatáramának alakulása az említett időszakban.



4.3. ábra - Pátyi Szennyvíztisztító Telepen mért befolyó szennyvíz térfogatárama 2020-ban

Az értékek alapján megállapítható, hogy 2020-ban a befolyó szennyvíz átlagos térfogatárama 1001 m³/d. A telepre érkező szennyvíz mennyiség jellemzően alacsonyabb, mint a szennyvíztisztító telep tervezett hidraulikai kapacitása (1300 m³/d), azonban az év során 8 alkalommal a kapacitást meghaladó mennyiségű szennyvíz érkezett a telepre (**4.1. táblázat**). Kiemelkedően magas hidraulikai terhelés augusztus 17-18-án és 31-én adódott, ezeken a napokon 1890 m³ és 2300 m³ szennyvíz terhelés volt jellemző.

Dátum	Napi befolyó szennyvízmennyiség
[éééé.hh.nn.]	[m ³ /d]
2020.04.23.	1321
2020.08.17.	1890
2020.08.18.	2300
2020.08.31.	1890
2020.10.03.	1390
2020.10.24.	1390
2020.11.02.	1390
2020.11.04.	1390

4.1. táblázat – A telep kapacitását meghaladó befolyó szennyvíz mennyiségek

4.2.2 A szennyvíztisztító telep önellenőrzési adatai (2020-2021)

A Pátyi Szennyvíztisztító Telepen 2020. évben havonta történt mintavétel és szennyvízanalitikai laboratórium vizsgálat önellenőrzés céljából. Az Eurofins KVI-PLUSZ környezetvédelmi Vizsgáló Iroda Kft. akkreditált vizsgálólaboratóriuma által mért eredmények megküldésre kerültek az FKI-KHO felé önellenőrzési adatszolgáltatás keretében.

Az önellenőrzési mérések során jellemzően 1-2 órás átlagmintavételezésre került sor mind a nyers, mind pedig a tisztított szennyvízből, melyekből akkreditált vizsgálólaboratórium határozta meg az előírt szennyvízminőségi paramétereket. Az önellenőrzési napokon mért nyers szennyvíz paraméterek értékeit a **4.2. táblázatban**, a tisztított szennyvíz értékeit a **4.3. táblázatban** mutatjuk be.

A mért értékek alapján megállapítható, hogy a szennyvíztisztító telepre befolyó nyers szennyvíz KOI, BOI₅, NH₄-N, TP és LA értékei rendszeresen és jelentősen meghaladták a szennyvíztisztító telep 2007-es üzemeltetési szabályzatában lévő, a befolyó szennyvíz minőségére meghatározott tervezési értékeket. Ez a többlet szennyezés valószínűsíthetően hozzájárul a szennyvíztisztító telep működési hatékonyságának csökkenéséhez, aminek következtében a tisztított szennyvíz több komponense is meghaladta az előírt határértékeket a 2020. évi vizsgálatok során. A szennyvíztisztító telepet érő szennyezőanyag terhelés a **4.2. táblázatban** bemutatott adatok szerint tág határok között változott az elmúlt évben, és egyes esetekben extrém magas szennyezőanyag tartalmú nyers szennyvíz érkezett a telepre.

A mért értékek alapján megállapítható, hogy a szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz a vonatkozó jogszabályban foglalt határértékeket a biokémiai oxigénigény, az ammónium-nitrogén és a lebegőanyag értéke több alkalommal túllépte (a +20%-ot meghaladó határérték túllépést a 4.3. táblázatban sárga háttérrel emeltük ki), azonban az év túlnyomó részében mindhárom komponens az előírt határérték alatti koncentrációban volt jelen. A tisztított szennyvíz pH értéke minden hónapban a meghatározott 6,5-9,0 tartomány közötti. A kémiai oxigénigény értéke az év során 27 mg/l és 85 mg/l között változott, valamint decemberben a mért koncentráció analitikai kimutatási határérték (15 mg/l) alatti, így minden esetben megfelel az előírt 125 mg/l határértéknek. Az összes foszfor koncentráció 0,67-4,79 mg/l között alakult az év során, amely értékek a vonatkozó határértéknek megfelelnek. Az összes nitrogén koncentrációja egész évben szintén határérték alatti, a szennyvíztisztító telepet elhagyó tisztított szennyvizet 3,5-21,3 mg/l közötti koncentrációk jellemzik. A vas és mangán mennyisége egész évben nagyságrendekkel alacsonyabb koncentrációban volt jelent, mint a vonatkozó határértékek. A szerves oldószer extrakt értéke jellemzően, kevesebb, mint 2 mg/l, azonban az augusztusi mintavétel során a mért koncentráció elérte, októberben pedig meghaladta (6 mg/l) az előírt 5 mg/l-es határértéket.

Komponensek – nyers szennyvíz		01.24.	02.21.	03.19.	04.15.	05.18.	06.19.	07.24.	08.17.	09.18.	10.16.	11.13.	12.11.	Tervezési érték
pH	[/]	9,21	7,75	8,01	8,08	6,94	7,09	6,88	8,71	7,45	7,25	8,72	7,85	-
Fajlagos elektromos vezetőképesség	[μS/cm]	2560	2610	2170	2110	3410	2140	2690	2150	2300	2540	-	-	-
Összes oldott anyag	[mg/L]	1690	1380	1510	1230	1550	1520	1600	1170	1580	1110	1820	1340	-
Levegőanyag (LA)	[mg/L]	96	122	242	270	925	292	342	172	500	345	106	273	350
NO ₃ -N	[mg/L]	<0,5	2,3	0,7	2,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-
NO ₂ -N	[mg/L]	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
NH ₄ -N	[mg/L]	136	156	134	114	94,3	93	167	163	142	165	231	292	70
Szervetlen N	[mg/L]	136	159	135	116	95	93	167	163	-	-	-	-	-
KO _{1Cr}	[mg/L]	809	1130	1360	1420	1700	1300	1250	971	1800	919	1080	632	750
BO _{1s}	[mg/L]	558	636	734	607	681	1100	1170	369	1090	325	565	254	320
Összes foszfor (TP)	[mg/L]	16,1	13,2	16,9	12,0	18,3	15,2	15,0	18,0	17,2	15,4	24,8	15,9	15
Fe	[mg/L]	1,28	0,22	0,87	0,713	1,63	4,96	2,65	1,14	2,22	0,984	0,926	1,29	-
Mn	[mg/L]	0,088	0,059	0,097	0,073	0,094	0,351	0,116	0,095	0,142	0,118	0,095	0,081	-
SZOE	[mg/L]	45	50	96	83	82	49	92	50	71	28	28	85	-

4.2. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers szennyvizének vízminőségi paraméterei (2020. január-december)

Komponensek – tisztított szennyvíz		01.24.	02.21.	03.19.	04.15.	05.18.	06.19.	07.24.	08.17.	09.18.	10.16.	11.13.	12.11.	Kibocsátási határérték
pH	[]	8,17	6,52	7,61	7,54	7,36	7,29	7,47	8,24	7,59	7,52	8,61	7,7	6,5-9,0
Fajlagos elektromos vezetőképesség	[μS/cm]	1790	1650	1940	1890	2060	1210	1990	1700	2140	1690	-	-	-
Összes oldott anyag	[mg/L]	1150	1050	1240	1290	860	832	1080	868	1270	998	1260	1180	-
Összes oldott anyag izzítási maradéka	[mg/L]	894	846	982	928	624	668	902	686	1020	370	1040	954	-
Lebegőanyag (LA)	[mg/L]	6	72	12	<2	8	18	58	48	28	44	<2	<2	35
Összes lebegőanyag izzítási maradéka	[mg/L]	<2	<2	<2	<2	<2	<2	-	<2	<2	10	<2	<2	-
NO ₃ -N	[mg/L]	3,5	2,5	3,2	8,3	<0,5	2,6	1,5	1,7	5,4	2,3	6,3	12,6	-
NO ₂ -N	[mg/L]	0,37	0,27	<0,05	0,13	0,14	0,57	<0,05	0,1	7,52	<0,05	3,21	<0,05	-
NH ₄ -N	[mg/L]	0,88	0,09	0,1	0,16	7,14	0,45	0,06	<0,01	0,24	0,02	0,11	7,00	5
Szervetlen N (számított érték)	[mg/L]	4,78	2,84	3,3	8,62	7,67	3,65	1,65	1,76	13,1	2,36	9,64	19,6	20
Kjeldahl nitrogén	[mg/L]	5,1	3,6	3,1	4,8	11,1	2,2	2,5	1,7	4,5	2,6	2,8	8,7	-
Összes nitrogén (TN)	[mg/L]	9	6,4	6,3	13,3	11,6	5,4	3,5	3,5	17,3	4,9	12,4	21,3	25
KOI _{Cr}	[mg/L]	43	85	31	65	68	67	27	35	82	38	32	<15	125
BOL ₅	[mg/L]	23	17	27	30	41	39	9	11	19	6	9	10	25
Összes foszfor (TP)	[mg/L]	2,51	2,08	1,2	2,04	1,98	1,01	0,93	0,84	4,79	2,19	0,67	0,97	5
Fe	[mg/L]	0,668	0,211	0,212	0,061	0,163	0,519	0,315	0,271	0,439	0,245	0,234	0,274	10
Mn	[mg/L]	0,059	0,046	0,025	0,007	0,032	0,069	0,049	0,047	0,028	0,05	0,024	0,032	2
SZOE	[mg/L]	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5	6	3	<2	<2	5

4.3. táblázat – A Páti Szennyvíztisztító Telep tisztított szennyvizének vízminőségi paraméterei (2020. január-december)
+20%-ot meghaladó határérték túllépés

Az adatszolgáltatás keretein belül megkaptuk az idei, 2021. évre vonatkozó önellenőrzési adatokat március és május hónapra vonatkozóan. A nyers és az elfolyó szennyvíz vízminőségi paramétereit a **4.4. táblázatban** mutatjuk be.

A mért értékek alapján megállapítható, hogy a telepre beérkező szennyvíz LA, NH₄-N, TN, KOI_{Cr} és BOI₅ értéke továbbra is jelentős mértékben meghaladja a tervezési alapadatokat. A tisztított szennyvíz vízminőségi paraméterei jellemzően megfelelnek a vonatkozó határértékeknek, azonban a májusban végzett vizsgálatok során az elfolyó tisztított szennyvíz ammónium-nitrogén koncentrációja több mint kétszer magasabb (13,2 mg/l), mint a vonatkozó határérték (5 mg/l), valamint az összes nitrogén koncentrációja is határértéket meghaladó volt.

Komponensek		2021.03.04.		2021.05.07.	
		Nyers szennyvíz	Tisztított szennyvíz	Nyers szennyvíz	Tisztított szennyvíz
pH	[-]	7,77	8,43	5,59	6,87
Fajlagos elektromos vezetőképesség*	[μS/cm]	2945	2152	2220	2020
Lebegőanyag (LA)	[mg/L]	400	<5	222	30
szerves	[mg/L]	-	<5	-	14
szervetlen	[mg/L]	-	<5	-	16
NO ₃ -N	[mg/L]	-	1,83	-	-
NO ₂ -N	[mg/L]	-	0,029	-	-
NH ₄ -N	[mg/L]	123	<0,04	145	13,2
Szervetlen N (számított érték)	[mg/L]	-	1,09	-	15,9
Összes nitrogén (TN)	[mg/L]	138	3,69	173,8	27,2
KOI _{Cr}	[mg/L]	708	<30	3400	<30
BOI ₅	[mg/L]	466	3,9	2520	7,3
Összes foszfor (TP)	[mg/L]	22,3	0,36	19,6	1,19
ANA detergens	[mg/L]	0,94	0,15	5,73	0,07
Oldott anyag	[mg/L]	-	-	-	1875
SZOE	[mg/L]	200	4,56	343	2,3

4.4. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers és tisztított szennyvizének vízminőségi paraméterei (2021. március, május) *helyszíni mérési eredmények átlaga

A Pátyi Szennyvíztisztító Telepre jutó, alkalmanként kiugróan magas (messze a tervezési értékek, illetve a közcsatornába bocsáthatósági határértékeket meghaladó) szennyezőanyag tartalmú szennyvíz minősége alapján időszakonkénti jelentős ipari terhelés feltételezhető (lásd pl. 2021.05.07). A telep (mint minden kommunális szennyvíztisztító telep) a tisztított szennyvíz megfelelő minőségét csak abban az esetben képes biztosítani, amennyiben a nyers szennyvíz minősége a tervezési értékeknek megfelelő tartományon belül marad.

5 SZAKÉRTŐINK ÁLTAL VÉGZETT VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

Szakértőink 2021. július 23-án vízkémiai vizsgálatok elvégzéséhez mintát vettek a Pátyi Szennyvíztisztító Telep befolyó és elfolyó szennyvizéből, valamint ezzel egyidejűleg iszapmintavételezésre is sor került az eleveniszapos medencékből (I. ág és II. ág). A laboratóriumi eredmények alapján a következő megállapításokat tehetjük.

Az eleveniszapos szennyvíztisztításnál az iszap elválasztása a tisztított szennyvíztől kulcsfontosságú folyamat, a jó iszapüledés alapvető feltétele a folyamatos üzemeltetésnek. Az iszap ülepszékeltségének mértékét legjobban eleveniszapok ülepszékeltségének mérésére kifejlesztett Mohlmann-index, ún. SVI index meghatározásával lehet számszerűsíteni. Eleveniszapok esetében a 100 ml/g értéknél kisebb SVI index jelez jól ülepedő iszapot.

Az SVI index megadásához egy liternyi szuszpenzió 30 perc alatt leülepedett iszap térfogatát (SVI₃₀), illetve a minták szárazanyag tartalmát szükséges meghatározni. Annak érdekében, hogy az ülepedés sebessége is meghatározható legyen, a 30 perc során 5 percenként rögzítettük az iszapmennyiséget. A mért értékeket az **5.1. táblázatban** mutatjuk be.

Az ülepedett iszap térfogatával kapcsolatban a szakirodalmak referencia tartományokat határoznak meg, amely értékek nagy mértékben függenek az iszap állapotától, az alkalmazott technológiától és az üzemeltetés jellegétől (pl. nyári és téli üzemeltetés). A levegőztető medence esetén ez az érték jellemzően 150-600 ml/l. Mindezek alapján a Pátyi Szennyvíztisztító Telep eleveniszapjáról elmondható, hogy egy nagyon rosszul ülepedő iszapról van szó (835 ml/l és 980 ml/l), 30 perc alatt az I. ágról származó iszapminta 13%-a, míg a II. ágról származó minta csupán 2%-a ülepedett ki.

Minta jele	Leülepedett iszap mennyisége (SVI ₃₀) [ml/l]						
	0 perc	5 perc	10 perc	15 perc	20 perc	25 perc	30 perc
Eleveniszapos medence - I. ág	1000	960	940	910	875	860	835
Eleveniszapos medence - II. ág	1000	1000	985	980	980	980	980

5.1. táblázat – Az eleveniszapos medencékből származó iszapminták ülepedésének mértéke 30 perc során

A minták lebegőanyag és szárazanyag tartalmát, illetve a meghatározott SVI index értékét a **5.2. táblázatban** foglaltuk össze. A kiülepedett iszap szerkezetének és összetételének pontosabb megismerése érdekében a táblázatban feltüntettük a minták izzítási maradékát (szervetlen anyag tartalmát) és izzítási veszteségét (szervesanyag tartalmát) is.

A mintákban mért lebegőanyag koncentrációk eltérő képet mutatnak. Az I. vízvonalhoz tartozó eleveniszapos medencéből származó minta lebegőanyag tartalma 5980 mg/l, míg a II. vízvonalon vett minta LA értéke jóval magasabb 9650 mg/l.

A laboratóriumban mért szárazanyag tartalom értékek, valamint a mért SVI₃₀ értékek felhasználásával számolt iszapterfogatati-index értéke az I. ágon 1102 ml/g, a II. ágon 876 ml/g. **A 200 ml/g értéket meghaladó iszapterfogatati index az iszap ún. felfúvódását, vagyis a fonalas mikroorganizmusok túlszaporodását jelzi.** A nagy tömegben előforduló fonalas alakzatok jelenléte miatt az eleveniszap ülepedési tulajdonságai kedvezőtlenek, a fölősiszapot laza szerkezetűvé és nehezen vagy egyáltalán nem ülepedhetővé teszi.

A minták izzítási maradék és izzítási veszteség értékei alapján jól látszik, hogy a vizsgált iszapminták nagyobb részét (56,70-62,98%) szerves frakciók teszik ki.

Minta jele	LA	SVI ₃₀	Szárazanyag tartalom	SVI	Szervetlen anyag	Szerves anyag
	[mg/l]	[ml/l]	[g/l]	[ml/g]	[m/m %]	[m/m %]
Eleveniszapos medence - I. ág	5980	835	0,76	1102	43,30	56,70
Eleveniszapos medence - II. ág	9650	980	1,12	876	37,02	62,98

5.2. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep eleveniszapos medencéiből származó iszapminták paraméterei

A mintákból laboratóriumban meghatározásra került a nyers és tisztított szennyvíz KIOI_{Cr} , nitrát-nitrogén, nitrit-nitrogén, ammónium-nitrogén és ortofoszfát-foszfor koncentrációja, melyeket az 5.3. táblázatban foglaltunk össze. Általánosságban megállapítható, hogy a mérési eredmények jellemzően beleesnek a 2020-ban az önellenőrzés keretei között mért koncentráció tartományokba (4.2.2. fejezet). Nagyobb eltérés a befolyó szennyvíz ammónium-nitrogén koncentrációjában tapasztalható. A nyers szennyvíz ammónium-nitrogén tartalma magasabb volt, mint az önellenőrzés során mért koncentrációk, továbbá az elfolyó tisztított szennyvíz $\text{NH}_4\text{-N}$ értéke is meghaladja a vonatkozó 5,0 mg/l határértéket. A nitrit és nitrát komponensek, valamint az ortofoszfát-foszfor alacsony koncentrációban voltak jelen a nyers-, illetve a tisztított szennyvízben egyaránt.

Minta jele	KIOI_{Cr}	$\text{NO}_3\text{-N}$	$\text{NO}_2\text{-N}$	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{PO}_4\text{-P}$
	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]
Befolyó	1354	<0,11	<0,003	409,6	3,4
Elfolyó	10	7,1	<0,003	6,4	0,4

5.3. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers és tisztított szennyvizének vízminőségi paraméterei (2021.07.23.)

6 A SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP MATEMATIKAI MODELLJÉNEK FELÉPÍTÉSE, A MODELLEL VÉGZETT VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

A telep jelenlegi állapotának vizsgálatát matematikai modell segítségével végeztük el. A matematikai modellel végzett szimulációk eredményei alapján vizsgáltuk a telep jelenlegi működését, értékeltük a tisztítás hatékonyságát. Ezt követően a modellt úgy alakítottuk át, hogy a szennyezéscsökkentést célzó terv intézkedéseit alkalmaztuk a matematikai modellre. Az így kapott eredményeket összevetettük a telep jelenlegi állapotával és értékeltük a várható változásokat.

6.1 A SUMO szimulációs szoftver

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep eleveniszapos matematikai modelljének felépítéséhez a francia Dynamita cég által fejlesztett Sumo szimulációs program 19-es verzióját használtuk. A szoftver alkalmas a kommunális és ipari szennyvíztisztító telepek, eleveniszapos rendszerek és az iszapkezelés anyagáramainak modellezésére. A Sumo szimulátor egy Microsoft Excel-alapú, nyílt forráskódú, *SumoSlang*-nek (*Sumo Simulation Language*) nevezett nyelven íródott. A szimulációs mód megválasztásának függvényében a program képes hagyományos biokinetikai modellek dinamikus vagy állandósult állapotú (*steady-state*), valamint vegyes egyensúlyi-kinetikai modellek és direkt algebrai modellek szimulációjára. A többi szimulációs programhoz (ASIM, EFOR, GPS-X, SIMBA, STOAT, WEST) hasonlóan használata előnyös, ugyanis a telep működése közben lezajló folyamatokat felhasználóbarát módon kezelhetjük, és grafikus módon ábrázolhatjuk.

A Sumo szoftver tartalmaz a készítői által kutatott és fejlesztett teljes telepre kiterjedő modelleket, valamint fókusz modelleket (melyek valamely komponens, komponens-csoport, például a nitrogén vagy az üvegházhatású gázok sorsára fektetnek hangsúlyt). Ezen kívül a programba beépítésre kerültek a nitrogén és foszfor eltávolítás leírására kifejlesztett, leginkább ismert és elterjedt publikált modellek (*ASM1*, *ASM2d_tud*, *ASM3*, *ASM3_biop*, *Barker Dold*, *UCTPHO+*).

A Sumo által használt modell legfontosabb folyamatai:

- A modell a heterotróf mikroorganizmusok által megvalósított szervesanyag bontás folyamatát veszi alapul, melynek során a mikroorganizmusok oldott oxigén jelenlétében (aerob körülmények között) végzik a szervesanyag lebontást. Oxigén hiányában (anoxikus körülmények között) más lebontó szervezetek a vízben oldott nitrát- és nitrit-ionokat használják fel végső elektron-akceptorként, így a szervesanyag lebontás folyamata oldott oxigén hiányában is megvalósulhat (más körülmények, köztes- és végtermékek keletkezése mellett). A modell figyelembe veszi az autotróf mikroorganizmusok által megvalósított nitrifikációt (ammónium nitráttá alakítását több lépcsős folyamat során). Leírja a mikroorganizmusok pusztulását, melynek során nehezen bontható szervesanyag és foszfor keletkezik.
- Leírja a szerves nitrogén átalakítását a mikroorganizmusok által is felvehető oldott nitrogénné, melyből ammonifikáció útján NH_4^+ keletkezik. A folyamat során az endogén légzést beleszámítja az oxigénfogyasztásba.
- Figyelembe veszi a denitrifikáció során keletkező molekuláris nitrogént.

- Leírja a mikroorganizmusok által nehezen felvehető szervesanyagokból kis molekulatömegű, könnyen bontható szervesanyagok előállítását, mely folyamat a biokémiai hidrolízis. A modell itt szintén figyelembe veszi az endogén légzést.
- Figyelembe veszi a foszfor lebegőanyagként jelen lévő formáit és számolja az üledéttel eltávolított mennyiséget. A modell jelenleg alkalmazott formája a biológiai foszforeltávolítást nem számolja.

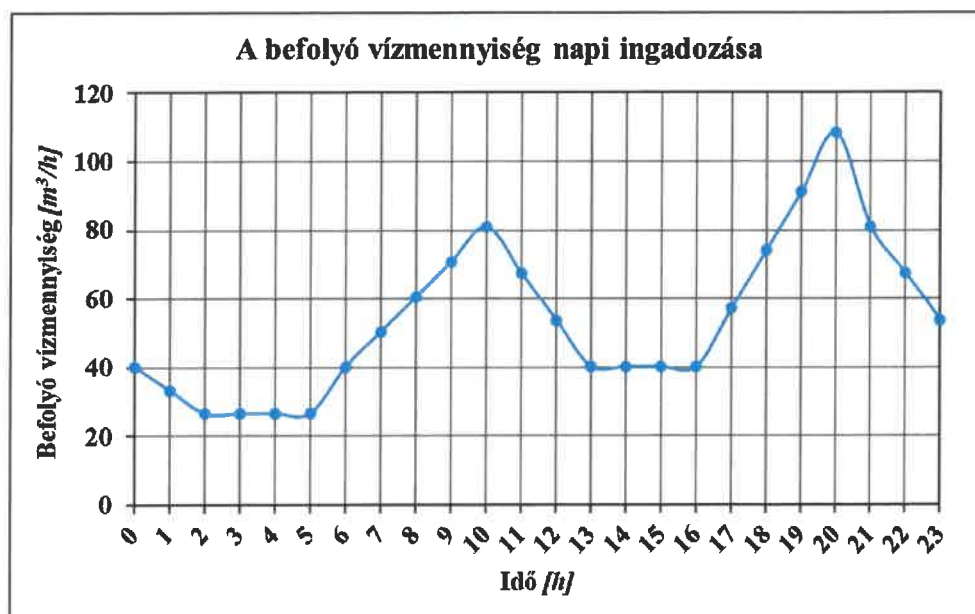
6.2 A modell felépítésének módszertana

A szennyvíztisztító telep matematikai modelljének fejlesztésekor az IWA Good Modelling Practice (GMP) kutatócsoportja által készített modellépítési módszertant használtuk fel. Ennek megfelelően egy modell több almodellből épül fel, melyeket tömegáramok kapcsolnak össze.

Nyers szennyvíz és szennyvízfrakciók

A modell bemeneti paramétereiként a nyers szennyvíz karakterisztikáit saját mérési eredményeink adják. A szennyvíz különböző frakciókra történő felosztásához, ahol nem álltak rendelkezésre mérési adatok, ott szakirodalmi értékeket, valamint az eddigi szennyvíztisztító telep modellezési gyakorlat során nyert tapasztalatainkat vettünk figyelembe. Ez elsősorban a kémiai oxigén igényt meghatározó egyes paraméterek egymáshoz viszonyított arányánál történt így.

A különböző esetek szimulációinak futtatásakor dinamikus szimulációkat hajtottunk végre. Mivel a telepre érkező szennyvíz mennyisége a napszakok változásával jelentősen nőhet vagy csökkenhet a gyűjtő hálózaton történő lakossági vízhasználat, valamint az egyes nagyobb volumenű vízfogyasztók tevékenységének függvényében, ezért a dinamikus szimulációk során figyelembe vettük a szennyvíz mennyiségének napi ingadozását is (6.1. ábra).



6.1. ábra - A Pátyi Szennyvíztisztító Telepre érkező szennyvíz órára lebontott eloszlása a tervezési értékek alapján

A mennyiségi ingadozáson kívül a befolyó szennyvíz összetétele is jelentősen változhat. Ezért a befolyó szennyvíz minőségi összetételének megadásakor 24 órás helyszíni mintavételes mérés eredményeit vettük figyelembe. A modellezés során alkalmazott értékeket az alábbi 6.1. táblázatban mutatjuk be.

Idő	KOI _{Cr}	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N
[óó:pp]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]	[mg/L]
08:00	586,6	91,5	0,006	0,02
10:00	754,2	92,7	0,012	0,07
12:00	903,2	58,5	<0,003	0,84
14:00	661,1	59,8	0,006	0,14
16:00	689,0	47,3	0,006	2,10
18:00	665,8	52,3	0,006	0,07
20:00	563,3	53,5	<0,003	0,07
22:00	568,0	44,8	<0,003	0,14
00:00	642,5	48,5	<0,003	0,09
02:00	111,7	50,4	<0,003	2,24
04:00	51,2	51,0	<0,003	0,08
06:00	446,9	64,1	<0,003	0,29

6.1. táblázat – A befolyó nyers szennyvízből vett 2 órás kumulált minták szennyezőanyag tartalma a 24 órás mérés során

Mivel a szennyvíztisztító telep tisztítási hatékonyságának vizsgálatát végezzük, ezért a befolyó szennyvíz mennyiségét és összetételét a vizsgálatok során nem változtattuk, a modell építése során előre meghatározott, naponta ismétlődő, azon belül óránként megadott szennyvíz mennyiséget és összetételt alkalmaztunk.

Reaktormodellek

A folyamatmodellező szoftver tökéletesen elkevert reaktorok (CSTR: *Completely Stirred Tank Reactor*) modellezésére alkalmas, melyek jellemzője, hogy a belépő folyadék azonnal elkeveredik a reaktorban lévő folyadék főtömegével, így az egyes anyagok koncentrációja a reaktor minden pontján azonos. A reaktorok modellezéséhez szükséges értékeket (térfogat, mélység stb.) a vízjogi üzemeltetési engedélyben leírtak alapján állítottuk be. A reaktorok levegőztetését a jelenlegi működésről kapott információk alapján, valamint a vizsgálni kívánt, a szennyezéscsökkentés céljából foganatosított intézkedések által meghatározott üzemállapotoknak megfelelően állítottuk be.

Szeperator modellek

Az egyes szeperatorok (utóülepítők, iszapkezelés berendezései) modellezéséhez empirikus modelleket választottunk. Ezen modellek nem-reaktív modellek, semmilyen biológiai reakció nem zajlik le bennük, csak a szilárd-folyadék elválasztás történik meg egyszerű, empirikus összefüggések mentén. A modellezett szeperatorok paramétereit a berendezések technológiai leírásai, ezek hiányában szakirodalmi források alapján állítottuk be.

A biokinetikai modell

A szennyvíztisztításban alkalmazott matematikai szimulációs modellek több évtizedes múlttal rendelkeznek, aminek köszönhetően számos biológiai modell fejlődött ki. A gyakorlatban azonban csak néhány modell terjedt el világszerte, ezek legtöbbje az IWA kutatócsoportja által létrehozott ASM (*Activated Sludge Model*) modellek közé tartozik. A modelleket bemutató tudományos publikációkban az összes modellezett folyamatot leíró egyenlet és paraméter-beállítás hozzáférhető, így azok számos, a kereskedelembe kapható szimulációs szoftverbe beépítésre, továbbfejlesztésre kerültek.

A biológiai folyamatok modellezéséhez a SUMO szoftver gyártójának saját fejlesztésű SUMO modellje került kiválasztásra. Az alkalmazott modell szerint eleveniszapos technológiát vettünk figyelembe. A modell előnye, hogy képes a heterotróf és az autotróf organizmusok biológiai folyamatainak kezelésére, így leírható többek között a szervesanyag bontás, a nitrifikáció és denitrifikáció is. A modell az ülepítéssel történő foszfor eltávolítást is számolja.

Anyagáramok modellezése

Lehetőség van az anyagáramok megosztására és egyesítésére a modellben. Ennek megfelelően az egyes anyagáram almodellekből felépíthetők a recirkulációk, vegyszeradagolások stb. A recirkuláció almodelleknél lehetőség van fix térfogatáram és dinamikus adatsor megadására is. Ez azt jelenti, hogy amennyiben az óras adatsorként megadott befolyó szennyvízmennyiséghez szeretnénk igazítani a recirkuláció anyagáramát, lehetséges szintén óras adatsor megadása a recirkuláltatott mennyiségre is.

A levegőztetés modellezése

A szennyvíztisztítás során az aerob folyamatokhoz (pl. szervesanyag eltávolítás, nitrifikáció) oxigén jelenléte szükséges a reaktorokban. Az oxigént a levegőztető elemek biztosítják azáltal, hogy levegőt juttatnak a reaktorba, melyből az oxigén képes beoldódni a folyadék fázisba, majd onnan a mikroorganizmusok képesek azt felvenni.

A levegőztetés modellezéséhez először az oxigénigény meghatározására van szükség. A biológiai folyamatokhoz szükséges oxigénmennyiséget a szoftver a modellhez tartozó Gujer-mátrix alapján számolja az alábbi módon:

$$\frac{dO_2}{dt} = r + \frac{Q_{be} \cdot O_{2\ be} - Q_{ki} \cdot O_2}{V}$$

Oxigénmennyiség időbeli változásai Gujer-mátrix alapján [Metcalf & Eddy, 2003]

- ahol
- r: a Gujer-mátrix O_2 oszlopelemeinek és kinetikájának szorzatösszegei $[g/m^3/s]$,
 - Q_{be} : a reaktorba befolyó szennyvíz folyadékárama $[m^3/s]$,
 - Q_{ki} : a reaktorból távozó szennyvíz folyadékárama $[m^3/s]$,
 - $O_{2\ be}$: befolyó szennyvíz oxigénkoncentrációja $[g/m^3]$,
 - O_2 : reaktorban lévő oxigénkoncentráció $[g/m^3]$,
 - V: reaktor térfogata $[m^3]$.

A levegőigény számolásához a szoftver a szakirodalmi információkkal összhangban figyelembe veszi a reaktorok mélységét, az alfa, illetve béta faktorokat, valamint a diffúzorok eltömődésének mértékét is.

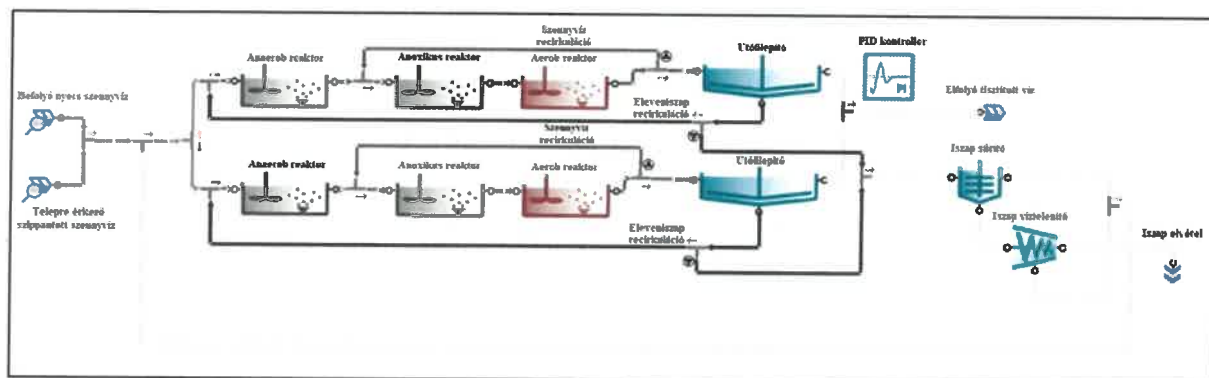
Irányítási rendszer modellje

A szoftver rendelkezik az irányításrendszer modellezésére alkalmas almodulokkal is. A telep modelljének optimális működését keresve a modellbe PID kontrollert (*Proportional – Integral – Derivative*) alkalmaztunk, amely lehetővé tette, hogy a telep modellezett működése az elfolyó kezelt víz egyes paramétereire legyen igazítva. Ilyen módon lehetséges a telep irányítási rendszer működését feltételező modellezése, amelyben az üzemeltetés képes reagálni a befolyó szennyvíz mennyiségi és összetételbeli változására.

6.3 A modell felépítése

Az adatszolgáltatással kapott, a helyszíni bejárás, valamint a saját mérések során nyert információk alapján építettük fel a szennyvíztisztító telep matematikai modelljét, melynek segítségével vizsgáltuk annak elfolyó szennyvizében bekövetkező változásokat.

Az alábbi, 6.2. ábrán a SUMO szoftver saját kezelési felületén látható a megalkotott matematikai modell egyes almoduljai és a köztük lévő vezetékes kapcsolatok.



6.2. ábra – A modellező szoftverben felépített Pátyi Szennyvíztisztító Telep

A modell a „Befolyó szennyvíz” áramlási egységgel kezdődik. Ebben az almodulban definiáljuk a telepre érkező szennyvíz paramétereit. Az igényekhez igazodva lehetőség van a paraméterek állandó, valamint dinamikus adatsorba foglalt értékeként való megadására is. Ez utóbbi esetben a befolyó szennyvíz mennyiségének és összetevőinek idő szerint változása is alkalmazható bemenő paraméterként. A pontosabb eredmények érdekében a befolyó szennyvizet a 24 órás mérések alapján összeállított dinamikus adatsorként definiáltuk.

A Pátyi Szennyvíztisztító Telepen jelenleg két műtárgysor üzemel párhuzamosan. Információink alapján ezekre nem teljesen egyenlő arányban érkezik a befolyó szennyvíz, ezért az osztóműtárgyat modellezni hivatott almodulban a befolyó oldalon érkező szennyvízáram 54-46%-os osztását adtuk meg. A vízvezeték részeit képező almodulok ismertetése a továbbiakban egy vízvezeték követ, mivel a két műtárgysor azonosan épül fel.

A biológiai tisztítás első egysége az Anaerob reaktor. Ezt a modell egy teljesen kevert, megadott méretű tartályként kezeli, melyben a befolyó szennyvíz összetételének függvényében mikroorganizmusok képesek szaporodni, miközben élettevékenységükkel befolyásolják a reaktortérbe jutott szennyvíz összetételét. A reaktor méretein kívül az oldott oxigén koncentrációja a legfontosabb paraméter, melyet megadni szükséges ahhoz, hogy a modell számolja a szimulált reaktorban lezajló folyamatokat és azok hatását az elfolyó szennyvízre. Mivel ezt a reaktort a telep működési logikájához igazítva a foszforeltávolításra és a lassabb működésű mikroorganizmusok szelektálására igyekeztünk optimalizálni, ezért itt zérus oldott oxigén koncentrációt adtunk meg.

A biológiai tisztítás második egysége az Anoxikus reaktor. Ezt a modell az előző egységhez hasonlóan egy teljesen kevert, megadott méretű tartályként kezeli, melyben a befolyó szennyvíz összetételének függvényében mikroorganizmusok képesek szaporodni, miközben élettevékenységükkel befolyásolják a reaktortérbe jutott szennyvíz összetételét. A reaktor méretein kívül az oldott oxigén koncentrációja a legfontosabb paraméter, melyet megadni szükséges ahhoz, hogy a modell számolja a szimulált reaktorban lezajló folyamatokat és azok hatását az elfolyó szennyvízre. Mivel ezt a reaktort a telep működési logikájához igazítva a denitrifikációra igyekeztünk optimalizálni, ezért itt zérus oldott oxigén koncentrációt adtunk meg.

Az Anoxikus reaktort az Aerob reaktor követi. Ez az almodul megegyezik az előzővel, a beállításai között az eltérő méreten kívül különbség, hogy a telepen végzett mérések alapján ezekre a reaktorokra meghatározott oldott oxigén koncentrációt állítottunk be. Az ebből a reaktorból elfolyó kezelt szennyvíz kerül arra az almodulra, amely a nitrátos vizet hivatott recirkuláltatni.

A nitrát recirkulációja a műtárgysoron az Aerob reaktorról elfolyó szennyvíz egy megadott hányadát vezeti vissza az Anoxikus reaktor elé. A recirkulálást végző almodul egy elágazásra kötött szivattyú logikáját követi. Az almodulba megadható, hogy a szivattyú milyen térfogatáramot mozgasson át. A főáram megmaradó része a vízvonalon halad tovább. Az almodulban lehetőség van százalékos arány és konkrét térfogatáram megadására is. Ehhez dinamikus adatsor is készíthető és betölthető az almodulba.

Az Ülepítő almodul a beérkező vízáram lebegőanyag tartalmának leválasztását végzi a beállított paraméterekből számolt hatékonysággal. Ezeket a paramétereket a valós ülepítő méretei, valamint a telepen keletkező elvett iszap vizsgálata alapján állítottuk be. Az ülepítőből kétfelé indul tovább anyagáram. Az elfolyó anyagáram a másik műtárgysorról elvezetett árammal egyesülve a telep elfolyó kezelt szennyvizét alkotja, míg a leválasztott iszap anyagáram egy újabb osztó almodul felé kerül továbbvezetésre. Ez az almodul megegyezik a feljebb részletezett osztómodullal, a recirkuláltatott anyagáram összetétele a lényegi működést nem befolyásolja.

Az iszap recirkuláció egy újabb osztó almodullal kezdődik. A korábbiakhoz hasonlóan itt is van lehetőség akár százalékos arányként, akár fix térfogatáramként, illetve akár állandó értéként, akár dinamikus adatsorként megadni a recirkuláltatott mennyiséget, azonban a reaktorokban lejátszódó mikrobiológiai folyamatok összetettsége és a recirkuláltatott iszap mennyiségétől függése más megközelítést igényelhet. Ezért a modellbe építettünk két (műtárgy soronként egy-egy) PID kontrollert, amelyek a reaktorokban pillanatnyilag található eleveniszap mennyiség alapján kapcsolják a recirkuláció térfogatáramát az osztó almodulban. Ilyen módon változó szennyvíz mennyiség és minőség mellett is képesek voltunk modellezni a változó iszapáramot mind a recirkulációs rendszerben, mind az iszapelvezetésben.

Az elvett, tehát nem recirkuláltatott fölősiszapot a két műtárgysorról egy gyűjtő műtárggyal egyesítjük, ezt követően az iszapsűrítőbe vezetjük. Az itt keletkezett víztelenített iszap az Iszapelvétel ürítő almodulban jelenik meg, ahonnan kiolvashatók a vonatkozó paraméterek.

A telep modelljének felépítésekor a következő technológiai paramétereket használtuk:

Paraméter	Mértékegység	Érték
Összes anoxikus térfogat	[m ³]	378
Összes aerob térfogat	[m ³]	800
Vízmélység a reaktorokban	[m]	5
Nitrát recirkuláció	[m ³ /d]	Befolyó mennyiségtől függő
Iszap recirkuláció	[m ³ /d]	Befolyó mennyiségtől függő*
Eleveniszap koncentrációja	[mg/L]	8000
Alfa-faktor	[-]	0,70
Béta-faktor	[-]	0,95
Diffúzor eltömődés (fouling)	[-]	0,7

6.2. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep modellezésekor alkalmazott technológiai paraméterek

*: Az elveniszap recirkuláció a reaktorok iszaptartalmának beállításához igazodik, ezért változhat, különösen a szimuláció első szakaszában, amíg a reaktorok töltődnek.

A szimulációk során a levegőztetett reaktorokban jellemző oldott oxigén koncentrációt a helyszíni bejárások alkalmával tapasztaltak alapján állítottuk be.

A bemeneti adatok megadását követően a modellt 1 órás számolási lépések, valamint 200 napos teljes futtatási idő beállításával futtattuk. A számítások eredményeinek értékelését a 6.5. fejezetben leírt következtetésekhez használtuk fel.

6.4 A modell szimulációs eredményeinek értékelési módszertana

A matematikai modell futtatásai során kapott eredményeket elsősorban a Pátyi Szennyvíztisztító Telep üzemeltetési engedélyében meghatározott határértékekhez, a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet mellékletei szerinti technológiai, területi és egyedi kibocsátási határértékekhez hasonlítottuk.

Komponens	Mértékegység	Határérték
KOI _{Cr}	[mg/l]	125
BOI ₅	[mg/l]	25
Összes lebegőanyag (LA)	[mg/l]	35
Összes nitrogén (TN)	[mg/l]	25
Összes foszfor (TP)	[mg/l]	5
Ammónium-nitrogén (NH ₄ -N)	[mg/l]	5

6.3. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telepre vonatkozó kibocsátási határértékek

Az értékelés során azt vizsgáltuk, hogy az elfolyó szennyvíz egyes vízkémiai paraméterei megfelelnek-e a vonatkozó határértékeknek, valamint vizsgáltuk azt is, hogy a levegőztetés hatékonyságának növelésével javítható-e a tisztítás hatékonysága.

A modellt 200 napig futtattuk, mivel a különböző üzemállapotok esetén változó ideig tartott, míg a szennyezőanyag eltávolítási folyamat mellett az eleveniszap összetétele állandósult, vagyis a benne lévő mikroorganizmusok egymáshoz viszonyított aránya már nem változott jelentős mértékben. A futtatás utolsó 10 napjára vonatkozó értékeket vettük figyelembe, mert ekkorra már mindkét vizsgált üzemállapot esetén az eleveniszap hetek óta biológiailag stabil volt, tehát az utolsó 10 nap a hosszantartó, üzemszerű működés jellemzésére alkalmas.

A következő vízkémiai paramétereket vizsgáltuk:

- Az elfolyó szennyvíz KOI_{Cr} értéke: a szennyvízben lévő oxidálható szervesanyag mennyiségét fejezi ki mg/l mértékegységben.
- Az elfolyó szennyvíz összes nitrogén tartalma: a szennyvízben jelenlévő összes szerves és szervetlen nitrogén forma mennyiségét fejezi ki mg/l mértékegységben.
- Az elfolyó szennyvíz ammónium-nitrogén tartalma: a szennyvízben lévő ammónium-nitrogén mennyiségét fejezi ki mg/l mértékegységben.
- Az elfolyó szennyvíz NO_x tartalma: a szennyvízben található nitrát-, és nitrit-nitrogén mennyiségét fejezi ki mg/l mértékegységben.

A modellezés során kétféle állapotot vizsgáltunk. Az első esetben a telep jelenlegi működését értékeltük a rendelkezésünkre álló adatok alapján. Ehhez a megépített és a jelenlegi állapotot jellemző mérések alapján kalibrált modellel végeztünk szimulációkat. Ezen szimulációk eredményei alapján tehát a telep jelenlegi állapotára vonatkozó következtetéseket vonhatjuk le.

A másik vizsgált állapotban a modellben olyan változtatásokat hajtottunk végre, amelyekkel a telep tisztítási hatékonysága növelhető. Ehhez olyan változtatásokat alkalmaztunk, amelyek a rendelkezésre álló reaktortérfogatokat nem befolyásolják, kizárólag gépészeti és üzemeltetési változtatásokat eszközöltünk. Így olyan modell változatot igyekeztünk alkotni, amely ténylegesen kivitelezhető a telep átépítése nélkül.

A modellben a tisztítási hatékonyság céljából eszközölt változtatások az alábbiak voltak:

- Hatékonyabb levegőztetést feltételeztünk. Megkerestük azt a levegőztetést, amelyet az aerob terekben alkalmazva a levegőztetési kapacitás hosszú távon elégséges lehet a szennyezéscsökkentéshez. Az így meghatározott szükséges befűjt levegőmennyiség megmutatja, hogy milyen kapacitású levegőztető gépészeti rendszere van szükség a megfelelő szennyezéscsökkentés eléréséhez.
- A nitrifikált szennyvíz megfelelő mértékű recirkulációját feltételeztük. A telep modelljébe olyan PID kontrollereket építettünk be, amelyek a tisztítási hatékonyság szempontjából optimális nitrátos szennyvíz recirkulációt tartanak. Ez mind a szennyezéscsökkentéshez szükséges szennyvíz recirkuláló szivattyú kapacitások, mind az irányítástechnika beállításaival kapcsolatban információt szolgáltat.
- Az eleveniszap megfelelő mértékű recirkulációját feltételeztük. A telep modelljébe olyan PID kontrollereket építettünk be, amelyek a reaktorterekben a tisztítási hatékonyság szempontjából optimális iszapkoncentrációt tartanak. Ez mind a szennyezéscsökkentéshez szükséges iszap szivattyú kapacitások, mind az irányítástechnika beállításaival kapcsolatban információt szolgáltat.

6.5 A szimulációk eredményeinek értékelése

6.5.1 A jelenlegi állapot szimulációs eredményeinek értékelése

A **6.4-6.6. táblázatokban** a különböző vizsgált elfolyó értékek átlagos, minimális és maximális értékeit tüntettük fel. Ezeket hasonlítottuk össze a **6.4. fejezetben** található **6.3. táblázat** adataival, amelyek a szennyvíztisztító telepre vonatkozó határértékeket tartalmazza. Megjegyezzük, hogy a számítási eredményekben tapasztalható különbségek érzékeltetése végett a szervesanyag, összes nitrogén és ammónium-nitrogén koncentráció értékeit 2 tizedesjegyre adtuk meg, azonban a gyakorlatban alkalmazott analitikai módszerek ennél kevésbé pontosak, század mg/l nagyságrendű különbséges kimutatására ebben a koncentrációtartományban nem alkalmasak.

Átlag				
Idő	KOI _{Cr}	TN	NH ₄ -N	NO _x -N
[nap]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
190	37,95	35,62	33,71	0,01
191	37,93	35,35	33,44	0,01
192	37,92	35,75	33,84	0,01
193	37,95	35,78	33,87	0,01
194	37,89	35,38	33,47	0,01
195	38,01	35,81	33,90	0,01
196	37,93	35,83	33,92	0,01
197	37,99	35,88	33,97	0,01
198	37,92	35,90	33,99	0,01
199	37,92	35,87	33,96	0,01
200	37,99	35,88	33,97	0,01

6.4. táblázat – Az elfolyó szennyvíz kapott vízkémiai paramétereinek átlag értékei

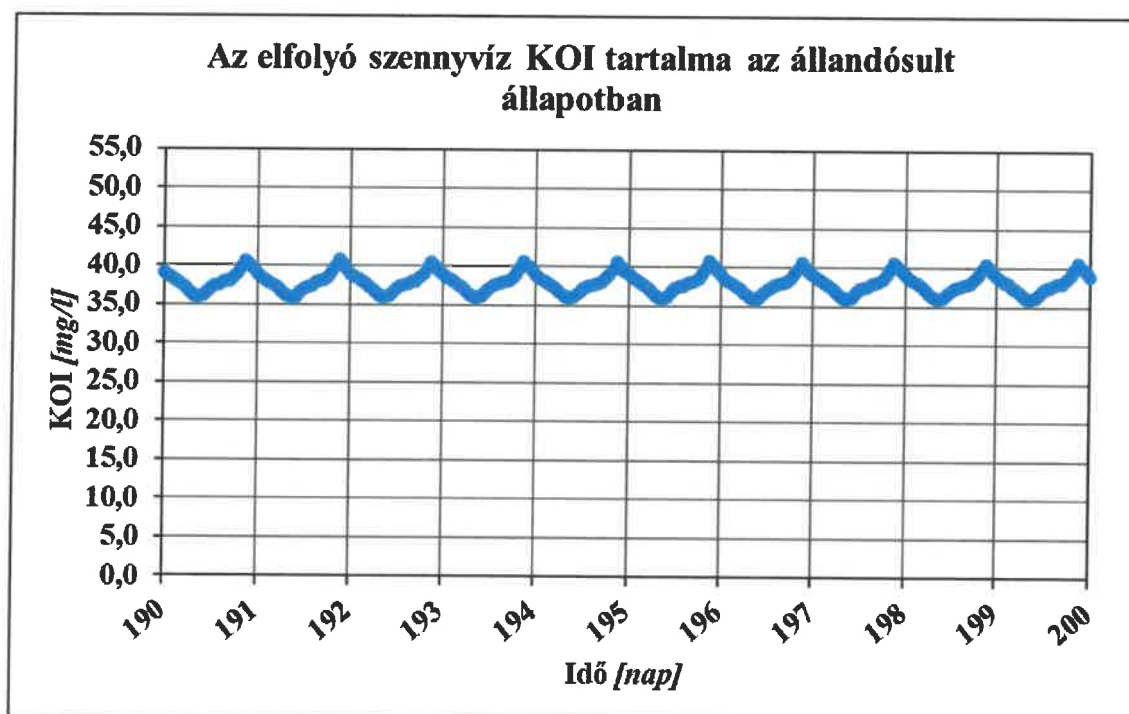
Minimum				
Idő	KOI _{Cr}	TN	NH ₄ -N	NO _x -N
[nap]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
190	35,98	31,66	29,77	0,01
191	35,95	31,60	29,71	0,01
192	35,97	31,58	29,69	0,01
193	35,96	31,76	29,87	0,01
194	35,96	29,62	27,69	0,01
195	36,01	31,88	29,99	0,01
196	35,95	31,87	29,98	0,01
197	36,00	31,98	30,09	0,01
198	35,97	31,81	29,92	0,01
199	35,96	31,96	30,07	0,01
200	36,00	31,98	30,09	0,01

6.5. táblázat – Az elfolyó szennyvíz kapott vízkémiai paramétereinek minimum értékei

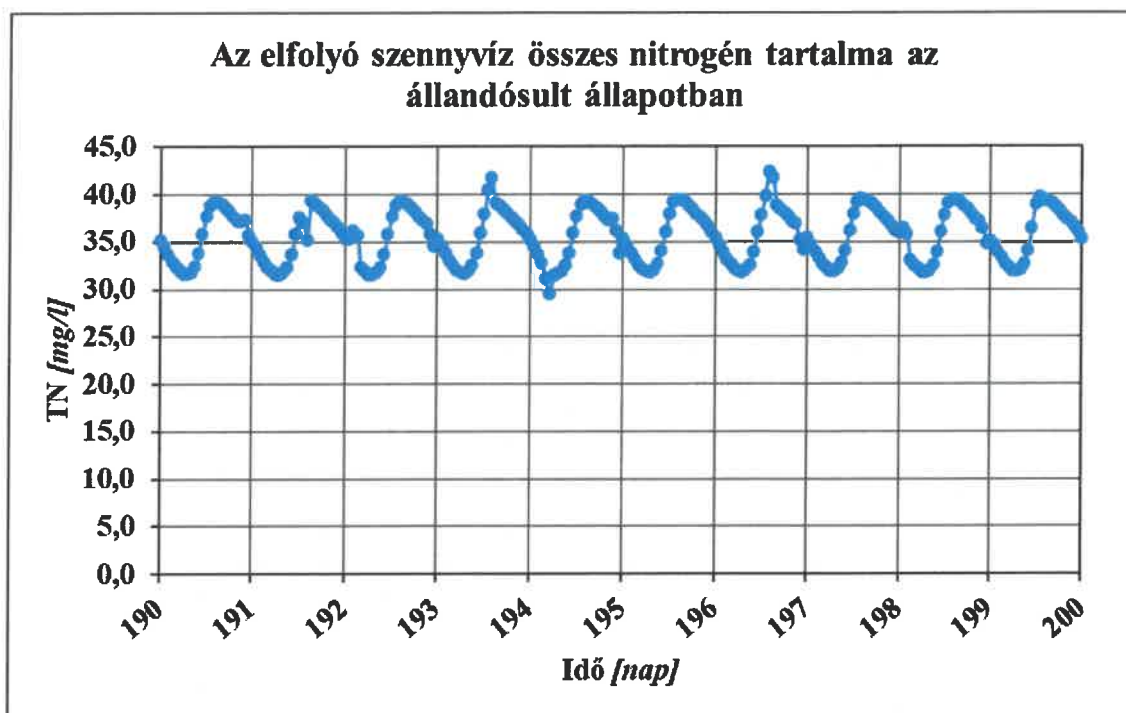
Maximum				
Idő	KOI _{Cr}	TN	NH ₄ -N	NO ₃ -N
[nap]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
190	40,66	39,28	37,40	0,02
191	40,75	39,35	37,45	0,02
192	40,57	39,29	37,41	0,02
193	40,65	41,73	39,85	0,02
194	40,58	39,35	37,47	0,02
195	40,75	39,55	37,67	0,02
196	40,63	42,39	40,52	0,02
197	40,71	39,61	37,73	0,02
198	40,54	39,50	37,62	0,02
199	40,59	39,77	37,91	0,02
200	40,71	39,61	37,73	0,02

6.6. táblázat – Az elfolyó szennyvíz kapott vízkémiai paramétereinek maximum értékei

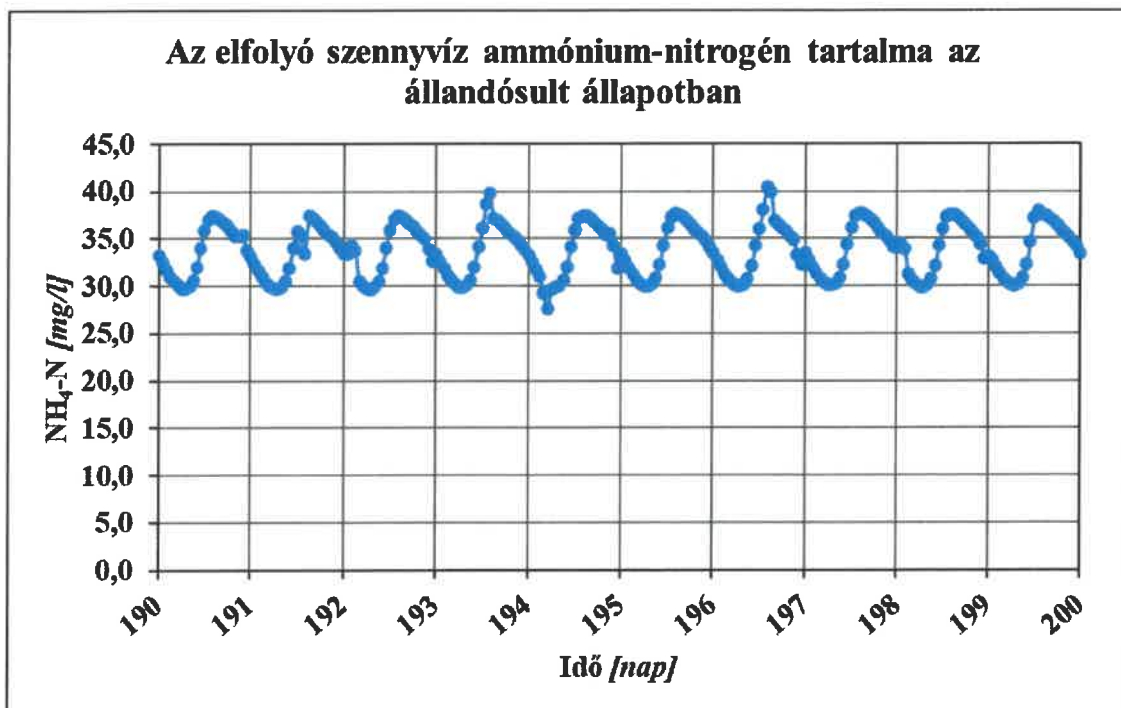
A 6.3-6.6. ábrákon mutatjuk be a jelenlegi állapot modelljével végzett szimuláció eredményeit.



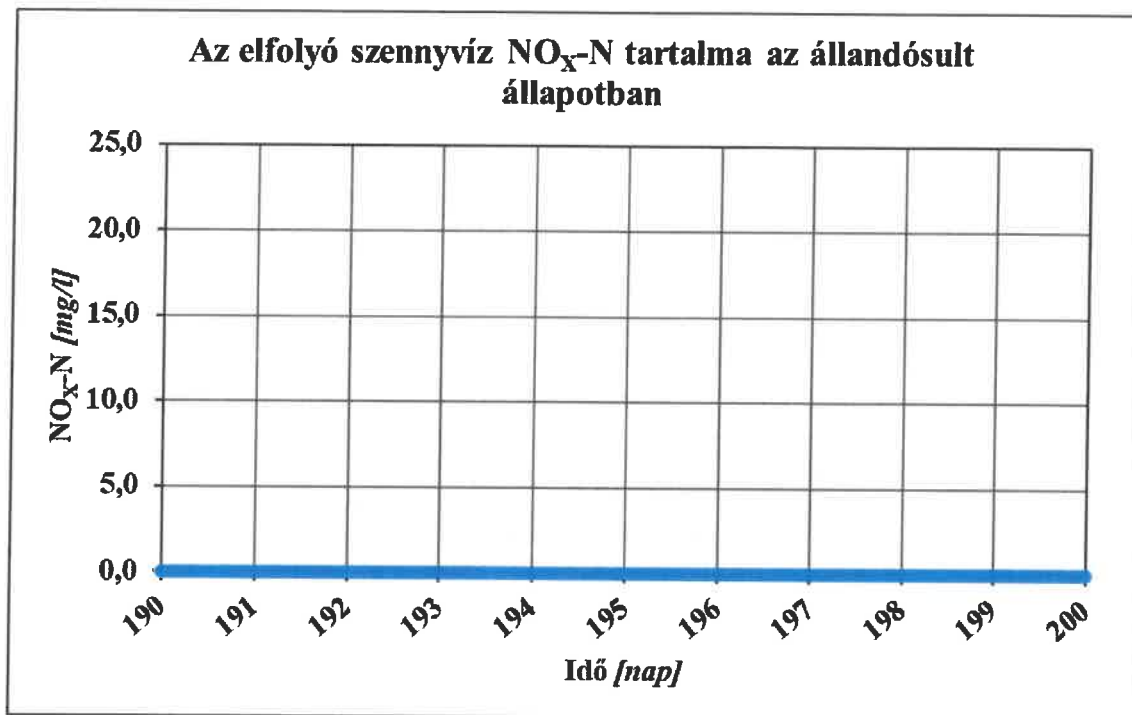
6.3. ábra – Az elfolyó szennyvíz KOI_{Cr} tartalma a jelenlegi állapot mellett



6.4. ábra – Az elfolyó szennyvíz összes nitrogén tartalma a jelenlegi állapot mellett



6.5. ábra – Az elfolyó szennyvíz ammónium-nitrogén tartalma a jelenlegi állapot mellett



6.6. ábra – Az elfolyó szennyvíz nitrit-, nitrát-nitrogén tartalma a jelenlegi állapot mellett

Az ábrákon megfigyelhető, hogy a 24 órás mérésnek megfelelő dinamikus befolyó szennyvíz mennyiséggel számolva a modell állandósult állapotában jelentős mértékű napközbeni ingadozást figyelhetünk meg az elfolyó szennyvíz minőségében.

A **dikromátos kémiai oxigénigény (KOI_{Cr})** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek kismértékű ingadozást mutattak, az átlagos értékek 37,92 – 38,01 mg/l között változtak, míg a minimum és maximum értékek 35,91 mg/l és 40,75 mg/l között alakultak, amely értékek jelentősen alatta maradnak az előírt 125 mg/l technológiai határértéknek.

Az **összes nitrogén (TN)** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek nagymértékű ingadozást mutattak. Ennek oka, hogy az adott reaktortérfogatok mellett a nitrogénformák eltávolítása nagyban függ a befolyó szennyvíz mennyiségétől, összetételétől és az ezekre reagáló üzemeltetési paraméterektől (elsősorban a levegőztetéstől). Az átlagos érték 35,35 – 35,90 mg/l között változott, míg a minimum és maximum értékek 29,62 mg/l és 42,39 mg/l között alakultak. A modellel végzett szimulációk alapján elmondható, hogy az összes nitrogénforma koncentrációja az elfolyó szennyvízben folyamatosan meghaladja a telepre vonatkozó határértéket (25 mg/l).

Az **ammónium-nitrogén ($\text{NH}_4\text{-N}$)** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek nagymértékű ingadozást mutattak. Ennek oka, hogy az optimálisnak tekintett üzemeltetés mellett a szimulált irányítási rendszer az elfolyó kezelt szennyvíz ammónium-nitrogén koncentrációjának megnövekedésére reagálva indítja az aerob reaktorok levegőztetését. A szimuláció során számolt értékek jelentősen meghaladják a vonatkozó 5 mg/l határértéket. A számolt koncentrációk átlagos érték 33,44–33,99 mg/l között változott, a minimum és maximum értékek 27,69 mg/l és 40,52 mg/l között alakultak, így látható, hogy a minimum értékek is határértéket meghaladóan magasak.

A **nitrit- és nitrát-nitrogén ($\text{NO}_x\text{-N}$)** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek végig 0 mg/l közelében maradtak. Az átlagos érték 0,01 mg/l volt, míg a minimum és maximum értékek 0,01 mg/l és 0,02 mg/l között változtak.

6.5.2 A szennyezéscsökkentés utáni állapotot tükröző szimulációs eredményeinek értékelése

A **6.7-6.9. táblázatokban** a különböző vizsgált elfolyó értékek átlagos, minimális és maximális értékeit tüntettük fel. Ezeket hasonlítottuk össze a **6.4. fejezetben** található **6.3. táblázat** adataival, amelyek a szennyvíztisztító telepre vonatkozó határértékeket tartalmazza.

Átlag				
Idő	KOl_{Cr}	TN	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_x\text{-N}$
nap	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
190	36,86	13,77	0,99	10,68
191	36,86	13,78	1,01	10,67
192	36,86	13,81	1,03	10,67
193	36,86	13,77	0,99	10,67
194	36,86	13,78	1,01	10,67
195	36,86	13,78	0,99	10,68
196	36,87	13,83	1,01	10,71
197	36,86	13,79	1,01	10,68
198	36,86	13,78	1,00	10,67
199	36,86	13,79	1,02	10,67
200	36,86	13,79	1,01	10,68

6.7. táblázat – Az elfolyó szennyvíz kapott vízkémiai paramétereinek átlag értékei

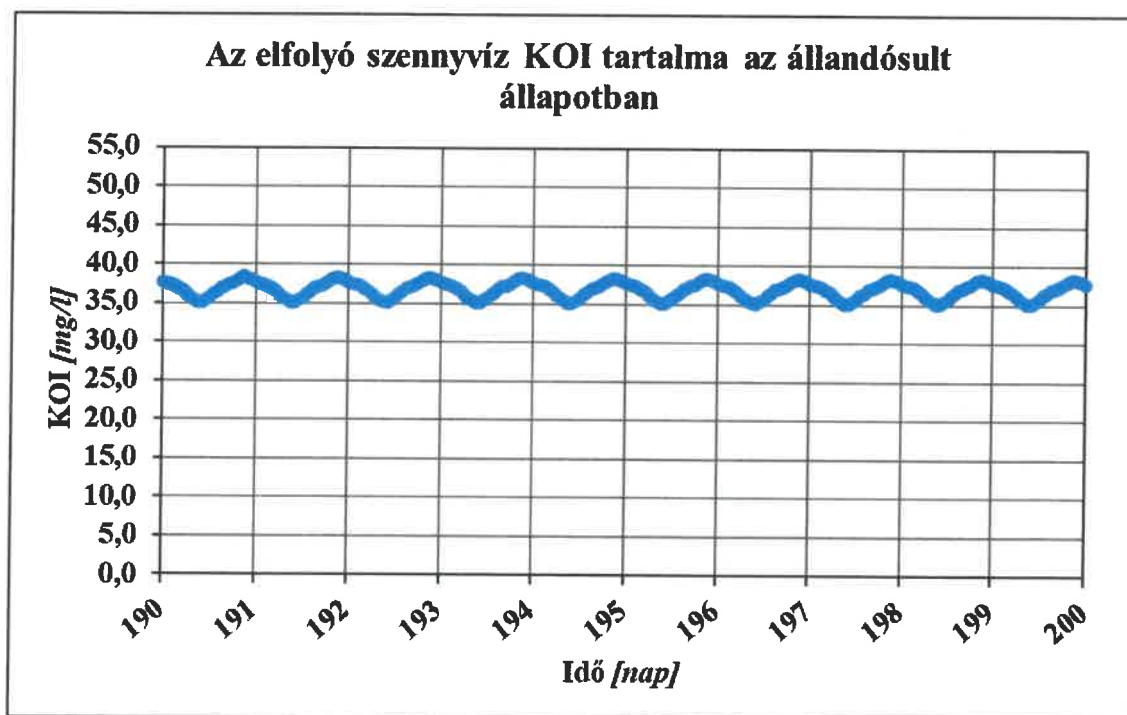
Minimum				
Idő	KOl_{Cr}	TN	$\text{NH}_4\text{-N}$	$\text{NO}_x\text{-N}$
nap	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
190	35,16	10,23	0,37	7,77
191	35,17	10,23	0,38	7,76
192	35,18	10,24	0,38	7,76
193	35,16	10,23	0,37	7,77
194	35,17	10,23	0,38	7,76
195	35,17	10,22	0,37	7,74
196	35,18	10,24	0,38	7,76
197	35,17	10,24	0,38	7,77
198	35,17	10,22	0,37	7,74
199	35,17	10,24	0,38	7,77
200	35,17	10,24	0,38	7,77

6.8. táblázat - Az elfolyó szennyvíz kapott vízkémiai paramétereinek minimum értékei

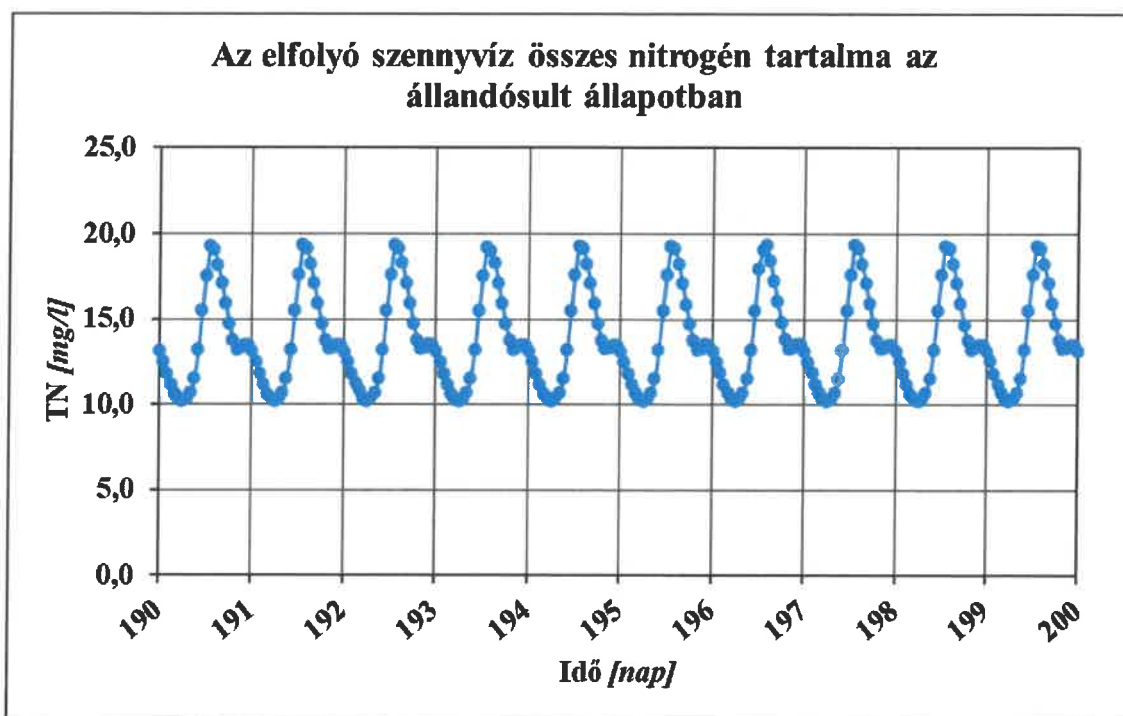
Maximum				
Idő	KOI _{Cr}	TN	NH ₄ -N	NO ₃ -N
nap	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
190	38,42	19,32	3,07	15,56
191	38,37	19,34	3,23	15,50
192	38,39	19,35	3,30	15,45
193	38,41	19,24	3,07	15,45
194	38,37	19,33	3,20	15,51
195	38,38	19,32	3,15	15,55
196	38,40	19,39	2,77	15,96
197	38,37	19,34	3,20	15,51
198	38,39	19,33	3,17	15,54
199	38,38	19,34	3,24	15,49
200	38,37	19,34	3,20	15,51

6.9. táblázat – Az elfolyó szennyvíz kapott vízkémiai paramétereinek maximum értékei

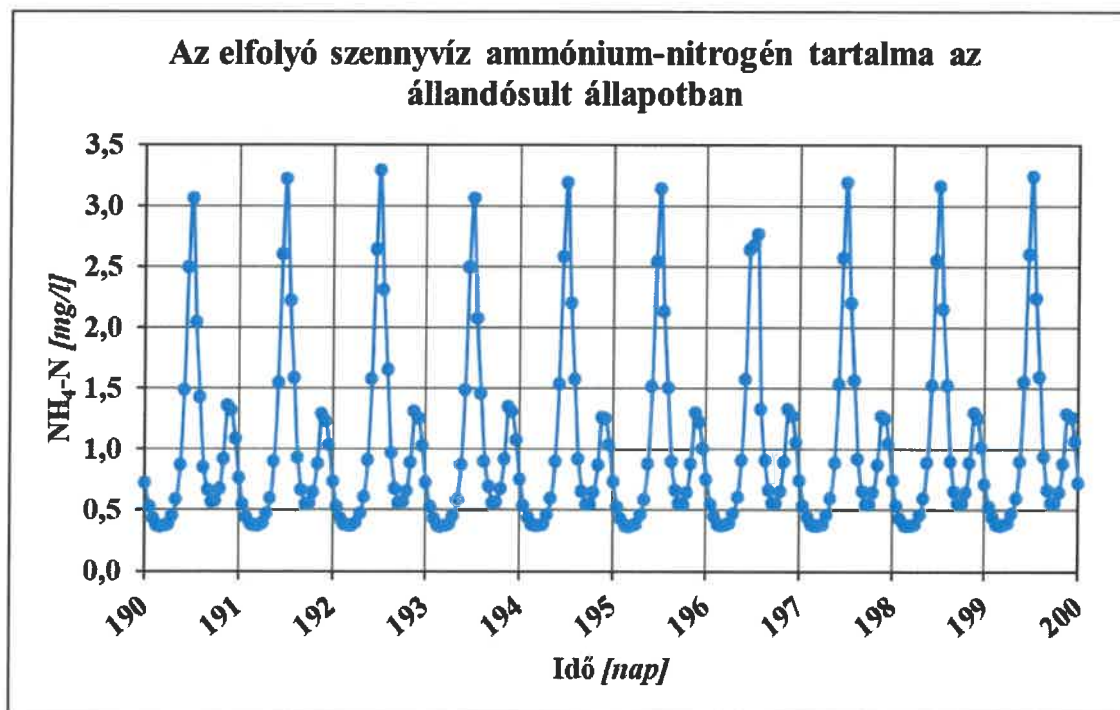
Az alábbi 6.7-6.10. ábrákon diagramok segítségével mutatjuk be a szennyezéscsökkentési terv végrehajtása utáni állapot modelljével végzett szimuláció eredményeit.



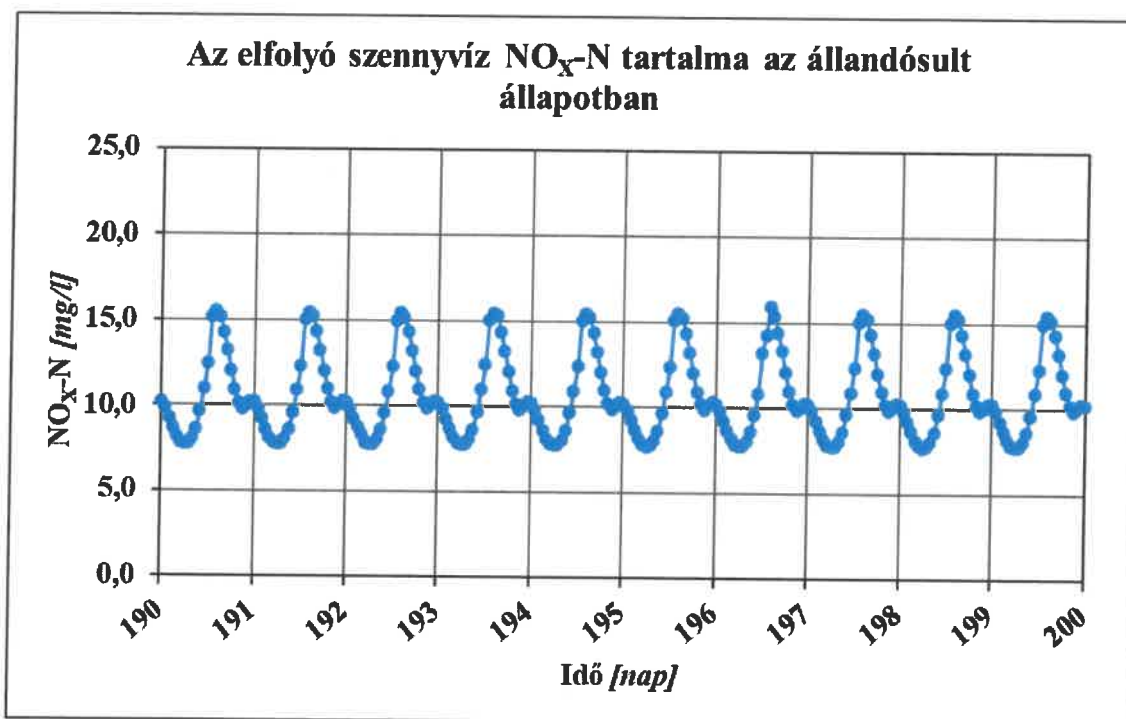
6.7. ábra – Az elfolyó szennyvíz KOI_{Cr} tartalma megnövelt tisztítási hatékonysággal



6.8. ábra – Az elfolyó szennyvíz összes nitrogén tartalma megnövelt tisztítási hatékonysággal



6.9. ábra – Az elfolyó szennyvíz ammónium-nitrogén tartalma megnövelt tisztítási hatékonysággal



6.10. ábra – Az elfolyó szennyvíz nitrit-, nitrát-nitrogén tartalma megnövelt tisztítási hatékonysággal

Az ábrákon megfigyelhető, hogy a 24 órás mérésnek megfelelő dinamikus befolyó szennyvíz mennyiséggel számolva a modell állandósult állapotában jelentős mértékű napközbeni ingadozást figyelhetünk meg az elfolyó szennyvíz minőségében.

A **dikromátos kémiai oxigénigény (KOI_{Cr})** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek kismértékű ingadozást mutattak csupán, az átlagos érték 36,86 – 36,87 mg/l között változott, míg a minimum és maximum értékek 35,16 mg/l és 38,42 mg/l között alakultak. Tehát elmondható, hogy a kémiai oxigénigény tekintetében a modellel végzett szimulációk alapján a szennyezéscsökkentő intézkedések végrehajtása után a szennyvíztisztító telep megfelelően fog működni.

Az **összes nitrogén (TN)** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek nagymértékű ingadozást mutattak. Ennek oka, hogy az adott reaktortérfogatok mellett a nitrogénformák eltávolítása nagyban függ a befolyó szennyvíz mennyiségétől, összetételétől és az ezekre reagáló üzemeltetési paraméterektől (elsősorban a levegőztetéstől). Az átlagos érték 13,77 – 13,79 mg/l között változott, míg a minimum és maximum értékek 10,22 mg/l és 19,39 mg/l között alakultak. Tehát elmondható, hogy a modellel végzett szimulációk alapján a szennyezéscsökkentő intézkedések végrehajtása után az összes nitrogénforma koncentrációja az elfolyó szennyvízben a befolyó szennyvíz napi csúcsainál sem haladná meg a szennyvíztisztító telepre vonatkozó határértéket (25 mg/l).

Az **ammónium-nitrogén ($\text{NH}_4\text{-N}$)** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek nagymértékű ingadozást mutattak. Ennek oka, hogy az optimálisnak tekintett üzemeltetés mellett a szimulált irányítási rendszer az elfolyó kezelt szennyvíz ammónium-nitrogén koncentrációjának megnövekedésére reagálva indítja az aerob reaktorok levegőztetését. Az átlagos érték 0,99 – 1,01 mg/l között változott, míg a minimum és maximum értékek 0,37 mg/l és 3,30 mg/l között alakultak. Tehát elmondható, hogy a modellel végzett szimulációk alapján a szennyezéscsökkentő intézkedések végrehajtása után az ammónium-nitrogén koncentrációja az elfolyó szennyvízben teljesíti a telepre vonatkozó határértéket.

A **nitrit- és nitrát-nitrogén ($\text{NO}_x\text{-N}$)** esetén a szimuláció eredményeként kapott értékek nagymértékű ingadozást mutattak. Ennek oka, hogy az optimálisnak tekintett üzemeltetés mellett a szimulált irányítási rendszer az elfolyó kezelt szennyvíz ammónium-nitrogén koncentrációjának megnövekedésére reagálva indítja az aerob reaktorok levegőztetését, így nagymértékben befolyásolva az oxidált nitrogénformák keletkezését. Az átlagos érték 10,67 – 10,71 mg/l között változott, míg a minimum és maximum értékek 7,76 mg/l és 15,96 mg/l között alakultak. Az elfolyó kezelt szennyvíz nitrit- és nitrát-nitrogén tartalmára nincs a telepre meghatározott határérték, ugyanakkor a diagramokra és a táblázatokra tekintve megállapítható, hogy az összes nitrogén tartalom jelentős hányadát a nitrit- és nitrát-nitrogén koncentráció teszi ki.

6.5.3 A szimulációk eredményeinek összefoglalása

A hatékonyabb, a szennyvíztisztító telep aktuális terhelését követő levegőztetés nagymértékben növeli a telep nitrogénformákra vonatkozó eltávolítási hatékonyságát. Az eredmények alapján a szimulált telep az ammónium-nitrogén koncentráció és az összes nitrogén koncentráció tekintetében is folyamatosan teljesítette a határértékeket. Tehát a telepen megfelelően hatékony levegőztetés és ezt az aktuális terheléshez igazító irányítástechnika alkalmazása megoldhatja a jelenleg fennálló problémákat. A szennyezéscsökkentést célzó intézkedéseknek tehát mindenképpen ki kell terjedniük a levegőztetés hatékonyságának növelésére és az aktuális üzemi paraméterekre való reagálás képességének kialakítására.

Fontos kiemelni, hogy a szimulációk során a fölősiszap elvételét a biológiai reaktorok eltávolítási teljesítményének rendeltük alá, a reaktorterekben állandó eleveniszap koncentrációt tartottunk. Ez alapján hangsúlyoznunk kell, hogy a stabil üzemállapot fenntartásához szükség van megfelelő megbízhatóságú és teljesítményű szivattyúkra, amelyek frekvenciaváltóval vannak felszerelve. Szükséges továbbá egy olyan irányítási rendszer, amely az aktuális üzemi körülményekre reagálva képes változtatni a recirkulációs áramokat.

7 A SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEN VÉGZETT FELTÁRÓ VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

A rendelkezésünkre álló információk alapján Pátyi Szennyvíztisztító Telep elfolyó tisztított szennyvizének minősége nem felel meg a követelményeknek, sorozatos összes nitrogén és ammónium-nitrogén határérték túllépések történtek a 2020-2021. években.

A bejárásaink és vizsgálataink alkalmával sikeresen azonosításra kerültek azok a problémák, melyek hozzájárulhatnak a határérték túllépésekhez.

A szennyvíztisztító telepről elfolyó szennyvíz minőségében jelentkező problémák visszavezethetők a telepen található biológiai reaktorok nem megfelelő levegőztetésére, a reaktorokban keletkező eleveniszap elvétel és a recirkulációs áramok nem megfelelő vezérlésére. A problémákat, valamint az optimális üzemállapot elérése érdekében javasolt teendőket témánként mutatjuk be a következőkben.

7.1 Iszapvonallal kapcsolatos megfontolások

Eleveniszapos technológiával működő szennyvíztisztító telepek üzemeltetésekor alapvető fontosságú a megfelelő iszapkor (SRT: *Sludge Retention Time*) fenntartása a reaktorokban, ezzel szabályozható a mikróbak mennyisége a biológiai medencékben.

$$SRT = \frac{V \times MLSS}{\text{iszapelvétel}} = \frac{1}{\mu} [d]$$

Ahol:

- V = levegőztetett biológiai reaktorok térfogata [m^3],
- $MLSS$ = reaktorokban lévő eleveniszap koncentrációja [mg/L vagy g/m^3],
- iszapelvétel = az elvett fölösiszap és a tisztított szennyvízzel elfolyó lebegőanyag mennyiségének összege [kg/d].

Nagy terhelésű telepek esetében az iszapkor 1-2 nap, közepes és kis terhelésű telepek esetében 4-20 nap között alakul. Fontos megjegyezni, hogy a nitrifikációért felelős autotróf szervezetek a heterotrófokhoz képest sokkal lassabban szaporodnak, ezért megtartásukhoz nagyobb iszapkorra van szükség. Az optimális iszapkor fenntartásának eszköze a reaktorokban lévő iszapkoncentráció befolyásolása, mely az elvett fölösiszap mennyiségének szabályozásával valósítható meg.

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep biológiai reaktoraiból vett iszapminták vizsgálata alapján elmondható, hogy a párhuzamos műtárgysorokon a reaktorokban nagymértékben eltérő volt az eleveniszap koncentrációja a vizsgált időszakban, ami a biológiai rendszer instabilitására utal. Az optimális iszapkort a SUMO folyamatmodellező szoftver segítségével határoztuk meg. **A telep és a biológiai tisztítóegységek optimális terheléséhez 8000 mg/L -es eleveniszap koncentrációt, 22 napos iszapkort, és rendszeres iszapelvételt javaslunk.**

A modellszámítások alapján az iszapvonalon végzett átalakításoknak, valamint a folyamatos iszapelvételek következtében kialakuló optimális iszapkornak köszönhetően a biológiai tisztítási folyamatok hatékonyságának növekedése várható a közeljövőben.

Hangsúlyozzuk, hogy a szennyvíztisztító telep működésének optimalizációjához elengedhetetlen a szennyezőanyag-átalakítási folyamatokat végző mikroorganizmusoknak megfelelő életfeltételek stabilan történő biztosítása, továbbá az eleveniszap megfelelő koncentrációjának, szerkezetének, ülepedési tulajdonságainak fenntartása. Egy-egy kedvezőtlen üzemállapot, vagy az üzemállapotban bekövetkező hirtelen változás, a telepet érő kiugróan magas szennyezőanyag terhelés, fölösiszap-elvételi probléma, iszapelúszás, kedvezőtlen oldott oxigén koncentráció stb. hosszú időre (napokra-hetekre) kihatóan ronthatja a szennyezőanyag eltávolítás hatékonyságát.

7.2 Levegőztetés hatékonyságának növelése

Az önellenőrzési adatszolgáltatások szerint a telep többször nem teljesítette a tisztított szennyvíz ammónium-nitrogénre vonatkozó követelményeit a 2020-2021. években. Ezt az általunk a telepen végzett mintavételes vizsgálatok is megerősítették. A szennyvízben lévő ammónium ionok nitráttá történő alakítása az autotróf nitrifikáló mikroorganizmusok révén valósul meg. Ezek a mikrobák a heterotróf mikroorganizmusokhoz képest sokkal lassabban növekednek, így szükséges az iszapkor szabályozása, és velük ellentétben csak aerob körülmények között képesek szaporodni, amikor az oldott oxigén koncentrációja 0,5 mg/L felett van a reaktorokban. Ezért az elfolyó tisztított szennyvízben mért magas ammónium-nitrogén koncentráció a nitrifikálást végezni hivatott oldott oxigén elégtelen mennyiségére utal.

$$\mu = \mu_{max} \left[\frac{S_N}{(K_{S,N} + S_N)} \right] * \left[\frac{DO}{(K_{O_{2,n}} + DO)} \right] - K_d$$

Ahol:

- μ = a mikroorganizmusok növekedési sebessége [d^{-1}],
- μ_{max} = a mikroorganizmusok maximális növekedési sebessége [d^{-1}],
- S_N = ammónium koncentráció [mg/l],
- $K_{S,N}$ = az ammóniumra vonatkozó féltelítettségi állandó [mg/l],
- DO = oldott oxigén koncentráció [mg/l],
- $K_{O_{2,n}}$ = az oxigénre vonatkozó féltelítettségi állandó [mg/l],
- K_d = bomlási állandó [d^{-1}].

Ebből arra következtethetünk, hogy az oldott oxigén koncentrációja több alkalommal, valószínűleg hosszabb időszakokon keresztül jelentősen a szükséges 0,5 mg/L-es határ alatt volt, ami kedvezőtlenül hat az autotróf mikroorganizmusok növekedésére.

A reaktorok levegőztetésének vizsgálatakor a medencék tetején kialakuló áramlási mintázat alapján megállapítható, hogy **egyedülállóan egyáltalán nincsen levegőztetés, ezeken a területeken áramlási holtterek alakulnak ki a keverés hiányában.** A levegőztetett részekben egyenlőtlen a levegő elosztása, a buborékok mérete alapján arra következtethetünk, hogy a rendszerben sérült diffúzorok, levegőztető csövek lehetnek, ahol nagy mennyiségű levegő szökik el a rendszerből. Az oldott oxigén koncentráció növelésével javítható a nitrifikáció hatékonysága azáltal, hogy kedvezőbb körülményeket biztosítunk az autotróf mikrobák növekedéséhez.

További probléma, hogy a telep üzemállapotának felügyeletét biztosító rendszer által szolgáltatott DO adatok a helyszíni bejárások során nem voltak összhangban a reaktorokban tapasztalt állapotokkal. A működő levegőztetés mellett a reaktorokban elhelyezett szondák által szolgáltatott adatok olyan magas értékeket mutattak, amik a vizuális megfigyelés alapján nem alakulhattak ki az adott reaktorban (áramlási holtterek, kisméretű buborékok nagy felületen megjelenésének hiánya). Emiatt valószínűsíthető, hogy a reaktorokban elhelyezett szondák cseréjére szorulnak. Fontos megjegyezni, hogy amennyiben a levegőztető rendszer felújításra kerül, az oldott oxigén koncentrációt mérő szondák elhelyezését felül kell vizsgálni, hogy az adott reaktor állapotára reprezentatív adatokat szolgáltatassanak.

A levegőztetés hatékonyságának növelése érdekében szükséges a levegőztető elemek (diffúzorok) karbantartása, tisztításuk, szintezésük, az esetlegesen repedt levegőztető csövek cseréje, víztelenítő szelepek hiányában azok beépítése. Szükséges továbbá az oldott oxigén koncentrációt mérő szondák cseréje, elhelyezkedésük felülvizsgálata.

7.3 Puffer tároló medence

A Pátyi Szennyvíztisztító Telepen jelentős a nyers szennyvíz térfogatáramának és minőségének ingadozása. Áttekintve a rendelkezésünkre álló önellenőrzési jegyzőkönyveket, valamint ezek mellett saját mérési és modell segítségével végzett szimulációs eredményeinket, megállapítható, hogy a mért befolyó szennyvízminőségi paraméterek széles tartományban ingadoznak, ami hátrányos hatással lehet a biológiai reaktorok teljesítményére, valamint a magas óracsúcsok negatívan befolyásolhatják az ülepítők működését.

A telepen jelenleg egy 85 m³ térfogatú puffer tároló medence üzemel. A befolyó szennyvíz adatokra tekintve úgy találtuk, hogy egy ilyen méretű puffer medence alkalmazásával megvalósítható a nagymértékű mennyiségi és minőségi kiegyenlítés. A terhelési csúcsok a kiegyenlítőben történő elkeveredés miatt eltűnhetnek, valamint az ülepítők hidraulikus és felületi iszapterhelése is egyenletessé tehető. **A telepen megtalálható 85 m³-es puffer tároló medence használata költséghatékony megoldást jelenthet a változó terhelésből eredő problémák megoldására.** Ugyanakkor a valóban hatékony működéshez a puffer medencében működő szivattyú frekvenciaváltóval szerelésére és a telepről valós időben érkező, az eltávolítási hatékonyságot jellemző adatok alapján vezérelhetőségére van szükség.

A puffer medencében az aszeptikus körülmények elkerülése érdekében durvabuborékos levegőztetés szükséges. A keverést hidraulikus vagy mechanikus keverők használatával kell biztosítani.

8 JAVASOLT TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉSEK

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep korszerűsítésére, energetikai és szennyezéscsökkentési célok elérése érdekében számos gépészeti elem, technológiai egység cseréje, fejlesztése vagy beszerzése javasolt. A DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft.-vel, mint a szennyvíztisztító telep üzemeltetőjével végzett egyeztetések alapján a **8.1–8.7. fejezetekben** bemutatásra kerülő gépészeti elemek lecserélését, korszerűsítését tanácsoljuk. Az ajánlott technológiai fejlesztéseket összefoglalóan a **8.8. fejezetben** mutatjuk be.

8.1 Mechanikai előtisztítók

8.1.1 Gépi rács

A biológiai műtárgyakba két irányban léphet be szennyvíz:

- a központi átemelőszivattyún,
- és a puffermedencén keresztül.

A szennyvízmennyiség nagy része központi átemelőszivattyúk segítségével kerül feladásra. Ezért a meglévő NOGGERATH NSI 300/3 típusú, 3 mm résméretű finomrács ($P_2 = 1,2$ kW) jelentősen elhasználódott, és energetikailag korszerűbb, rácsszemétkézelés szempontjából gazdaságosabb berendezést javaslunk beépíteni. Erre a célra javasolható egy Akvi-Patent 3 mm-es, automata tisztítású rács zárt kivitelben, saját szintérzékelővel. Ehhez csatlakoztatható egy Akvi-Patent rácsszemét préscsiga, ami vízteleníti a rácsszemetet, és azt automatikusan konténerbe gyűjti.

A központi átemelőszivattyúk ágán a gépi rács túlterheltsége vagy üzemzavara esetére egy 10 mm résméretű, kézi tisztítású rács is működtethető.

8.1.2 Homokfogó

A két mechanikai tisztítási ág a homokfogóban egyesül. A jelenleg üzemelő ÉHZ-4 típusú homokleválasztó készülék rossz állapotban van, előregedett, lyukas, így funkcióját nem látja el, a beérkező szennyvíz homoktartalma leválasztás nélkül kerül a további technológiai lépcsőkre. A nagymennyiségű homok a szennyvíztisztítás hatékonyságát rontja, hiszen a darabos kirakódások a biológiai reaktorok térfogatait csökkenti, illetve a berendezések élettartamát csökkenti az ásványi anyagok okozta károsodás (koptató hatás, nehezen eltávolítható lerakódások) miatt. Így javasolt a homokfogó felújítása vagy lecserélése Akvi-Patent kombinált rács és levegőztetett homokfogóra.

8.2 Szivattyúk

8.2.1 Átemelők

Jelenleg a telep **központi átemelőaknájában** melegtartalék-rendszerben 2 db FLYGT NP 3127 HT 487 ($Q = 30$ l/s, $H = 13$ m, $P_2 = 5,9$ kW) működik, amik újonnan beépítve megfelelnek az energiahatékonysági igényeknek, azonban az elhasználódottságuk miatt indokolt a cseréjük és irányítástechnikai fejlesztésük. A betervezett szivattyúk: 2 db ECODAN ED 3115.462 ($Q = 36,1$ l/s; $P_2 = 7,5$ kW).

A **puffer tároló medence** beépítve tartalmaz egy FLYGT NP 3085 MT 463 ($Q = 10$ l/s, $H = 4$ m, $P_2 = 1,5$ kW) típusú, talpaskönyökkel szerelt szivattyút, továbbá nagyobb igénybevétel esetén behelyezhető egy FLYGT NS 3127 HT 487 ($Q = 30$ l/s, $H = 13$ m, $P_2 = 5,9$ kW) típusú mobilszivattyú.

8.2.2 Recirkuláció

A két vízvonalon kétféle recirkuláció működik ezek szivattyúi funkcióként megegyezők:

- 1 db FLYGT CP 3085 MT 636 ($Q = 14$ l/s, $H = 1$ m $P_2 = 0,9$ kW) az aerob medencékben nitrátrecirkulációhoz.
- 1 db FLYGT CP 3085 MT 438 ($Q = 16$ l/s, $H = 2$ m $P_2 = 1,3$ kW) aerob medencékben nitrátrecirkulációhoz.
- 2 db FLYGT CP 3065 HT 267 ($Q = 8$ l/s, $H = 1,8$ m, $P_2 = 1,6$ kW) az utóülepítőkhöz és -recirkulációhoz.
- 2 db FLYGT CP 3085 MT 438 ($Q = 6$ l/s, $H = 4$ m, $P_2 = 1,3$ kW) az utóülepítőkhöz és -recirkulációhoz.

A szivattyúk elhasználódottsága miatt indokolt a cseréjük és irányítástechnikai fejlesztésük. A betervezett szivattyúk az aerob medencékben: ECODAN EC 3022.432 ($Q = 18$ l/s, $H = 6$ m, $P_2 = 2,0$ kW). A betervezett szivattyúk az utóülepítőkhöz: 4 db ECODAN ED 3013.442 ($Q = 11$ l/s, $H = 6$ m, $P_2 = 1,5$ kW).

8.2.3 Tisztított szennyvíz elvétele

Pályon a szennyvíztisztító telep lejtviszonyai megfelelőek ahhoz, hogy a két vízvonal utóülepítőiből gravitációsan folyjon a tisztított szennyvíz a befogadóba. Amennyiben műszakilag indokolt, vagy hatóság előírja, utószűrést vagy utófertőtlenítést kell alkalmazni, amihez a tisztított szennyvizet föl kell adni az 55 m³-es kiegyenlítő medencébe. A megrendelői adatszolgáltatás szerint itt egy FLYGT CP 3137 HT250 ($Q = 19$ l/s, $H = 21$ m, $P_2 = 7,4$ kW) szivattyú működtethető, ami túlméretezett és nem felel meg az energiahatékonysági igényeknek. Ezt a szivattyút ezért egy ECODAN ED 3040.247 ($Q = 30$ l/s, $H = 13$ m, $P_2 = 5,9$ kW) modellre ajánljuk lecserélni.

8.2.4 Iszapkezelés

A fölősiszapelvétel hajtóerejét 2 db ECODAN ED 3022.448 E búvárszivattyú fogja adni. Az elvettelt összesen 8 db motoros tolózár fogja biztosítani, amiket a PLC szabályoz a 2 db 17,5 m³-es iszapsűrítő ultrahangos szintérzékelője alapján.

Az elvett fölősiszap iszapsűrítőbe jut, ahol annak kb. 2 óra a tartózkodási ideje. Ezt követően a mai gyakorlat szerint kézi tolózárakkal lehet dekantálni az iszapvizet a csatornába, azaz a szennyvíztisztítási folyamat elejére. Az iszapsűrítő zsompokban összegyűlt sűrítettiszapot egy szárazaknás ECODAN EC 3030.435 T ($Q = 15$ l/s, $H = 8,2$ m, $P_2 = 2,4$ kW) szivattyú fogja átnyomni a 306 m³-es aerob iszapstabilizálóba, ahol kb. 17 nap tartózkodási idő alatt elbomlik annak a könnyen bontható szervesanyag tartalma (lebegőanyag kb. 20%-a). Innen az iszapvizet szintén kézi tolózárak útján lehet a szennyvíztisztítási folyamat elejére dekantálni.

A stabilizált iszapot az iszapvíztelenítőhöz tartozó csigaszivattyú juttatja a szűrőprésre. Ezt az energiatakarékosság és üzembiztonság miatt cserélni javasoljuk egy magyar gyártmányú CSN iszapfeladó szivattyúra.

A csigaszivattyú a stabilizált iszapot az iszapvíztelenítőre szállítja. A jelenlegi iszapprés kapacitása alacsony és a gép maga elavult, valamint a vegyszerbekeverő rendszer sem működik megfelelően. Emiatt új, nagyobb kapacitású szalagszűrő iszapprés beszerzése javasolt, vegyszeradagoló rendszerrel együtt, például TECHNOFANGHI MONOBELT az hozzá tartozó polimer bekeverővel.

8.3 Keverők

A szennyvíztisztító telepen az energetikai fejlesztést követően az alábbi keverők lesznek jelen:

- 1-1 db ECODAN EP 4015.626 SS JR típusú ($P_2 = 1,5$ kW), propelleres búvárkeverő: anaerob medence I. és II. ága,
- 1-1 db EP 4015.626 SS JR típusú ($P_2 = 1,5$ kW), propelleres búvárkeverő: anoxikus medence I. és II. ága,
- 2-2 db EP 4015.626 SS JR típusú ($P_2 = 1,5$ kW), propelleres búvárkeverő: aerob medence I. és II. ága,
- 2 db EP 4015.626 SS JR típusú ($P_2 = 1,5$ kW), propelleres búvárkeverő aerob iszapstabilizálóban.

Mindegyik PLC-ről lesz vezérelhető.

8.4 Légfúvók és levegőztetők

Az aerob medencék jelenleg 3 db ROBUSCHI ES 45/2P - RVP80 típusú légfúvó segítségével levegőztethetők. Ezekhez ABB ACS580-01-033A-4+J400 típusú, 15 kW-os frekvenciaváltókat javasoltunk beépíteni.

Javasoljuk módosítani a levegőztetés minőségét is. Jelenleg a két vízvonalon 290 db 9"-os FLYGT SANITAIRE tányérlevegőztető található. Ezeket 56 db mikrobuborékos AeroStrip Q lapdiffúzorra célszerű lecserélni (40 db 1 m-esre és 16 db 3 m-esre). Ezzel minimalizálhatók a levegőztetés holt terei, és az üledékkirakódás megakadályozható az aerob térben. Így hatékonyabbá tehető az oxigénbejuttatás, azaz csökken az egységnyi oxigénmennyiségre jutó energiafogyasztás.

Ennek a felülvizsgálatához az irányítástechnikai rendszer időkapcsoló helyett DO-szonda (Hach LDO, SC1000 szondamodullal) jelére PID-szabályzóval és frekvenciaváltóval működtehetők a légfúvók.

Az **iszapstabilizáló** levegőztetése egy különálló rendszert alkot az ARZENER GM 3S légfúvóval. Ennek a szabályzási célja 0,5 mg/l szabad O₂ szint az iszapstabilizálóban, amit ismételt üzembe helyezés során időkapcsolóval kell beállítani. A levegőztetés leállításakor be kell indítani a medence két átlós végébe beépített ECODAN EP 4015.626 SS JR típusú keverőt.

8.5 Oldott oxigén szint ellenőrzése

Az aerob levegőztetett medencékben található Danfoss oldott oxigénszint mérő szondák elhasználódtak, kalibrálhatatlan állapotban vannak. A levegőztetett medencék oldott oxigén szintjének mérésére Hach LDO lumineszcenciás mérők beszerelését javasoljuk, a reaktorban mért oldott oxigén koncentráció értéket az SC1000 típusú vezérlő továbbítaná a tényleges irányítást végző PLC (*Programmable Logic Controller*) egységbe.

8.6 Csőhálózat rekonstrukció

Gépészeti beavatkozásként tervezett a nitrátrecirkulációs ágak meghosszabbítása az anaerob medencékhez, így üzemvitelnek megfelelően azok anoxikussá alakíthatók lennének, azaz növelhető lenne a nitrogéneltávolításra szolgáló medence térfogata.

Ezt a toldást az alábbi rozsdamentes alkatrészekből mindkét műtárgysoron ajánlott elvégezni:

- meglévő függőleges könyökidom cseréje T-elágazásra;
- kézi tolózár;
- egyenes DN80 csővezetékek;
- függőleges könyökidom a jelenleg anaerobként használt medencék fölött;
- T-idomos leágazásokkal összekötő vezeték a két műtárgysor nitrátrecirkulációi között fagymentesíthető kivitelben.

8.7 Irányítástechnika és elektromos rendszer fejlesztése

Az irányítástechnikai és elektromos rendszer korszerűsítését az alábbi egységekre javasolt kiterjeszteni:

- telep kezelőhelyiségében lévő elosztó és vezérlőszekrény fejlesztése,
- terepi kábelezésre és kábelnyomvonalakra,
- terepi kezelő- és kötődobozokra,
- épület villamos hálózatának kábelezésére,
- telep térvilágítási rendszerére.

8.8 Javasolt technológiai fejlesztések összefoglalása

A 8.1. táblázatban összefoglaljuk, hogy mely gépészeti elemek kerülnek cserére és irányítástechnikai fejlesztésre.

Technológiai egység	Meglévő gépészeti berendezés	Fejlesztés keretében javasolt gépészeti berendezés
Gépi rács	NOGGERATH NSI 300/3 (3 mm rés méret, $P_2 = 1,2$ kW) gépházi hulladékedénnyel	Akvi-Patent gépi tisztítási finomrács (3 mm rés méret, rácsszemét prés csiga, rácsszemét konténer
2 db szivattyú a szennyvízátemelőben	FLYGT NP 3127 HT 487 ($Q = 30$ l/s; $H = 13,0$ m $P_2 = 5,9$ kW)	2 db ECODAN ED 3115.462 ($Q = 36,1$ l/s; $P = 7,5$ kW)
Indukciós mennyiségmérő a szennyvízátemelőben	Danfoss MAG 3100 DN125	Siemens MAG 3100W + MAG5000+fali+IP68
TFH szivattyú a puffertároló medencében	FLYGT NP 3085 MT 463T ($Q = 10$ l/s, $H = 4$ m, $P_2 = 1,5$ kW).	ECODAN ED 3022.448 E ($Q = 5,6$ l/s; $P = 1,3$ kW)
Mobil szivattyú a puffertároló medencében	FLYGT NS 3127 HT 487 ($Q = 30$ l/s, $H = 13$ m, $P_2 = 5,9$ kW)	ECODAN ED 3115.462 ($Q = 36,1$ l/s; $P = 7,5$ kW)
2 db propellerkeverő az anaerob medence I. és II. ágán	FLYGT SR 4610 ($P_2 = 0,75$ kW)	2 db ECODAN EP 4015.626 SS JR ($P_2 = 1,5$ kW)
1 db propellerkeverő az anoxikus medence I. ágán	FLYGT 4630.410 ($P_2 = 1,5$ kW)	1 db ECODAN EP 4015.626 SS JR ($P_2 = 1,5$ kW)
1 db propellerkeverő az anoxikus medence II. ágán	FLYGT SR 4610 ($P_2 = 0,75$ kW)	1 db ECODAN EP 4015.626 SS JR ($P_2 = 1,5$ kW)
4 db propellerkeverő az aerob medence I. és II. ágán	Nincsenek.	4 db ECODAN EP 4015.626 SS JR ($P_2 = 1,50$ kW)
Denitrifikációs szivattyú az aerob medence I. ágán	FLYGT CP 3085 MT 636 ($Q = 14$ l/s, $H = 1$ m, $P_2 = 0,9$ kW)	ECODAN EC 3022.432 ($Q = 18$ l/s, $H = 6$ m, $P_2 = 2,0$ kW)

Technológiai egység	Meglévő gépészeti berendezés	Fejlesztés keretében javasolt gépészeti berendezés
Denitrifikációs szivattyú az aerob medence II. ágán	FLYGT CP 3085 MT438 (Q = 16 l/s, H = 2 m, P ₂ = 1,3 kW)	ECODAN EC 3022.432 (Q = 18 l/s, H = 6 m, P ₂ = 2,0 kW)
Levegőztető elemek	160+130 db 9"-os FLYGT SANITAIRE finombuborékos, gumimembrános	6 db 1 m-es és 16 db 3 m-es Aerzen AeroStrip Type Q lapdiffúzor az aerob medence I. ágában 34 db 1 m-es Aerzen AeroStrip Type Q lapdiffúzor aerob medence II. ágában
2 db oldottoxigén-mérő	Danfoss DO-szondák elhasználódott, kalibrálhatatlan állapotban	Hach LDO luminieszcenciás mérők SC1000 szonda fogadókkal PLC-re kötve
4 db iszaprecirkulációs szivattyú az utóülepítő I. és II. ágán	2 db FLYGT CP 3065 HT267 (Q = 8 l/s, H = 1,8 m, P ₂ = 1,6 kW) 2 db FLYGT CP 3085 MT438 (Q = 6 l/s, H = 4 m, P ₂ = 1,3 kW)	4 db ECODAN ED 3013.442 (Q = 11 l/s, H = 6 m, P ₂ = 1,5 kW)
Szűrőkre feladó szivattyú a kiegyenlítő medencében	FLYGT CP 3137 HT250 (Q = 19 l/s, H = 21 m, P ₂ = 7,4 kW)	ECODAN ED 3040.247 (Q = 11,1 l/s; P ₂ = 6,5 kW)
Indukciós mennyiségmérő a szűrőgépházban	Danfoss MAG 3100 DN125	Siemens MAG 3100W + MAG5000+fali+IP68
Légfúvók a fúvógépházban	3 db ROBUSCHI ES 45/2P-RVP80 (Q = 7,9 m ³ /perc, Δp = 650 mbar, P = 12,2 kW) PLC-vezérelt időkapcsolóval	3 db meglévő + 1 db új ROBUSCHI ES 45/2P-RVP80 (Q = 7,9 m ³ /perc, Δp = 650 mbar, P = 12,2 kW) PLC-vezérelt időkapcsolóval
Frekvenciaváltó a fúvógépházban	2 db Altivar ATV31HD15N4A	4 db PLC-vezérelt, 15 kW-os, 3 fázisú ABB ACS580-01-033A-4+J400 típusú frekvenciaváltóval
Sűrített iszap szivattyú iszapsűrítőben	FLYGT NT 3102 MT462 (Q = 15 l/s, H = 8,5 m, P ₂ = 2,4 kW)	ECODAN EC 3030.435 T (Q = 15,0 l/s; P ₂ = 2,4 kW)
Iszapsűrítő dekantálása	8 db kézi tolózár	8 db PLC-vezérelt, időkapcsolós tolózár
2 db propelleres búvárkeverő az aerob iszapstabilizálóban	FLYGT SR 4620 (P ₂ = 1,5 kW) órákapcsolós vezérléssel	Megmaradó, levegőztetésen kívüli időben PLC-vel üzemeltetve
Légfúvó az aerob iszapstabilizálóhoz	Aerzen GM 3S (Q = 2,75 m ³ /perc, Δp = 600 mbar, P = 5,5 kW) órákapcsolós vezérléssel	Megmaradó, állandó DO-szondával >0,5 mg O ₂ /l-re beállított, PLC-s időkapcsolóval
Iszapvíztelenítő	LIMUS 1200 (Q = 8-12 m ³ /óra) saját csigaszivattyúval, vegyszeradagolóval és FO 113	TEKNOFANGHI MONOBELT a hozzá tartozó polimer bekeverővel, és magyar gyártmányú CSN iszapfeladó szivattyúval

Technológiai egység	Meglévő gépészeti berendezés	Fejlesztés keretében javasolt gépészeti berendezés
	($Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 45 \text{ m}$, $P_2 = 2,2 \text{ kW}$) mosóvízszivattyúval	
2 db nitrátrecirkulációs vezeték (mindkét vízvezeték)	DN 80 rozsdamentes acél szabad kifolyással az anoxikus terekbe	Meghosszabbítás 2 db T-elágazással és 2 db kézi tolózárrel a meglévő anaerob medencékbe

8.1. táblázat – Gépészeti felújítás elemei

A tervezett időbeli ütemezés a 8.2. ábrán látható.

Teljes projekt	2021-2022		
Eszközök beszerzése	2021. július-november		
Eszközök beépítése	2021. szeptember - 2022. április		
Személyzet oktatása			2022. december
Próbaüzem			2022. december
Üzembe helyezés			2022. december

8.2. ábra – Gépészeti felújítás ütemterve



9 FELHASZNÁLT IRODALOM

Metcalf & Eddy (2003): Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition, McGraw-Hill, New York.

10 MELLÉKLET



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60

Cím: Budapest XI. kerület 1117 Kaposvár utca 5-7.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 01-66/2020

Ügyintéző neve: Takácsné Pellérdi Krisztina

Tárgy: Igazolás kiállítása a névjegyzék adataiból

IGAZOLÁS

Név: Dr. Szabó Anita

Lakcím: 1029 Budapest II. kerület Hímes utca 22. a ép.

Kamarai nyilvántartásiszám: (01-14685 / 01-67778)

A tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 43. §-ban foglalt hatáskörömben eljárva igazolom, hogy Dr. Szabó Anita a fenti nyilvántartási számon a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzékben az alábbi adatokkal szerepel:

Szakmagyakorlási jogosultságok:

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő

SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő

SZVV-3.10. - Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás

SZVV-3.2. - Ivó- és ipari vízellátás, szennyvízelvezetés, nem szennyvízelvezetési célú csatornázása

SZVV-3.4. - Szennyvíztisztítás

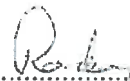
VZ-TEL - Települési víziközmű tervezése

VZ-TER - Területi vízgazdálkodási építmények tervezése

VZ-VKG - Vízkészlet gazdálkodási építmények tervezése

Jelen igazolást az ügyfél kérelmére állítottam ki, a benne foglalt adatok megegyeznek az elektronikus névjegyzéknek a kiállításnapján hatályos állapotával

Kelt: 2020. március 24.



Dr. Ronkay Ferenc
titkár

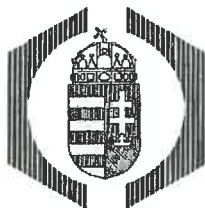
Kapják:

1. Dr. Szabó Anita
2. Irattár

Kelt: 2020. március 24.

1 / 1. oldal

Ügyszám: 01-66/2020



CSONGRÁD MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

3108/2020.

6720 Szeged, Arany J. u. 7. I. em. 118.
Telefon: (62) 552-142, fax: (62) 552-143 ügyfélszolgálat, titkárság
E-mail: csmi_mern_kam@invitel.hu
www.csmi-mernoki-kamara.hu
Ügyfélfogadás: hétfőtől-csütörtökig 8-12-ig

Bakacsi Zoltán részére
Regisztrációs száma: 06/01308.

aki 1990. október 31. napján Szeged helységben született, anyja neve Vincze Ildikó, lakcíme 6726 Szeged, Közép fasor 13/B, Oklevél szerinti végzettsége okl. környezetmérnök, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki Karán 2015. január 19. napján szerzett diplomát, száma: BME-1013/2015.

A Csongrád Megyei Mérnöki Kamara által (továbbiakban: CSMMK) a tervező- és szakértő mérnökök, valamint az építészeti szakmai kamaráiról szóló, 1996. évi LVIII. törvény 3 § (1) bekezdés a) pontjában biztosított jogosultsága, a 42§ szerinti rendelkezések alapján az alábbi

H A T Á R O Z A T

kerül meghozatalra.

A CSMMK a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet felhatalmazása alapján a szakértői jogosultságát az alábbi szakágazati kör(ök)ben megadja és határozatlan időtartamra névjegyzékbe veszi:

Kód Megnevezés

SZKV-1.3. Víz-és földtani közeg védelem

A felsőfokú képesítésének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat.

Az engedélyezett szakértői tevékenységi körének leírása megtalálható a Magyar Mérnöki Kamara honlapján (www.mmk.hu). Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.

A biztosított jogosultság érvényes, ha :

- az engedély, illetve a jogosultság a CSMMK által vezetett – az adott időszakra hatályos – névjegyzékben szerepel.

Amennyiben a névjegyzékben tartással kapcsolatos kötelezettségét megszegi, vagy nem tartja be, úgy a kamara hivatalból törli a jogosultságot a névjegyzékből.

Indoklás:

Nevezett kérelme megfelelt a vonatkozó hatályos jogszabályi rendelkezéseknek. A CSMMK Környezetvédelmi Szakcsoportjának minősítése alapján a Kamara kérelem szerinti határozatot hozott, ezért a részletes indoklást mellőzte. A határozat a kérelemnek helyt adott, ezért az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény 81.§ (2) bekezdése alapján a határozatban csak az azt megalapozó jogszabályhelyek szerepelnek, a jogorvoslatról szóló tájékoztatást mellőztem.

Szeged, 2020. február 12.




Márai Sándor Jenőné
titkár



Páty

Biatorbágy

Torbágyi út

Páty Szennyvíz tisztítótelep

Meglévő tisztítótelep

Feljesztési terület

Füzes-patak



mejlévő
közmuvel összegyűjtött kommunális folyékony hulladékok -
gravitációs szennyvízcsatorna becsatlakozási pontja

mejlévő
nem közmuvel összegyűjtött kommunális folyékony hulladékok -
tengelyen szállított folyékony hulladékok csatlakozási pontja

mejlévő
javító-karbantartó műhely

mejlévő
szociális helyiség

Páty Szennyvíz tisztítótelep

tervezett
nem közmuvel összegyűjtött kommunális folyékony hulladékok -
tengelyen szállított folyékony hulladékok csatlakozási pontja

tervezett
közmuvel összegyűjtött kommunális folyékony hulladékok -
gravitációs szennyvízcsatorna becsatlakozási pontja

Torhágyi út
Páty
Bátortágy

Füzes-patak

tervezett
új kibocsátási pont

mejlévő
kibocsátási pont

árok

Jelmagyarázat:		
Id	Megnevezés	Szennyvíz vonal
Mejlévő medencék és műtárgyak		
M1/A	Anaerob reaktor	I. á.
M1/B	Anaerob reaktor	II. á.
M2/A	Anoxikus reaktor	I. á.
M2/B	Anoxikus reaktor	II. á.
M3/A	Aerob reaktor	I. á.
M3/B	Aerob reaktor	II. á.
M4/A	Ülepítő	I. á.
M4/B	Ülepítő	II. á.
M5	Utóferőtlenítő	
M6	Iszántroló medence	
Tervezett új előkezelés		
T1	Kombinált gépi ráos és homokfogó	
T2	Települési folyékony hulladékok fogadó	
T3	Kiegészítő tartály	
Tervezett új szennyvíz vonal		
T4/C	Anoxikus reaktor	III. á.
T4/D	Anoxikus reaktor	IV. á.
T5/C	Aerob reaktor	III. á.
T5/D	Aerob reaktor	IV. á.
T6/C	Aerob reaktor	III. á.
T6/D	Aerob reaktor	IV. á.
T7/C	Ülepítő	III. á.
T7/D	Ülepítő	IV. á.
T8	Utóferőtlenítő	
Új iszapkezelés		
T9	Kombinált iszapsűrítő és víztelenítő	
T10	Komposztáló	

Változat:

'A'

Rajz
megnevezése:
Áttekinthető helyszínrajz
Lépték:
1:250
Rajzszám:
HR-02



meglévő
köznyelvi összegyűjtött kommunális folyékony hulladék -
gravitációs szennyvízcsatlakozási pontja

meglévő
nem köznyelvi összegyűjtött kommunális folyékony hulladék -
tengelyen szállított folyékony hulladék csatlakozási pontja

meglévő
javító-karbantartó műhely
meglévő
szociális helyiségek

Páty Szennyvíz tisztítótelep

BEVÍZ CSATORNA

Füzes-patak

meglévő
kibocsátási pont

tervezett
új kibocsátási pont

árok

tervezett
nem köznyelvi összegyűjtött kommunális folyékony hulladék -
tengelyen szállított folyékony hulladék csatlakozási pontja

tervezett
köznyelvi összegyűjtött kommunális folyékony hulladék -
gravitációs szennyvízcsatlakozási pontja

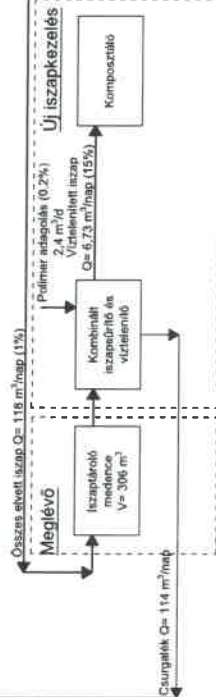
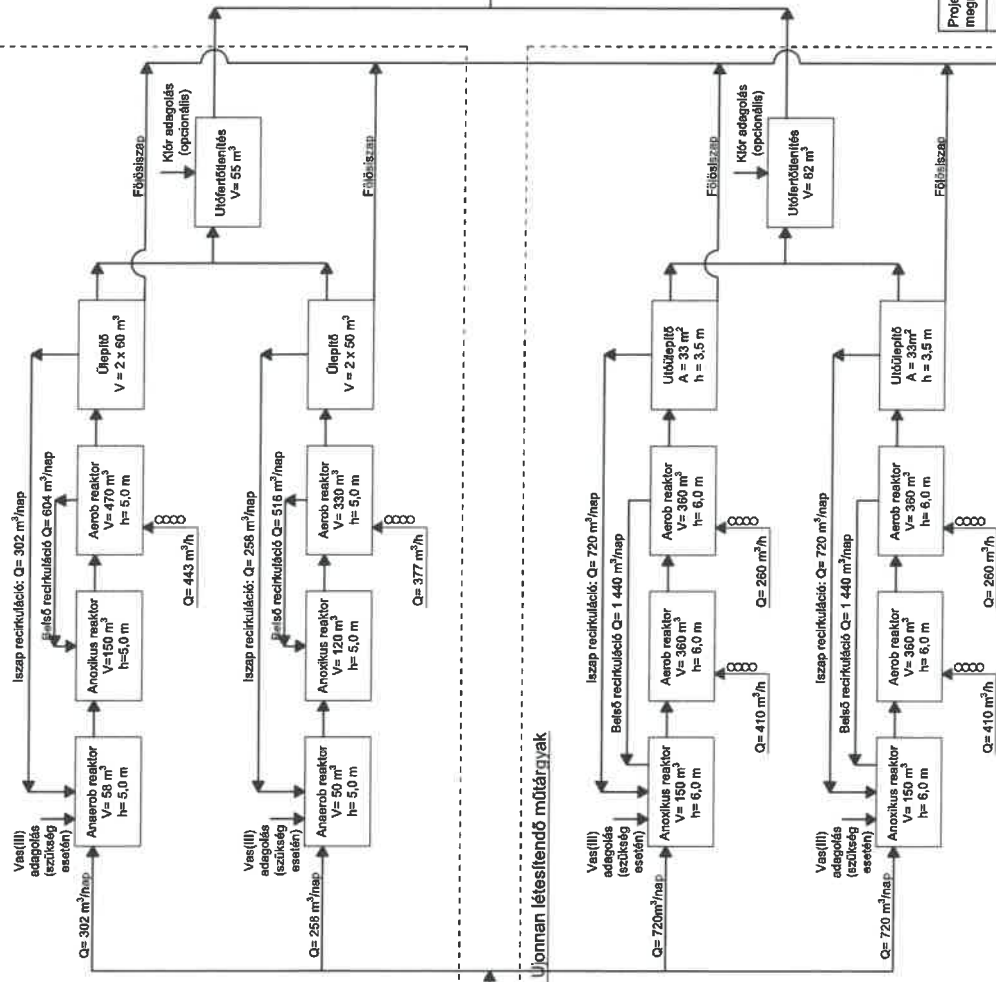
Páty

Torbágyi út

Torbágyi út

Jelmagyarázat:	
Jel	Megnevezés
T1	Kombinált gépi rácó és homokfogó
T2	Telepítési folyékony hulladék fogadó
T3	Kiegészítő tartály
T4/A	Anoxikus reaktor
T4/B	Anoxikus reaktor
T5/A	Aerob reaktor
T5/B	Aerob reaktor
T6/A	Aerob reaktor
T6/B	Aerob reaktor
T7/A	Utókelető
T7/B	Utókelető
T8	Utókelető
T9	Iszapszűrő medence
T10	Kombinált iszapszűrő és víztelenítő
T11	Komposztáló

Meglévő, felújítandó műtárgyak





Belső víz szennyvíz paraméterek	
Átlagos napi befolyás	1 890 m ³ /d
Átlagos óránkénti befolyás	83 m ³ /h
Dinamikus	208 m ³ /h
Átlagos oldatgátlóság (KOL ₂)	1 028 mg/l
Átlagos oldatgátlóság (BO ₅)	490 mg/l
Bioszén nitrogén	108 mg/l
Ammonium-nitrogén	74 mg/l
Bioszén foszfor	15 mg/l

Térségi felszínvíz paraméterek	
Átlagos napi mennyiség	10 m ³ /d
Átlagos oldatgátlóság (KOL ₂)	3 750 mg/l
Bioszén nitrogén	300 mg/l
Ammonium-nitrogén	210 mg/l
Bioszén foszfor	35 mg/l

Előírt szennyvíz követelmények	
pH	6,5-9
Kémiai oxigéntartalom (KOT)	125 mg/l
Biológiai oxigéntartalom (BOT ₅)	25 mg/l
Oldott szén-dioxid	25 mg/l
Ammonium-nitrogén	5 mg/l
Oldott szén	35 mg/l
Oldott foszfor	5 mg/l
Szerves oldékár extrakt	5 mg/l

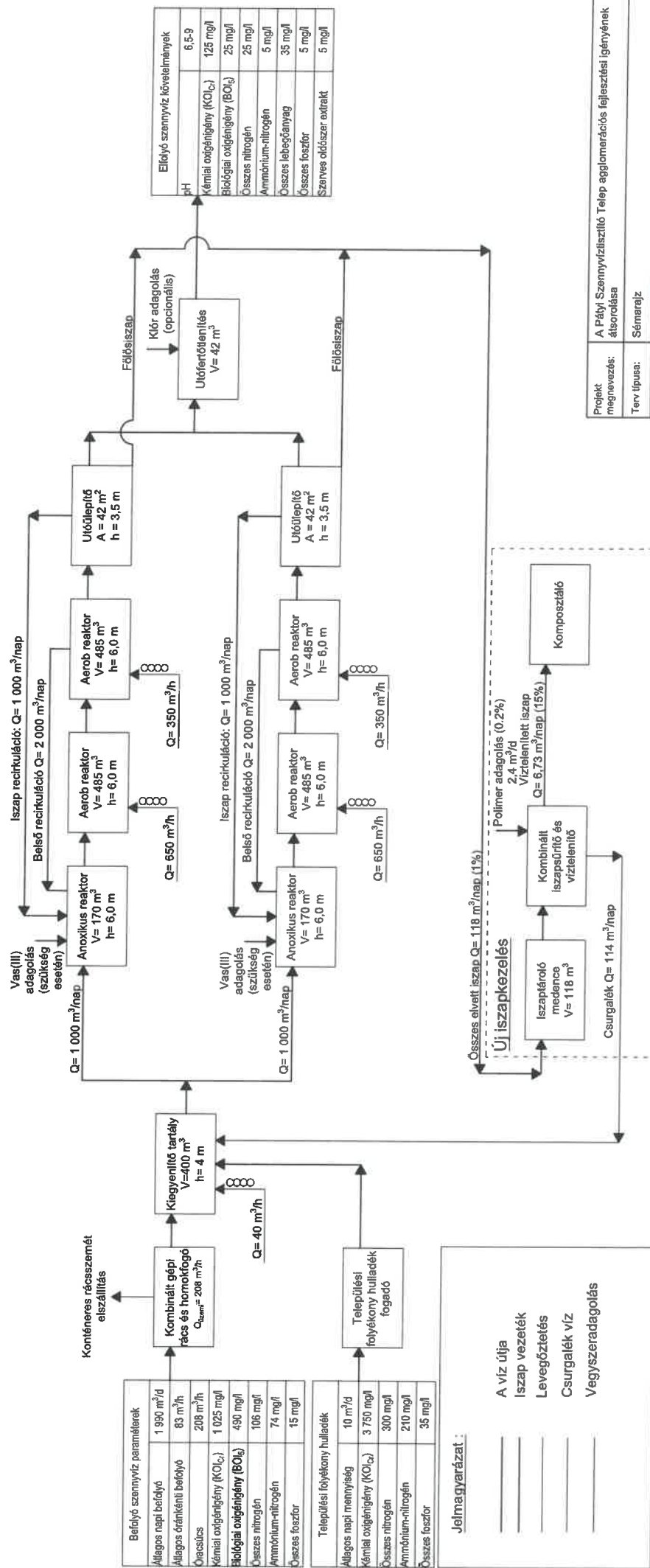
Jelmagyarázat:



A víz útja
Iszap vezeték
Levegőztetés
Csurgalék víz
Vegyszeradagolás

Projekt megnevezése:	A Pátyi Szennyvíztisztító Telep agglomerációs fejlesztési igényének átcsoportosítása			
Tárv. típusa:	Sémajajz	 Páty Községi Önkormányzata 2071 Páty, Kossuth u. 83.		
Megbízó:		 Imro-Water Zrt. 1028 Budapest, Hitegykúti út 80/D		
Megbízott Tervező:		dr. Szabó Anita okt. építomenőkt. VE-Tel. 01-4685		
Feladats. tervező:				
Tervező:		Kuna Máté biztosítók		
Tárv. megnevezése:	Technológiai blokkcséma			
Rajz megnevezése:	Pátyi Szennyvíztisztító Telep "A" változat - Bővítés			
Munkaszám:	2023/120	Kiadás dátuma:	2023.05.12	
		Lépték:		
Jelen lapdokumentáció az Imro-Water Zrt. szellemi tulajdona, melynek védelmét a szerző jogdíj szabályai védik. Másolása jogszabályi engedéllyel szükséges.				

Jelen tervdokumentáció az Inno-Water Zrt. szellemi tulajdona, melynek védelmét a szerzői jogról szóló hatályos törvény biztosítja

Pátyi Szennyvíztisztító Telep "B" változat - Új telep létesítése Technológiai blokkséma



Projekt megnevezése:	A Pátyi Szennyvíztisztító Telep agglomerációs fejlesztési igényének előfordulása		
Terv típusa:	Séma rajz		
Megbízó:	 Pátyi Községi Önkormányzata 2071 Páty, Kossuth u. 83.		
Megpíztató Tervező:	 Inno-Water Zrt. 1028 Budapest, Hongkai ut. 80/D		
Feladat levezető:	dr. Szabo Anita okl. építésmérnök VZ-TEL 01-14618		
Tervező:	Kura Máté bizományok		
Terv megnevezése:	Technológiai blokk séma		
Rajz megnevezése:	Pátyi Szennyvíztisztító Telep "B" változat - Új telep létesítése 2. revízió		
Munkadíj:	2022/120	Kiadás dátuma:	2023.05.12
		Lépké:	Rajzszám: TS-02
Jelen tendorküldő az Inno-Water Zrt. szellemi tulajdona, melynek védelmét a szerződő jogdíj szabja. A kiadott iratok jogdíjmentesek.			



Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (1) 455-88-60

Cím: Budapest XI. kerület 1117 Kaposvár utca 5-7.

Honlap: <http://www.bpmk.hu>

Ügyszám: 01-95/2023

Kelt: 2023. május 4.

Ügyintéző neve: Csegezy Erzsébet

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: **Dr. Szabó Anita**

Lakcím: **1029 Budapest II. kerület József Attila útja 72.**

Kamarai nyilvántartási szám: **01-14685, 01-67778**

Végzettségek:

okl. építőmérnök (száma: 63/2000, kelte: 2000/06/28)

az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet szerinti továbbképzési kötelezettségének eleget tett.

A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján a **2028.05.04-ig tartó továbbképzési időszakban** a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:

VZ-TEL - Települési víziközmű tervezése

VZ-TER - Területi vízgazdálkodási építmények tervezése

VZ-VG - Vízgazdálkodási tervezési szakterület, egyéb vízgazdálkodási tervezési részsakterület

Jelen hatósági bizonyítványt az építésügyi és építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 32. §-a és az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény 95. § (1) bekezdése alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara által vezetett mérnök kamarai névjegyzéki nyilvántartásban rendelkezésre álló adatokból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.



Kapják:

1. Dr. Szabó Anita

2. Irattár

.....
Dr. Ronkay Ferenc
titkár

A PÁTYI SZENNYVÍZTÍZTÍTÓ TELEP AGGLOMERÁCIÓS FEJLESZTÉSI IGÉNYÉNEK ÁTSOROLÁSA

FELÜLVIZSGÁLATI DOKUMENTÁCIÓ

2. revízió

Megbízó:

Páty Község Önkormányzata



Megbízott:

Inno-Water Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Zrt.



BUDAPEST, 2023. MÁJUS

TARTALOMJEGYZÉK

1 BEVEZETÉS ÉS ELŐZMÉNYEK.....	3
1.1 AZ ELVÉGENDŐ FELADAT.....	3
1.2 A PROBLÉMAKÖRNYEZET.....	3
1.3 ÁTSOROLÁSI ELŐZMÉNYEK.....	5
2 A FEJLESZTÉSI IGÉNY VIZSGÁLATA A 379/2015. (XII. 8.) SZÁMÚ KORMÁNYRENDELET ALAPJÁN.....	6
2.1 ADATLAP A SZENNYVÍZELVEZETŐ RENDSZEREK 379/2015. (XII. 8.) KORM. RENDELET ALAPJÁN TÖRTÉNŐ VIZSGÁLATÁHOZ.....	6
2.1.1 A benyújtott fejlesztési vizsgálati terv.....	6
3 A MEGLÉVŐ SZENNYVÍZELVEZETŐ ÉS SZENNYVÍZTÍZTÍTÓ RENDSZER JELLEMZÉSE.....	8
3.1 TULAJDONOS ÉS ÜZEMELTETŐ.....	8
3.2 A SZENNYVÍZ KELETKEZÉSÉNEK JELLEMZŐ ADATOK.....	8
3.3 A VIZSGÁLAT ALÁ VONT SZENNYVÍZELVEZETŐ RENDSZER BEMUTATÁSA.....	13
3.4 A VIZSGÁLAT ALÁ VONT SZENNYVÍZKEZELŐ RENDSZER LEÍRÁSA.....	14
3.4.1 Általános adatok.....	14
3.4.2 Technológiai leírás.....	16
3.5 A NYERS ÉS TÍZSÍTOTT SZENNYVÍZ MENNYISÉGI ÉS MINŐSÉGI ADATAINAK ÉRTÉKELÉSE.....	21
3.5.1 A befolyó nyers szennyvíz mennyiségének alakulása.....	21
3.5.2 A nyers szennyvíz minőségi jellemzése.....	23
3.5.3 A tisztított szennyvíz minőségi jellemzése.....	35
3.5.4 Összefoglalás.....	47
3.6 A BEFOGADÓ JELLEMZÉSE.....	48
3.6.1 A terület általános bemutatása.....	48
3.6.2 A befogadó terhelhetősége, a terület állapotának értékelése.....	50
3.6.3 A Benta-patak felső viztest (AEP3/7) terhelhetősége.....	57
4 A 2021-2022 ÉVI KARBANTARTÁSI MUNKÁLATOK BEMUTATÁSA.....	60
5 A SZENNYVÍZTÍZTÍTÓ TELEP JELENLEGI ÁLLAPOTÁNAK ÉRTÉKELÉSE.....	62
6 TÁVLATI FEJLESZTÉSI CÉLOK.....	65
6.1 PÁTY KÖZSÉG LAKOSSÁGI OLDALRÓL VÁRHATÓ SZENNYVÍZ TERHELÉSEK VIZSGÁLATÁHOZ BEÉPÍTETT TERÜLETEK VIZSGÁLATA.....	65
6.2 A VÁRHATÓ BEFOLYÓ SZENNYVÍZMENNYISÉG ÉS MINŐSÉG MEGHATÁROZÁSA.....	69
7 LEHETSÉGES MŰSZAKI VÁLTOZATOK A VÁRHATÓ IGÉNYEKSEL.....	71
7.1 „A” VÁLTOZAT.....	72
7.2 „B” VÁLTOZAT.....	74
7.3 KÖRNYEZETI SZEMPONTOK ÉS KÖVETELMÉNYEK.....	75
8 KÖLTSÉGBECSLÉS.....	77

8.1 A KÖLTSÉGBECSLÉS MÓDSZERE.....	77
8.1.1 Beruházás és üzemeltetés költségvetései.....	77
8.1.2 Diszkontálás és évesítés módszere.....	79
8.2 „A” VÁLTOZAT KÖLTSÉGEI.....	84
8.2.1 Beruházási költségek.....	84
8.2.2 Üzemeltetési költségek.....	86
8.2.3 Évesített költségek.....	86
8.3 „B” VÁLTOZAT KÖLTSÉGEI.....	87
8.3.1 Beruházási költségek.....	87
8.3.2 Üzemeltetési költségek.....	88
8.3.3 Évesített költségek.....	89
8.4 AZ EGYES VÁLTOZATOK KÖLTSÉGEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA.....	90
9 ÖSSZEFOGLALÁS.....	91
9.1 JAVASLAT, ÉRTÉKELÉS.....	92
9.2 TERVEZŐI NYILATKOZAT.....	93
10 FELHASZNÁLT ADATOK ÉS IRODALOM.....	94
10.1 SZAKIRODALMI HIVATKOZÁSOK.....	94
10.2 JOGSZABÁLYOK, SZABVÁNYOK, HATÁROZATOK, ADATSZOLGÁLTATÁSOK.....	94
10.3 INTERNETES HIVATKOZÁSOK (LETÖLTÉS: 2022.09.30-ÁN).....	96
11 MELLÉKLETEK.....	97

1 BEVEZETÉS ÉS ELŐZMÉNYEK

1.1 Az elvégzendő feladat

Páty Község Önkormányzata megbízást adott cégünknek a pátyi szennyvízelvezetési agglomeráció területén jelenleg fennálló és a közeljövőben várható szennyvízterhelések, fejlesztési igények felülvizsgálatára és szükség szerint a 25/2002. (II. 27.) a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló Kormányrendelet 1. mellékletének 5. táblázatára szerinti fejlesztési igény megvalósítására, illetve az agglomeráció lakosegyenértékének pontosítására szolgáló javaslatok megfogalmazására, szakértői dokumentáció elkészítésére.

A dokumentáció első, Megrendelői véleményezésre átadott változata bemutatásra került Páty Község Önkormányzata képviselő-testületének, a Pátyi Szennyvíztisztító Telep és a kapcsolódó csatornahálózat üzemeltetőjének, a DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft.-nek. (a továbbiakban DAKÖV Kft.), illetve informálisan előzetes egyeztetésre került a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság (a továbbiakban KDVVIZIG) Vízüdelmi és Vízügytűz-gazdálkodási Osztályának munkatársaival.

Az 1. revízió az észrevételek alapján javított, aktualizált változat. A véleményezésre átadott, korábbi dokumentum az alábbi lényeges tématerületeken került kiegészítésre, illetve módosításra:

- Aktualizálva lett a szennyvíztisztító telep hidraulikai és szennyzőanyag terhelése a rendelkezésre álló legfrissebb adatok alapján.
- A dokumentáció kiegészítésre került a tisztított szennyvíz befogadó terhelhetőségi vizsgálataival.
- Kiegészítésre került az új szennyvíztisztító telepre javasolható műszaki változatok bemutatása.

Az 1. revízió bemutatásra került Páty Község Önkormányzat Gazdálkodási Bizottságának és Képviselő-testületének, valamint a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság Vízüdelmi és Vízügytűz-gazdálkodási Osztály munkatársaival. Az önkormányzati Gazdálkodási Bizottság és Képviselő-testület a dokumentációt határozattal elfogadta, valamint elfogadta, hogy az Önkormányzatot, mint kérelmezőt meghatalmazással az Inno-Water Zrt. képviselje az agglomerációs átszervezési engedélyezési folyamatban.

A mostani 2. revíziót a KDVVIZIG munkatársaival folytatott konzultáció során felmerült további, a szövegezés pontosításával, a méretezési alapadatok indoklásának kiterjesztésével kapcsolatos javaslatoknak eleget téve készítettük.

1.2 A problémakörnyezet

Páty település önállóan alkot egy szennyvízelvezető és -tisztító rendszerrel ellátott agglomerációt. A Pátyi Szennyvíztisztító Telep és a kapcsolódó csatornahálózat üzemeltetője a DAKÖV Kft. a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Katasztrófavédelmi Hatósági Osztálya (FKI-KHO) által kiadott 35100/4275-22/2021. ált. számú vízügyi üzemeltetési engedélyre (a továbbiakban Üzemeltetési engedély) alapján, mely 2023. november 30. napjáig hatályos (előzmény engedély: FKI-KHO 35100-5707-12/2015 ált., KDVVH: 2374-1/2014. és KTVF: 6616-10/2010. számokon

módosított, KTVF: 6616-3/2010.). Az FKI-KHO által kiadott határozat szerint a telep hidraulikai kapacitása: 1 300 m³/nap, biológiai tisztító kapacitása 6 500 lakosegyenérték (LEE, 1 LEE = 60 g BOI₅/nap).

Páty község a jelenleg hatályos 25/2002 (II. 27.) a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló Korm. rendelet 1. melléklet 5. táblázat szerint „Agglomerációk 2 000–10 000 LEE közötti szennyvízterheléssel, normál területen” kategória alá tartozik: 7 075 LEE terheléssel.

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep jelenlegi (2021–2023. évi) mértékadó hidraulikai terhelése 1 140 m³/nap, mértékadó szervesanyag terhelése 10 800 LEE.

A szennyvíztisztítóba érkező nyers szennyvíz napi átlagos mennyisége (a 2021.01.01–2023.03.21. időszakban 980 m³/nap) és a mértékadó hidraulikai terhelés alatta marad a tervezési értékeknek, azonban az elmúlt években a telepre érkező szennyvíz mennyiség több alkalommal meghaladta az üzemeltetési engedélyben rögzített 1 300 m³/nap hidraulikai kapacitást. A szennyvíztisztító telep tisztítási hatékonysága és a tisztított szennyvíz minősége szempontjából a hidraulikai túlterhelés problémát jelent.

A telepre a tervezéskor figyelembe vett értékeknel jelenleg is jóval nagyobb szennyzőanyag terhelés érkezik. Ez különösen a kémiai és biológiailag bontható szervesanyagoknál jelentős, de a nitrogén formák esetében is számottevő a túlterhelés. A befolyó nyers szennyvíz minősége gyakran nem felelt meg a vízszennyező anyagok kibocsátására vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet közsatornába bocsáthatósági határértékeknek.

Az elmúlt években a tisztított szennyvíz kémiai oxigénigény (KOI_G), biokémiai oxigénigény (BOI₅), ammónium-nitrogén (NH₄-N), összes foszfor (ÖP) és összes lebegápanyag (ÖLA) paramétere számos alkalommal, jelentős mértékben meghaladta a vonatkozó kibocsátási határértékeket. A tisztított szennyvíz befogadójának (Füzes-patak) szennyzőanyag koncentrációi kis mértékben, de szinte az összes paraméterben túllépték a megengedett értékeket.

A FKI-KHO 2021. május 17-én a 35100/7100-4/2021. ált. számú határozatában a Pátyi Szennyvíztisztító Telepre vonatkozóan szennyzőanyagok tisztítási ütemterv benyújtására kötelezte Páty Község Önkormányzatát. Ennek a tulajdonos határidőn belül eleget tett (a benyújtott szennyzőanyagok tisztítási ütemtervet a Vízügyi Hatóság (FKI-KHO) 35100/7100-11/2021. ált. számú határozatában hagyta jóvá), majd végrehajtotta az ütemterv egyes pontjait. Az ütemterv a műszaki tartalmát illetően a biológiai reaktorokban az iszapkor (22 nap) és az eleveiszap koncentráció (8 g/l) iszapelvéttel történő szigorú szabályozásából, az Üzemeltetési Szabályzat szerinti karbantartásból, a levegőztető rendszer üzemi paramétereknek megfelelő bővítéséből, a meglévő puffertedence (85 m³) karbantartást követő üzemelési használatából, a gépészeti elemek energia- és szennyzőanyagok tisztítás-optimalizált felújításából, valamint az ipari beocsátások felülvizsgálatából állt. Az így megújult szennyvíztisztító telep matematikai szimulációs modellel igazolhatóan az Üzemeltetési Engedélyben szereplő 6 500 LEE-nek megfelelő szennyvízterhelést képes fogadni és megfelelően megtisztítani. A telepre azonban a rendelkezésre álló akkreditált laboratóriumi mérési eredmények alapján jellemzően lényegesen nagyobb szennyzőanyag terhelés érkezett az elmúlt években. Az átlagos szervesanyag terhelés (8 350 LEE) nagyságrendileg a település 2022. évi hivatalos lakosszámanak megfelelő (közel 8 300 LEE), a mértékadó terhelés (10 800 LEE) viszont jelentősen meghaladta azt.

Az üzemeltető DAKÖV Kft. minden ügykezezte ellenére az elavult, túlterhelt, többször bírságolt szennyvíztisztító telepet a magasabb hidraulikai és szennyvízanyag terhelések esetén nem lehet biztonságosan a szennyvíztisztító telepre vonatkozó határértékeknek megfelelően üzemeltetni.

Az eddigiekben is egyre növekvő lakosság és az ebből fakadó többlet terhelés, a tapasztalt üzemeltetési nehézségek, illetve a szennyvíz mennyiségének (és ezzel párhuzamosan az elárvoltandó szennyvízanyag tömegáramoknak) a jövőben várható további jelentős növekedése miatt szükséges a Pátyi Szennyvíztisztító Telep 25/2002 (II. 27.) a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló Korm. rendelet szerinti jelenlegi besorolásának felülvizsgálata és az aktuális helyzetelemzés és friss prognózisok szerinti módosítása.

Jelen felülvizsgálati dokumentációban célunk az átsorolási igény alátámasztása, valamint az ismertetendő változatelemzés alapján környezetvédelmi, vízgazdálkodási, műszaki és üzemeltetési szempontokat is figyelembe a megfelelő alternatíva kiválasztása a jogszabály fejlesztési igény sorának módosításához.

1.3 Átsorolási előzmények

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep jelenlegi kapacitása – a hatályos Üzemeltetési engedéllyel összhangban – 6 500 LEÉ, amelyet a telep modellszámítási eredményekkel igazolhatóan megfelelő hatékonysággal képes kezelni. A 25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet mindenkor hatályos változataiban a benyújtott fejlesztési igényeknek megfelelően ennél magasabb értékek szerepelnek az „Agglomeráció szennyvíz terhelése” oszlopban. Ezeket az értékeket a rendelet különböző módosításai szerint az 1.1. táblázatban mutatjuk be. Látható, hogy a rendelet különböző időpontokban hatályos változatai jelentősen különböző lakosegyenérték terhelést vettek figyelembe és volt olyan időpont (2012), amikor „fejlesztéssel érintett” volt az agglomeráció besorolása. Kiemeljük, hogy az agglomeráció kormányrendelet szerinti LEÉ szennyvízterhelése mindenkor magasabb volt, mint az Üzemeltetési engedély szerinti kapacitás.

Rendelet-módosító	Lakosság-szám	Szennyvízterhelés
286/2010. (XII.16.) Korm. rendelet 2. melléklet 4. táblázata	6 969 fő	6 969 LEÉ (települési szennyvízkezelérről szóló 91/271/EGK irányelv szerint fejlesztéssel nem érintett)
233/2012. (VIII.28.) Korm. rendelet 2. melléklet 3. táblázata	7 090 fő	11 093 LEÉ (fejlesztéssel érintett, kiépítési határidő: 2015. dec. 31.)
173/2014. (VII.18.) Korm. rendelet 2. melléklet 3. táblázata	6 974 fő	11 107 LEÉ (fejlesztéssel nem érintett, kiépítési határidő: 2015. dec. 31.)
220/2016. (VIII.22.) Korm. rendelet 1. melléklet 5. melléklet	7 075 fő	7 075 LEÉ (fejlesztéssel nem érintett)

2.1 táblázat – Páty szennyvízelvezetési agglomerációjának besorolási a 25/2002. (II.27.) Korm. rendelet módosításai szerint

2 A FEJLESZTÉSI IGÉNY VIZSGÁLATA A 379/2015. (XII. 8.) SZÁMÚ KORMÁNYRENDELET ALAPJÁN

2.1 Adatlap a szennyvízelvezető rendszerek 379/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet alapján történő vizsgálatához

2.1.1 A benyújtott fejlesztési vizsgálati terv

Megnevezése:	Pátyi Szennyvíztisztító Telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolása
Kérelmező:	Pátyi Község Önkormányzata 2071 Páty, Kossuth u. 83.
Készítő neve (Megbízott):	Inno-Water Zrt. (C-01-03032)
Felelős tervező:	Dr. Szabó Anita VZ-TEL (01-14685)

A tervező nyilatkozatát és a tervezői jogosultság igazolását a 9.2. fejezet tartalmazza.

- A vonatkozó vízügyi engedélyek száma, érvényességi ideje:
- A szennyvíztisztító telep 2023. november 30. napjáig hatályos, 35100-4275-22/2021.ált. számú vízügyi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik (vízkönyvi szám: 6.3/21/304.).
- Az érintett település/települések besorolása a 25/2002. (II.27.) Korm. rendelet szerint: Páty Község a 23/2002. (II. 27.) a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló Kormányrendelet 1. melléklet 5. táblázatában a 2 000 – 10 000 LEÉ közötti szennyvízterhelésű agglomerációk között szerepel. A vonatkozó fejlesztési adatok alapján Pátyhoz tartozó egyetlen agglomerációs terület maga Páty Község, és a lakosságszámmal azonos lakosegyenérték vonatkozik rá, ahogy a rendelet 2016-ban hatályba lépett változatában olvasható a 2.1. táblázatban (legutóbb módosította a 220/2016. (VII. 22.) Korm. rendelet 2. §).

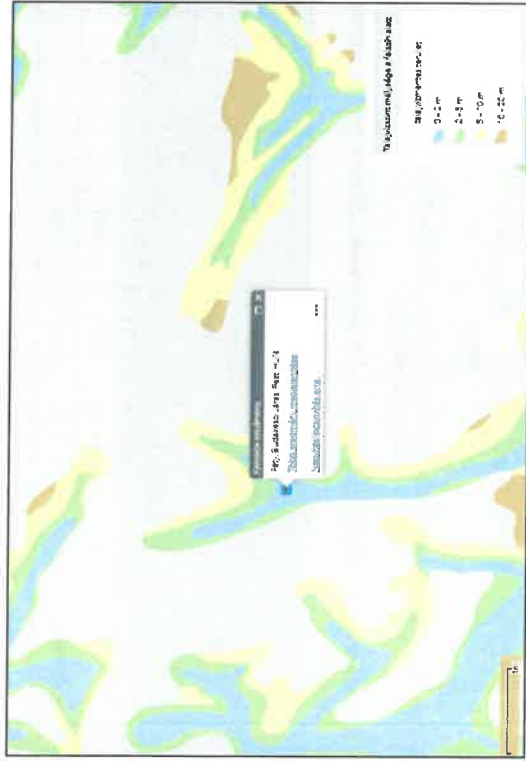
Megjegyezzük, hogy Páty lakossága a 25/2002. (II.27.) Korm. rendelet utolsó módosításának hatálybalépése óta jelentősen emelkedett, és a LEÉ-ben mérhető szennyvízterhelés még magasabbá vált. A lakosságszám szerinti jelenlegi és jövőben várható szennyvízterhelés értékelését a 6. fejezetben mutatjuk be.

Az agglomeráció központi települése	Az agglomeráció települései	Lakosság	Az agglomeráció szennyvízterhelése [LEÉ]
Páty	Páty	7 075	7 075

2.1. táblázat – A pátyi szennyvízelvezetési agglomeráció adatai [25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet]

- A tervezett beruházás magas talajvízállású területen valósul meg: **IGEN**

Magas talajvízállású területek azok a térségeket, ahol a talajvíz felszínről számított legmagasabb szintje 1,5 méter felett van. Magyarország talajvíztérképe szerint Páty Község területén a talajvízszint mélysége a felszín alatt 0-2 m és 2-5 m kategóriákba esik (2.1. ábra).



2.1. ábra – Magyarország talajvíztérképe Páty környékén [map.mbfz.gov.hu/vwz/]

A 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint Páty Község a felszín alatti víz védelme szempontjából fokozottan érzékeny felszín alatti vízminőség védelmi területen helyezkedik el.

- A tervezett beruházás kijelölt vízbázist érint: **NEM**
- A vizsgált szennyvíztisztítási agglomerációhoz kapcsolódó engedélyek, határozatok:
 - FKI-KHO: 35100-4275-22/2021.ált. számú, 6.3/21/304. számú vízkönyvi számú vízjogi üzemeltetési engedély
 - FKI-KHO: 35100/7100-4/2021.ált. számú kötelezés szennyvezécsökkentési intézkedés benyújtására
 - FKI-KHO: 35100/7712-2/2020.ált. számú és 35100/5637-1/2021.ált. számú vízszennyezési bírság megfizetésére kötelező határozatok

3 A MEGLÉVŐ SZENNYVÍZELVEZETŐ ÉS SZENNYVÍZTISZTÍTÓ RENDSZER JELLEMZÉSE

Az alábbiakban a DAKÖV Kft. mint üzemeltető adatszolgáltatása alapján jellemezzük meglévő szennyvízelvezető és szennyvíztisztító rendszert. A rendelkezésünkre bocsátott dokumentumok a következők:

- a KTVF: 9294-1/2008. (vk.sz.: 6.3/21/408) számú határozat (szennyvízelvezetés vízjogi üzemeltetési engedélye) és ennek az FKI-KHO: 35100-10203-14/2017.ált. (hiv.sz.: 6764-12/2017) számú, valamint 35100-8794-20/2021.ált. számú módosítása;
- a 35100/4275-22/2021.ált. (vk.sz.: 6.3/21/304) számú határozat (szennyvíztisztító telep vízjogi üzemeltetési engedély és előzmény engedélyei: FKI-KHO 35100-5707-12/2015 ált.; KDVT: 2374-1/2014.; KTVF: 6616-10/2010.; KTVF: 6616-3/2010.);
- a telep Üzemeltetési Szabályzata;
- az Önellenőrzési jegyzőkönyvek;
- a számlázott ivóvíz és szennyvíz mennyiségére vonatkozó adatok;
- az ivóvíz és szennyvíz bekötések számára vonatkozó adatok;
- a befolyó szennyvíz mennyiségére vonatkozó mért adatok (napi jelentések).

Továbbá felhasználtuk az Inno-Water Zrt. által készített nem akkreditált 24 órás mintavételi kampányok mérési eredményeit.

3.1 Tulajdonos és Üzemeltető

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep létesítményeinek tulajdonosa, üzemeltetője (3.1. táblázat):

Tulajdonos	Név	Cím	Feladts személyek
Üzemeltető	Páty Község Önkormányzata	2071 Páty, Kossuth u. 83.	Kt.-tagok, polgármester: Székely László
Telephely adatai	DAKÖV Dabas és Környéke Vízüzemi Kft. Pátyi Szennyvíztisztító Telep	2370 Dabas, Széchenyi l. u. 3. 2071 Páty, Torbágyi út 0145/5 hrsz.	Ügyvezető igazgató: Jasper Lóránt

3.1. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep adatai

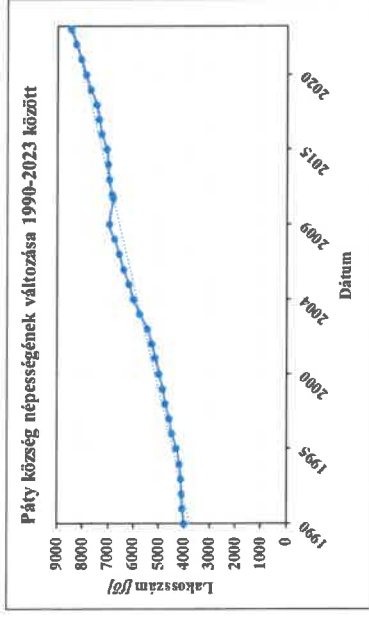
3.2 A szennyvíz keletkezését jellemző adatok

Páty község lakónépessége a KSH 2022.01.01-i adatai alapján 8 277 fő volt, a lakások száma 2 697 db, a község területe 3 930 ha [ksh.hu, a]. A belügyminisztériumi adatbázis [nyilvartarto.hu] szerint 2023.01.01-én 8 485 fő a bejelentett lakosok száma.

A KSH kronológiai népesség adatait [ksh.hu, a] (a bejelentett lakosok számát) vizsgálva megállapítható, hogy a község lakossága dinamikusan növekszik, így a jövőben is a lakosság szám növekedésére lehet számítani (3.1. ábra). Az elmúlt évtized erősödő jelensége a Fővárosból az agglomerációba költözés, a bejelentett lakosok számának éves növekedési üteme felgyorsult. 2021-ben +185 fő, 2022-ben +201 fő, 2023-ban +208 fő az előző évhez viszonyított hivatals

növekmény, míg 2014-ben még csupán 39 fővel nőtt Páty község népessége az előző évhez képest [ksh.hu, a].

A KSH adatai szerint a lakások száma 2022.01.01-re a 2011-es népszámlálási adatokhoz képest (2424 db) 11,3%-kal nőtt [ksh.hu, a]. Összehasonlításképp Pest megye lakásállománya 2011 óta a KSH adatai szerint mindössze 7,3%-kal emelkedett, az országos emelkedés pedig csupán 3,2% [ksh.hu, c].



3.1. ábra – Páty Község lakosságának növekedése 1990 és 2023 között (január 1-i adatok) [ksh.hu, a]; nyitvántartó.hu]

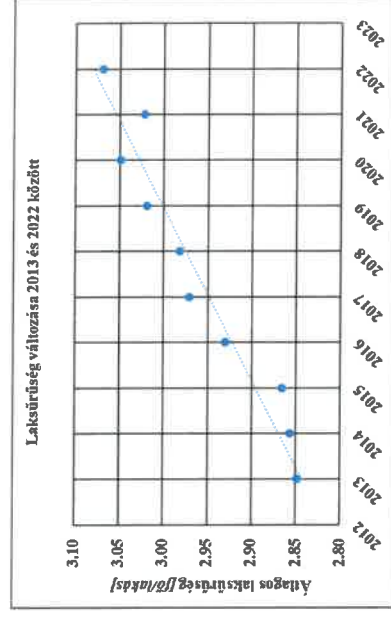
Páty területének és lakosságának megoszlása a 3.2. táblázatban látható a 2011-es népszámlálás adatai alapján.

A helység városrész, a helységhez tartozó településrészek jellege és megnevezése	A népszámlálási lakónépesség száma 2011. október 1-jén, a 2021. január 1-ji közigazgatási állapot szerint	A lakott egyéb lakóegységek	Postai irányítószám	Külterület települési jellege	A településrész távolsága a központi belterület centrumától [km]
Központi belterület	6 612	2 254	2071	-	-
Egyéb belterület – Ipari terület	-	-	2071	-	3,0
Külterület	25	-	2071	Mgl.	2,0
Fennyes Mészhegy kőnyéke	372	162	2071	Mgl.	3,5
Nagyhegy	-	-	2071	Mgl.	2,0
Váradtanya	-	-	2071	Kt.	3,0

3.2. táblázat – Páty területének megoszlása az egyes településrészek között [ksh.hu, a]

A 3.2. ábrán az 1 lakásban élő bejelentett lakosok számának (átlagos lakossűrűség) változása látható, amely közel egyenletes növekedést mutatott az elmúlt évtizedben, 2022-re elérve a 3,07 fő/lakás értéket (a jövőben is várható a növekvő tendencia). A 2013-2022. évek növekedési üteme alapján a 15 évre előre prognosztizálható lakossűrűség 3,38 fő/lakás.

Megjegyezzük, hogy az önkormányzati tapasztalatok alapján az életvitelszerűen Páty községben tartózkodók száma a bejelentett lakosok számát meghaladja. A COVID világjárvány következtében megnőtt továbbá azok száma, akik a munkahely egy vagy több napján otthonukból dolgoznak. Utóbbi jelenségek a népesség-statisztikában nem jelennek meg, azonban az ivóvízfogyasztás és így a szennyvíz keletkezés mértékében is szerepet játszhatnak.



3.2 ábra – Páty község lakossűrűségének változása 2013 és 2022 között (január 1-i adatok) [ksh.hu, a]

Az elmúlt évek számlázott ivóvíz mennyiségi adatait áttekintve (3.3 táblázat) megállapítható a lakossági vezetékes ivóvízhatalom dinamikus növekedése mind az összes, mind az 1 lakosra vetített fajlagos vízfogyasztást tekintve, ami jellemző tendencia az utóbbi években. 2022-ben a számlázott vezetékes ivóvízfogyasztás 110,0 l/fő/nap a lakossági, 116,0 l/fő/nap a szociális (lakossági + intézményi) felhasználókat tekintve, miközben a gazdálkodó és ipari vállalatok a teljes vezetékes ivóvízfogyasztás (2021-ben 968 m³/nap, 2022-ben 1016 m³/nap) mindössze 5-6%-át teszik ki.

Összehasonlításképp, a KSH országos adatbázisa [ksh.hu, b] alapján a lakossági közüzemi vízfogyasztás 2014-ben 90,4 l/fő/nap volt, és azóta évről-évre növekedett, 2021-re elérve a 104,7 l/fő/nap értéket. Páty község fajlagos lakossági vízfogyasztása az országos átlagot meghaladva 2021-ben 107,5 l/fő/nap volt, ami a tavalyi évben tovább emelkedett (110,0 l/fő/nap értékre).

Év	Népesség január 1. [fő]	Lakossági vízfogy. [m ³ /év]	Intézményi vízfogy. [m ³ /év]	1 főre jutó lakossági vízfogy. [l/fő/nap]	1 főre jutó szociális lakossági + intézményi vízfogy. [l/fő/nap]	Gazdálkodó + ipari vízfogy. [m ³ /év]	Összes vízfogy. [m ³ /év]	Gazdálkodó + ipari aránya [%]
2017	7 368	251 395	21 646	93,5	101,5	21 891	294 932	7,4%
2018	7 476	259 095	19 315	95,0	102,0	32 761	311 171	10,5%
2019	7 693	274 672	18 824	97,8	104,5	17 845	311 341	5,7%
2020	7 891	275 447	18 483	95,6	102,1	17 185	311 115	5,5%
2021	8 076	316 770	19 178	107,5	114,0	17 395	353 343	4,9%
2022	8 277	332 176	18 210	110,0	116,0	20 607	370 993	5,6%

3.3. táblázat – A 2017-2022. években számított ivóvízmennyiségek az Üzemeltetői adatszolgáltatás alapján

A számlázott szennyvízmennyiségre vonatkozó adatokat (3.4. táblázat) áttekinthetően megállapítható, hogy a lakossági szennyvízkibocsátás is növekvő tendenciát mutatott a 2017-2022 időszakban. Az intézményi szennyvízkibocsátás 2017 és 2020 között csökkent, majd 2021-re ismét növekedett. A gazdálkodó és ipari szektor számlázott szennyvíz mennyisége enyhén csökkentő tendenciát jelez, de 2022-ben az előző évnél magasabb volt. Összességében az ipari (gazdálkodó + ipari) szennyvíz mennyisége arányaiban csökkent az elmúlt években, 2021-ben 6,5%, 2022-ben 6,9% volt. Ennek egy része kommunális jellegű, egy része technológiai szennyvíz.

Év	Népesség január 1. [fő]	Lakossági szennyvíz [m ³ /év]	Intézményi szennyvíz [m ³ /év]	1 főre jutó lakossági szennyvíz [l/fő/nap]	1 főre jutó szociális lakossági + intézményi szennyvíz [l/fő/nap]	Gazdálkodó + ipari szennyvíz [m ³ /év]	Összes szennyvíz [m ³ /év]	Gazdálkodó + ipari aránya [%]
2017	7 368	188 287	21 646	70,0	78,1	19 643	229 576	8,6%
2018	7 476	201 160 (+6,8%)	19 315	73,7	80,8	21 772	242 247	9,0%
2019	7 693	215 369 (+7,1%)	18 824	76,7	83,4	25 607	259 800	9,9%
2020	7 891	223 572 (+3,8%)	18 483	77,6	84,0	22 021	264 076	8,3%
2021	8 076	240 183 (+7,4%)	19 130	81,5	88,0	18 100	277 413	6,5%
2022	8 277	245 351 (+2,2%)	18 856	81,2	87,5	19 731	283 938	6,9%

3.4. táblázat – A 2017-2022. években számított szennyvízmennyiségek az Üzemeltetői adatszolgáltatás alapján (zárójelben az előző évhez képesti többlet mennyiség)

A 3.4. táblázatban bemutatott adatokat elemezve megállapítható, hogy az egy főre eső számlázott lakossági szennyvíz mennyiség nem éri el a 82 l/nap értéket. A szociális (lakossági + intézményi) szennyvíz mennyisége is 90 l/fő/nap alatt marad. Ezek az értékek a szokásos tervezési értékekhez képest (100-120 l/nap) jóval kevesebb szennyvizet jeleznek.

A számlázott lakossági vezetékes ivóvízmennyiség jelentős hányada tehát nem kerül szennyvízként kiszámlázásra. Az arány az elmúlt 3 évben csökkent, de 2022-ben is a számlázott

lakossági ivóvíz mennyiségének még mintegy 25%-a nem jelent meg számlázott szennyvízként. Összehasonlításképpen, a Magyar Vízüzemi Szövetség 2019. évi adatai alapján az egy fogyasztási helyre vonatkozó országos átlagos vízfelhasználást kismértékben meghaladja az egy fogyasztási helyre vonatkozó szennyvízkibocsátás [maviz.org].

Azokon a területeken, ahol az ingatlan nincs a csatornahálózatra csatlakoztatva, nem keletkezik hálózati szennyvíz. Az összes lakossági ivóvíz és szennyvíz bekötések számát vizsgálva (3.5. táblázat) 2021-ben a lakossági ivóvíz bekötések már csupán 6%-ához nem tartozik szennyvíz bekötés, ez tehát önmagában nem indokolja a számlázott ivóvíz és szennyvíz mennyisége közötti jelentős különbséget. A 2022. évi vízbekötés számok 782-vel nagyobbak, mint 2021-ben, ami valamilyen adatörvénységi problémára utal, ezt nem vesszük figyelembe az elemzésben.

A számlázott lakossági ivóvíz és szennyvíz mennyisége közötti különbség oka lehet a házikertek öntözéséhez locsolási célú vízhasználatra igénybevehető 10%-os mennyiségi kedvezmény a csatornadíj (számlázott szennyvízmennyiség) megállapításánál, valamint a locsolási vízmérőkön mért és számlázott ivóvíz mennyisége, amihez nem tartozik csatornadíj (számlázott szennyvíz). A másik lehetséges ok, hogy a lakosok az egyedi kutakból származó vizet nem csak locsolásra használják, hanem a lakásba bevezetik és ebből a felhasználó vízből szennyvizet keletkeztet. Ezt a jelenséget az Üzemeltető mindenkor érdeke megszüntetni.

A fentiek alapján a számlázott szennyvíz mennyiségét nem tekintjük megfelelő tervezési alapadatoknak. Az ivóvízfogyasztás mellett a mért szennyvízmennyiségek szolgálhatnak további támpontként keletkező szennyvizek átlagos mennyiségének meghatározására. A Pátyi Szennyvíztisztító Telepet ténylegesen érő hidraulikai terhelést a 3.5.1. fejezetben elemezzük részletesen. A szennyvíztisztító telepre 2021-ben befolyó átlagos napi szennyvíz mennyiség 1 081 m³/nap, 2022-ben 891 m³/nap volt. A 2021.01.01. – 2023.03.21. időszakra vonatkozóan a telepre kerülő átlagos szennyvíz mennyiség 980 m³/nap volt, ami 8 277 fős lakossággal (KSH 2022.01.01-i adat) számolva 118 l/nap/fő.

Az Üzemeltetői adatszolgáltatás alapján az ivóvíz és szennyvíz bekötések számát mutatjuk be a 3.5. táblázatban. Az ivóvíz bekötések számát tekintve megállapítható, hogy 2017-ben és 2018-ban kb. 500-zal több bekötés volt, mint az utána következő évben, ennek okára nem sikerült fényt deríteni. 2019-től azonban ismét emelkedett az ivóvíz bekötések száma. A lakossági és köztulajdoni szennyvíz bekötések száma is növekvő tendenciát mutatott, zárult a közmű öllő a csatornázottság növekedésével.

	Ivóvíz bekötések [db]		Szennyvíz bekötések [db]		Szennyvíz bekötés nem rendeltető lakossági ivóvíz bekötések aránya [%]
	Lakossági	Köztulajdoni	Lakossági	Köztulajdoni	
2017	2951	88	1976	88	33
2018	3065	88	2050	89	33
2019	2548	115	2219	85	13
2020	2550	115	2297	85	10
2021	2589	130	2446	96	6
2022	3371	-	2619	-	22

3.5. táblázat – Ivóvíz és szennyvíz bekötések száma 2017-2021. között Üzemeltetői adatszolgáltatás alapján

A 3.6. táblázatban azt mutatjuk be, hogy 2017-től kezdődően 2022-ig a szennyvízelvezető hálózatra kötött lakások száma 80%-ról 97%-ra nőtt, ezzel a naponta képződő tengeren szállítandó (szippantott) szennyvíz becsült mennyisége 140 m³/nap-ról 26 m³/nap-ra csökkent. Az ivóvíz esetében a 2017, 2018 és 2022. években több a bekötés, mint a lakások száma, üzemeltetői állásfoglalás ezzel kapcsolatban nem áll rendelkezésre, de nem tartjuk reálisnak. Azonban az ivóvízzel való ellátottság mindenképpen közelíti a 100%-ot Pátyon.

Statisztikai adatok						
Lakások száma (db)	Lakások száma lakosonként (lakosok)	Ivóvíz bekötés aránya (%)	Szennyvíz bekötés aránya (%)	Csatornahálózati szennyvíz kihozatala (l/fő/nap)	Becsült képződő szippantott szennyvíz (m ³ /nap)	Becsült képződő szippantott szennyvíz (m ³ /nap)
2017	7368	2480	1,19	0,80	88	140
2018	7476	2507	1,22	0,82	90	129
2019	7693	2548	1,00	0,87	88	97
2020	7891	2588	0,99	0,89	87	85
2021	8076	2672	0,97	0,92	89	73
2022	8277	2697	1,25	0,97	84	26

3.6. táblázat – Számított statisztikai értékek

3.3 A vizsgálat alá vont szennyvízelvezető rendszer bemutatása

Páty Község területén kezdetben vákuumos szennyvízgyűjtő csatornahálózat került megépítésre. A vákuumos szennyvízelvezető rendszer költségesebb üzemeltetése és a gyakori meghibásodásokból eredő problémák miatt az Önkormányzat 2008-tól kezdve több ütemben gravitációs csatornarendszerre való átalakítást valósított meg.

A gravitációs csatornák a meglévő vákuumos gyűjtővezetékek mellett gumigyűrűs kötéssel DN 200, 250, 300 KG PVC csőből épültek, hagyományos körkörös keresztmetszetű, monolit beton tisztítóaknákkal. A vákuumos vezetékek gravitációs gyűjtőszakasza az átalakítások során változatlanul maradtak, csak a vákuumaknákból, vagy az eléjük épített új tisztítóaknákból került átkötésre az újonnan kiépített gravitációs csatornába az összegyűjtött szennyvíz.

A Pátyon működő gravitációs szennyvízelvezető hálózat jellemzői az alábbiak:

- Összegyűjtés és elvezetés szerint: elválasztott rendszerű
- Üzemvitel szempontjából: gravitációs és nyomott szakaszok

A gravitációs szennyvízelvezetés működése a következők szerint írható le:

- A gravitációs rendszer 1 db MOBA átemelővel és 1 db MINI átemelővel üzemel, melyek a helyi mélypontokon kerülnek elhelyezésre. A MINI átemelő a vákuumaknák átalakításával, a vákuumszelepek helyett szivattyúk beépítésével került kialakításra, és a meglévő szivóvezeték nyomóvezetéként köt rá a gravitációs csatornára.

A csatornahálózat átépített elemei a 3.7. táblázatban láthatók.

I. ütem [KTVF: 9294-12008 (vk.sz.: 6.3/21/408) sz. határozat]		
DN 300 KG-PVC	556,4 fm	
DN 250 KG-PVC	1521,5 fm	
nyomott DN 250 KG-PVC	539,3 fm	
nyomott NA 200 KM-PVC	327,7 fm	
nyomott DN 200 KG-PVC	15,9 fm	
DN 200 KG-PVC	3089,7 fm	
DN 160 KG-PVC házi bekötő	735 fm (85 db)	
tisztító aknák	183 db	
II. ütem [FKI-KHO: 35100-10203-14/2017.ált. (hiv.sz.: 6764-12/2017.) sz. határozat]		
DN 200 KG-PVC	559 fm	
III. ütem: Páty-Pincehegy (FOR: AHY246, 35100/7536-2/2018.ált. (vk.sz.: 6.3/21/529, 6.3/21/8), 35100/8794-20/2021.ált. (vk.sz.: 6.3/21/408))		
DN 200 KG-PVC	1796,5 fm	
tisztító aknák	85 db	

3.7. táblázat - A csatornahálózat átépítésének ütemei [KTVF: 9294 1/2008 (vk.sz.: 6.3/21/408) számú,

FKI-KHO: 35100-10203-14/2017.ált. (hiv.sz.: 6764-12/2017.) számú és
FKI-KHO: 35100/8794-20/2021.ált. (vk.sz.: 6.3/21/408) számú határozatok]

3.4 A vizsgálat alá vont szennyvízkezelő rendszer leírása

3.4.1 Általános adatok

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep az engedélyezési terveknek megfelelően, a belterület határáról 800 m-re, a Páty-Biatorbágy közút melletti, 58×36 m-es, 0145/5 hrsz.-ú területen helyezkedik el. A szennyvíztisztító telep Páty település szennyvizét fogadja a kiépített települési hálózaton keresztül. A vízművet, az ivóvízhálózatot, a csatornáművet és a szennyvíztisztító telepet a DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft. üzemelteti. A 2007-ben történt bővítés után a szennyvíztisztító telep kapacitása 1300 m³/nap lett:

- 700 m³/nap kapacitás a régi, I. műtárgysoron
- és a 600 m³/nap kapacitás a 2007-ben üzembe helyezett új, II. műtárgysoron.

A tisztított szennyvíz befogadja a Füzes-patak, a 7+505 fkm szelvényénél.

Tervezési mennyiségi alapadatok

- Napi szennyvízmennyiség: 1 300 m³/nap
- Csúcsórai szennyvízmennyiség: 108 m³/h
- Napi átlag: 54 m³/h
- Nappali átlag: 65 m³/h

A befértező szennyvíz minősége a tervezési adatok alapján:

- BOI₅: 320 g/m³ (416 kg/nap)
- KOI: 750 g/m³ (975 kg/nap)
- NH₄: 70 g/m³
- ÖP: 15 g/m³
- Levegőanyag: 350 g/m³
- Lakosgyenérték: 6 500 LEÉ (1 LEÉ = 60 g BOI₅/nap).

Jelenleg a szennyvíztisztító telep kapacitása az *Üzemeltetési engedély* alapján 1300 m³/nap, illetve 6 500 LEE, 10 m³/nap szippantott szennyvíz fogadása mellett. A telep ezeknek a műszaki paramétereknek a *szennyvízcsökkenési ütemterv* megvalósulása óta matematikai modellel alátámaszthatóan megfelel. Az elmúlt években tapasztalt határértékülépések elsősorban a tervezési értékeket meghaladó befolyó szennyvíz szennyanyag koncentrációival magyarázhatók. Megjegyezzük, hogy a 320 g/m³ BOI₅ koncentrációból és az 1 300 m³/nap hidraulikai terhelésből 6 933 LEE szervesanyag terhelés adódik, ami magasabb, mint az *Üzemeltetési engedély* szerinti lakosegyenérték. A 320 g/m³ (mg/l) BOI₅ koncentráció érték nem csak a pátyi nyers szennyvízben nem jellemző, ennél lényegesen magasabb szennyanyag koncentrációk fordulnak elő a hazai települések szennyvízeiben.

A legfrissebb *Üzemeltetési engedély* alapján összesen húsz nagyobb létesítmény üzemel a telepen:

1. Puffertároló medence:
Hasznos térfogat = 80 m³
Beépített gépek: 1+1 db Flygt NS 3127 HT 487 típ. szivattyú és TSURUMI ejektoros keverő
2. Szennyvíztisztító telepi átemelő szivattyúja:
Beépített gépek: 2 db Flygt NP 3127 HT 487 típ.
3. Magasított gépi rácsműtárgy, Finomrács NSI 300/3 típ. Ø300 mm, Rész: 3 mm, kézi tisztítási rács pálcaköz: 10 mm
4. Homokfogó műtárgy: l = 5,4 m, h = 0,55 m, s = 0,40 m
5. Osztóakna: Ø = 2,0 m
6. Anaerob medence (1. vonal):
Hasznos térfogat = 58 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt SR 4610 típ. keverő
7. Anaerob medence (2. vonal):
Hasznos térfogat = 58 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt SR 4610 típ. keverő
8. Anoxikus medence (1. vonal):
Hasznos térfogat = 150 m³
Beépített gépek: 1 db 4330 410 típ. búvár keverő
9. Anoxikus medence (2. vonal):
Hasznos térfogat = 120 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt SR 4620 típ. keverő
10. Levegőztető medence (1. vonal):
Hasznos térfogat = 470 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt CP 3085 MT636 típ. denitrifikációs szivattyú (Q = 14 l/s, H = 1,00 m) és 160 db Flygt Sanitair WE M9 diffúzor
11. Levegőztető medence (2. vonal):
Hasznos térfogat = 330 m³
Beépített gépek: 1 db Flygt CP 3085 MT438 típ. denitrifikációs szivattyú (Q = 16 l/s, H = 2,00 m) és 130 db Flygt Sanitair WE M9 diffúzor

12. 2 db dortmundi típusú utóüleptető medence (1. vonal):

Hasznos térfogat = $2 \times 60 \text{ m}^3/\text{db}$
Beépített gépek: 2 x 1 db Flygt CP 3067 MT 26 típ. iszaprecirkulációs szivattyú (Q = 8 l/s, H = 1,8 m)

13. 2 db dortmundi típusú utóüleptető medence (2. vonal):

Hasznos térfogat = $2 \times 50 \text{ m}^3/\text{db}$
Beépített gépek: 2 x 1 db Flygt CP 3085 MT 438 típ. iszaprecirkulációs szivattyú (Q = 6 l/s, H = 4,00 m)

14. Kiegyenlítő medence:

Hasznos térfogat = 55 m³/db
Beépített gépek: 1 db Flygt CP 3127 MT 250 típ. tisztítottvíz szivattyú (Q = 19,4 l/s, H = 21,00 m)

15. Aerob iszap-stabilizáló medence:

Hasznos térfogat = 306 m³
Beépített gépek: 2 db Flygt 4620 SR típ. búvárkeverő és 65 db Flygt LP M9 diffúzor

16. Szűrőgéphiáz:

2 db 1250 mm és 1600 mm átmérőjű homoktöltött szűrő

17. Fúvógéphiáz:

Beépített gépek: 3 db ROBUSCHI ES 45/2P légbefúvó, zajvédő burkolattal

18. Fertőtlenítő medence:

V = 29 m³

19. Iszapsűrítő: V = $2 \times 17,5 \text{ m}^3$

20. Iszapvíztelenítő géphiáz:

Beépített gépek: 1 db Flygt NT 3102 MT462 típ. iszapfeladó szivattyú (Q = 15 l/s, H = 8,5 m)
LIMUS 1200 típ. komplett iszapvíztelenítő szalagszűrő.

A tisztított szennyvíz-elvezető csatloma 35 fm NÁ 300 KG-PVC.

A tisztított szennyvíz befogadója: a Fűzes patak 7+505 km szelvénye.

Kitorollási szint: 168,20 mBf.

Az egyes létesítmények működését a következő, 3.4.2. fejezetben részletezzük.

3.4.2 Technológiai leírás

A szennyvíztisztító telep létesítéskor 700 m³/nap (3500 LEE) kapacitású volt, azonban 2006-ban a lakosság növekedésével indokoltá vált a telep bővítése. Így a bővített kapacitással az engedélyek alapján további 600 m³/nap (3000 LEE) szennyvíz tisztítását lehetséges elvégezni, a telep teljes engedélyezett kapacitása összesen 1 300 m³/nap (6500 LEE). A szennyvíztisztító telepen kezelt szennyvíz jelentős részét a pátyi lakosság bocsátja ki, ehhez kisebb mértékben járul hozzá az intézményi és a gazdasági vállalkozások kibocsátása, valamint a tengelyen beszállított szippantott szennyvíz (települési folyékony hulladék) mennyisége (max. 10 m³/nap engedélyezett).

Az alkalmazott technológia eleveniszapos, előüleptető nélküli, teljes biológiai tisztítás. Ennek során megtörténik a szennyvíz előkezelése, szervesanyag lebontása, nitrifikációja,

denitrifikációja, vegyszeres foszfor-kicsapódása, szűrése és igény esetén fertőtlenítése, valamint az elvett szennyvíziszap stabilizációja.

Ez a szennyvíztisztítási technológia három fő folyamatból áll:

- mechanikai előkezelésből (darabos szennyezők eltávolításából)
- biológiai tisztításból
- utókezelésekből.

Ezeket a folyamatokat kiegészíti az elvett fűlős szennyvíziszap kezelése.

A **mechanikai előkezelőkre** a központi átemelő szivattyú adja fel a közsztornán beérkező szennyvizet. Az átemelő aknához visszatorlódás esetére puffertározó csatlakozik. Ez a puffermecdenca egy kézi tisztítású rácson keresztül fogadja a szippantott szennyvizet. A teljes átemelő szennyvízmennyiség a gépház tetejére elhelyezett, gépi tisztítású finomrácsra kerül. A kiszűrt rácscsümetet kihordó csiga préseli, vízteleníti, és gyűjtő konténerbe juttatja. Meghibásodás esetén kézi tisztítású finomrács lép működésbe. A rácscsürt szennyvíz csővezetékben folyik le a gépházban elhelyezett, álló kiviteli rozsdamentesacél homokfogóba. A leválasztott homok ennek a zompjából távolítható el. A mechanikailag előkezelt szennyvíz innen a kiadcsővön keresztül jut a biológiai fokozatokra.

A **biológiai tisztítás** a 2006-ban történt bővítésnek megfelelően két műtárgysoron történik. A homokfogóból beérkező szennyvizet acéllemezes osztóaknában 46:54 arányban osztják szét a két műtárgysor között. Mindkettő tartalmaz anaerob, anoxikus és aerob (levegőztetett) tereket:

- Az anaerob reaktorokba a szennyvíz mellett az utóülepítő zompjából recirkulált eleveniszap is beérkezik. Az eleveniszapot keverők tartják lebegtetésben.
- Mindkét műtárgysor tartalmaz elődenitrifikációra, azaz nitráttávoltásra szolgáló anoxikus tereket (3.1. kép). Ezek az anaerob eleveniszapos szennyvíz mellett a levegőztetett (nitrifikált) reaktorból recirkulált, eleveniszapos szennyvíz (belső) recirkulációját is fogadják. A belső recirkuláció kb. 2-szeres mennyiségű a szennyvíz térfogatáramához képest. Az anoxikus terekben szintén keverők tartják lebegtetésben az eleveniszapot.
- A levegőztetett (aerob) terek mindkét műtárgysor legnagyobb reaktorai (3.2. kép). A befűjt levegőt a gépházban elhelyezett légfűvők mozgatják, majd korrozióálló csővezetékken és mikrobuborékos mélylevegőztető membránokon keresztül jut be az aerob reaktorokba. Az eleveniszap a levegőztetés hatására lebontja a szervesanyagok nagy részét és nitrít, illetve nitráttá oxidálja a nitrogénformákat (nitrifikál). A nitrifikált eleveniszapos szennyvíz a belső recirkulációs szivattyúk révén denitrifikáció céljából a fent említett módon jut vissza az anoxikus terekbe. A levegőztetett terekbe vegyszerszivattyú útján adagolható kicsapószer, ami az utóülepítőbe távozó szennyvíz oldott foszfor tartalmának a kicsapására szolgál.



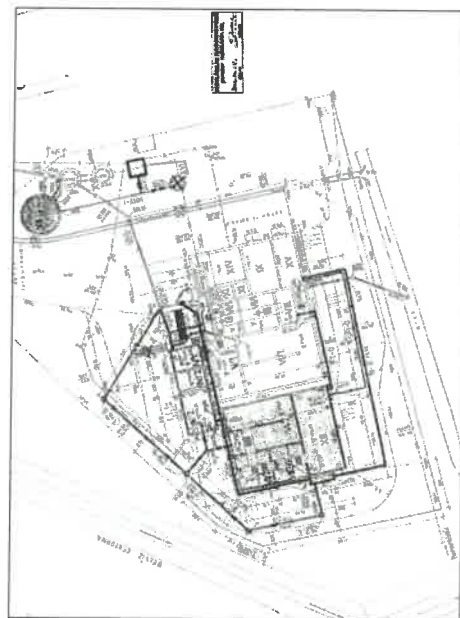
3.1. kép – Az anoxikus medencék



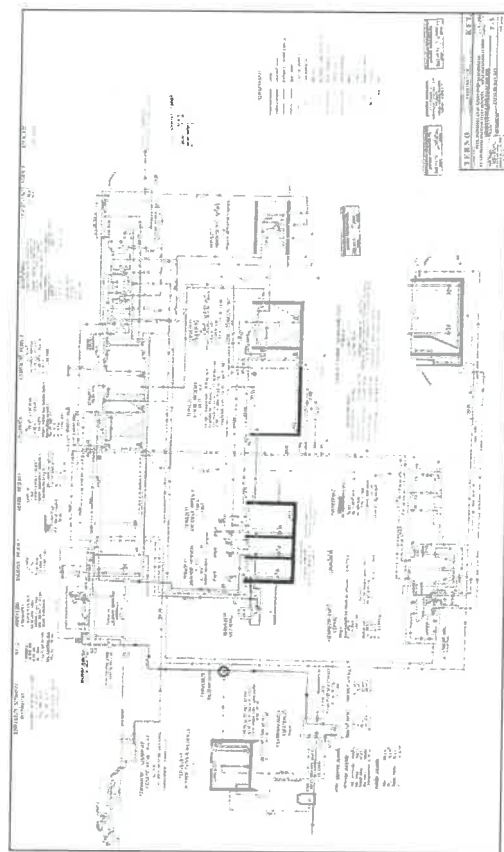
3.2. kép – Az aerob medence

Az **utóülepítést** mindkét műtárgysoron 2-2 db dormundi típusú medence végzi. Ezek zompjában folyamatosan üzemelnek az izsziprecirkuláció bívárszivattyúi. Innen a biológiaiag megtisztított szennyvíz fűlölös rendszerben áramlik a kiegyenlítő medencébe. Foszfor-kicsapás céljából ide is adagolható kicsapószer. Innen a tisztított szennyvíz feladható az utószűrés végző, rozsdamentesacél homokszűrókre. Ezek előfolyója a **fertőtlenítő** medencébe kerül. Tűlölölös rendszerben a kiegyenlítő medencéből utószűrés nélkül is a fertőtlenítő medencébe juthat a tisztított szennyvíz. Ott a közegészségügyi hatáság utasítása esetén fertőtlenítőszer (pl. nátrium-hipoklorit) adagolható. Innen a tisztított szennyvíz a **befogadóba** jut. Az utóülepítők izsziprecirkulációs ágából meghatározott időközönként vesznek el fűlős eleveniszapot, és juttatják azt a kezelőépületben elhelyezett izszipstűrókba. Ezek két-két dekantáló tolvárral rendelkeznek, amelyekkel az izszipviz a csurgalékviz-csatornán át visszavezethető a szennyvíztisztítási folyamat elejére. A sűrtített fűlöliszapot izszipszivattyúk nyomják át az aerob izszipstabilizáló medencébe. Ebben a medencében légfűvő segítségével történő levegőztetés útján lebomlik a fűlöliszap szervesanyag tartalmának egy jelentős része, és további izszipstűrités történik. Dekantálás a csurgalékviz-csatornába innen is lehetséges. Az izszipstabilizáló sűrtítő teréből a stabilizált izszip az izszipvítelenítő berendezésbe jut. Ebben csigaszivattyú adja fel az izszipvizet, amit a csurgalékviz-csatornába vezetnek. A víztelenített szennyvíziszapot konténerben elszállítják.

A 3.3. ábrán látható a Pátyi Szennyvíztisztító Telep helyszínrajza, a 3.4. ábrán pedig a technológiai folyamatára.



3.3. ábra – A Pátyi Sennyvíztisztító Telep helyszínrajza



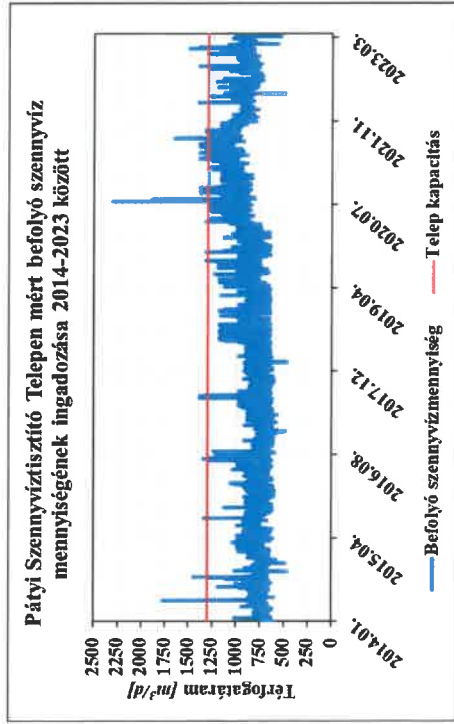
3.4. ábra – A Pátyi Sennyvíztisztító Telep technológiai folyamatábrája

3.5 A nyers és tisztított szennyvíz mennyiségi és minőségi adatainak értékelése

A Páti Szennyvíztisztító Telep jelenlegi kapacitásának és terhelésingadozásának meghatározásához szükséges a szennyvíztisztító telepre érkező nyers szennyvíz mennyiségének és minőségének pontos megismerése, melyekhez az üzemeltető DAKÖV Kft. által rögzített üzemnapló adatok és a rendszeres önellenzési mérések kerültek felhasználásra. A következő fejezetekben bemutatjuk az adatszolgáltatás keretében rendelkezésünkre bocsátott adatokat.

3.5.1 A befolyó nyers szennyvíz mennyiségének alakulása

Az adatszolgáltatás keretében megkaptuk a befolyó szennyvíz mennyiségére vonatkozó napi jelentéseket, 2014. január – 2023. március időszakra vonatkozóan. Az alábbi diagramon (3.5. ábra) látható a befolyó nyers szennyvíz térfogatáramának alakulása az említett időszakban. A piros vízszintes vonal az 1300 m³/nap maximális tervezési kapacitást jelöli.



3.5. ábra – A Páti Szennyvíztisztító Telepen mért befolyó szennyvíz térfogatárama 2014. január – 2023. március között

A mért értékek alapján megállapítható, hogy a befolyó szennyvíz átlagos térfogatárama 2014–2019 között javarészt hasonló értékek körül ingadozott, ugyanakkor 2020-tól kezdődően folyamatosan emelkedő tendencia figyelhető meg, amelyet 2021 második felétől csökkenés követett. A telepre érkező szennyvízmennyiség jellemzően alacsonyabb, mint a szennyvíztisztító telep tervezett hidraulikai kapacitása (1300 m³/nap), azonban előfordultak olyan napok az elmúlt években, amikor a kapacitást meghaladó mennyiségű szennyvíz érkezett a telepre (3.8. táblázat). Az adatok alapján a hidraulikai kapacitást meghaladó terhelés 2014–2019 között mindössze 10, 2020-ban 8, 2021 során pedig már 22 alkalommal jelentkezett. 2022-ben és 2023 első negyedében ismét kevesebb ilyen eset volt, 2022-ben 4, 2023 első negyedében pedig 2.

Dátum	Napi befolyó [m ³ /nap]	Dátum	Napi befolyó [m ³ /nap]
2014.05.04	1 780	2021.06.09	1 322
2014.09.14	1 452	2021.06.15	1 301
2015.08.17	1 341	2021.06.18	1 322
2016.07.23	1 345	2021.06.21	1 322
2017.07.10	1 385	2021.06.24	1 390
2017.07.11	1 310	2021.06.27	1 390
2017.07.24	1 385	2021.06.30	1 322
2017.07.26	1 321	2021.07.01	1 390
2019.09.09	1 321	2021.07.04	1 322
2019.10.31	1 321	2021.07.12	1 390
2020.04.23	1 321	2021.07.18	1 322
2020.08.17	1 890	2021.07.22	1 322
2020.08.18	2 300	2021.07.27	1 322
2020.08.31	1 890	2021.08.13	1 657
2020.10.03	1 390	2021.08.26	1 301
2020.10.24	1 390	2021.09.15	1 322
2020.11.02	1 390	2021.09.29	1 322
2020.11.04	1 390	2022.03.04	1 403
2021.04.13	1 390	2022.09.15	1 301
2021.04.18	1 390	2022.10.02	1 393
2021.05.13	1 322	2022.12.09	1 312
2021.05.15	1 322	2023.01.10	1 503
2021.05.22	1 390	2023.01.17	1 400

3.8. táblázat – A telep kapacitását (1300 m³/nap) meghaladó napi befolyó szennyvízmennyiségek

Az összesen számlázott vezetékes ivóvíz mennyisége 2021-ben naponta átlagosan 968 m³ volt, azonban a szennyvíztisztító telepen elhelyezkedő áramlásmérő alapján átlagosan 1081 m³ szennyvíz folyt be naponta. Az ilyen jellegű eltéréseket potenciálisan okozhatja a befolyó, beszivárgó, esetlegesen illegálisan bevezetett csapadék (elválasztott rendszerű hálózat esetén is) vagy a talajvízből történő infiltráció, esetleg illegális szennyvíz rákötések, vagy a vízmérők pontatlansága, ezek tényleges előfordulásáról azonban nem rendelkezünk adatokkal. Ezeknek az esetleges anomáliáknak a megszüntetése az Üzemeltető mindenkor érdeké.

2022-ben az összesen számlázott ivóvíz mennyisége 1016 m³/nap volt, a napi érkező szennyvíz mennyiség átlaga 891 m³/nap volt, ami a fentiekhez képest ellenkező viszony, ennek oka nem ismert. 2023-ban (03.21-ig) az átlagos érkező szennyvízmennyiség 925 m³/nap volt.

A 2021.01.01. – 2023.03.21. időszakra vonatkoztatva a beférkező szennyvíz mennyiségének átlaga 980 m³/nap. Az átlagos értékek a jövőbeni távlati terhelési értékek meghatározásakor jelen, azonban a jelenlegi mértékadó terhelés számításakor nem alkalmazhatók.

A jelenlegi állapotra vonatkozóan mértékadó hidraulikai terhelésként a 2021 óta (2023.03.21-ig) mért értékek 85%-os összegzett gyakorisághoz tartozó értéke tekinthető, ami 1135 m³/nap, kerekítve 1140 m³/nap.

A 3.9. táblázatban 2017-től kezdődően évekre lebontva mutatjuk be a telepen mért napi befolyó szennyvíz térfogataramokat, valamint a számlázott szennyvízmennyiségeket.

A telepen mért szennyvíz térfogatáram tartalmazza a csatornával összegyűjtött szennyvizet, a tengelyen beszállított szippantott szennyvizet, a bejutó csapadékvizet, valamint a talajból beszűrődő vizet, ezért a befolyó szennyvíz telepen mért mennyisége nagyobb, mint a számlázott szennyvíz mennyisége. Látható, hogy 2019-ig a mért és számlázott szennyvíz mennyiségének aránya 1,2 érték körül mozgott, majd 2020-tól ez 1,4 körüli értékre ugrott. A 2022. évi adatok alapján a Pátyi Szennyvíztisztító Telepen mért szennyvíz éves mennyisége csökkent a 2020-2021. évi adatokhoz viszonyítva, miközben a számlázott szennyvíz mennyisége nőtt, így a mért és számlázott szennyvíz mennyiségének aránya arány 1,12-re csökkent.

Év	Mért összes befolyó szennyvíz [m ³ /év]	Mért átlagos befolyó szennyvíz mennyiség [m ³ /nap]	Számlázott szennyvíz mennyiség [m ³ /év]	Átlagos számlázott befolyó szennyvíz mennyiség [m ³ /nap]	Mért/számlázott szennyvíz mennyiség aránya
2017	277 530	760	229 576	629	1,21
2018	300 395	823	242 247	664	1,24
2019	311 395	853	259 800	712	1,20
2020	366 246	1001	264 076	723	1,39
2021	394 529	1081	277 413	760	1,42
2022	318 894	891	283 938	778	1,12
2023.03.21-ig (79 nap)	74 038	925	-	-	-

3.9. táblázat – A mért és számlázott szennyvíz mennyisége

3.5.2 A nyers szennyvíz minőségi jellemzése

3.5.2.1 A szennyvíztisztító telep önellenzési adatai (2019-2022)

A Pátyi Szennyvíztisztító Telepen 2019. és 2020. években havonta történt mintavétel és szennyvízanalitikai laboratórium vizsgálat önellenzési céljából. A szennyvízminálk analitikai vizsgálatát az Eurofins KVI-PLUSZ Környezetvédelmi Vizsgáló Iroda Kft. akkreditált vizsgálólaboratóriuma végezte.

Az önellenzési mérések során jellemzően 1-2 óras átlagmintavételre került sor mind a nyers, mind pedig a tisztított szennyvízből, melyekből akkreditált vizsgálólaboratórium határozta meg az előírt szennyvízminőségi paramétereket. A 2019-2020 években az önellenzési napokon mért nyers szennyvíz paraméterek értékeit a 3.10-3.11. táblázatokban mutatjuk be.

Az adatszolgáltatás keretén belül továbbá megkaptuk a 2021-2023. évekre vonatkozó önellenzési adatokat. Az analitikai méréseket a BOKOR Kft. akkreditált laboratóriuma végezte. A nyers szennyvíz vízminőségi paramétereit a 3.12-3.13. táblázatokban mutatjuk be.

Komponensek 2019 – Bjers szennyvíz		01.24	02.21	03.19	04.15	05.17	06.20	07.24	08.16	09.19	10.17	11.14	12.12	Tervezett érték
pH		8,30	8,3	6,70	8,15	7,55	7,95	8,03	7,92	7,73	7,08	7,87	7,05	-
Tallagos elektromos vezetőképesség	[μS/cm]	1900	2210	1870	2190	3220	2347	3577	2990	2577	2730	1720	2040	-
Összes oldott anyag	[mg/L]	1280	1300	1310	1270	2530	1410	2850	2350	1990	2150	1200	1070	-
SiO ₂	[mg/L]	260	260	126	62	152	116	142	90	122	112	68	960	350
NO ₃ -N	[mg/L]	<0,5	<0,5	0,6	0,7	1,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-
NO ₂ -N	[mg/L]	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
NH ₄ -N	[mg/L]	175	174	164	128	116	158	116	135	90,3	127	141	88	70
Szerveetlen N	[mg/L]	-	-	-	129	-	-	-	135	-	-	-	-	-
KOlc ₂	[mg/L]	898	1200	863	795	755	1490	668	969	814	1370	550	684	750
BOIs	[mg/L]	718	951	601	533	606	899	412	546	610	1100	383	476	320
öP	[mg/L]	12,8	11,9	9,03	9,78	12,3	11,3	10,4	7,94	16,4	16,0	11,8	11,2	15
Fe	[mg/L]	1,18	0,575	0,443	0,503	0,539	0,189	0,959	0,701	1,39	1,13	0,681	1,18	-
Mn	[mg/L]	0,065	0,030	0,040	0,066	0,043	0,042	0,049	0,038	0,119	0,102	0,151	0,100	-
ISZOE	[mg/L]	65	48	56	63	76	58	38	62	114	70	49	63	-

3.10. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers szennyvízének vízminőségi paramétereit (2019. január-december)

Komposztok 2020 – nyers szennyvíz														Tervezett érték	
pH	-/-	9.21	7.75	8.01	8.08	6.94	7.09	6.88	8.71	7.45	7.25	8.72	7.85	-	-
Fajlagos elektromos vezetőképesség	[µS/cm]	2560	1380	1510	2170	2110	3410	2140	2690	2150	2300	2540	-	-	-
Oldott anyag	[mg/L]	1690	122	242	270	925	292	342	172	500	345	106	273	350	-
ALA	[mg/L]	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-
NO ₃ -N	[mg/L]	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	-
NH ₄ -N	[mg/L]	136	156	134	114	94.3	93	167	163	142	165	231	292	70	-
Szervetlen N	[mg/L]	136	159	135	116	95	93	167	163	-	-	-	-	-	-
KO ₂ C	[mg/L]	809	1130	1360	1420	1700	1300	1250	971	1800	919	1080	632	750	-
BO ₅ C	[mg/L]	558	636	734	607	681	1100	1170	369	1090	325	565	254	320	-
BP	[mg/L]	1.61	13.3	16.9	12.0	18.3	15.2	15.0	18.0	17.2	15.4	24.8	15.9	15	-
Fe	[mg/L]	1.28	0.22	0.87	0.713	1.63	4.96	2.65	1.14	2.22	0.984	0.926	1.29	-	-
Mn	[mg/L]	0.088	0.059	0.097	0.073	0.094	0.351	0.116	0.095	0.142	0.118	0.095	0.081	-	-
SZOE	[mg/L]	45	50	96	83	82	49	92	50	71	28	28	85	-	-

3.11. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers szennyvizének vízminőségi paramétereit (2020, január-december)

Komposztok 2021-2022 nyers szennyvíz														Tervezett érték	
pH	-/-	7.77	5.59	6.78	7.06	7.58	7.27	8.51	6.72	6.93	8.51	6.89	8.00	-	-
Fajlagos elektromos vezetőképesség*	[µS/cm]	2945	2220	2330	2333	6433	3440	2683	2470	4153	3170	7820	3087	-	-
ALA	[mg/L]	400	222	270	20	328	1100	76	268	84	224	196	184	350	-
szerves	[mg/L]	-	-	-	12	288	1020	32	208	58	182	108	136	-	-
szervetlen	[mg/L]	-	-	-	8	40	80	44	60	26	42	88	48	-	-
NH ₄ -N	[mg/L]	123	145	133	85.1	130	148	122	127	121	139	3.8	95	70	-
6N	[mg/L]	138	173.8	141.8	62.5	120	156	180	168	184	182	112	164	-	-
KO ₂ C	[mg/L]	708	3400	1270	1720	1710	2560	697	1110	1870	989	792	1000	750	-
BO ₅ C	[mg/L]	466	2520	551	395	381	988	327	410	367	410	274	480	320	-
BP	[mg/L]	22.3	19.6	12.7	13.3	11.6	38.8	14	14.7	33	20.3	8.5	12.7	15	-
ANA detergens	[mg/L]	0.94	5.73	3.50	5.20	2.15	1.20	2.5	8.3	1.4	1.8	4.3	9.6	-	-
Oldott anyag	[mg/L]	-	-	1480	680	3390	1200	1180	1070	1660	1590	4740	1400	-	-
SZOE	[mg/L]	200	343	123.0	91.0	35	85	50	85	43	47	36	58	-	-

3.12. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers szennyvizének vízminőségi paramétereit (2021-2022) *helyszíni mérési eredmények átlaga

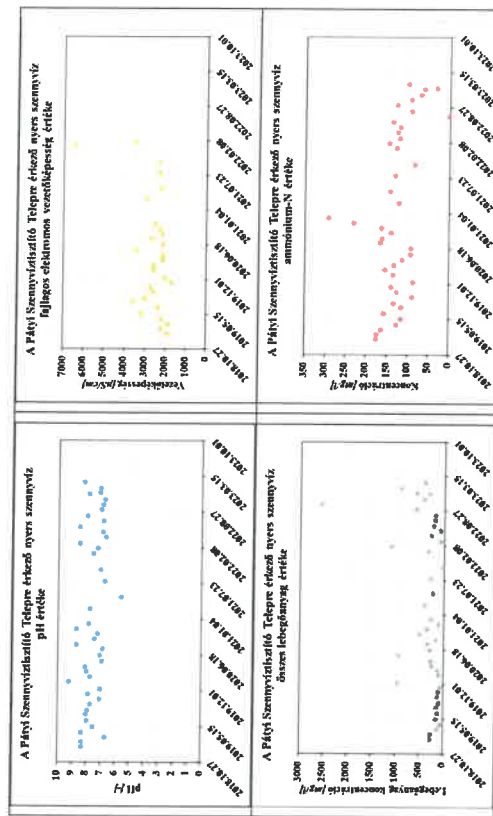
A 2019-től rendelkezésre álló vízkémiai adatokat bemutató diagramokat a 3.6. ábra szemlélteti.

A 2019–2020-ban mért értékek alapján megállapítható, hogy a szennyvíztisztító telepre befolyó nyers szennyvíz KOL, BOIs, NH₄-N, öP és LA értékei rendszeresen és jelentősen meghaladták a szennyvíztisztító telepek *2007-es Üzemelési Szabályzatában* rögzített, a befolyó szennyvíz minőségére meghatározott tervezési értékeit. Meggyeizzük, hogy a tervezési értékek jellemzően alacsonyabbak a közszatornába bocsáthatósági határértékeknél, illetve a korábbi évtizedeknél alacsonyabb ivóvízfelhasználás miatt általános a kommunális szennyvizek „töményedése”, ezért a telep tervezésének alapjául szolgáló szennyzőanyag koncentrációk általában nem jellemzőek a mai viszonyokra.

A tervezési értékekhez képest többlet szennyezés valószínűsíthetően hozzájárul a szennyvíztisztító telep működési hatékonyságának csökkenéséhez, aminek következtében a tisztított szennyvíz több komponense is meghaladta az előírt határértékeket a vizsgálatok során (ld. 3.5.3. fejezet). A szennyvíztisztító telepet érő szennyvízanyag terhelés tág határok között változott az elmúlt években, továbbá egyes esetekben extrém magas szennyvízanyag tartalmú nyers szennyvíz érkezett a telepre.

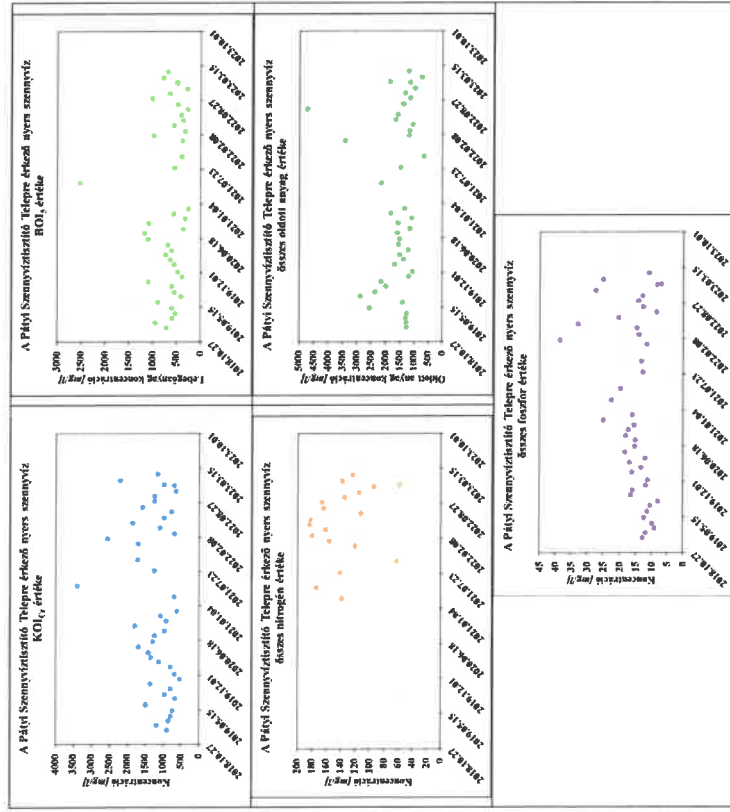
A 2021-2022-ben mért értékek alapján megállapítható, hogy a talajra beérkező szennyvíz öLA, $\text{NH}_4\text{-N}$, K^+Ic , BOL és ÖP értéke továbbra is számottevő mértékben ($> 20\%$) meghaladja a tervezési alapadatokat. (2022 júliusában kiugróan alacsony ($3,8 \text{ mg/l}$) $\text{NH}_4\text{-N}$ értéket mértek a befolyóban, ami valószínűsíthetően mérési hiba.)

A Pátyi Szennyvíztisztító Telepre jutó, alkalmanként kiugróan magas (mésze a tervezési értékek, illetve a közszatnára bocsátásigási határértékek meghaladó) szennyvízanyag tartalmú szennyvíz minősége alapján időszakonként jelentősebb szippantott szennyvíz és/vagy extrém mértékű ipari terhelés felfelejezhető (lásd pl. 2021.05.07, 2022.02.04). A telep (mint minden kommunális szennyvíztisztító telep) a tisztított szennyvíz minőségét megfelelő minőségű csak abban az esetben képes biztosítani, amennyiben a nyers szennyvíz minősége a tervezési értékeknek megfelelő tartományon belül marad.



Komposztok 2011-2022 nyers szemceny		2022. 09.09	2022. 10.07	2022. 11.04	2022. 12.06	2022. 12.12	2023. 01.06	2023. 02.19	Tervezett érték
pH	I-J	7.04	6.92	6.79	7.89	7.14	7.11	8.23	-
Fajlagos elektromos vezetőképesség	[µS/cm]	-	-	-	-	-	-	-	-
ÖLA	[mg/L]	584	2550	428	310	580	905	405	350
szerves	[mg/L]	528	2450	400	265	390	850	365	-
szervetlen	[mg/L]	56	100	28	45	190	55	40	-
NH ₄ -N	[mg/L]	129	95.4	72.4	63.9	34.4	102	107	70
ön	[mg/L]	166	135	115	94	58.7	138	124	-
KOI-C	[mg/L]	1260	1250	657	708	996	2210	1170	750
BOI ₅	[mg/L]	1020	650	282	484	494	790	692	320
ÖP	[mg/L]	14.1	12.9	27.2	8.2	7	24.9	10.9	15
ANA detegans	[mg/L]	19	5.4	2.15	4.2	3	5.7	8.2	-
Obított anyag	[mg/L]	1150	1340	992	1160	1860	760	1210	-
SZOE	[mg/L]	61	54	34	25	48	68	57	-

3.13. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep nyers szennyvizének vízminőség paramétereit (2022-2023)



3.6. ábra – A 2019. január és 2023. február között mért nyers szennyvíz minőségi önellenzési eredmények

3.5.2.1.1 A BOI₅ terhelés alakulása

Az alábbi 3.14. táblázatban a rendelkezésünkre bocsátott Önellenzési jegyzőkönyvekben található BOI₅ értékek és a hozzájuk tartozó napi befolyó szennyvíz mennyiségek alapján számolt szervesanyag terhelések láthatók kg/nap BOI₅ és LEE mértékegységben kifejezve.

	BOI ₅ [mg/L]	Napi befolyó szennyvíz mennyisége [m ³ /nap]	BOI terhelés [kg/nap]	Lakos- egyenérték [LEE]
2019.01.24	718	791	568	9 466
2019.02.21	951	791	752	12 537
2019.03.19	601	656	394	6 571
2019.04.15	533	698	372	6 201
2019.05.17	606	989	599	9 989
2019.06.20	899	1178	1059	17 650
2019.07.24	412	689	284	4 731
2019.08.16	546	760	415	6 916
2019.09.19	610	829	506	8 428
2019.10.17	1100	976	1074	17 893
2019.11.14	383	852	326	5 439
2019.12.12	476	932	444	7 394
2020.01.24	558	979	546	9 105
2020.02.21	636	767	488	8 130
2020.03.19	734	797	585	9 750
2020.04.15	607	976	592	9 874
2020.05.18	681	1038	707	11 781
2020.06.19	1100	1023	1125	18 755
2020.07.24	1170	1256	1470	24 492
2020.08.17	369	1890	697	11 624
2020.09.18	1090	1023	1115	18 585
2020.10.16	325	1079	351	5 845
2020.11.13	565	1079	610	10 161
2020.12.11	254	1023	260	4 331
2021.05.07	2520	898	2263	37 716
2021.08.05	551	1071	590	9 835
2021.10.07	395	1127	445	7 419
2022.01.07	381	915	349	5 810
2022.02.04	988	865	855	14 244
2022.03.04	327	1403	459	7 646
2022.04.08	565	933	316	5 273
2022.05.06	367	862	316	5 273
2022.06.04	410	972	399	6 642
2022.07.08	274	831	228	3 795
2022.08.05	480	799	384	6 392
2022.09.09	1020	870	887	14 790
2022.10.07	650	861	560	9 328
2022.11.04	282	896	253	4 211
2022.12.06	484	1216	589	9 809
2022.12.12	494	928	458	7 641
2023.01.06	790	867	685	11 416
2023.02.10	692	779	539	8 984
2023.02.10	274	779	238	3 795
Minimum 2021-2023	274	779	238	3 795
Maximum 2021-2023	1 403	1 403	1 470	24 492
Átlag 2021-2023	538	953	539	8 354
85% percentilis 2021-2023	751	1 105	816	10 783

3.14. táblázat - Szervesanyag terhelés az önellenzési eredmények alapján

Megállapítható, hogy időnként (elsősorban 2021. augusztus előtt) kiugróan magas, a csatornába bocsáthatósági 500 mg/l határérték kétszeresét meghaladó (>1000 mg/l) BOI₅ koncentrációt mértek a nyers szennyvízben, ami feltételezhetően a szippantott szennyvíz vagy más erősen szennyezett ipari szennyvíz magas arányára utalhat a mintavételi helyen a mérés időpontjában.

A 2021.05.07-én mért 2520 mg/l BOI_5 koncentráció extrém mértékben meghaladja a mért bármely értéket, ami valamilyen havária szennyezésre vagy a mintavételi zavaró körülményre utal, messze nem jellemző a lakossági szennyvízre, ezért ezt az értéket nem vettük figyelembe a statisztikai elemzéskor.

A figyelembe vett időszakban a BOI_5 koncentráció átlaga 538 mg/l volt, ami kissé meghaladja a közszennyvíz bocsáthatóságra vonatkozó határértéket. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a számított 2021. évi 114 l/fő/nap, illetve a 2022. évi 116 l/fő/nap lakossági és intézményi vízfogyasztás és a szintén átlagos 60 g/fő/nap BOI_5 terhelés (1 LEE) értékekből ugyancsak az 500 mg/l-es határértéknél kissé magasabb (526 és 517 mg/l) átlagkoncentráció adódik. A szippantott szennyvíz fogadása a szennyvíztisztító telepi nyers szennyvíz szennyözőanyag koncentrációját tovább növeli.

Megjegyezzük, hogy bár a közszennyvíz bocsáthatóság BOI_5 koncentrációra vonatkozó határértéke 500 mg/l, ezt csak az ipari beocsátók esetében ellenőrzik. A lakossági beocsátásra a 60 g/fő/nap átlagos BOI_5 terhelést kell figyelembe venni az EU és hazai jogszabályok alapján. A két értéket összehasonlítva feltételezve 120 l/fő/nap szennyvíztermelés adódik. Tekintve, hogy átlagosan ennél kisebb mennyiségű az ivóvízfogyasztás és a fajlagos lakossági szennyvíztermelés (és), az 500 mg/l-nél mindenképpen magasabb átlagos BOI_5 koncentráció várható a lakossági szennyvizek esetében. A lakosegyenérték fogalmának bevezetése 30 éve történt, átlagos esetre vonatkozóan. A valós BOI_5 terhelés mértékét számos tényező befolyásolja, például a kulturális vagy étkezési szokások. Hazánkban jellemző a magasabb BOI_5 terhelés, mint az emberrel anyagcsere-végtermékekből keletkező szervesanyagok kerülnek, hanem ételmaradékok, sültésszerű anyagok, zsírok, színezékek, szervesanyagok kerülnek, hancan miatt, bár az átlagos BOI_5 terhelés (lakosegyenérték) figyelembevétele továbbra is a mindennapi gyakorlat része, számos adat igazolja, hogy a 60 g/fő/nap értékből számolt szervesanyag terhelésnél magasabb átlagos terhelések fordulnak elő a szennyvíztisztító telepekre érkező nyers szennyvízben.

Lényeges továbbá, hogy a mértekadó biológiai szennyözőanyag terhelés értékére nem az átlagértéket, hanem a német ATV-DVWK-A 131E szabvány szerinti 85%-os tartóssági értéket vesszük figyelembe.

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy a 2022.01.01-én 8 277 fő lakosú Pátyon a legfrissebb, rendelkezésre álló adatok alapján a 2021-2023 időszakban az átlagos szervesanyag terhelés 8 354 LEE volt. A 85%-os összevett gyakorlati értékek (percentilisek) tartozó mértekadó érték 10 783 LEE, kerekítve 10 800 LEE, mely a jelenlegi állapotot jellemző tervezési alapérték.

3.5.2.2 24 órás kompozit mintavételi eredmények bemutatása

2020-ban és 2022-ben 24 órás kompozit mintavételeket és méréseket hajtottak végre a befolyó szennyvíz vízminőségi paramétereinek napszakonténi változékonyságának megismerése céljából. A mérések ideje alatt két óránként történt 20 perces részmintákkal kompozit minta vetelezése. A mintákat a 24 órás mintavetelezést követően szállítottak laboratóriumba.

3.5.2.2.1 2020.08.04-05-i mérés eredményei

A 2020.08.04-2020.08.05. között 24 órás mérés eredményeket a 3.7-3.13. ábrákban ismertetjük, a mért adatok alapján az alábbi megállapításokat tehetjük.

A pH értéke kis változékonyságot mutatott, a vizsgált időszak alatt 7,56-7,99 közötti értékeket rögzítettünk. Az értékek alapján megfigyelhető, hogy a napközben alacsonyabb pH jellemző, az éjjeli órákban kismértékű emelkedés tapasztalható.

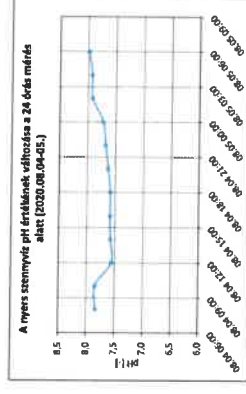
A nyers szennyvíz fajlagos elektromos vezetőképesség értéke jellemzően nem változott jelentősen, a mért értékek 1807-2766 $\mu S/cm$ értékek között ingadoztak, azonban 2020.08.05-én 6:00-kor kiugróan magas érték adódott (8390 $\mu S/cm$), amely feltételezhetően ipari szennyezésből származhat.

A szennyvízminitákra jellemző kémiai oxigén igényként a mért dikromátos kémiai oxigénigényt tüntettük fel a minták szűrése előtt, illetve a 3 óránként vett minták esetében szűrés után mérve. Az így kapott értékekkel meghatároztuk a szennyvíz összes szervesanyag tartalmát, valamint az oldott szervesanyagok mennyiségére jellemző értéket. A szervesanyagok lebontásának folyamatában elsőként a bontható oldott szervesanyagok kerülnek átalakításra. Ugyanakkor megjegyezzük, hogy az oldott (szűrt) KOI_5 olyan szervesanyagokat is tartalmaz(hat), amelyek nem, vagy csak nehezen biodegradálhatók.

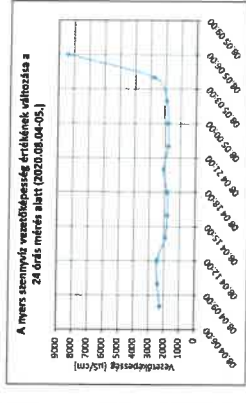
A lebegőanyagot is tartalmazó, szűrt mintákban a KOI_5 koncentráció 100-900 mg/l között alakult, amely megfelel a tipikus hazai nyers szennyvizekben jellemző szervesanyag tartalomnak. Ennél alacsonyabb, nyers szennyvizekre nem jellemző értékek a hajnali órákban fordultak elő. A szűrt minták KOI_5 koncentrációja kapcsán elmondható, hogy a mért értékek 130-270 mg/l között mozogtak, azaz a lebegőanyagok elárválításával a KOI_5 60-70%-a eltávolításra került.

A befolyó szennyvizet 0,02-0,29 mg/l nitrát-nitrogén koncentráció jellemzi, azonban magasabb csúcsok több alkalommal is megjelentek a befolyóban, délelőtt 0,84 mg/l, délután 4-kor 2,10 mg/l és hajnali 2-kor 2,24 mg/l volt a nitrát-nitrogén koncentráció. A nitrát-nitrogén koncentrációja egyik mintában sem érte el az analitikai kimutatási határértéket. Az ammónium-nitrogén viszonylag széles tartományban változott, 44 mg/l és 93 mg/l között fordultak elő értékek. Magasabb koncentrációk a reggeli órákban jelentek meg. Az összes nitrogén értéke az ammónium-nitrogén lefutását követi, miután a nitrát és nitrát-nitrogén koncentrációja az ammónium-nitrogén koncentrációjához képest elhanyagolhatóan alacsony mértékben van jelen.

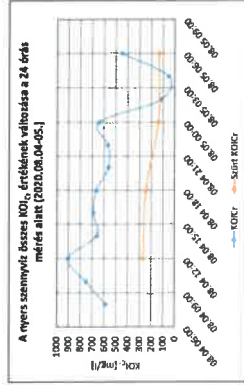
Az ortofoszfát-foszfór tartalom a nyers szennyvízben 7 és 16 mg/l között változott. A vizsgált napon magasabb értékek szűntek a reggeli órákban jellemzők.



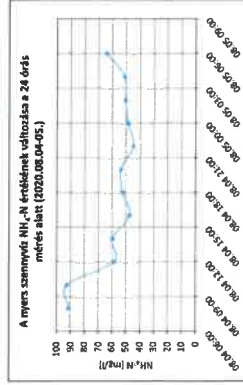
3.7. ábra – A nyers szennyvíz pH értékének alakulása 24 óra alatt



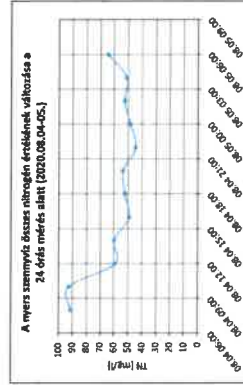
3.8. ábra – A nyers szennyvíz vezetőképesség értékének alakulása 24 óra alatt



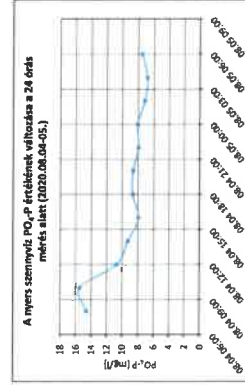
3.9. ábra – A nyers szennyvíz összes KOI értékének alakulása 24 óra alatt



3.11. ábra – A nyers szennyvíz ammónium-nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt



3.12. ábra – A nyers szennyvíz összes nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt



3.13. ábra – A nyers szennyvíz ortofoszfát-foszfor értékének alakulása 24 óra alatt

3.5.2.2.2 2022.03.29-30-i mérés eredményei

A 2022.03.29-2022.03.30. között 24 órás mérés eredményeket a 3.14-3.21. ábrákon ismertetjük, a mért adatok alapján az alábbi megállapításokat tehetjük.

A befolyó szennyvíz pH értéke a vizsgált időszak alatt 7,19-7,92 között változott. A 2020-ban rögzített értékekhez hasonlóan megfigyelhető, hogy a napközben alacsonyabb pH jellemző, az éjszakai órákban kismértékű emelkedés tapasztalható.

A nyers szennyvíz fajlagos elektromos vezetőképesség értékének 24 órás ingadozása megegyezik a 2 évvel korábban tapasztalt trenddel. A mért értékek napközbeni változása nem

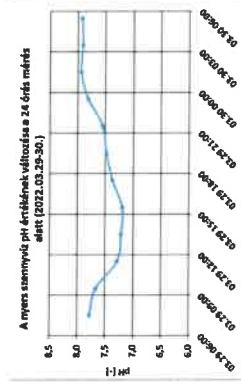
jelenlős, a mennyiségek 1720-3800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ között változtak, majd hajnalban (5:30) kiugróan magas 8170 $\mu\text{S}/\text{cm}$ értéket rögzítettünk, ez a magas érték valószínűleg ipari szennyezésre vezethető vissza.

A szennyvízmintákra jellemző kémiai oxigén igényként a mért dikromátos kémiai oxigénigényt tüntettük fel a minták szűrése előtt, illetve a 4-6 óránként vett minták esetében szűrés után mérve. Az így kapott értékekkel meghatároztuk a szennyvíz összes szervesanyag tartalmára, valamint az oldott szervesanyagok mennyiségére jellemző értéket.

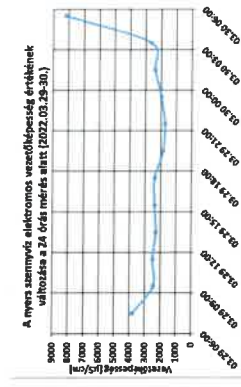
A lebegőanyagot is tartalmazó, szűretlen mintákban a KOI_C koncentráció 350-1000 mg/l között alakult. Ennél magasabb, nyers szennyvizekre nem jellemző értékek a kora reggeli órákban fordultak elő. A szűrt minták KOI_C koncentrációja kapcsán elmondható, hogy a mért értékek 55-318 mg/l között mozogtak, azaz a lebegőanyag eltávolításával a KOI_C 60-80%-a eltávolításra került.

A befolyó szennyvizet alacsony nitrát-nitrogén koncentráció jellemzi, az esti órákban tapasztalható kisebb koncentráció emelkedés, legmagasabb rögzített érték 0,4 mg/l (19:30). A nitrát-nitrogén koncentrációja a nap folyamán egységesen 0,025 mg/l volt, hajnalban pedig nem érte el az analitikai kimutatási határértéket. Az ammónium-nitrogén szélesebb tartományban, 62-107 mg/l között változott. Magasabb koncentrációk a reggeli órákban jelentkeztek. Az összes nitrogén értéke a 6-8 óránként vett minták alapján 108 és 355 mg/l között változott, folyamatos csökkenő tendenciát mutatva.

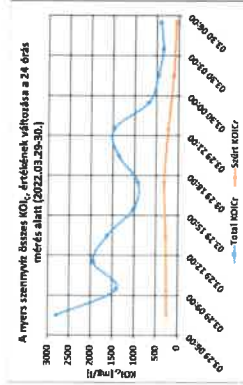
Az ortofoszfát-foszfor tartalom a nyers szennyvízben 5 és 23 mg/l között változott, a magasabb értékek szintén a reggeli órákban jelentkeztek.



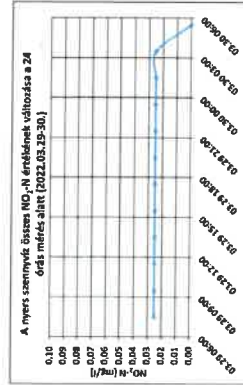
3.14. ábra – A nyers szennyvíz pH értékének alakulása 24 óra alatt



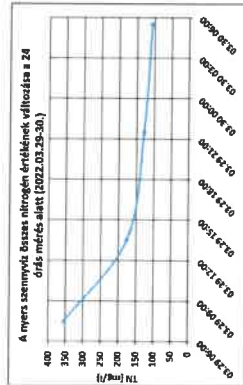
3.15. ábra – A nyers szennyvíz vezetőképesség értékének alakulása 24 óra alatt



3.16. ábra – A nyers szennyvíz összes KOI értékeinek változása a 24 óra alatt



3.18. ábra – A nyers szennyvíz ammónium-nitrogén értékeinek alakulása 24 óra alatt



3.20. ábra – A nyers szennyvíz ammónium-nitrogén értékeinek alakulása 24 óra alatt

3.5.3 A tisztított szennyvíz minőségi jellemzése

3.5.3.1 A szennyvíztisztító telep önellátási adatai (2019-2022)

A szennyvíztisztító telepről elfolyó, a tisztított szennyvíz vízminőségi értékeit a 3.15-3.18. táblázatokban mutatjuk be.

A mért értékek alapján megállapítható, hogy a szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz a vonatkozó jogszabályban foglalt határértékeket a lebegőanyag, a ammónium-nitrogén, a szerves nitrogén, az összes nitrogén, a biokémiai oxigénigény és szerves oldószer extrakt értéke több alkalommal túllépte (a +20%-ot meghaladó határérték túllépést a 3.15-3.18. táblázatokban sárga háttérrel emeltük ki), azonban a vizsgált időszakban a komponensek túlnyomórésze az előírt határérték alatti koncentrációban volt jelen.

A tisztított szennyvíz pH értéke minden évben a meghatározott 6,5-9,0 tartomány közötti volt, 2022-ben a mért értékek szűk tartományban, 7,65-7,82 között változtak.

A fajlagos elektromos vezetőképesség értéke az elmúlt 4 évben folyamatos emelkedést mutatott, 2019-ben 1700 $\mu\text{S/cm}$, 2020-ban 1800 $\mu\text{S/cm}$, 2021-ben 2100 $\mu\text{S/cm}$, míg 2022. év elején 2500 $\mu\text{S/cm}$ volt átlagosan a tisztított szennyvíz vezetőképesség értéke.

A lebegőanyag tartalom 2019-ben egyszer, míg 2020-ban 4 alkalommal jelentősen (44-72 mg/l) meghaladta a 35 mg/l-es határértéket. 2021. évben a lebegőanyag értéke a vizsgált hónapokban alacsonyabb volt, mint a kibocsátási határérték, több hónapban (március, augusztus) analitikai kimutatási határérték alatti koncentrációk adódtak (<5 mg/l). 2022-ben azonban ismét határérték túllépés tapasztalható, februárban 42 mg/l, júniusban 148 mg/l volt a lebegőanyag tartalom. 2022. júliusban a lebegőanyag tartalom analitikai kimutatási szint alá csökkent, augusztusban és szeptemberben tisztított szennyvíznek megfelelő értékek voltak mérhetőek. 2022. szeptembertől ismét megugrottak a lebegőanyag tartalom értékei, jellemzően határértékét jelentősen meghaladó lebegőanyag koncentráció fordult elő az elfolyó szennyvízben.

Az ammónium-nitrogén koncentráció számos esetben jelentős mértékben meghaladta a vonatkozó 5 mg/l-es határértékét. 2019-ben három, 2020-ban két, 2021-ben egy mérés alkalmával (2019: 17,9-44,8 mg/l; 2020: 7-14 mg/l; 2021: 13,2 mg/l) fordultak elő magasabb koncentrációk. 2022. januárban a kibocsátási határértékhez képest több, mint háromszoros (19,3 mg/l), júniusban pedig több, mint ötszörös (27,9 mg/l) ammónium-nitrogén koncentráció adódott. Júliusban jelentősen csökkent az ammónium-N értéke, és azóta stabilan megfelel a határértéknek. A szerves nitrogén számított koncentrációja 2019-ben összesen 3 alkalommal (20,4-53,4 mg/l) volt magasabb, mint a 20 mg/l-es kibocsátási határérték, a többi évben a mért koncentrációk megfeleleltek a vonatkozó határértéknek. Az összes nitrogén koncentrációja 2019-ben háromszor nem felelt meg a kibocsátási határértéknek, a 25 mg/l-t jelentős mértékben meghaladva (32,8-57,8 mg/l). Ugyanakkor a 2020-ban határérték alatti, a szennyvíztisztító telepet elhagyó tisztított szennyvizet 3,5-21,3 mg/l közötti koncentrációk jellemezték. 2021-ben egy alkalommal volt magasabb koncentráció (27,2 mg/l), míg 2022. első felében több mérés alkalmával kibocsátási határérték feletti koncentráció adódott (27,2-37,1 mg/l), júniusban kétszeres határértékűtlépés volt tapasztalható (54,8 mg/l). 2022. júliustól nem fordult elő határértékét meghaladó összes nitrogén koncentráció.

A kémiai oxigénigény értéke 2019-2021 során 27 mg/l és 85 mg/l között változott, így minden esetben megfelelt az előírt 125 mg/l határértéknek. A 2022. februári mérés alkalmával a KOI_{Cr} koncentráció 169 mg/l volt, így több mint 20%-kal haladta meg az előírt kibocsátási határértékét. Áprilisban háromszoros (454 mg/l), júniusban pedig közel kétszeres (220 mg/l) határértékűtlépés adódott. 2022. második felétől jellemzően alacsonyabb értékek adódtak, novemberben 20%-körüli túllépés történt (143 mg/l). A téli időszakban (2022. decembertől) a határérték töredéke volt mérhető.

Az összes foszfor koncentráció minden évben megfelelt a vonatkozó 5 mg/l határértéknek, az idei évben kimutatási szint alá is csökkent.

A szerves oldószer extrakt értéke is számos esetben magasabban alakult, mint az előírt 5 mg/l-es határérték. 2019-ben szeptemberben elérte, januárban és júniusban pedig meghaladta (7 és 10 mg/l) az előírt 5 mg/l-es határértéket. 2020-ban az augusztusi mintavétel során a mért koncentráció ugyancsak elérte, szeptemberben pedig 20%-kal meghaladta (6 mg/l) a határértéket. 2021-2022-ben előfordultak 9,2-9,3 mg/l koncentrációk, amelyek közel kétszeres határérték-túllépést jelentenek. Júliusban rögzítették az eddigi legalacsonyabb értéket (1,6 mg/l, amelyet, hogy a korábbi módszerrel 2 mg/l volt a kimutatási határ), ami után egy alkalommal, novemberben adódott 20%-os túllépés (6 mg/l). 2022. december óta a tisztított szennyvíz SZOE tartalma megfelelt a határértéknek.

Összességében megállapítható, hogy a Pátyi Szennyvíztisztító Telep tisztított szennyvizének minősége több esetben, több komponensre vonatkozóan nem felelt meg a határértékeknek. A legfrissebb vízminőségi eredmények a korábbinál kedvezőbb képet mutatnak (a lebegőanyag tartalom kivételével a határértéknek megfelel a tisztított szennyvíz minősége), ugyanakkor a lebegőanyag eltávolítás hatékonysága továbbra sem kielégítő.

Komponensek 2019- határérték		01.24	02.21	03.19	04.15	05.17	06.20	07.24	08.31	09.19	10.17	11.14	12.12	Kiértékelés határérték
pH	-	7,95	7,95	7,04	7,88	7,27	7,63	7,43	7,38	7,67	7,56	7,36	7,45	-
Fajlagos elektronos vezetőképesség	[µS/cm]	1403	1767	1603	1767	1957	1490	2064	2000	1620	1907	1228	1730	-
Összes oldott anyag	[mg/L]	892	1080	1400	1550	1540	1040	1640	1590	1240	1510	864	850	-
Összes oldott anyag biztonsági maradvény	[mg/L]	640	822	698	1130	1260	624	1310	1250	980	1190	598	640	-
ALA	[mg/L]	18	16	38	18	<10	<10	<10	<10	<10	14	<10	<10	35
ALA biológiai maradvény	[mg/L]	<10	<10	<10	18	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	-
NO ₃ -N	[mg/L]	<0,5	16,1	3,8	2,5	4,9	3,3	<0,5	5	4,8	7,1	6,4	9	-
NO ₂ -N	[mg/L]	0,13	0,44	4,75	<0,05	0,08	<0,05	0,3	<0,05	<0,05	9	0,22	0,22	-
NH ₄ -N	[mg/L]	43	0,61	44,8	17,9	0,23	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	2,1	0,26	5
Szervetlen N (számított érték)	[mg/L]	45,6	17,1	53,4	20,4	5,2	3,26	<0,5	5	4,81	7,15	8,7	9,49	20
Kjeldahl nitrogén	[mg/L]	49,3	8,2	49,1	-	2,5	4,3	2,2	1,2	1,7	3,3	2,6	1,4	-
am	[mg/L]	49,9	24,7	57,8	37,8	7,5	7,6	2,5	6,2	6,5	10,5	9,2	10,6	25
KO ₂	[mg/L]	62	19	35	29	36	46	17	44	45	24	26	<15	125
BO ₅	[mg/L]	36	10	20	13	20	35	12	39	26	14	14	6	25
BP	[mg/L]	2,33	0,53	3,27	3,39	1,66	1,45	1,15	2,49	0,86	1,31	3,95	2,09	5
Fe	[mg/L]	0,119	0,051	0,089	0,112	0,051	0,103	0,655	0,148	0,247	0,204	0,289	0,279	10
Mn	[mg/L]	0,012	0,004	0,012	0,021	0,012	0,027	0,021	0,019	0,032	0,044	0,027	0,022	2
SZOE	[mg/L]	7	3	<2	4	<2	10	<2	4	5	<2	<2	<2	5

3.15. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep tisztított szennyvizének vízminőségi paramétereit (2019. január-december)
+20%-os meghaladó határérték túllépés

[illegible]

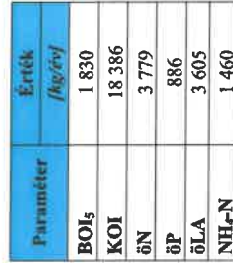
3.16. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep tisztított szennyvizének vízminőségi paraméterei (2020. január-december) +20%-os meghaladó határérték túllépés

The figure consists of four scatter plots arranged in a 2x2 grid, showing the concentration of various substances in water samples over time. The x-axis for all plots represents time in years, from 2016.7 to 2017.6. The y-axis represents concentration in mg/l.

- Top Left Plot:** A Pályá Szennyvíztisztító Telepről előírt határított mennyiség BOD_5 értéke. The y-axis ranges from 0 to 120 mg/l. A red horizontal line is drawn at approximately 35 mg/l. Data points are green dots, mostly clustered between 30 and 60 mg/l.
- Top Right Plot:** A Pályá Szennyvíztisztító Telepről előírt határított mennyiség szerves fosfor értéke. The y-axis ranges from 0 to 5 mg/l. A red horizontal line is drawn at approximately 0.5 mg/l. Data points are purple dots, mostly clustered between 0.5 and 2.5 mg/l.
- Bottom Left Plot:** A Pályá Szennyvíztisztító Telepről előírt határított mennyiség $KClO_4$ értéke. The y-axis ranges from 0 to 500 mg/l. A red horizontal line is drawn at approximately 100 mg/l. Data points are blue dots, mostly clustered between 50 and 150 mg/l.
- Bottom Right Plot:** A Pályá Szennyvíztisztító Telepről előírt határított mennyiség összes szilárd anyag értéke. The y-axis ranges from 0 to 120 mg/l. A red horizontal line is drawn at approximately 35 mg/l. Data points are orange dots, mostly clustered between 30 and 60 mg/l.

3.22. ábra – A 2019. január és 2023. február között mért tisztított szennyvíz minőségi ellenőrzési eredmények (a kimutatási határ alatti eredmények a diagramokon 0 értékkel kerültek jelölésre)

A Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben 2013-as, illetve 2018-as adatok alapján rögzítették az elfolyó szennyvíz paramétereinek értékeit, ezeket a 3.19. táblázatban mutatjuk be.



3.19. táblázat – A VGT3-ban rögzített elfolyó paraméterek a Pátyi szennyvíztisztító telepre vonatkozóan [vizeink.hu]

3.5.3.2 24 órás kompozit mintavételi eredmények bemutatása

3.5.3.2.1 2020.08.04-05-i mérés eredményei

A tisztított szennyvíz esetében is sor került 24 órás mintavételre és vizsgálatra 2020.08.04-05-én, a 3.5.2. fejezetben bemutatottakkal azonos módszertan szerint. A mintavétel az utótelepítő műtárgyak után, a kifolyó közösített tisztított vízből történt. A végzett mérések eredményeit a 3.23-3.29. ábrákon mutatjuk be.

A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a tisztított szennyvíz pH értéke a meghatározott 6,5-9,5 tartomány közötti volt, az átlagos értéke 7,65-nek adódott. Elmondható, hogy a szennyvíznek megfelelő a pufferkapacitása, a nitrifikáció nem gátolt a pH által.

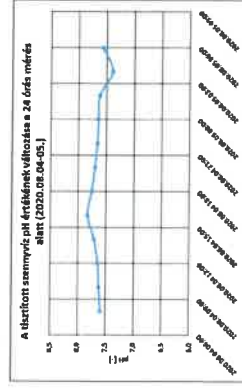
A fajlagos elektromos vezetőképesség értéke kis mértékben változott a mérés időtartama alatt, 2 100 µS/cm körüli értéken ingadozott.

Az ammónium-nitrogén koncentráció 2 minta esetében eseten meghaladta a vonatkozó 5 mg/l-es határértékét a reggeli csúscsústerhelés beérkezésekor. Az elfolyó nitrát-nitrogén koncentrációja a nitrifikáció második részfolyamatának teljes végbenetelére utal, azonban néhány mintában a nitrát-nitrogén emelkedett koncentrációja figyelhető meg.

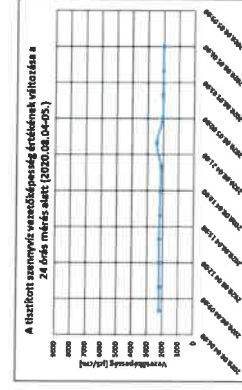
A kémiai oxigénigény igen széles tartományban változott az elfolyó szennyvíz mintákban, 100 és 821 mg/l között mozgott, mely az elfolyó szennyvízzel távozó iszappal (lebegőanyaggal) magyarázható. Ez szinte minden esetben határérték átlépést jelentett. A szűrt KOI értéket alapján megállapítható, hogy az oldott, biodegradálható szervesanyag bontása teljes egészében végre megy.

Az orto-foszfát-foszfor koncentráció 2 mg/l körül ingadozott, ami a biológiai szennyvezőanyag-átalakítási folyamatokért felelős mikroorganizmusok megfelelő tápanyag ellátottságára utal.

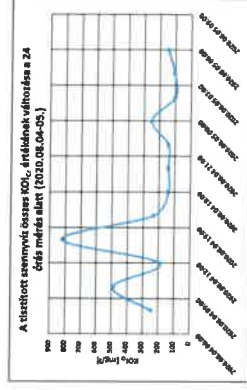
Az ábrázolt grafikonok alapján megállapítható, hogy a szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz a vonatkozó jogszabályban foglalt határértékeket több alkalommal túllépte, ebben a tekintetben működése nem tekinthető megfelelőnek. A KOI₂ értékeket követve látható, hogy a lebegőanyag eltávolításának hatékonysága elmarad a telepre megállapított határértékek teljesítéséhez szükségesétől. Megállapítható továbbá, hogy a vizsgált időszakban az elfolyó szennyvízben mért ammónium-nitrogén koncentráció sem felelt meg a kibocsátási határértéknek, így a telep biológiai tisztítási fokozatának nitrifikációs folyamatai is felülvizsgálatra szorulnak.



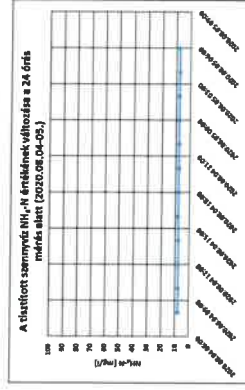
3.23. ábra – A tisztított szennyvíz pH értékének alakulása 24 óra alatt



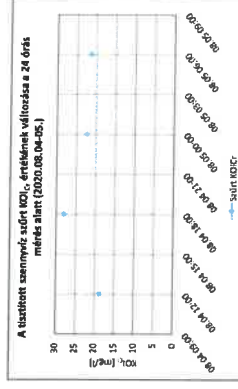
3.24. ábra – A tisztított szennyvíz vezetőképesség értékének alakulása 24 óra alatt



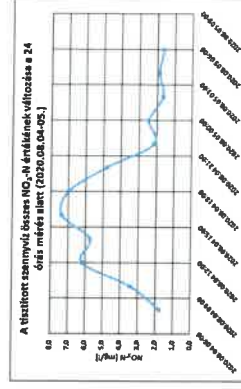
3.25. ábra – A tisztított szennyvíz összes KOI értékének változása a 24 óra alatt



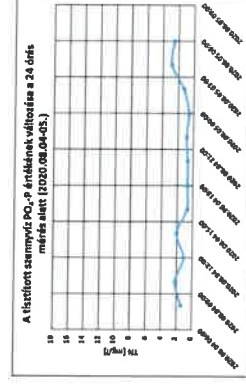
3.27. ábra – A nyers szennyvíz ammónium-nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt



3.26. ábra – A tisztított szennyvíz szűrt KOI értékének alakulása 24 óra alatt



3.28. ábra – A nyers szennyvíz nitrát-nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt



3.29. ábra – A nyers szennyvíz orto-foszfát-foszfor értékének alakulása 24 óra alatt

3.5.3.2.2 2022.03.29-30-i mérés eredményei

2022.03.29-30-án a tisztított szennyvíz 24 órás vizsgálatra a 3.5.2. fejezetben bemutatottakkal azonos módszertan szerint történt. A mintavétel az utótelepítő műtárgyak után történt a közösített elfolyó tisztított szennyvízből. A végzett mérések eredményeit a 3.30-3.39. ábrákon mutatjuk be.

A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a tisztított szennyvíz pH értéke a meghatározott 6,5-9,5 tartomány közötti volt, az átlagos értéke 7,34-nek adódott. Megállapítható, hogy a szennyvíznek megfelelő a pufferkapacitása, a nitrifikáció nem gátolt a pH által.

A fajlagos elektromos vezetőképesség értéke kis mértékben változott a mérés időtartama alatt, 2 250 µS/cm körüli értéken ingadozott.

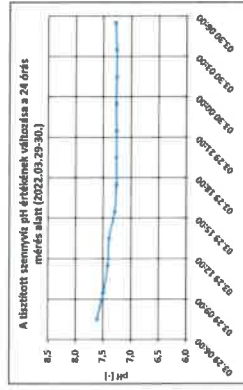
Az ammónium-nitrogén koncentráció az összes minta esetében meghaladta a vonatkozó 5 mg/l-es határértékét, a nitrifikáció első lépése nem végbe teljes mértékben a nagy mértékű terhelés hatására. Az elfolyó nitrít-nitrogén magasabb koncentrációja a nitrifikáció második részfolyamatának részleges végbemenetléré utal, a nitrát-nitrogén azonban alacsony koncentrációban van jelen.

A kémiai oxigénigény igen széles tartományban változott az elfolyó szennyvíz mintákban, 91 és 885 mg/l között mozgott, mely az elfolyó szennyvízzel távozó lebegőanyaggal magyarázható. A 12 db mintából 5 esetben volt számottevő határérték túllépés. A szírt KOI értékei alapján megállapítható, hogy az oldott, biodegradálható szervesanyag bontása teljes egészében végbe megy.

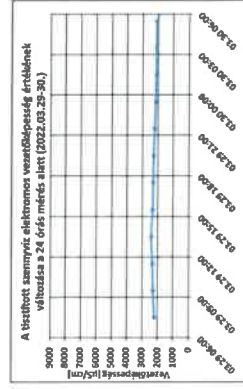
A lebegőanyagot illetően az összes minta meghaladta a 35 mg/l-es határértékét.

Az ortofoszfát-foszfor koncentráció 0,1 és 0,8 mg/l körül ingadozott, ennek ellenére az összes foszfor koncentrációja a mért 4 db mintából 2 db esetén okozott nagy mértékű határérték túllépést.

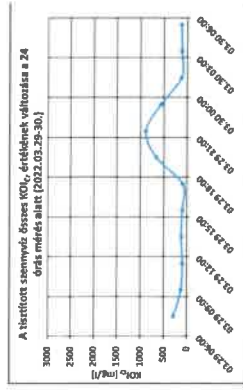
A mérési eredmények alapján látható, hogy a szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz a vonatkozó jogszabályban foglalt határértékeket több alkalommal túllépte. A kibocsátott szennyvíz KOL_5 , $\text{NH}_4\text{-N}$, ÖN és ÖP paraméterei nem teljesítik az előírt követelményeket.



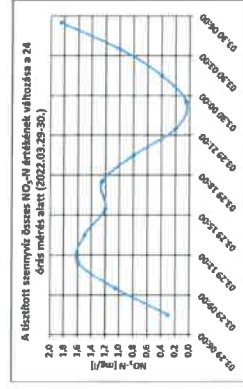
3.30. ábra – A tisztított szennyvíz pH értékének alakulása 24 óra alatt



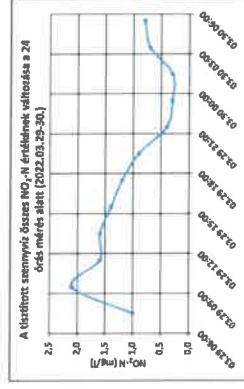
3.31. ábra – A tisztított szennyvíz vezetőképesség értékének alakulása 24 óra alatt



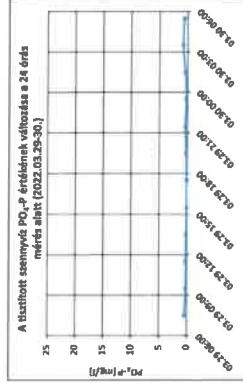
3.32. ábra – A tisztított szennyvíz összes KOI értékének alakulása 24 óra alatt



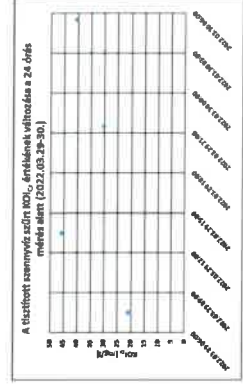
3.33. ábra – A tisztított szennyvíz nitrát-nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt



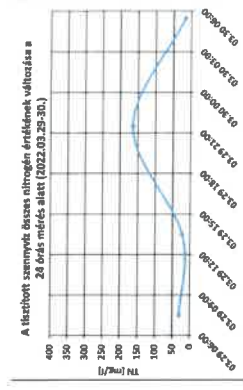
3.34. ábra – A tisztított szennyvíz nitrít-nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt



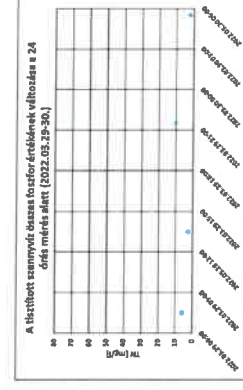
3.36. ábra – A tisztított szennyvíz ortofoszfát-foszfor értékének alakulása 24 óra alatt



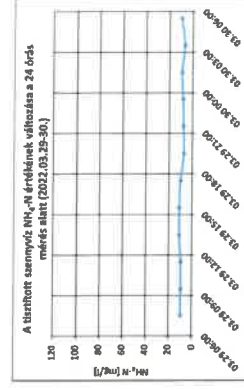
3.38. ábra – A tisztított szennyvíz szírt KOL_5 értékének alakulása 24 óra alatt



3.37. ábra – A nyers szennyvíz összes nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt



3.39. ábra – A tisztított szennyvíz összes foszfor értékének alakulása 24 óra alatt



3.35. ábra – A tisztított szennyvíz ammónium-nitrogén értékének alakulása 24 óra alatt

3.5.4 Összefoglalás

A Páti Szennyvíztisztító Telep nyers és tisztított szennyvízének mennyiségi és minőségi jellemzését a DAKÖV Kft. által rögzített üzemnaplós adatok és a rendszeres akkreditált önellenőrzési mérések, valamint a rendelkezésre álló 24 órás mérési eredmények alapján végeztük el.

Az adatszolgáltatás keretében a befolyó szennyvíz mennyiségi jelentéseket a 2014-2023 évekre, a nyers és tisztított szennyvíz vízminőségi paramétereit a 2019-2023 évekre vonatkozóan kaptuk meg.

A befolyó nyers szennyvíz mennyiségi értékei alapján megállapítható, hogy a telepre beérkező szennyvíz terhelés 2020-tól kezdődően emelkedő, majd 2021 második felétől csökkenő tendenciát mutatott. 2020 előtt átlagosan 820 m³/nap volt a beérkező szennyvíz mennyiség, 2021-ben átlagosan 1 080 m³/nap körüli értékek jelentkeztek. 2022-ben a szennyvíz térfogatáram átlaga 891 m³/nap volt, 2023-ban (03.21-ig) 925 m³/nap volt.

A telep hidraulikai terhelése jellemzően alacsonyabb, mint a szennyvíztisztító telep tervezett 1 300 m³/nap hidraulikai kapacitása, azonban az évek során több alkalommal a kapacitást meghaladó mennyiségű szennyvíz érkezett a telepre, ami kedvezőtlen hatású a technológia hatékonyságára.

A legfrissebb adatok alapján a Páti Szennyvíztisztító Telep jelenlegi állapotára vonatkozóan a mértékadó hidraulikai terhelés 1 140 m³/nap (2021.01.01.-2023.03.21. időszakban mért értékek 85. percentilise). Ugyanezen időszakra a hidraulikai terhelés átlagértéke 980 m³/nap.

A nyers szennyvíz szennyvízszennyanyag koncentrációi rendszeresen és jelentősen meghaladják a szennyvíztisztító telep 2007-es üzemeltetési szabályzatában lévő, a befolyó szennyvíz minőségére meghatározott tervezési értékeket. A közcsatornába bocsáthatósági határértékek túllépése KOI, BOI, NH₄-N, öP, öN és öLA paraméterek esetében számos mérési alkalommal 20%-ot meghaladó mértékű. Az elvégzett 24 órás mérések azt mutatják, hogy a vízminőségi paramétereket jelentős napszakonkénti változékonyság jellemzi, magasabb csúcsok több alkalommal is megjelentek a befolyóban.

Az önellenzési mérések eredményei alapján megállapítható, hogy a telep jelenlegi (2021. második felétől mért) átlagos napi befolyó szennyvíz terhelése 8 350 LEE (3.6.2.1.1. táblázat), ami összehasonlítva a tervezési 6 500 LEE-vel, csaknem közel 30%-kal magasabb, ami 66%-kal magasabb, mint az Üzemeltetési engedélyben szereplő tervezési érték.

A tisztított szennyvíz minőségére vonatkozó mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a vonatkozó jogszabályban foglalt határértékeket a szennyvíztisztító telepről elfolyó tisztított szennyvíz öLA, NH₄-N, szerves-N, öN, BOI₅ és SZOE értéke több esetben, számos alkalommal +20%-ot meghaladó mértékben túllépte. A jelentős mértékű határérték túllépés az elvégzett 24 órás mérések során is jelentkezett, így a szennyvíztisztító telep működése nem tekinthető kielégítőnek, bár a legfrissebb mérési eredmények a korábbiaknál kedvezőbb képet mutatnak.

3.6 A befogadó jellemzése

3.6.1 A terület általános bemutatása

A Füzes-patak Pátytól északra ered, Pest megye nyugati részén. Déli irányba halad, majd Biatorbágy területén eléri a Benta-patakot. A Füzes-patak a Benta-pattal együtt szerepel a harmadik Vízügyi-gazdálkodási Tervben, AOH638-as víztest kóddal, illetve 2-es VIZIG kóddal. A víztest típusa 3S Dombvidéki – közepes esésű – meszes-durva és közepesen finom mederanyagú – kicsi vízigyűjtő. A vízfolyás Páty, illetve Biatorbágy területén folyik át, ahogy azt a 3.4.1. ábra mutatja [vizeink.hu].

3.6.1.1 A terület természetföldrajzi bemutatása, geológiai keletkezése

A terület a Zsámbéki-medence kistáj része, amely a Gerecse és a Budai-hegység között létrejött tektonikus medence. Eszakraletlen és keleten dolomithóból, mészkőből, illetve szarmata mészkőből felépülő sabercék keretizik, míg dényugaton az Étyeki-domboság határolja. A területen nagy szintkülönbségek vannak, összterülete 4379 hektár. A medencében több száz méteres harmadidőszaki üledéksorozatot találunk. A felszíni kőzetek között megtaláljuk a pannóniai agyagot, szarmata mészkövet, homokot, negyedidőszaki lösz, édesvízi mészkövet, kavicsot, illetve különféle lejtőüledékeket [biatorbágy.hu].

3.6.1.2 A terület talajtani adottságai

A terület talajadottságok tekintetében változatos megjelenésű. Jellemző talajtípusok: löszön képződött mészpédek (erdőmaradványos) csernozjom talajok (72%) illetve a magasabb területek löszön üledéken vályog mechanikai összetételű barnaföldek (25%). A mészpédek csernozjom talajok a belterületi északra és a Benta-pattal nyugatra fekvő területekben találhatók. Igen kedvező víz- és tápanyag-gazdálkodású talajok. A III. termékenységi kategóriába tartoznak, hasznosításuk főként szántó. A barnaföldek a belterületi keletre és ÉK-re elterülő részeken borítják. Jó vizsgázhatóságú talajok, termékenységi besorolásuk: V. talajminőségi kategória. Főként mezőgazdasági művelés alatt álló területek, általában szántók. Kisebb foltokban egyéb talajtípusok is fellelhetők a területen. A magasabb részekben található mészkő-kiemelkedéseket rendszina talajok borítják. A vízfolyások közvetlen környezetében, a patakok völgyében, a fiatal lerakódásokon réti öntéstalaj alakult ki, természetes hasznosítási típusa a réti és a legelő [biatorbágy.hu].

3.6.1.3 A terület éghajlata

A terület éghajlata mérsékelt meleg és mérsékelt száraz. A napsütéses órák száma 1970-1980 körül alakult. Ebből a téli időszakra 190, a nyárra 780-790 óra esik. Az évi átlaghőmérséklet 9,7 °C, a vegetációs időszak középhőmérséklete 16,5 °C körüli. A fagymentes időszak 183-186 napig tart, április 17-18-tól október 18-20-ig. A legmelegebb napok maximum hőmérsékletének átlaga nyáron: 33,5 °C, a leghidegebb napok minimum hőmérsékletének átlaga télen: -15,5, illetve -16,0 °C. Az évi csapadékmennyiség 600 mm körüli, ebből kb. 330 mm jut a vegetációs időszakra. Évente átlagosan 36-38 hótakarós nap van, az átlagos maximális hótakaró-vastagság 20-25 cm. Az uralkodó szélirány Ny-i, ÉNy-i, a szél átlagos sebessége 3 m/s, de a környék többnyire zivatarosabb az átlagnál [biatorbágy.hu].

3.6.1.4 Természetvédelem, a Füzes-patak vízrajzi adottságai

A két vízfolyásnak közös vízgyűjtő területe 73,2 km², melynek 99,31%-a (72,70 km²) nitrátérzékeny terület. A terület közvetlenül érinti a Budai Tájvédelmi Körzetet (163/TK/78), ami

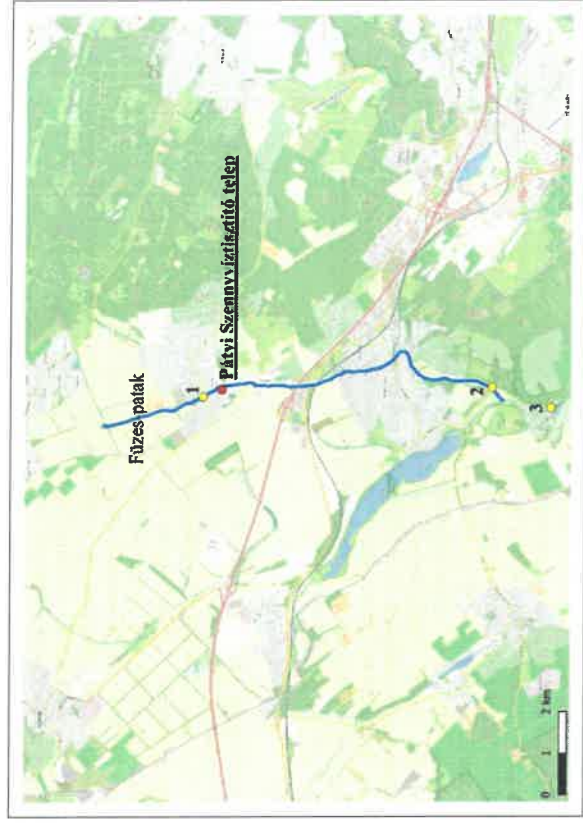
a vízfolyás által közvetett módon és/vagy a vízfolyás vízgyűjtő bármely egyéb víztestje által való közvetlen, vagy dinamikus jellegű érintettséget jelent [vizeink.hu]. Jelen esetben a vízgyűjtő terület érinti a tájvédelmi körzetet, mivel a szennyvízbevezetés elsősorban a vízfolyás tulajdonosaira van jelentős hatással, így az esetünkben ez nem jelent releváns kockázatot. Megjegyzendő, hogy a tájvédelmi körzet az érintett településektől északra helyezkedik el, szemben a vízfolyás déli folyásirányával.



3.40. ábra – Tájvédelmi Körzetek a Füzess-patak vízgyűjtő területén [termeszervedelem.hu]

A vízfolyás természetesen keletkezett, de az erősen módosított kategóriába tartozik. A vízfolyás állandó vízszállítású, azaz az év minden szakaszában van benne áramló víz. Kisvízállás esetén a szélessége 1-1,4 m között változik, vízmélysége 0,08-0,13 m között [vizeink.hu].

A szennyvízbevezető csatorna a Pátyi Szennyvíztisztító Telepről az EOY Y = 633 068, EOY X = 240 611 koordináták alatt, a Füzess-patak 7+505 fkm-hez vezet. Az éves kibocsátás a VGT szerint 300 300 m³ [vizeink.hu] (ennél a telepen mért értékek az elmúlt években magasabbak voltak – lásd 3.6.1. fejezet). A szennyvezetésnek ebből következően első sorban a Páty alatti szakaszra van hatása. A szennyvíztisztító telepet és néhány monitoring pontot a Füzess-patak viszonylatában a 3.41. ábrán jelöltük térképen.



3.41. ábra – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep a Füzess-patak mentén [vizeink.hu] Monitoring pontok: 1 - Páty, Kerekdombi út a Füzess-patak háttérterhelésének a vizsgálathoz (EOY Y = 633 152, X = 239 717), 2 - Biatorbágy-Alsómajor, 8104. sz. közút alatt a Füzess-patakon, Benta-patakkal való összefolyástól 250 m-re (EOY Y = 633 051, X = 234 100), 3 - Biatorbágy, Peca-tó melletti megkerülő meder (EOY Y = 632 534, X = 232 748)

3.6.2 A befogadó terhelhetősége, a terület állapotának értékelése

Az alábbi fejezet célja annak feltárása, hogy hogyan érhető el a befogadó víztest VGT3-előirányzatnak megfelelő, jó ökológiai állapota. A VGT3 8-6. melléklete alapján a Benta-patak felső szakaszát és a Füzess-patakat (AOH637) a pátyi és a biatorbágyi szennyvíztisztító telepek is terhelik összesen 16 ezer LEÉ-vel.

A Füzess-patakon és a Benta-patakon monitoring tevékenység folyik. Az OKIR-adatbázisban a Benta-patak felső víztesten (AEP317) 2009-2019 között Sósikton vett minták fizikai-kémiai eredményeit találhatjuk (EOY Y = 633 731, X = 229 405). Ebben az időszakban a Füzess-patakból a torkolattól mintegy 250 m-re is vettek mintákat (Biatorbágy-Alsómajor, 8104. sz. közút alatt, EOY Y = 633 051, X = 234 100). 2019-ben összesen 11 alkalommal a szennyvíztisztítótelep fölött is vettek mintákat a Füzess-patakból (Páty, Kerekdombi út, EOY Y = 633 152, X = 239 717). A VGT3 végrehajtási időszakában a Benta-patak felső szakaszán már csak a biatorbágyi Peca-tónál vettek mintákat (EOY Y = 633 152, X = 239 717).

A háttér és a szennyvízkibocsátás terheléseinek a meghatározásához a koncentrációk mellett lényeges bemenő adat a befogadó és a szennyvízkibocsátás vízhozama:

- A kibocsátott tisztított szennyvíz mennyiségére a jelenlegi üzemeltetési engedélyben meghatározott érték (1300 m³/nap) és az üzemeltetői adatszolgáltatás szerinti mért

adatokból számolt mértéktadó érték (1140 m³/nap) vehető figyelembe. A 6. fejezetben önkormányzati adatszolgáltatás alapján bemutatjuk Páty lakosságának jövőbeli alakulását a szabályozási terv szerint. Ebből a 379/2015. (XII.8.) Korm. rendelet szerint 2000 m³/nap (átl. 23 l/s) jövőbeli szennyvízkielcsátás becsülhető.

- A Füzes-patak a VGT3 szerint AOH638 víztestkóddal a Benta-patakkal alkot közös, „3S” típusú (dombvidéki, közepes esési, meszes – durva és közepes-finom mederanyagú, kicsi vízgyűjtőjű) víztestet. A VGT1 2-10. melléklete szerint AEP495 víztestkóddal szerepelt önállóan a Füzes-patak (résztvízgyűjtő: 34 km²), de vízhozammérési adatot nem tettek közzé. A Benta-patak felső AEP317 víztestkóddal szerepelt (résztvízgyűjtő: 48 km²). A közösített víztest vízrajzi mérőhely a VGT3 4-1. melléklete szerint Biatörbágytól délre található (EOV Y = 635 360, X = 225 727, 3715. sz. KDV Tarnok-felsőréti törzsszállomás). Erre vonatkoztatva adták meg a 3.20. táblázatban látható vízhozam adatokat. Megjegyezzük, hogy ezek nem mért értékek, hanem csapadéklefolyásból származtatott, teljes és közvetlen vízgyűjtőre vonatkoztatott értékek. További megjegyzésünk, hogy a VGT3 1-1. melléklete szerint a Benta-patak felső teljes vízgyűjtője lényegesen nagyobb (275 km²), a számunkra releváns, közvetlen rész azonban a Biatörbágytól elfolyó víz mennyiség, amihez biztonság javára tévedhetünk, ha a Füzes-patak víz mennyiségével a VGT1 szerinti résztvízgyűjtők arányát, azaz 48/34 megosztást veszünk fel.

A lefolyásból való vízhozamszármaztatás előnye, hogy szennyvízirtalom nélküli víz mennyiségeket kaphatunk. Az értékekből megállapítható, hogy a Füzes-patak leggyakoribb vízhozama is lényegesen kisebb, mint Páty előreléjzett szennyvízkielcsátása, az ökológiai kisvíze pedig egy nagyságrenddel alacsonyabb.

Víztest	Sok éves közepes vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1971–2000)	Leggyakoribb vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1981–2010)	Augusztusi 80%-os vízhozam a közvetlen vízgyűjtőn (1981–2010)	Ökológiai kártevő a közvetlen vízgyűjtőn
Benta-patak és Füzes-patak (AOH638)	68,6 l/s	26,1 l/s	9,1 l/s	4,6 l/s
34/(34+48)=0,41 aránnyal a Füzes-patak (AEP495 VGT1 szerint)	28,4 l/s	10,8 l/s	3,8 l/s	1,9 l/s

3.20. táblázat – A Füzes-patak lefolyásból és vízgyűjtőméréséből származtatott vízhozamadatai [VGT3 1-1. melléklete]

További lényeges alapadat a háttérkoncentráció, vagyis a befogadó szennyvíztisztító telep felvízi szakaszán mérhető szennyezőanyag koncentráció. A VGT3 2-2. melléklete szerint közvetlen vízgyűjtő teljes egésze nitrátérzékeny, a Benta-patak és Füzes-patak (AOH638) viszont nem szerepel a tápanyagérzékenységet nyilvántartott víztestek között. A VGT3 8-6. melléklete szerint a Füzes-patakot diffúz szennyezés jelentősen érinti. Ennek mértéke a VGT3 3-3. melléklete szerint 365 kg N/km²/év = 34 kg N/nap a 34 km²-es közvetlen vízgyűjtőn. Összehasonlításként a VGT3 3-1. melléklete szerint a Pátyi Szennyvíztisztító Telep jelenleg 10,3 kg N/nap nitrogénterhelést (és 2,4 kg P/nap foszforterhelést) okoz a Füzes-patak élővilágának. Tényleges táppontot ezért az OKIR-adatbázisban szereplő, 2019-ben Páty, Kerekdombi útnál (EOV Y = 633 152, X = 239 717) vett miniatűr eredményei nyújtanak háttérkoncentrációként, amit a 3.21. táblázatban mutatunk be. Az összesen 11 mintából álló adatsor szórása igen magas volt, és az MSZ 12749 szabvány szerint között 90%-os tartósságú értékek jellemzően a minimum és az átlag közé estek.

Ez a maximumértékek kiugró jellegére utal. Így szennyvíztisztító általi terhelhetőség számításához biztonság javára való tévedést fogadunk el, ha a minimumértékekből számolunk tovább.

Mikroszennyezők közül az OKIR-adatbázis szerint a nehézfémek fordultak elő kimutatható mennyiségben a felvízi mintákban. Ezeknek a maximumértékei is 1–10 ng/l-es nagyságrendbe estek, míg a 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet szerinti határértékek 10–100 µg/l-es nagyságrendűek, ezért ezekkel nem számoltunk tovább. Higanyból alacsonyabb határérték érvényes (vízben oldva 70 ng/l, biotákban, pl. halakban 20 ng/g_{wet}), a mért érték pedig 0,02 ng/l oldott higany. A VGT3 6-1. melléklete szerint az alvízi Benta-patak és Zámori-patak (AOH637) vizet kémiai állapotértékelésben a nem megfelelőséget higanyval és vegyületeivel indokolták, ezért a nehézfémekre különös figyelmet szükséges fordítani. A vizsgált Benta-patak és Füzes-patak (AOH638) vizet nem megfelelőséget ugyanitt brómozott difenil-éterekkel és heptaklor-epoxidokkal indokolták. Ezért a szerves mikroszennyezők, különösképp a növényvédőszeres diffúz szennyezése szintén figyelmet érdemel.

Megjegyezzük, hogy a fajlagos elektromos vezetőképesség, az összes nitrogén és a foszforformák minimumértékeit is jelentősen meghaladják a határértékeket. Ezen a szennyvíztisztító műszakilag csak extrém magas tisztítási hatásfokkal lenne képes javítani, így a jó ökológiai állapot eléréséhez forráskontroll alkalmazása javasolható.

Paraméter	Páty, Kerekdombi útnál mért			Határérték a 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet szerint	VGT3 6-3a. melléklete szerinti osztály 3S víztesttípusra
	minimum	átlag	maximum		
faul. vezetőkép. [µS/cm]	1670	1950	2120	900	rossz
oldott oxigén [mg O ₂ /l]	6,0	8,9	12	>7,0	mérsékelt
oxigéntelítettség [%]	63	83	104	80–110	mérsékelt
BOI ₅ [mg O ₂ /l]	3,0	5,2	8,0	3,5	mérsékelt
dikromátos KOI [mg O ₂ /l]	10,0	19,2	32,0	20	mérsékelt
permanganátos KOI [mg O ₂ /l]	4,0	5,6	8,0	-	-
Cl ⁻ [mg/l]	80	103	212	-	gyenge
NH ₄ -N [mg/l]	0	0,82	9,0	0,2	rossz
NO ₃ -N [mg/l]	0	0,028	0,3	0,06	-
NO ₂ -N [mg/l]	2,0	11,1	15,0	3,0	-
összes ásványi N [mg/l]	9,0	12,2	15,0	-	rossz
összes N [mg/l]	9,0	12,6	15,0	4,0	gyenge
PO ₄ -P [mg/l]	0,24	0,43	1,5	0,1	rossz
összes P [mg/l]	0,26	0,54	2,0	0,2	rossz
klorofil-a [mg/m ³]	1,0	16,0	4,45	-	-

3.21. táblázat – A befogadó felvízi szakaszának minősége (háttérkoncentrációk) az OKIR-adatbázis [2019] szerinti mintavételek alapján – pirossal: valamely minta nem felel meg a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletnek, narancssárga háttérrel: egyik minta sem felel meg a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletnek

Biotikus elemeket csak a szennyvíztisztító alvízén, EU-VKI szerint monitoringponton vizsgáltak: a VGT3 4-1. melléklete szerint Biatörbágy–Alsómajomnál (8104. sz. közt. alatti, EOV Y = 633 051, X = 234 100). Az egyes vizsgált biotikus elemek a következők: fitobentosz, makrofiton, halak, illetve makrozoobentosz. A minősítések eredményei a 3.22. táblázatban láthatók [vizeink.hu].

Minősítő csoport	Szöveges eredmény
Fitobentosz	méréselt
Makrofiton	kiváló
Makrozoobentosz	méréselt
Halak	méréselt

3.22. táblázat – Az egyes biotikus elemek vízminőségi értékelése a VGT3 6-1. melléklete alapján – Biatorbágy-Alsómajor [vizeink.hu]

Az eredmények összesített értéke mérsékelt (az egy rossz, mind rossz elv alapján). A *Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv* tartalmaz kémiai adatokat is a vízfelhasználás monitoring eredményeinek részeként. Ezeket a 3.23. táblázatban ismertetjük, illetve összehasonlítjuk az aktuális, felszíni víz szennyezettségi rendelethez [10/2010. (VIII. 18.) VM] foglalt határértékekkel. Megállapítható, hogy a befogadó paraméterei a legtöbb, a jó vízminőségi állapotról vonatkozó szennyezettségi határértéket túllépi, némelyiket többszörösen. Így a befogadó nem tekinthető jó állapotúnak. Ezek az értékek nagyon hasonlóak az OKIR-adatbázis felvízi (Kerekdombi út), és az alvízi (alsómajori VKI-monitoringponthoz) tapasztalt, MSZ 12749 szabvány szerinti 90%-os tartóssági értékeknek. Így megállapítható, hogy Páty szennyvízbevezetése a jelenlegi viszonyok között nem gyakorol a Füzes-patak vízminőségére se töményítő, se hígító hatást.

A jelentésünk 3.23. és 3.24. táblázatainak az adatai a VGT3 6-1. mellékletéből származnak ("folyóvíz értékek" és "kémia értékek" fülkékről), a mintavételi pont koordinátái megtalálhatók a 4-1. mellékletben, amik: EOY Y = 633 051, X = 234 100, azaz Biatorbágy-Alsómajornál vették ezeket, ami a Füzes-patakban található, Páty alvízén.

Paraméter	Biatorbágy-Alsómajornál mért	Határérték
pH [-]	8,3	6,5-9,0
fajl. vezetőkép. [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	1688	900
oldott oxigén [$\text{mg O}_2/\text{l}$]	6,7	>7,0
oxigéntelítettség [%]	60,8	80-110
BOI ₅ [$\text{mg O}_2/\text{l}$]	7,5	3,5
dikromátos KOI [$\text{mg O}_2/\text{l}$]	26,3	20
TOC [mg/l]	9,9	-
Cl ⁻ [mg/l]	121,3	-
NH ₄ -N [mg/l]	0,8	0,2
NO ₂ -N [mg/l]	0,2	0,06
NO ₃ -N [mg/l]	6,0	3,0
összes ásványi N [mg/l]	6,9	-
összes P [mg/l]	7,0	4,0
PO ₄ -P [mg/l]	0,2	0,1
Összes P [mg/l]	0,6	0,2
klorofill-a [mg/m^3]	21,6	-

3.23. táblázat – A VGT3 6-1. melléklete által megadott vízkémiai értékek a vízfelhasználás monitoringponthoz összevetve a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelethez meghatározott felszíni vízfelhasználásra vonatkozó határértékekkel – Biatorbágy-Alsómajor

További minősítési elemként a VGT3 tartalmaz specifikus szennyezőanyagokra meghatározott mérési adatokat is, melyeket a 3.24. táblázatban ismertetünk a határértékekkel való összevetés mellett. Ezek között a réz maximális koncentrációja meghaladta a vonatkozó határértéket. A

biotákban mért értékekre nem vonatkoznak határértékek, azonban látható, hogy a vízfázisban határértéket túllépő réz 790/4,4=180-szoros bioakkumulációt eredményez. Cinkre az OKIR-adatbázis tartalmaz 2006–2014 közötti átlag 0,18 $\mu\text{g}/\text{l}$ értéket, ami a VGT3 6-1. melléklete szerint csak 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ alatt van. A bioták nedves tömegében viszont átlagosan 43,2 ppm cinktartalmat közöltek. Amennyiben ez az OVF vizeink.hu oldaláról elérhető adat helyes, akkor a Benta-patakban igen magas nehézfém-bioakkumulációról beszélünk, ami innen táplált horgászó vagy halgazdászok esetén kockázatot jelent. Emellett a VGT3 6-1. melléklete szerint a bemosódott növényvédőszerrel további kockázatot okoznak.

Paraméter	Átlag/maximum	Vízfázisban mért [$\mu\text{g}/\text{l}$]	Határérték [$\mu\text{g}/\text{l}$]	Biótákban mért [$\mu\text{g}/\text{kg}$ nedves l.]
Arzén	átlag	3,68	20	70
	maximum	5,4		-
Cink	átlag	<10	75	43 200
	maximum	<10		-
Króm	átlag	<0,5	20	100
	maximum	0,51		-
Réz	átlag	4,40	10	790
	maximum	10,4		-

3.24. táblázat – Az egyes specifikus szennyezőanyagok értékei a monitoring mintavételi helyen a VGT3 6-1. melléklete szerint összevetve a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelethez meghatározott felszíni vízfelhasználásra vonatkozó határértékekkel – Biatorbágy-Alsómajor

A jövőbeli terheléseket a BME-VKKT [2015] Terhelhetőség meghatározása című módszertani útmutatója szerint a keverési egyenlet szerint lehet meghatározni:

$$C_0 = \frac{C_h Q_h + C_s q}{Q + q}$$

ahol C_h a bevezetés feletti háttérkoncentráció
 Q a befogadó (terhelési állapot szempontjából mértékadó) vízhozama
 C_s a szennyvíz minőségét jellemző koncentráció
 q a szennyvíz hozama (2000 m^3/nap = 23 l/s).

A háttérkoncentrációkat a 3.23. táblázatban az OKIR-adatbázis alapján mutatjuk be, és az MSZ 12749 szabvány szerint 90%-os tartóssági értékeket kell figyelembe venni.

Terhelési állapot szempontjából mértékadó vízhozamnak a BME-VKKT [2015] munkatársai 66%-os gyakoriságú értéket javasolják. Mivel Dövényi [2010] a Zsámbéki-medence kistíját egyre vízhiányosabbnak tekintette, ennek az augusztusi 80%-os vízhozam lenne megfelelően. A BME-VKKT [2015] munkatársai kiemelik, hogy oxigénháztartás kritikus időszaka a kisvíz, ezért indokolt a VGT3 1-1. melléklete alapján a 3.20. táblázatban bemutatott ökológiai kisvízhozammal számolnunk (1,9 l/s).

Jelen számításunk keretében értékei a szennyvízkiömlés során elfogadható C_s koncentrációk a lehetséges C_0 kibocsátási kiindulási koncentráció ismeretében. Célnak tekinthető, hogy Biatorbágy alsómajori (8104. sz. közút) hidjánál (EOY Y = 633 051, X = 234 100) minden paraméter megfeleljen a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletnek és az EU-VKI (VGT3 6-3. melléklete) szerinti jó ökológiai állapotnak. Ez a pont a Füzes-patak 0-250 fkm szelvényében található, a 7-505 fkm szelvényénél található, a szennyvízbevezetéstől 7255 m-re. A mértékadó kisvízhozammal a szennyvízzel együtt 25 l/s vehető figyelembe. A Füzes-patak eséséről a két monitoring pont között rendelkezünk információval (Kerekdombi út: 170 mBf, Alsómajor:

129 mBf). Mivel a Kerekdombi út csak kb. 0,5 km-re található a szennyvíztisztító telepől, arányosan $41 \cdot (7255 - 500) / 7255 = 38 \text{ m}$ ($S = 5,2\%$) esést vehetünk figyelembe. A mederszelvénynt kezdetben $B=1 \text{ m}$ széles V-profilnak (trapézprofilnak, ami kisvíznél téglalapkeresztalványhoz tart) feltételezve $0,005 \text{ m}^2$ áramlási keresztmetszetet és $R=0,004 \text{ m}$ hidraulikus sugarat kapunk. Ebből a medersűrűlódás fékezőerejét jellemző fenékcúszató sebesség $u_* = \sqrt{gRS} = \sqrt{9,81 \cdot 0,25 \cdot 0,0052} = 0,0128 \text{ m/s}$. A veszteségmagasság meghatározásához kisvíz esetén lamináris áramlást feltételeztünk, ami következők szerint számítható: $h' = h - 64 / Re \cdot s / K \cdot u_*^2 / 2g = 37,95 \text{ m}$, ahol $Re = \frac{R u_*}{\nu}$ Reynolds-szám a határértékben [Domokos, 2009]. Az átlagos áramlási sebességet valós mederfelmérés és hidrológiai modell alapján lehet hitelet érdemiően meghatározni. Ennek oka, hogy a Reynolds-szám meghatározásakor (esetünkben a víz $\nu = 1 \text{ mm}^2/\text{s}$ kinematikai viszkozitása esetén 56) nagyságrendi eltérést eredményezhet, ha elhanyagoljuk az irányváltásokból és helyi mederteredésekkel adódó határtegléglválásokat, esetleg turbulens áramlásba való átcsapásnál feszültség-tenzorral módosított, látszólagos viszkozitást. Ezek a helyszíni jellemzők összetett iterációval számíthatók, ami dinamikus modellel valószínűsíthető meg. Jelen célkitűzésünkhez bizonytalan adatokból indulunk ki, így jelentős többletűt akkor nem várunk, ha a levonulási idő meghatározása érdekében a kontinuitás és a veszteséges Bernolli-tétel alapján közel azonos sebességértékeket kapunk:

$$v_x = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{2gh - 2g h'} \approx 0,5 \text{ m/s}$$

Ez a mederanyag közelében érvényes fenékcúszató sebességnél másfél nagyságrenddel magasabb érték, ami lamináris áramlás főtömegében reális. A szennyvízterhelés levonulási ideje Biatorbágy-Alsómajomnál levő monitorpontonig kisvíz idején így $t^* = s / v_x = 7255 \text{ m} / 0,5 \text{ m/s} = 15\,800 \text{ s} \approx 0,2 \text{ nap}$.
Nagyvíz esetén a szennyvízbevezetéssel együtt 50 l/s is lehet a Füzes-patak vízhozama Páty szennyvízbevezetésétől. A mederprofilból adódó nagyobb sűrűlódás és a megemelkedett vízszintből adódó nagyobb keresztmetszet miatt azonban nem várható jelentősen alacsonyabb levonulási idő.

A levonulási idő alatt a konzervatív szennyezők nem bomlanak le, csak hígulhatnak az elkeveredés során. A nem konzervatív szennyezők – pl. szerves szén, nitrogénformák – elsősorú kinetikat követve bomlanak, biológiai tisztítást követően azonban a nehezen bontható formák kerülnek ki a környezetbe, amiknek a lebomlási tényezője olyan alacsony, hogy néhány órási levonulási idő esetén ezek is közel konzervatívak. Ezek pontos meghatározásához szimulációs hatások (pl. nitrifikáció) figyelembevételével a szennyvíztisztító kiviteli tervezése során modellezni szükséges. Előzetes becslést szervesanyag (BOI₅) lebomlására az alábbiak szerint tudunk tenni:

$$L(t^*) = L_0 e^{-kt^*}$$

A lebomlási tényezőt a BME-VKKT [2015] az alábbiak szerint javasolja fölvenni:

Paraméter	Lebomlási tényező (k [1/nap])
BOI ₅	0,1–0,4
KOI	0,05–0,2
ÖN	0,1–0,3
ÖP	0,05–0,2

3.25. táblázat – Nem konzervatív vízkémiai paraméterek lebomlási tényezői [BME-VKKT, 2015]

Az e^{-kt^*} exponenciális szorzó a szennyanyag lebomlás átviteli tényezője. Kifejezi, hogy a kibocsátás és a monitoringpont között hányad részére csökken a szennyanyag koncentrációja. A biológiai tisztítás után kibocsátásra kerülő szennyanyagok lebomlását a BME-VKKT [2015] munkatársai a legalacsonyabb értékkel javasolják figyelembe venni, így az BOI₅ esetén 0,1/nap. A lebomlást meghatározza a víz levegőzése, így összetettebb modellezésnél kettős integrálással oxigénbeviteli tényezőt is föl kellene venni. Dombvidéki kisvízfolyás esetén ettől eltekintünk. Esetünkben a 0,2 nap levonulási idő, amiből –0,02 kitévő és 0,98 átviteli tényező adódik. Ez azt jelenti, hogy szennyvízkibocsátásnál elkeveredett BOI₅ 98%-a jelen van a monitoringpontonál. KOI esetén ugyanez az érték 99%. A nitrogén- és foszforformák kikerülése a patakvízből összetettebb folyamattal írható le, amihez jó pontosságot eredmény modellezéssel kaphatunk. Jelen egyszerűsített számításunkhoz csak a BME-VKKT [2015] által javasolt lebomlási tényezőket vesszük figyelembe, így az összes nitrogén (ÖN) pedig 99%. Az ammónium-nitrogén Biatorbágy-Alsómajomig 98%, az összes foszforé (ÖP) pedig 99%. Az ammónium-nitrogén (NH₄-N) oxidációja, azaz a nitrifikáció oxigénháztartás függvényében igen összetetten határozható csak meg, ezért modellezés nélkül jelen számításnak nem képezi a részét. A BME-VKKT [2015] egy esettanulmánya során egy az esetünkhez képest kisebb levonulási idővel jellemezhető vízfolyásnál tapasztalt 10%-os átviteli tényezőt. Biztonság javára való tévedés lehetőségével ezt az alábbiakban felhasználjuk a becslésünkhöz. A többi ásványi nitrogénforma a nitrifikáció révén kelezhető is, ezért azok terhelésének az alakulását a kiviteli tervezés munkafázisához tartozó modellel lehet meghatározni.

A várható szennyanyag koncentrációk a fenti számítások és a 28/2004. (XII.25.) KvVM rendeletnek és a 351/00-4275/2021. ált. (vkz.: 6.3/21/304) hivatkozási számú FKl-KHO határozatnak megfelelő kibocsátások esetén a 3.26. és 3.27. táblázatok szerint alakulnak. Látható, hogy a terhelésnövekménynek megfelelően magasabb vízhozamú szennyvízkibocsátás a jogszabálynak és engedélynek megfelelő koncentrációkkal is okozhat terhelést, ami nem alkalmas se a vízszennyezettségről szóló jogszabály betartására, se a jó ökológiai állapot elérésére. Ezeknek a célnak az elérése érdekében modellezéssel igazoltan 5–20%-ára kell csökkenteni a Füzes-patak szennyvízből származó szennyanyag terhelését. Ennek érdekében szintén elengedhetetlen a felvízi szakasz szennyvízének forráskontrollja.

Paraméter	Kibocsátás [mg/l] 28/2004. KvVM szerint	Terhelés [mg/s] 23 l/s kibocsátásnál	Háttérterhelés [mg/s] OKJR szerint 1,9 l/s vízhozamnál	Várható koncentrációk Alsómajomnál [mg/l]
BOI ₅	25	575	7,6	23
KOI ₅	125	2875	24,7	116
összes N	25	575	7,6	23
NH ₄ -N	5	115	0	0,46
összes P	5	115	0,53	4,6
Arzén	0,01 (6/2009.)	0,23	3,8·10 ⁻⁶	0,009
Cink	0,2 (6/2009.)	4,6	3,8·10 ⁻⁶	0,18
Króm	0,05 (6/2009.)	1,15	1,9·10 ⁻⁶	0,046
Réz	0,2 (6/2009.)	4,6	1,9·10 ⁻⁶	0,18
Brómozott difenil-éterek	n.a.	n.a.	n.a.	12,25·10 ⁻⁶ (biológiában mért [VGT3])
Heptaklór és heptaklór-epoxid	n.a.	n.a.	n.a.	61·10 ⁻⁹ (biológiában mért [VGT3])

3.26. táblázat – Jogszabálynak és kapacitásnövelésnek megfelelő terhelések és koncentrációk

Paraméter	Várható koncentrációk Albómajornál [mg/l]	Követelmény [mg/l] 10/2010. VM szerint „C” vizfolyástípusra	36 állapot [mg/l] EU-VKI (VGT3 6-a.) szerint „3S” vizfolyástípusra
BOI ₅	23	< 3	≤ 4
KOI ₅	116	< 20	≤ 15
összes N	23	< 4	≤ 4
NH ₄ -N	0,46	< 0,2	≤ 0,3
összes P	4,3	< 0,2	≤ 0,2
Arzén	0,009	< 0,02	≤ 0,0013
Cink	0,18	< 0,2	≤ 0,0109
Króm	0,046	< 0,05	≤ 0,0034
Réz	0,18	< 0,2	≤ 0,001
Brómozott difenil-éterek	n.a.	< 0,5 · 10 ⁻⁶	≤ 140 · 10 ⁻⁶
Heptaklór és heptaklór-epoxid	n.a.	< 0,2 · 10 ⁻⁹	< 0,2 · 10 ⁻⁹

3.27. táblázat – Jogszábnak és kapacitásnövelésnek megfelelő koncentrációk összehasonlítása az immissziós célokkal

A 3.28. táblázatban bemutatjuk, hogy amennyiben a tervezett 2000 m³/nap (átl. 23 l/s) szennyvíz egésze a Füzes-patakba kerül kibocsátásra, akkor a jó ökológiai állapot [EU-VKI] eléréséhez és a 10/2010. VM rendelkezések való megfeleléshez milyen kibocsátási koncentrációkra és leválasztási hatásokra szükséges tervezni az új szennyvíztisztító telepet.

Paraméter	Követelmény 10/2010. VM szerint „C” vizfolyástípusra [mg/l]	Elfogadható terhelés a 7+505 fkm szelvényben [mg/s]	Elfogadható koncentráció 23 l/s kibocsátásban [mg/l]	Szükséges leválasztási hatások [%]
BOI ₅	< 3,5	< 76	< 3,8	> 99,7
KOI ₅	< 20	< 504	< 22	> 98,7
összes N	< 4	< 102	< 4,4	> 97,1
NH ₄ -N	< 0,2	< 50	< 2,2	> 98,8
összes P	< 0,2	< 5,0	< 0,22	> 98,9
Arzén	≤ 0,0013 (VKI)	≤ 0,032	≤ 0,0014	≥ 99,2
Cink	≤ 0,0109 (VKI)	≤ 0,27	≤ 0,0118	≥ 99,4
Króm	≤ 0,0034 (VKI)	≤ 0,085	≤ 0,0037	≥ 99,6
Réz	≤ 0,001 (VKI)	≤ 0,0249	≤ 0,0011	≥ 99,9
Brómozott difenil-éterek	< 0,5 · 10 ⁻⁶	< 12,5 · 10 ⁻⁶	< 0,54 · 10 ⁻⁶	n.a.
Heptaklór és heptaklór-epoxid	< 0,2 · 10 ⁻⁹	< 5 · 10 ⁻⁹	< 0,22 · 10 ⁻⁹	n.a.

3.28. táblázat – Immissziós céloknak megfelelő kibocsátások és szennyvíztisztítási hatásokok a Füzes-patak 1,9 m³/óra vízhozama esetén

3.6.3 A Benta-patak felső víztest (AEP317) terhelhetősége

A 3.5.2. fejezet alapján megállapítható, hogy olyan szennyvíztisztítási technológia gazdasági ésszerűség keretei között nem biztosítható, amellyel a Füzes-patak befogadóként jó ökológiai állapotba kerülhet, mivel annak a vize már a szennyvízbevezetés fölött sem felel meg a követelményértékeknek. Ezért megvizsgáltuk, hogy a szennyvíztisztító teleptől 7,5 km-re

található Benta-patakot befogadónak tekintve milyen állapot várható. A VGT2 megvalósulási időszakban a Peca-tó melletti szakaszról (Repkény utca) származnak monitoringadatok (9,5 km-re a szennyvízbevezetéstől). Ez a többlet levonulás a tisztított szennyvíz közel konzervatív módon tekinthető szennyezői között érzékelhető leomlást nem tud okozni a Füzes-patakban megindult folyamatokhoz képest, ráadásul a torkolatnál egyesül a patakvíz Biatorbágy tisztított szennyvízével és a Biai-tó felvízeit képező, szintén szennyvíztartalmú időszakos vízfolyásokkal: a Sajgó-patak (Etyek és Mátyás felől), a Kigyós-patak (Zsámbék felől) és a Békás-patak (Tök, Ferbál, Timnye és Budajén felől). Ezért optimista feltételezéssel élve Páty tisztított szennyvízét a VGT1 alapján a felső Benta-patak (AOH638) 4,4 l/s vízhozammal hajtja. Az elérendő kibocsátási értékeket a 3.29. táblázatban foglaltuk össze.

Paraméter	Követelmény 10/2010. VM szerint „C” vizfolyástípusra [mg/l]	Elfogadható terhelés Biatorbágy- Peca-tónál [mg/s]	Elfogadható koncentráció 23 l/s kibocsátásban [mg/l]	Szükséges leválasztási hatások [%]
BOI ₅	< 3,5	< 98	< 4,2	> 99,6
KOI ₅	< 20	< 556	< 24	> 98,6
összes N	< 4	< 112	< 4,9	> 97,1
NH ₄ -N	< 0,2	< 55	< 2,4	> 98,6
összes P	< 0,2	< 5,6	< 0,24	> 98,8
Arzén	≤ 0,0013 (VKI)	≤ 0,036	≤ 0,0015	≥ 99,2
Cink	≤ 0,0109 (VKI)	≤ 0,30	≤ 0,013	≥ 99,4
Króm	≤ 0,0034 (VKI)	≤ 0,094	≤ 0,004	≥ 99,6
Réz	≤ 0,001 (VKI)	≤ 0,028	≤ 0,001 2	≥ 99,9
Brómozott difenil-éterek	< 0,5 · 10 ⁻⁶	< 14 · 10 ⁻⁶	< 0,6 · 10 ⁻⁶	n.a.
Heptaklór és heptaklór-epoxid	< 0,2 · 10 ⁻⁹	< 6 · 10 ⁻⁹	< 0,2 · 10 ⁻⁹	n.a.

3.29. táblázat – Immissziós céloknak megfelelő kibocsátások és szennyvíztisztítási hatásokok a Benta-patak 4,4 l/s vízhozama esetén

Amennyiben igen optimista feltételezéssel élve a Füzes-patak időszakosságát figyelembe véve (és a felszín alatti vízkészletek terhelését elhanyagolva) csak az 1971–2000 közötti sokéves középértékhez tekintjük olyan releváns eseménynek, melynek során a szennyvíz szennyvízszennyanyag tartalma elérte a Peca-tónál levő monitoringpontot, akkor a VGT3 1-1. melléklete szerint 68,9 l/s vízmennyiség hígító hatásával számolhatunk. Felhívjuk a figyelmet, hogy ez a hígítót tartalmazza Etyek és a teljes Zsámbéki-medence szennyvízkibocsátását, de ennél a számításnál ezeket elhanyagoltuk. Ebben az esetben az ökológiai jó állapotnak megfelelő terheléshez elérendő kibocsátási értékek a 3.30. táblázatban olvashatók.

Paraméter	Követelmény [mg/l] 10.2010. VM szertint „C” vizfokozátipusa	Elfogadható terhelés Biatorbány- Peca-tónál [mg/s]	Elfogadható koncentráció 23 Vs kibocsátásban [mg/l]	Szükséges leválasztási hatásfok [%]
BOI ₅	< 3,5	< 327	< 14,1	> 98,7
KOI ₆	< 20	< 1852	< 80	> 95,4
összes N	< 4	< 374	< 16,2	> 90,2
NH ₄ -N	< 0,2	< 183	< 7,9	> 95,4
összes P	< 0,2	< 18,5	< 0,8	> 96,0
Arzén	≤ 0,0013 (VKI)	≤ 0,12	≤ 0,0032	≥ 97,4
Cink	≤ 0,0109 (VKI)	≤ 1,0	≤ 0,043	≥ 97,8
Króm	≤ 0,0034 (VKI)	≤ 0,31	≤ 0,014	≥ 98,7
Réz	≤ 0,001 (VKI)	≤ 0,092	≤ 0,004	≥ 99,8
Brómozott difenil-éterek	< 0,5 · 10 ⁻⁶	< 46 · 10 ⁻⁶	< 2 · 10 ⁻⁶	n.a.
Hepitaklór és heptaklór-epoxid	< 0,2 · 10 ⁻⁹	< 18 · 10 ⁻⁹	< 0,8 · 10 ⁻⁹	n.a.

3.30. táblázat – Immisziós céloknak megfelelő kibocsátások és szennyvíztisztítási hatásfokok a Bentia-patak 68,6 l/s vízhozama esetén

Az eredmények azt mutatják, hogy a közpívi terhelhetőség is csak nagyon nehezen valósulhat meg egy kistelepusi szennyvíztisztító biológiai fokozatának a műszaki lehetőségeivel. Ezért a további tervezéshez egyrészt lényeges az adatok pontosítása modellezéssel, másrészt megfelelő változatelemzéssel javasolható további befogadók lehetőségeinek vizsgálata.

A szennyvíztisztító folyamatos működésének biztosításához egyedi határértékek meghatározása szükséges az érintett Hatóságok által.

4 A 2021-2022 ÉVI KARBANTARTÁSI MUNKÁLATOK BEMUTATÁSA

2021. júliusától 2022. júliusáig a Pátyi Szennyvíztisztító Telepen a szennyvezéscsőkönkénti ütemtervben meghatározott munkálatok zajlottak a telep Üzemeltetési engedélyében és Üzemeltetési szabályzatában szereplő állapotok helyreállítása érdekében.

- Gépészeti átalakítások:
 - o 13 db szivattyú lecserélése: puffer és osztróaknák átmenelő szivattyúi, biológiai műárgyak belső recirkulációs szivattyúi, a tisztított szennyvíz homokszűrőre feladó szivattyúja, utóülepítő szivattyúi, stabilizált iszapot szalagprésszűrőre feladó csigaszivattyú cseréje.
 - o 6 db keverő lecserélése: anaerob medence I. és II. ágán, anoxikus medence I. és II. ágán, aerob iszapstabilizálóban.
 - o 1 db légfűvő telepítése.
 - o 2 db (fűvőkhöz tartozó) frekvenciaváltozó telepítése.
- Járóras és platformok: reaktorokhoz történő biztonságos eljutást és gyorsabb munkavégzés elősegítése.
 - o 2 lépcsős járóras: a biológiai reaktorok között.
 - o 4 db platform: anaerob és anoxikus medencék mellett.
- Monitoring rendszer
 - o 1 db Hach SC1000 szonda modul telepítése.
 - o 1 db Hach SC1000 kijelző/programozó modul telepítése.
 - o 2 db LDO SC optikai oldott oxigén online szenzor telepítése.
- Levegőtető rendszer fejlesztése
 - o Diffúzorok telepítése: I. vonalban 34 db 1,0 m, a II. vonalban 6 db 1,0 m és 16 db 3,0 m hosszúságú Aerostrip Type Q lapdiffúzor telepítése.
 - o Csővezés átalakítása: kompresszor teremtől az I. és II. medencékhez érkező légesztő csövek kiépítése.
- Ülepítőkhöz kapcsolódó bukoólek felújítása.
- Motoros tolózárok felújítása.
- Elektromos- és irányítástechnikai rendszer felújítása:
 - o Új vezérlő és erősáramú szekrények építése.
 - o Az ezekhez tartozó helyi kis szekrények építése.
 - o A szennyvíztelepen teljesen új technológiai kábelháló és kábel kiépítése.
 - o A térvilágítás átépítése.
 - o Az épületvillamosság installációja.
 - o A beépített szekrények bekötése, beüzemelés és tesztelése.
 - o A szükséges földkábel lefektetést, bekötése.
 - o Az új vezérlő (PLC) és felügyeleti (Scada) programokat elkészítése, azok beüzemelése.
- A puffer medencébe áttápláló szivattyú beépítése.
- Homokfogó berendezés motoros szelepeinek cseréje.

A felújítási munkálatok jelentős része már 2021-ben kivitelezésre került, a telep Engedély szerinti műszaki állapota 2022.júliusára lett teljesen helyre állítva.

A karbantartási munkálatoknak köszönhetően csökkent a határérték túllépések száma, azonban ahogy a korábbi fejezetekben bemutattuk, a telepre befolyó nyers szennyvíz szennyvízanyag tartalma továbbra is számottevően meghaladja a tervezési értékeket.

5 A SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP JELENLEGI ÁLLAPOTÁNAK ÉRTÉKELÉSE

Jelen állapotban az üzemeltetői tapasztalatok alapján a szennyvíztisztító telep működési stabilitása különféle paraméterek miatt alacsony és beavatkozás nélkül ez változatlan marad.

A 3. fejezetben bemutatott és ott áttekintett adatokból látható, hogy Páty Község fejlődése miatt a szennyvíztisztító telepet jelenleg is az engedély szerinti tervezési értékeket (6 500 LE) meghaladó szervesanyag (BOI₅) terhelés éri, illetve a 25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet is magasabb értéket vesz figyelembe (hatályosan 7 075 LE).

A hidraulikai terhelés egyenletlen, hirtelen bekövetkező, lökészerű áramlások is jellemzőnek (2020-2021-ben fokozottabban), ami az elfolyó szennyvíz minőségének romlásához vezet.

Problémát okoz, hogy a magas hidraulikai terhelések esetén is tömény a beérkező szennyvíz, ami a szennyvízanyag terhelés többszörösét jelenti a tervezési paraméterekhez (és közsatomárra bocsáthatóhoz) képest.

Az 5.1 táblázatban láthatóak az Önellenoőrzési jegyzőkönyvek néhány fontosabb paraméterének maximum, átlagos és 85% összegzett gyakorisághoz tartozó értékei, a tervezési értékek a telep Üzemeltetési engedélye alapján, illetve a meghatároztnk az ezek alapján számolt terhelést az egyes komponensekre a mértékadó szennyvízmennyiségre (1140 m³/nap). A csatornán beérkező szennyvíz szennyvízanyag koncentrációi (öLA, nitrogénformák, foszforformák, KOI_G és BOI₅ kb. 2-szeresen lépik túl a 28/2004 (XII. 25.) KvVM rendelet 4. melléklete szerinti közsatomárra bocsáthatóság határértékeit. Ezt a töménységet vélhetően egyrészt a lakossági csatornahasználati szokások okozzák, másrészt a szippantott szennyvíz és az esetleges illegális bebecsátások is hozzájárulhatnak.

Terhel- sek (kg/hop)	Koncentrációk (mg/l)	öLA	NH ₄ -N	öN	KOI _G	BOI ₅	öP
		Max.	148	184	2 560	1 020	39
		Átlag	100	135	1 328	538	17
		Mértékadó (85%-os tartósság)	777	132	174	1 810	751
	Csatornába bocsáthatóság határértéke	-	100	150	1000	500	20
	Tervezési érték	350	70	-	750	320	15
	Jelenlegi mértékadó	885	150	199	2 063	856	30
	Meglévő tervezési	455	91	n.a.	975	416	20

5.1. táblázat – Egyes komponensek koncentrációja a nyers szennyvízben (2021-2023) és a szennyvízanyag terhelés jelenlegi mértékadó és tervezési értékei

A szennyvíztisztító telep több elemének felújítása a szennyvezéscsökkentési ütemterv megvalósítása keretében megtörtént. Lényeges, hogy az ezzel előállt állapotában a telep csak az Üzemeltetési útmutatóban, illetve az Engedélyben meghatározott mértékig képes a befolyó szennyvíz megtisztítására, ami nem elegendő a növekvő terhelések fogadására. Ez az elfolyó szennyvíz minőségének időszakos romlásához vezet. Áttekintve a rendelkezésünkre álló önellenoőrzési jegyzőkönyveket, valamint ezek mellett a 24 órás mintavételek mérési eredményeit, megállapítható, hogy a megvalósult fejlesztések és a DAKÖV Kft. igyekezete ellenére a

szennyvíztisztító telepről elfolyó szennyvíz minősége továbbra sem felel meg tartósan a vonatkozó határértékeknek. A telepről elvezetésre került tisztított szennyvíz minősége, a kémiai és biológiai oxigénigény, az ammónium-nitrogén, az összes nitrogén és a lebegőanyag komponensek továbbra is jellemzően 20%-nál nagyobb mértékben túllépi a vonatkozó határértékeket. Ennek magyarázata a Pátyi Szennyvíztisztító Telepen jelentős a nyers szennyvíz térfogatáramának és minőségének ingadozása. Megjegyezzük, hogy a rendelkezésre álló utolsó hónapokban végzett akkreditált vizsgálatok eredményei a korábbiaknál kedvezőbbek.

Az *adatszolgáltatás keretében* rendelkezésünkre bocsátott adatok alapján megállapítható, a befolyó szennyvíz minősége számos paraméter esetében (KOI, BOI, NH₄-N, öR, öLA) meghaladja az *Üzemeltetési szabályzatban* meghatározott tervezési értékeket.

A befolyó szennyvízminőség széles tartományban való ingadozása hátrányos hatással van a biológiai reaktorok teljesítményére, valamint a magas óráscúcsok negatívan befolyásolják az ülepítők működését is. Ebből adódóan a szennyvíztisztító telep működése nem megfelelő.

Az adatok elemzése alapján a tapasztalatokat az alábbiakban összegezzük:

- A telep hidraulikai terhelése számos esetben meghaladja a tervezési értékeket.
- A nyers szennyvíz 3.5.2. fejezetben bemutatott koncentrációi tartósan magasak.
- A telepre érkező átlagos szennyzőanyag terhelés meghaladja a tervezésnek megfelelő üzemállapotot.
- A tisztított szennyvíz bizonyos koncentrációértékei több alkalommal túllépték a megengedettet, így a működés nem tekinthető stabilnak.
- A tisztított szennyvíz nagy mennyiségben tartalmaz redukált formákat (NH₄-N, KOI_C, BOI₅), ami a levegőztetett reaktorok nem kielégítő hatásfokára utal.

Igen markáns, sokszoros határérték-túllépések 2021 előtt NH₄-N-ből történtek, ekkor a 45 mg/l kibocsátás is történt a megengedett 5 mg/l helyett (2019.03.19-én). Ekkor a befolyóban közcsatornára bocsátható max. 70 mg/l ellenére 164 mg/l NH₄-N koncentráció érkezett, vagyis a telep kb. 73%-os leválasztási hatásfokkal működött. A 2021-ben megvalósult fejlesztéseket követően a legmagasabb kibocsátás 7,14 mg/l volt (a megengedettnél 43%-kal több), ami 94,3 mg/l-es befolyóval párosult, azaz 92%-os volt a leválasztási hatásfok. A koncentrációk átlagaiból számolt hatások 96%. Ezek az értékek arra engednek következtetni, hogy tervezési paraméterek között üzemeltetve a telep megfelelné a kibocsátási határértékeknek.

Megállapítható, hogy a fentiekhez hasonlóan a denitrifikáció sem képes a jelentős szervesanyag és ammóniumterhelés mellett megfelelő mértékben végbe menni. Ezzel magyarázható, hogy az összes nitrogén esetében a 2021-ben megvalósult fejlesztések után is előfordult közel 50%-os határérték-túllépés (37,1 mg/l 2022.02.04-én). Ennek a nagy része oxidált forma, ami azért jelentős probléma, mert a Füzes-patak és a Berta-patak térsége nitráterékény vizgyűjtő.

A szervesanyagokat jellemző KOI_C és BOI₅ esetében is igen jelentős volt a határérték-túllépés a 2022.02.04-i mintában. A könnyen bontható szervesanyagokat jellemző BOI₅ koncentrációja közel duplája volt a megengedettnél (47,9 mg/l). Ezek az értékek azonban tervezési szintekhez képest 3–4-szer magasabb befolyó koncentrációkkal párosultak, ami valamilyen extrém szennyezést jelez a nyers szennyvízben. Így megállapítható, hogy a telep a karbantartás elvégzése után megfelelő a tervezési

paramétereinek, azonban azoknál lényegesen magasabb szennyzőanyag terhelés érkezik rá, amit már nem képes megfelelő hatékonysággal kezelni.

- A lebegőanyag tartalom az adatsor nagy részében megfelel a 35 mg/l megengedett értéknek, azonban számos kiugrás látható. Ez alapvetően iszapelfolyással magyarázható, ami szemmel is látható a befogadóban. A legmagasabb érték 72 mg/l volt 2020.02.21-én, azonban 42 mg/l 2022.02.04-i mintából, a szennyzőcsökkentési ütemterv szerinti karbantartás után is kimutatható volt. Az iszapleválasztás nem megfelelővé túl magas hidraulikai terhelésre utal.

Az adatok alapján szennyzőanyag- és a hidraulikai terhelés is magasabb, olykor többszöröse, mint amire a szennyvíztisztító telepet tervezték. A kiugró terhelési értékek esetén a telep nem képes a tisztított szennyvíz elvárt minőségének biztosítására.

A laboratóriumi mérésekre épült modelledmények, tapasztalataink és az *üzemeltető közlése* alapján megállapítható, hogy a határérték-túllépések a meglévő telep további intenzifikálásával nem akadályozhatók meg biztonsággal. (Úgyanakkor rendkívül fontos a csatornahálózatba bebocsátó ipari vállalatok szennyvízének monitorozása, a közcsatornába bocsáthatósági határértékeknek nem megfelelő terhelések megelőzése, ami hozzájárulhat ahhoz, hogy a jelenlegi lakossági terhelés esetén a telep a lehető legjobb minőségű tisztított szennyvizet bocsáthassa ki.)

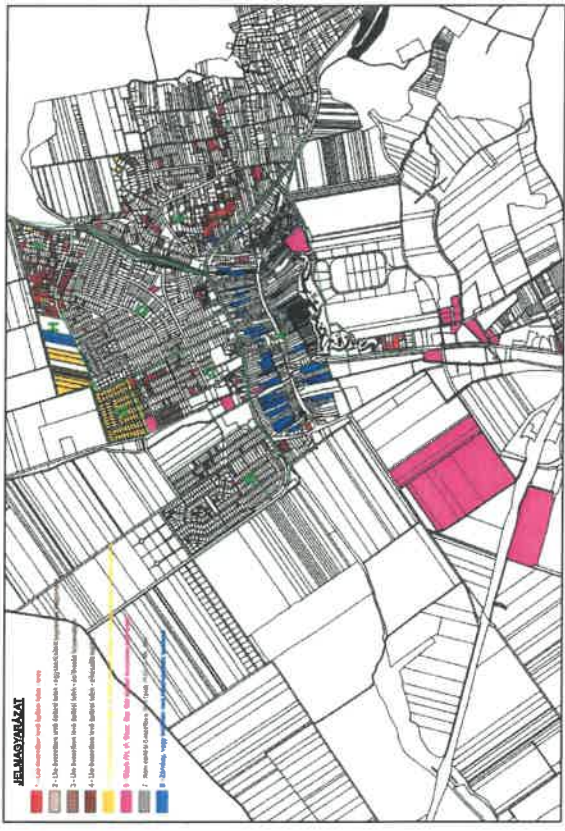
A 7. fejezetben ismertetett változatelemzésünk 0-verziója esetén modelledményekkel alátámasztottan igazolt, hogy a jelenlegi telep az elmúlt években több esetben tapasztalt, kiugró terhelések esetén nem képes megfelelő tisztítási hatásfok elérésére.

6 TÁVLATI FEJLESZTÉSI CÉLOK

6.1 Páty Község lakossági oldalról várható szennyvíz terhelések vizsgálatához beépítetlen területek vizsgálatára

Páty község lakossági oldalról várható szennyvíz terhelések vizsgálatához beépítetlen területek vizsgálatára című dokumentum alapján a beépítetlen területeket nyolc csoportba osztottuk. Ezeket a vizsgálati térképen (6.1. ábra) is ennek megfelelően jelöltük.

1. - Lke (kertvárosi lakó) építési övezetben levő üres építési telkek
2. - Lke övezetben levő építési telkek, ahol a 155/2016. Korm. rendelet szerinti egyszerű bejelentés már megtörtént, vagy folyamatban van, az építkezés hamarosan kezdődik
3. - Lke építési övezetben levő telkek, ahol 2022. márciusban már folyt az építkezés
4. Lke építési övezetben levő telkek, ahol már befejezték az építkezést, de az épület még nincs feltüntetve
5. Lke építési övezetben levő telkek, ahol a tulajdonos mezőgazdasági tevékenységet folytat és erről MAK igazolást adott le
6. Másik építési övezetbe tartozó telkek - Lf, Vt, VI, Gksz, Gfp, Gá
7. Nem építési övezetben levő telkek - KöU, Z, Mk, V-P, Kb
8. Zárvány, vagy önállóan nem hasznosítható területek



6.1 ábra – Páty község beépítetlen területei

Az 1. csoportba tartoznak azok a telkek, amelyeken nincs épület, építkezést nem kezdtek meg, továbbá építési teleknek minősülnek, illetve azok lesznek, lehetnek a közeljövőben és mindezek mellett Lke jeltű kertes lakó építési övezetben vannak.

A 2. csoportban levő telkek esetében a településképvédelmi tájékoztató és szakmai konzultáció megtörtént, az esetek nagy részében a bejelentés az ÉTDR felületén szintén megtörtént, az építkezés megkezdése hamarosan várható.

A 3. csoportban levő ingatlanok esetében a 2022. márciusában készített műhold felvételek szerint az építkezés már kezdődött.

A 4. csoportban levő ingatlanok esetében a 2019-ben készült ortofotón az épületek teteje már látható volt, az épület feltűnése azonban még azóta sem történt meg.

Az 5. csoportban levő telkek esetében a területen a tulajdonos továbbra is mezőgazdasági tevékenységet folytat. Erről a terület tulajdonosa a Magyar Agrárkamara igazolását leadta a Polgármesteri Hivatal Adóirodájának.

A 6. csoportban levő beépítetlen területek más építési övezetbe tartoznak. Ezeknek egy része már szintén beépült, vagy az építkezés folyamatban van, jelen vizsgálatban ezt külön nem részletezzük. Az ebbe a csoportba tartozó telkek nagy része gazdasági területen található.

A 7. csoportba tartozó beépítetlen telkek területen vannak, ugyanakkor nem beépítésre szánt övezetekben. Itt található a Telki út egy része, valamint a mellette levő zöldterület és a Füzes patak is. Szintén ebben a csoportban szerepelnek a Pincehegy és patak közti területen levő belterületi mezőgazdasági kertes terület telkei is.

A 8. csoport telkei azok az ingatlanok, amelyek nem tekinthetők önálló építési teleknek. Jelenős részük főművelésben levő zárványtelek, amelyek a 19. században kialakult ingatlan-nyilvántartási szemlélet maradványainak tekinthetők. A helyi építési szabályzat ezek feltárását nyíllal, magánúttal nem teszik lehetővé. Szintén itt találhatók azok a telkek, amelyeken méretükönél fogva építési hely nem alakítható ki. Jellemző módon ezek a telkek a csatlakozó területtel egy tulajdonosi képzetnek.

Páty község földkönyve (2021.12.31-i állapot) szerint 692 ingatlanról szerepel a "kivett beépítetlen terület" megnevezés.

A települést jól elkülöníthető részekre osztottuk.

Megállapítható, hogy a történeti településrészekben, valamint az ehhez kapcsolódó és korábban már kiépített infrastruktúrával rendelkező területek (A-D területek) a beépíthető telkek száma minimális.

A másik két (E és F) területen az infrastruktúra későbbi kiépülésének köszönhető, hogy vannak még beépíthető telkek.

A Dobogó területén (E terület) az utak kiszabályozása sokáig nem történt meg. A rendezetté váló területeken itt is élénk az építési tevékenység folyik.

A Jenei dűlő területe (F terület) több magántulajdonos különálló fejlesztése volt. Ahol a közművek is rendben, a szerződésnek megfelelően kiépültek ott a terület nagy része már beépült. A többi rész a közművekkel való ellátása a közelmúltban történt meg, jelenleg ezekre a területekre nyújtják be a legtöbb tervet egyeztetésre.

A vizsgálat alapján az 1. csoportba a településen 121 ingatlan tartozik.

Ezek területi eloszlása a következő:

Jel	Terület megnevezése	Telkek száma [db]	Terület [ha]
A	Ófalu, Burgundia és Pincehegy utáni területek - Páty történeti településrészei	13	1,3866
B	Zsámbéki kanyar	3	0,2453
C	Kastély környéke - volt sz. major területe	12	1,0494
D	Újtelep	4	0,3021
E	Dobogó és környéke	47	5,2181
F	Jenei dűlő	42	3,6621
	Összesen:	121	11,8636

6.1. táblázat – Beépítetlen területek telkek száma és területük

A fenti területeken (A-F) további 15 beépítetlen ingatlan tartozik az **5. csoportba**. Ezek együttes területe 1,4532 ha.

A helyi építési szabályzat szerint további két terület van még Lke jelű kertesvárosias lakó építési övezetbe besorolva. Ezek fejlesztése, hasznostása, beépítése még nem kezdődött meg.

A 690/1 - 690/108 hrsz-ú területek (térképen **G terület, Flóra Lakópark**) szabályozási terve 2002-ben készült el, 2006-ban és 2009-ben lett hatályba lépítve. A terület déli része korábban is belterület volt, északi része a szabályozási terv hatályba lépését követően lett belterületbe csatolva. A terület ezt követően is legelő művelési ágban maradt. A telekosztás és az utak kialakítása a szabályozási tervnek megfelelően 2018-ban történt meg. A településrendezési szerződésben vállalt közműfejlesztések még nem kezdődtek meg.

A területen mezőgazdasági tevékenységet folytatnak, erről a tulajdonos a Magyar Agrárkamara igazolását leadta.

A G jelű területen 98 beépítetlen telek található. A telkek területük 8,7290 ha. Itt az összes terület az **5. csoportba** tartozik.

A 4866 - 4882 hrsz-ú ingatlanok területének (**H terület, Villapark**) szabályozási terve 2006-ban lett elfogadva. A terület belterületbe csatolása megtörtént, ugyanakkor a szabályozási tervnek megfelelő telekalakítás még nem történt meg. A vizsgálat alapján a terület beépítetlen telkei az 5. és a 8. csoportba tartoznak. A telkek egy része művelési ág megtartásával lett belterületbe csatolva, mivel területük meghaladja az egy hektárt.

A szabályozási terv szerint a területen 76 kertesvárosias lakó építési övezetbe tartozó ingatlan alakítható ki, melyek összterülete 7,9831 ha.

Figyelembe véve a HÉSZ beépítési lehetőségeit az érintett területeken az építhető lakások maximális száma a következőképpen alakul (**6.2 táblázat**):

Területek	Telkek szám	Max. lakás szám
A-F-ig	121 db	242 db
A-F-ig (MAK igazolás) G (Flóra lakópark)	15 db	30 db
H (022 tábla, Villapark)	98 db	196 db
hátsótelkek beépítése/Vt területek	76 db (DAKÖV által már befogadói kiadva)	118 db
Körtes 1-ben több ingatlan van, amiket nem beépítetlen területeként tartanak számon, azonban azokon csak „bódékat” helyeztek el, de lakóházakkal beépíthető	8 db	kb. 100 db
Körtes 2.	DAKÖV által már befogadói kiadva	104 db
Má-2 területek	ahol lakófunkció kialakítható	40 db
636/1 hrsz	tervezett öregek otthona	100 férőhelyes
Mézeshegy	Tengelyen érkező szennyvíz	kb. 300 db /nem lakás, de lakhatnak benne/ új beépítés is elképzelhető a jelenlegin felül
Összesen:		1162 db lakás + 100 fő (180 lakás már kiadva)

6.2 táblázat – Lehetséges lakásszámok

Látható, hogy a tervezett 1162 lakásból 180 darab lakásra a DAKÖV Kft. már adott ki befogadói nyilatkozatot, így ezekkel a továbbiakban nem számoltunk, csak a fennmaradó 982 lakással. A DAKÖV Kft. tájékoztatása szerint jelenleg a teljes 1 300 m³/nap kapacitásig kiadták a nyilatkozatokat, a telepen többlet kapacitás nem áll rendelkezésre.

A településen lakossági oldalról a távlati igényeket tekintve közel 1 000 db lakás építése várható, ami önmagában akkora terhelésnövekedést eredményez, ami indokolja az agglomerációs átszervezést. Az utóbbi évek ingatlanpiaci trendjei alapján a későbbiekben is várható lesz, hogy a Fővárosból az elővárosokba költözők emelkedni fog, így a település népessége a születések számánál lényegesen nagyobb arányban fog növekedni. Ennek értelmében számítani lehet kisebb, de szintén jelentős léptékű lakossági fejlesztésekre is, melyek szintén többletterhelést jelentenek a településnek.

6.2 A várható befolyó szennyvíz mennyiség és minőség meghatározása

A jövőben várható szennyvíz terhelések és lakosegyenértékek meghatározásakor az alábbi 6.3. táblázatban látható tervezési alapadatokat használtuk fel:

Alapadatok	Érték	Mértékegység
Átlagos mért szennyvíz mennyiség (Üzemeltető adatszolgáltatás alapján, 2021.01.01-2023.03.21)	980	m ³ /d
Népesség az időszak közepén (KSH, 2022.01.01)	8277	fő
Lakások száma (KSH, 2022.01.01)	2697	db
Átlagos egy főre eső napi szennyvíz mennyiség (2021.01.01-2023.03.21)	118	l/fő/nap
Jelenlegi lakosság (KSH, 2022.01.01)	3,07	fő/lakás
15 évre becsült lakosság (6.2 fejezet alapján)	3,38	fő/lakás
Befogadói nyilatkozattal rendelkező lakások (Önkormányzati adatszolgáltatás alapján)	180	db
Tervezett távlati többlet lakásszám (Önkormányzati adatszolgáltatás alapján)	982	db
Távlati lakosság növekedés (Tervezett távlati többlet lakásszám és 15 évre becsült lakosság alapján + 100 fő szociális otthon)	3419	fő
Meglévő lakosság 15 évre prognosztizált növekedése a lakosságnak növekedés következtében	839	fő
BOI koncentráció (Községi társulás becsült határérték)	500	mg/l
Lakosegyenérték	60	g BOI/napi/fő

6.3. táblázat – Az agglomeráció távlati terheléseinek meghatározásához felhasznált alapadatok

Páty Község Önkormányzatának adatszolgáltatása alapján a közeljövőben 982 db lakás épül a településen, melyek még nem rendelkeznek befogadói nyilatkozattal, ami a 15 évre prognosztizált 3,38 fő/lakás lakossággal számolva 3 319 + 100 fő lakosságszám bővülést jelent majd. A meglévő lakosság növekedését a jelenlegi és a várható lakosságnak különbségéből adódóan 839 fővel vesszük figyelembe, így összesen 12 743 főre prognosztizáljuk a távlati népességszámot.

A 3.5.1 fejezet alapján a jelenlegi mértékadó befolyó szennyvíz mennyisége 1140 m³/nap, a hozzá tartozó 10 800 LEÉ terheléssel (ATV-DVWK-A 131E szabvány szerinti 85%-os tartósságú terhelés 2021.01.01-2023.03.21. közötti időszakra).

A fenti adatok alapján a már kiadott befogadói nyilatkozattal rendelkező 180 db lakás 65 m³/nap szennyvíz mennyiséggel és 552 LEÉ terheléssel vendő figyelembe.

Üzemeltetői adatszolgáltatás alapján befogadói nyilatkozat 1 300 m³/nap mennyiségig vannak kiadva, így a fennmaradó 95 m³/nap lakossági/gazdálkodói szennyvíz mennyiség további 788 LEÉ terhelést számítódik községi társulás becsült határérték szennyvizet feltételezve.

A keletkező szippantott szennyvízzel kapcsolatban azzal a feltételezéssel élünk, hogy hidraulikai és LEÉ terhelését illetően a községi társulással összevont szennyvízzel megegyezik.

A jövőbeni, 15 év időtartamra becsült többlet lakossági szennyvíz mennyiségét a 6.4. táblázat lakosságszámából és az egy főre eső napi termelt szennyvíz mennyiség alapján határozzuk meg.

Az így kapott mennyiség esetében alkalmazunk +10% biztonsági tartalék kapacitást és az ipari becsült 5%-ban maximalizáljuk az újonnan várható lakosságra nézve.

Pátyi Szennyvíztisztító Telep várható terhelései	Mennyiség (m ³ /nap)	Lakosegyenérték (LEE)
Jelenlegi mértékadó befolyó szennyvíz	1140	10 800
Önkormányzati adatszolgáltatás alapján befogadói nyilatkozattal rendelkező lakossági becsült terhelések	65	552
Üzemeltetői adatszolgáltatás alapján befogadói nyilatkozattal rendelkező lakossági/gazdálkodó becsült terhelések	95	788
Meglévő telep terhelése	1300	12141
15 év időtartamra prognosztizált többlet lakossági terhelések		
Újonnan várható lakosság	405	3419
Meglévő lakosság növekedéséből becsült többlet	99	839
Összes várható lakossági többlet terhelés	504	4258
Összes várható befolyó szennyvíz (Meglévő telep terhelése + Összes várható lakossági többlet terhelés)	1804	16 399
10% biztonsági többlet az összes várható befolyó szennyvíz alapján	180	
5% ipari terhelés az újonnan várható lakossági többlet terhelés alapján	20	169
Összes terhelés	2005	16 567
Agglomerációs átlorolás tervezési értéke	2000	16 600

6.4. táblázat – Jövőben várható szennyvíz mennyiség forrásai és szervesanyag terhelései

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep várható terhelése kerekítve 16 600 LEÉ körül fog alakulni a jövőben, a keletkező szennyvíz mennyiségének mértékadó tervezési értéke 2000 m³/nap.

A változatellenőrzéshez szükséges befolyó vízminőségi paramétereket illetően a 2022.03.29-i 24 órás miniatervet (3.5.2 fejezet) eredményeit használtuk fel a dinamikus szimulációkhoz.

A tisztítási igény tervezési adatait a hatóság által meghatározott határértékek szabják meg, melyeket a 6.5. táblázatban mutatunk be. Megjegyzendő, hogy a befogadó Füzess-patak MePAR szerint nitrátterhelésének minősül, ezért a vonatkozó kormányrendelet (240/2000. (XII.23.) alapján a nitrátinformációk szigorúbb, területi határértékek kerültek megállapításra.

Ennek a tisztítási célnak a lehetséges elérési módjait a 7. fejezetben bemutatott igények szerint modelleztük. A modelledmények alapján az egyes műszaki változatokat a 9. fejezetben részletezzük.

Megnevezés	Határérték [mg/l]
Kémiai oxigénigény (KOI _G)	125
Biokémiai oxigénigény (BOI ₅)	25
Összes lebegőanyag (LA)	35
Időszakos vízfolyás befogadói (Füzess-patak, 3+505 ftm)	
pH	6-9,5
Szennyvízanyagok	
Ammónia-ammónium-nitrogén (NH ₄ -N)	5
Szerves oldószer extrakt (Szoex)	5
Összes foszfor (öP)	5
Összes nitrogén (öN)	25

6.5. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep Üzemeltetési engedélyjében előírt határértékek

7 LEHETSÉGES MŰSZAKI VÁLTOZATOK A VÁRHATÓ IGÉNYEKKEL

Páty szennyvíztisztítási igényei a **6. fejezetben** bemutatott adatok alapján olyan mértékben magasabbak a meglévő szennyvíztisztító tervezési értékeinél, hogy annak a műtárgyi bővítése nem képzelhető el egyszerű keretek között úgy, hogy az képes legyen megfelelni a követelményeknek. Ezért olyan változatokat vizsgáltunk, amelyek szerint részben vagy egészben fel lehetne használni a meglévő telepet, és létesílné a mellette levő területen egy azt kiegészítő új telep (új műtárgyak), vagy egy teljesen új telep épülne a meglévő üzemén kívül helyezésével. Ezeket a változatokat az alábbiakban részletezzük.

Az iszapvonalon hasonló elv szerint végezzük el a változatelemzést. Mivel jelenleg a szennyvíztisztító telepen nincs komposztáló üzem, ennek megépítése nem tekinthető összehasonlítható alapnak, az üzemeltetési költségekben sűrített, víztelenített szennyvíziszap (EWC 190805) elszállításával számoltuk. Ezért ennek a komposztálása és esetleges újrahasznosítása vagy nem veszélyes hulladékként való kezelése különálló változatelemzés témája.

Az összehasonlítást alátámasztó számításokhoz nem vettünk figyelembe továbbá olyan tételeket, amelyek minden változat esetén szükségesek, ugyanakkor a beruházási és az üzemeltetési költségek tekintetében jelentősek lehetnek (pl. bekötőtűt az új telephez, szociális épület, csatornahálózat bővítése).

A befolyó szennyvíz mennyiségét és minőségét meghatározó adatsorokat 24 órás mérési kampány alapján határoztuk meg. A telepre befolyó csatornával összegyűjtött és tengelyen beszállított szennyvizek átlagos vízminőségi paramétereit az alábbi **7.1-7.2. táblázatokban** láthatjuk:

Paraméter	Érték [mg/l]
KOI _{Cr}	1 025
BOI ₅	487
NH ₄ -N	74
ÖN	106
ÖP	15
ÖLA	675

7.1 táblázat – Befolyó szennyvíz szennyzőanyag koncentrációi

Paraméter	Érték [mg/l]
KOI _{Cr}	3 750
BOI ₅	2 250
NH ₄ -N	210
ÖN	300
ÖP	35

7.2 táblázat – Települési folyékony hulladék szennyzőanyag koncentrációi

7.1 „A” változat

Páty meglévő szennyvíztisztító telepének tervezési értékei az *Üzemeltetési engedélyre* szerint az alábbiak:

- hidraulikai terhelés: 1 300 m³/nap
- lakosegyenérték (szervesanyag terhelés): 6 500 LEÉ.

A mért szervesanyag terhelés alapján az engedélyeztetéskor képest további kb. 10 100 LEÉ értékkel jellemezhető a megisztítandó szennyvíz. A hidraulikai terhelés közel 2 000 m³/napnak felel meg. Ezt a jelenlegi telep hidraulikailag már nem képes kiöntés nélkül befogadni, modelledmények alapján pedig magas szennyzőanyag tartalma miatt pedig nem lehetséges a megisztítása.

A teljes rendszert ezért az új ipari parkok figyelembevételével együtt tekintett ráterítással 2000 m³/nap hidraulikai terhelésre méreteztük. Ezen belül az „A” változat szerint a meglévő telepet az engedélyben szereplő 6 500 LEÉ-ű szennyvízzel szabad csak terhelni, ami a maximális terhelés 39%-a. Ennek megfelelő osztonú beépítése, valamint a szennyvízmennyiség 72%-át, azaz 1560 m³/nap szennyvízmennyiséget megisztítani képes új műtárgyakat szükséges építeni.

Az *Üzemeltető közlése* szerint a meglévő telepen a mechanikai előkezelés labilisan működik, az alkalmazott technológiai megoldás üzembiztonsága alacsony, egészségügyi kockázata magas, számos esetben okozza a biológiai reaktorok rácsszeméttel vagy homokkal való elszennyezését, illetve ezek eltömődése esetén a telep nyers szennyvízes előntése is megtörténhet. Ezért az „A” változatot két eshetőségre vizsgálható:

- „A1 változat”: a teljes szennyvíz mennyiség új mechanikai előkezelést és puffertározót kap. Ekkor a puffertározóból való feladás szolgálja az elosztást a meglévő és az új műtárgyak között. A meglévő mechanikai előkezelők (gépi rács és homokfogó) ebben az esetben üzemben kívül helyezhetők.
- „A2 változat”: a központi átemelő akna szolgál osztó műtárgyként, és csak az új műtárgyak kapnak 1560 m³/nap szennyvíz mennyiségre méretezett mechanikai előkezelőket és puffertározót, a fennmaradó 440 m³/nap szennyvíz teljes egészében a meglévő eszközökön tisztítható meg.

Az „A2 változat” esetén azt becsüljük, hogy az új ág beruházási költsége mindössze 0,1%-kal lesz alacsonyabb, ha annak a mechanikai előkezelését a meglévő telepre szánt térfogatáramnak megfelelően, azaz 28%-kal alulméretezzük. Az üzemeltetésén és a karbantartásán azonban 3-4 emberrel többnek kell dolgoznia, és az energiaköltsége is lényegesen magasabb lenne. Emellett *üzemeltetési tájékoztató és helyszíni bejárásunk során* tapasztaltuk, hogy a meglévő előkezelők felújítása nem lehetséges, azok üzemben tartása nehézkes és megbízhatatlan. Az „A1 változat” teljes szennyvízmennyiségre (2000 m³/napra és 16 600 LEÉ-re) méretezett közösített puffermédecijének és előkezelőinek további üzem előnye lenne a rugalmas alkalmazkodás az igények várható növekedéséhez. Így megállapítható, hogy az „A2 változat” lényegesen rosszabb üzemi feltételeket nyújtana, mint az „A1”, ezért az „A2 változatot” a további vizsgálatokhoz elvetettük.

Az „A1” változat részletes műszaki bemutatása

Az „A1” változat technológiai blokkismáját a *Melléklet TS-01 jelű sémarajza* tartalmazza.

A befolyó szennyvíz teljes mennyisége először az újonnan épített kombinált gépi rácsra és levegőztetett homokfogóra kerül, ahol megtörténik a nagyméretű szilárd szennyződések, a

homok, valamint az olajos szennyeződések elvárolása. Innen a szennyvíz az újonnan létesített puffer tartályba kerül, ahol teljes mennyiségi és részben minőségi kiegyenlítés is történik. A kiegyenlítő tartályt durvaburorékos levegőztetéssel látjuk el a szeptikus állapotok elkerülése végett. Előkezelést követően a tengelyen beszállított szennyvíz is a puffer medencébe kerül.

A kiegyenlítő puffer tartályból szivattyúk adják fel a szennyvizet a meglévő, felújított és az újonnan épített műtárgysorokra. A meglévő műtárgyak technológiai sorát változtatlanul hagyjuk. Az újonnan létesítendő sor anoxikus és aerob medencéket tartalmaz, utóülepítéssel, utófertőtlenítéssel. Az alkalmazott eleveniszapos technológia alkalmas a szerves anyag, a nitrogén, valamint a foszfor formák biológiai eltávolítására.

A képződő iszapot a meglévő aerob iszapstabilizáló, elősűrítő fogadja, az iszap víztelenítését azonban egy újonnan telepített kombinált iszapsűrítő és víztelenítő gép végzi. A víztelenített iszap az újonnan létesített komposztálóba kerül.

A jelenleg meglévő aerob medencék levegőellátását a meglévő fűvógépfázisban elhelyezett fűvők látják el továbbra is. Az új medencék ellátására új fűvők szükségesek, melyek az új létesítményben kerülnek elhelyezésre. A levegőztetésről a reaktorok aljára telepített finomburorékos diffúzorok gondoskodnak.

A szennyvíztisztító telep új irányítástechnikájáért felelős PLC az újonnan kialakítandó kezelőépületben kerül elhelyezésre a szociális helyiségekkel együtt.

A „A1” változat lényegesebb műszaki paramétereit az alábbi 7.3. táblázat tartalmazza.

Paraméter	Érték	Me.
Befolyó szennyvíz mennyiség	2 000	m ³ /nap
Kiegyenlítő tartály térfogata	400	m ³
Kiegyenlítés utáni órácsús	83	m ³ /h
Meglévő biológiai műtárgyak (2 sor)		
Kapacitás	560	m ³ /nap
Anaerob reaktorok térfogata	50 + 58	m ³
Anoxikus reaktorok térfogata	120 + 150	m ³
Aerob reaktorok térfogata	330 + 470	m ³
Belső recirkuláció	48	m ³ /h
Utóülepítők térfogata	2 × 50; 2 × 60	m ³
Iszaprecirkuláció	24	m ³ /h
Utófertőtlenítő medence térfogata	55	m ³
Új biológiai műtárgyak (2 sor)		
Kapacitás	1 440	m ³ /nap
Anoxikus reaktorok térfogata	2 × 150	m ³
Aerob reaktorok térfogata	4 × 360	m ³
Belső recirkuláció	120	m ³ /h
Utóülepítők felszíne	2 × 33	m ²
Iszaprecirkuláció	60	m ³ /h
Utófertőtlenítő medence térfogata	82	m ³
Iszapkezelés		
Iszaptároló medence	306	m ³

Paraméter	Érték	Me.
Levegőztetési igény (átlag)		
Kiegyenlítő tartály	40	m ³ /h
Meglévő reaktorok	820	m ³ /h
Új reaktorok	1 340	m ³ /h

7.3 táblázat – „A” változat főbb műszaki paramétere

7.2 „B” változat

A „B” szerint a meglévő telep mellett épül egy 16,6 ezer LEÉ-re és 2000 m³/nap szennyvízmennyiségre tervezett szennyvíztisztító telep, a meglévő üzemben kívül helyezésre kerül, és annak a bebocsátási pontján az új bocsát tisztított szennyvizet a Füzes-patakba.

Ez a változat az alábbi műszaki tulajdonságokkal rendelkezik:

- Új telep helyszín figyelembevételével tervezhető a meglévő telep üzemi problémáinak a kiküszöbölésével (pl. megfelelően zárt, de hozzáférhető előkezelőkkel, kihabzás elleni kármétokekkel, nehézcépjárművel való körjáráhatósággal, Dorr-típusú utóülepítő uszadékeltávolítóval stb.).
- Új telepen a hozzáférhetőségek és irányítástechnika az üzemeltető igényeinek megfelelően, korszerű kivitelben tervezhető és napjaink biotechnológiai modellszámításai szerint méretezhető.
- Teljes szennyvízáramra és lakosegyenértékre mértezve a telep rugalmasan képes alkalmazkodni a növekvő igényekhez, nem jelentkezhethet probléma alulméretezés miatt.
- A meglévő telep üzemben kívül helyezésével annak a műtárgysora véstárolóként felhasználható.

A modelledmények szerint méretezett műtárgyakat és gépészeti berendezéseket koncepciótervi szintű költségbecslésnek megfelelő árazással a 10.3. fejezetben ismertetjük.

Az „B” változat részletes műszaki bemutatása

Az „B” változat technológiai blokkismáját a Melléklet TS-02 jelű sémájára tartalmazza.

A befolyó szennyvíz teljes mennyisége először az újonnan épített kombinált gépi rácsra és levegőztetett homokfogóra kerül, ahol megtörténik a nagyméretű szilárd szennyeződések, a homok, valamint az olajos szennyeződések eltávolítása. Innen a szennyvíz az újonnan létesített puffer tartályba kerül, ahol teljes mennyiségi és részben minőségi kiegyenlítés is történik. A kiegyenlítő tartályt durvaburorékos levegőztetéssel látjuk el a szeptikus állapotok elkerülése végett. Előkezelést követően a tengelyen beszállított szennyvíz is a puffer medencébe kerül.

A kiegyenlítő puffer tartályból szivattyúk adják fel a szennyvizet az újonnan épített műtárgysorokra. Az újonnan létesítendő sor anoxikus és aerob medencéket tartalmaz, utóülepítéssel, utófertőtlenítéssel. Az alkalmazott eleveniszapos technológia alkalmas a szerves anyag, a nitrogén, valamint a foszfor formák biológiai eltávolítására, azonban a befolyó szennyvíz tényleges minőségétől függően szükség lehet vegyszeres foszfor kicsapásra.

A képződő iszapot az iszaptároló fogadja, az iszap víztelenítését azonban egy újonnan telepített kombinált iszapsűrítő és víztelenítő gép végzi. A víztelenített iszap az újonnan létesített komposztálóba kerül.

Az új medencék ellátására új fűvők szükségesegek, melyek az új létesítményben kerülnek elhelyezésre. A levegőztetésért a reaktorok aljára telepített finombuborékos diffúzorok gondoskodnak.

A szennyvíztisztító telep új irányítástechnikájáért felolós PLC az újonnan kialakítandó kezelőépületben kerül elhelyezésre a szociális helyiségekkel együtt.

A „B” változat lényegesebb műszaki paramétereit az alábbi 7.4. táblázat tartalmazza.

Paraméter	Érték	Me.
Befolyó szennyvíz mennyiség	2 000	m ³ /nap
Kiegyenlítő tartály térfogata	400	m ³
Kiegyenlítés utáni órácsúcs	83	m ³ /h
Új biológiai műtárgyak (2 sor)		
Kapacitás	2 000	m ³ /nap
Anoxikus reaktorok térfogata	2 × 170	m ³
Aerob reaktorok térfogata	4 × 485	m ³
Belső recirkuláció	166	m ³ /h
Útőleptők felszíne	2 × 42	m ²
Iszaprecirkuláció	83	m ³ /h
Útőfertőtlenítő medence térfogata	42	m ³
Iszapkezelés		
Iszapátoló medence	118	m ³
Levegőztetési igény (átlagos)		
Kiegyenlítő tartály	40	m ³ /h
Új reaktorok	2 000	m ³ /h

7.4 táblázat – „B” változat főbb műszaki paramétereit

7.3 Környezeti szempontok és követelmények

A szennyvíztisztítás környezeti értékeléséhez az alábbi jogszabályok vehetők figyelembe:

- Érzékeny felszíni vizek és vízgyűjtőterületek kijelöléséről szóló 240/2000. (XII.23.) kormányrendelet: dunai vízgyűjtő nem releváns.
- A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területek besorolásáról szóló 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet szerinti Páty fokozottan érzékeny területen helyezkedik el, illetve kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi terület található alatta a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII.21.) Korm. rendelet 2. mellékletének a besorolása szerint.
- A vízbázisok védelméről szóló 123/1997. (VII.18.) kormányrendelet szerint felszíni vízbázis védőövezetében szennyvízcsatornákat megfelelő burkolattal kell ellátni, továbbá felszín alatti vízbázis hidrológiai védőövezetében tilos szennyvíziszapot tárolni.
- A szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásáról szóló 50/2001. (IV.3) kormányrendelet ebben a változatlemezében nem releváns. A keletkező szennyvíziszapot a modellezés során lerakóban való elhelyezéssel vesszük figyelembe.

- A felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII.21.) Korm. rendelet a környezet védelmének szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (Kvt.), valamint az Európai Parlament és Tanács a vízpolitika közösségi fellépésének kereteiről szóló 2000/60/EK irányelvvel összhangban vízgyűjtő-gazdálkodási tervek. E szerint a befogadó Fűzes-patak (víztestkód: AEP496) az 1-9. számú, közép-dunai vízgyűjtő-gazdálkodási alegységbe tartozik, és nitrátrézkény vízgyűjtőjének minősül.
- A felszíni víz szennyezettségi határértékeiről szóló 10/2010. (VIII.18.) VM rendelet 2. melléklete dombvidéki közepes vízfolyásra az engedélyben meghatározottal azonos követelményeket ír elő.
- Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű (Natura2000) területekről szóló 275/2004 (X.8.) kormányrendelet 12. melléklete szerint a befogadó Fűzes-patak alvizeinek tekinthető Benta-patak által szegélyezett Nyakas-tetőt HUDI20037 területkóddal a Duna-Ípoly Nemzeti Park Igazgatóság kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területként tartja nyilván. Ezt a területet hidrológiai okok miatt nem érinti a Pátyi Szennyvíztisztító felszíni befogadója.
- A nitrátrézkény területek MePAR-blokkszintű közzétételéről szóló 43/2007 (VI.1.) FVM rendelet melléklete szerint Páty külterületének jelentős része eutotrófnak számít.

A fentiek értelmében az „A” és „B” változatok műtárgyépítési és üzemeltetési erőforrásigényei állíthatók szembe azok kibocsátásaival.

8 KÖLTSÉGBECSLÉS

A költségösszehasonlítási módszerünkről a **8.1. fejezetben** nyújtunk bemutatót. A **8.2. és 8.3. fejezetekben** bemutatjuk az egyes változatokra kapott eredményeket, majd a **8.4. fejezetben** értékeljük ki ezek összehasonlítását.

8.1 A költségbecslés módszere

8.1.1 Beruházás és üzemeltetés irányvonalai

Minden modellváltozatban rögzített paraméter az egyes reaktorok és ülepítők térfogata, a levegőztetés térfogatárnya, továbbá az adagolt vegyszerek koncentrációja és mennyisége. Ezek alapján következtetések vonhatók le az adott szimulált telep elméletileg szükséges beruházási és üzemeltetési költségeire, ezen belül a gépészeti rendszerek kiépítésének, üzemszert használatának, karbantartásának költségeire, valamint a szükséges munkaerőre vonatkozóan is. Tehát a megfelelő módszerek segítségével a modellek alapján jó közelítéssel becsülhetők azok költségvonzatai.

A szennyvíztisztítás módja minden esetben a tisztítási igény függvénye. Azonos tisztítási szint teljesítésére többféle kiépítési és üzemeltetési lehetőség is adódik. Ezért az egyes technológiai eljárások, berendezések és üzemeltetési módok megválasztása a fajlagos beruházási és üzemeltetési költségek optimalizálásával is lehetséges. Ezekről a költségek tapasztalatok alapján az alábbiakkal jellemezhetők:

- Az üzemeltetési növelésével a fajlagos költségek csökkennek. Mivel a megnövekedett LEÉ is kistelepülési léptékbe esik, a költségbecsléshez lineáris költségarányt feltételeztünk.
- A fajlagos munkabért-költség ettől eltérően alakulhat, de az összköltséget nem befolyásolja jelentősen.
- Az iszapelhelyezés eltérő lehetőségei jelentős költségeltéréseket okozhatnak.

Beruházási költség tekintetében a kiválasztott technológia és annak a kiépítési minősége meghatározó. Üzemeltetéshez a szakismereti tapasztalatok nyújtának mozgásteret a becsléshez a beruházás során kiépített technológia által szabott peremfeltételek határai között. Az összesített eredmény és ezen belül az üzemköltségek kialakulásában meghatározó ez az üzemeltetési mozgáster.

Az egyes műtárgyak építésének költségei egy fajlagos érték alapján számolhatók. Az alábbi költségek esetén került sor fajlagos költség meghatározására:

- Műtárgyépítés
- Szennyvíz átmenetileg szükséges gépészeti berendezések
- Levegőztető rendszer (fúvók, diffúzorok, csőhálózat)
- Irányítástechnika

A költségvizsgálathoz korábbi tervezői tapasztalatok alapján egységnyi reaktortérfogatra **340 209,- Ft/m³** fajlagos értéket vettük figyelembe, műtárgyfűtőjűtáshoz pedig **275 000,- Ft/m³**-t (**200 000,- Ft/m²** zsaluzó anyag, **30 000,- Ft/m³** szerkezeti beton, **50 000,- Ft/m³** vakoló beton, **500 000,- Ft/t** acél).

Itt jegyezzük meg, hogy az egyes technológiák költségelemzésekor a hazai, illetve európai körülmények között jellemző költségekkel számoltunk. Az elemzések további pontosítása adott

esetben nemcsak átlagos kínai, hanem egy adott tartományra vagy régióra jellemző költségadatok figyelembevételét igényli, erre azonban a jelen projekt keretei között nem volt lehetőség.

Mivel a telepen jellemzően nagy teljesítményű szivattyúkra van szükség, a korábbi tervezői tapasztalatokat is figyelembe véve az **1 m³/nap szennyvíz szivattyúzása**hoz szükséges fajlagos beruházási költség **2 700,- Ft/m³/nap** értékre lett meghatározva. Amennyiben mechanikai előkezeléssel egészül ki (gépi rács és homokfogó), akkor **20 200,- Ft/m³/nap** költséget határozunk meg. Kistelepülési szennyvíztisztító léptékénél a homokfogót nem önálló műtárgynak tekintjük, hanem kompakt gépészeti egységnek.

A vastartalmtú kicsapószer, flokkuláló polielektrolit és nátrium-hipoklorit adagolása beruházási költség a műtárgyépítés és a szennyvíz átmenetileg képest alacsony értéke a korábbi tervezői tapasztalatok alapján került meghatározásra. A kétféle vegyszer költségigénye között nagyságrendileg nincs jelentős eltérés, mivel a felhasznált mennyiségek is egy nagyságrendbe esnek. Ezért az **adagoló rendszer** kiépítésre **4 500 000,- Ft/m³/nap** értéket vettünk figyelembe.

A levegőztetés fajlagos beruházási költségét összesítettük a légfűtő, a sürtítetlevegős vezeték és a diffúzorok beszerzési, beszerelési és betüzemelési költségeiből, **70 000,- Ft/m³/órát** vettünk figyelembe.

Az **irányítástechnika** költségeinek előrejelzéséhez az a mérnöki becslés került alkalmazásra, miszerint az **építészeti és gépészeti költségek 10%-ának** megfelelő összeg szükséges erre a célra.

Üzemeltetési költségek terén napjaink emelkedő rezsiárai miatt csak a jelenlegi szintek alapján egyszerűsítetten tudunk becsülni:

- elektromos energia: 120,- Ft/kWh
- vegyszer (nátrium-hipoklorit, koaguláló polimer és vassó is): 33 000,- Ft/m³
- víztelenített szennyvíziszap (EWC 190805) elszállítása: 15 000,- Ft/t

A levegőztetés teszi ki szennyvíztisztító telepek üzemenergiájából számítani tudjuk az egyes légfűtők üzemköltségét. Ehhez abból a szakirodalmi adatból indultunk ki, hogy egy korszerű levegőztető rendszer légfűtője kb. **0,334 kWh/kg O₂** fogyasztással képes oxigént szennyvízben abszorbeálni. Ehhez **1,2 kg/Nm³** sűrűségű és **29 g/mol** átlag-móltömegű levegőből (**M_{O2} = 32 g/mol**) indulunk ki, amiben **21 térfogat%** (**21 · 32/29 = 23,2 tömeg%**) az oxigéntartalom. Ebből adódik a levegőztetés energiáigénye:

$$\frac{1,2 \frac{\text{kg}}{\text{Nm}^3}}{0,334 \frac{\text{kWh}}{\text{kg O}_2} \cdot 0,232 \frac{\text{kg O}_2}{\text{kg levegő}}} = 15,5 \frac{\text{Nm}^3 \text{ levegő}}{\text{kWh}}$$

A levegőztetés üzemköltsége (karbantartás nélkül) így $\frac{120 \cdot \text{Ft/kWh}}{15,5 \frac{\text{Nm}^3 \text{ levegő}}{\text{kWh}}} = 7,72 \text{ Ft/Nm}^3 \text{ levegő-nek adódik.}$

A befűtő levegő, az egyéb elektromos fogyasztások (fűkét szivattyúk), a vegyszeradagolások és az iszapelszállítás mennyisége terepadatokból (szivattyúk emelőmagasságából) és modelleredményből adódik. A telepen dolgozó személyek számát a műtárgyak és a berendezések száma határozta meg.

A vegyszerek költségét **üzemeltetővel folytatott egyeztetésből** tudjuk. Ez alapján a flokkulálószert (polielektrolit) és a foszfátkicsapató adagolandó oldat bekeverését követően hasonló

egységárának tekinthető. A víztelenített iszap elszállításának az árat szintén *üzemeltetővel folytatott egyeztetésből* ismerjük.

8.1.2 Diszkontálás és évesítés módszere

Az üzemeltetési költségek számítására dinamikus költséglelemzés módszertana (DCC) került alkalmazásra, amelyet a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség fejlesztett ki a hazai 2011. évi CCIX. törvényi szabályozással és az uniós elvárásokkal összhangban. A dinamikus költséglelemzés módszertana a megalapozott szakmai döntés előkészítés lehetőségét biztosítja mind az új, mind pedig a rekonstrukciós fejlesztések esetén. A módszertan célja a legkisebb összköltséggel járó, műszaki szempontból optimális megoldások megtalálása a szennyvíztisztítás során. Alapvetése, hogy az eszközök teljes életciklus alatt felmerülő összes vele kapcsolatos, idő szerint diszkontált költséget figyelembe kell venni.

Az üzemeltetési költségek számítására a **dinamikus költséglelemzés módszertana** (DCC, Dynamic Cost Comparison) alkalmazható, amelyet a Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség (MaSzeSz) a hazai szabályozás alapjául szolgáló *vízkezelési-szolgáltatási törvénnyel* (2011. évi CCIX) és az Európai Unió vonatkozó joganyagával összhangban fejlesztett ki [MaSzeSz, 2011]. Ez a módszertan megalapozott szakmai döntéshozatást biztosít az új és a rekonstrukciós fejlesztések számára is. Az alábbiakban olyan megvilágításban foglalom össze a módszer lényegét, amely alapján a MaSzeSz [2011] útmutatójában található konstansok, valamint implicit függvények segítségével is el lehet végezni az elemzést.

A fenntartási költségek diszkontálásához Kovács Károly és Czeglédi Ildikó [2012] *Dinamikus Költséglelemzés a költség- és díjérékeny fejlesztési tervezés szolgáltatásban* című dokumentumában olvasható módszer alkalmazható. Ezzel hosszútávú költséghatékonyság szempontjai szerint árazhatók be vízközmű-fejlesztések különböző műszaki megoldásai, amely elv egyszerűen érvényesíthető a tervezési folyamat alatt, és illeszkedik az EU pályázati rendszerbe. A módszer célja a legkisebb összköltséggel járó műszaki megoldásra való optimalizálás. Ehhez alapvető, hogy a különböző alternatívák közül a teljes élettartam alatt főmértékű költségek figyelembevételével lehet választani. Így a módszer lényege a műszaki megoldások teljes élettartamra vetített költségsszerkezetének a modellezése. Főbb jellemzői:

- **Teljes életciklus szemlélete:** az egyes eszközök élettartamaitól függően vizsgált időszakok
- **Dinamikus szemlélet:** eltérő időpontokban jelentkező költségek jelenérték-számítása
- **Sematizált számítási folyamatok:** egységes, utólag egyszerűen ellenőrizhető.

Az időtáv kezeléséhez Kovács és Czeglédi [2012] tehát dinamikus szemlélet szerint a különböző élettartamú költségtételek jelenértékeit szükséges értékelni. Ehhez adott beruházási tételt egy az élettartamtól és a kamattól függő, ún. diszkontálási tényezővel szükséges szorozni. Az útmutatójuk a függelékében, továbbá a MaSzeSz [2011] *Dinamikus költséglelemzés* című kiadványában megtalálhatók az egyes élettartamoknak és kamatlábaknak megfelelő diszkontálási tényezők találhatók (DFaC/C, Discounting FActor for Individual Cost Items, **8.1. táblázat**). Ezek az alábbi összefüggéssel explicit módon is számíthatók:

$$DFaC/C(i;n) = \frac{1}{(1+i)^n} = \frac{1}{q^n}$$

ahol: $DFaC/C$ adott költségérték diszkontálási tényezője
 i kamatláb
 q diszkontkamat ($= 1 + i$)
 n élettartam [év]

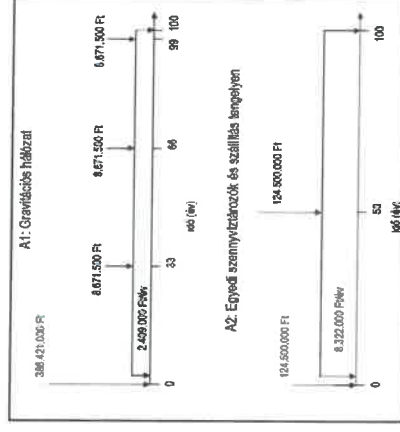
Ezek a kamatlábak vagy diszkontrációk összehasonlíthatókká teszik a jelenbeli fogyasztásokat jövőbeliekkel. Alacsony kamatláb esetén kedvezőek a magas beruházási költségekkel induló, de olcsón fenntartható projektek, magas kamat esetén ezzel szemben a később kifizetendő üzemi és pótlási költségek preferálása kedvező.

A költségtételek élettartamnak megfelelő diszkontálási tényezőit a **9.1. táblázatban** mutatom be [MaSzeSz, 2011; Kovács és Czeglédi, 2012]. A számításaimhoz ezeket használtam fel.

Egyes költségtételek diszkontálási tényezői (DFaC/C)		Kamatláb [%]				
Időtartam [év]		2	3	5	7	10
1		0,9804	0,9709	0,9524	0,9346	0,9091
5		0,9057	0,8626	0,7835	0,7130	0,6209
10		0,8203	0,7441	0,6139	0,5083	0,3855
25		0,6095	0,4776	0,2953	0,1842	0,0923
50		0,3715	0,2281	0,0872	0,0339	0,0085

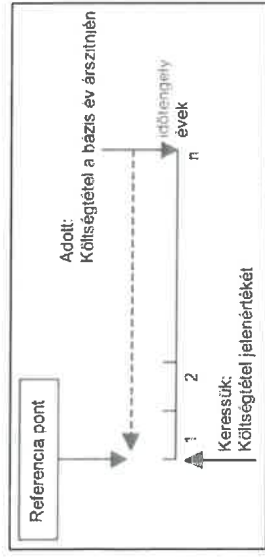
8.1. táblázat – Egyes költségtételek diszkontálási tényezői – $DFaC/C(i;n)$ [MaSzeSz, 2011]

A költségsszerkezet idővonalas ábrázolása bemutatja egy műszaki megoldás költségeinek a gyakoriságát és a felmerüléskor időpontját. Segít összehangolni az előkészítés résztvevői közötti kommunikációt, valamint szemléletes eredménybemutatói lehetőséget nyújt a megbízó és hatóságok felé. Erre egy példa a **8.1. ábrán** látható.



8.1. ábra – Költségsszerkezet idővonalas ábrázolása [Kovács és Czeglédi, 2012]

A jelenérték számítása a diszkontálási tényezővel szintén összefoglalható idővonal segítségével. Ezt a **8.2. ábrán** mutatom be.



8.2. ábra – Az egyszerű (beruházási) költségek diszkontálása [Kovács és Czeglédi, 2012]

Az egyes költségátételek kategorizálása mindegyik elemzési típusnál fontos szempont. Ezek lehetséges csoportosítása a 8.2. táblázatban látható.

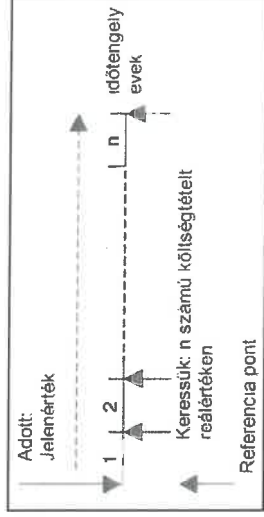
Szempont	Költség típus
Idő és esedékesség gyakorisága	<ul style="list-style-type: none"> Beruházás: egyszeri (területvásárlás, előkészítés, építés) Működés: évenkénti (személyi, anyagi, energia-, kamat) Pótlás: adott időközönkénti Egyéni (közvetlen) Közösségi (közvetett, externális, társadalmi)
Elosztás érintettek, költségviselők, harmadik felek között	<ul style="list-style-type: none"> Állandó Változó
Kihasználtságok változása szerint	

8.2. táblázat – A felmerülő költségek kategorizálása [MaSzSz, 2011]

Annak érdekében, hogy az egyes költségátételek jelenértékeit felmerülési jellegükről függetlenül össze tudjuk hasonlítani, éves költséget szükséges belülről készítenünk (évesítés vagy annualizálás). Ehhez az egyes költségátételeket a 8.3. ábra szerint egyenletes költségátételekké alakítunk, amit úgy kaphatunk, hogy az éves kamatláb és a teljes élettartamra vetített kamat arányát $\frac{i}{(1+i)^n-1}$ elosztjuk a jelenértékkel. Így a beruházási költség és az évesített jelenérték aránya (Capital Recovery Factor for Annual Cost, CRFAC) az évesítési tényező, amelynek az explicit számítási módja az alábbi:

$$CRFAC(i; n) = \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{(q-1) \cdot q^n}{q^n - 1}$$

ahol: $CRFAC$ adott költségátétel évesítési tényezője
 i kamatláb
 q diszkontkamat ($= i + 1$)
 n élettartam [év]



8.3. ábra – Adott beruházási költségátétel átalakítása egyenletes költségátételekké [Kovács és Czeglédi, 2012]

A 8.3. táblázatban bemutatjuk a számításainkhoz felhasznált évesítési tényezőket.

Egyes költségátételek évesítési tényezői (CRFAC)						
Időtartam [év]	2	3	5	7	10	
1	1,0200	1,0300	1,0500	1,0700	1,1000	
5	0,2122	0,2184	0,2310	0,2439	0,2638	
10	0,1113	0,1172	0,1295	0,1424	0,1627	
25	0,0512	0,0574	0,0710	0,0858	0,1102	
50	0,0318	0,0389	0,0548	0,0725	0,1009	

8.3. táblázat – Éves költségátételek tényezői – CRFAC(i, n) [Kovács és Czeglédi, 2012]

A költségek egyenletes költségátételekké történő átalakításához szükséges évesítési tényezőket ugyancsak a MaSzSz [2011] Dinamikus költségátétel c. kiadványa tartalmazza. Ennek a segítségével a költségek a DCC alapelvei szerint teljes élettartamra vetítve, dinamikus szemlélettel és matematikus számításokkal értékelhetők. A dinamikus költségátételzés további pontosításához alkalmazható jellemzői az alábbiakban foglalható össze:

- Reálértékek elemzése: inflációs torzítások kizárása
- Költségek érzékenységvizsgálata (SA): hosszú élettartamú tétel jövőbeli költségeinek a bizonytalanságelemzése. DCC utolsó fázisaként elkészített érzékenységvizsgálat pontosíthatja, de akár meg is változtathatja egy adott megoldás költségátételek konvergenciáját eredményeit.

Változatok összehasonlítására többféle értékelési módszer létezik. A 7. fejezetben bemutatott változatok a DCC alkalmazási körének a víziközművek általában megfelelően. Összehasonlítást más elemzési módszerekkel, illetve ezekkel való egyesítés lehetőségét a 8.4. táblázatban mutatjuk be.

Dinamikus költségátételzés (DCC)	Kiterjesztett dinamikus költségátételzés (E-DCC)	Hasonló-költség elemzés (CBA)	Több szempont értékelése (pl. RA, SA, LCA stb.)
Probléma beazonosítása és célok kijelölése			
normatív célok, azonos hasznossági szintek	társadalmi hasznossági szintek	társadalmi hasznossági szintek	társadalmi hasznossági szintek
Vizsgálható alternatívák előírása és meghatározása a releváns hatásokkal	Vizsgálható alternatívák előírása és meghatározása a releváns hatásokkal	Vizsgálható alternatívák előírása és meghatározása a releváns hatásokkal	Vizsgálható alternatívák előírása és meghatározása a releváns hatásokkal
közvetlen költségek	közvetlen és externális költségek	közvetlen és externális költségek	közvetlen és externális költségek

Dinamikus költségek (DCC)	Kiterjesztett dinamikus költségek (E-DCC)	Haszon-költség elemzés (CBA)	Több szempont értékelés (pl. RA, SA, LCA stb.)
		bevételek és kiadások, monetarizálható környezeti és társadalmi hatások	bevételek és kiadások, monetarizálható és pénzügyi nem kifizethető hatások
Hatások értékelése			
Költségek jelenértéke (PCPV)		Nettó jelenérték (NPV)	
Évesített költségek (AC)		Belső megtérülési ráta (IRR)	Pontozás és súlyozás
Dinamikus költséghatékonyági mutató		Haszon-költség arány (BCR)	
Döntési módszer			
Legkisebb összköltség		Legnagyobb haszon-költség arány	
min. PCPV, AC		max. NPV, IRR, BCR	max. pontszám

8.4. táblázat – Különböző költségértékelési eljárások összehasonlítása [Kovács és Czeglédi, 2012]

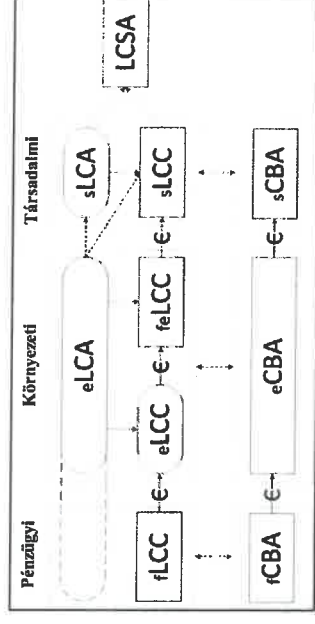
Több szempont értékeléséhez kockázatelemzés (RA), társadalomelemzési módszerek, életciklus-elemzés és -arázás (LCA és LCC), környezeti hatásvizsgálat (EIA), haszon-költség elemzés (CBA), költséghatékonyág-értékelés, rezilienciaértékelés és mindezek eredményeinek értékmegbecsölésére állnak rendelkezésre. Ezek egy része szabványosított (pl. ISO 14040-es szabvány) és környezeti életciklus-értékeléshez, más részük szakirodalmi ajánlásokban kidolgozott módszereknek révén végezhető. Ezek jellemzője, hogy különböző szinteken értékelhetők. Hoogmartens és munkatársai [2014] az életciklus-értékelés (LCA), az életciklus-arázás (LCC) és a haszon-költség elemzés (CBA) gazdasági, környezeti és társadalmi szintjeinek a viszonyait összehasonlították. Ezeket a 8.4. ábrán úgy mutatjuk be, hogy a „E” jel azt jelenti, hogy jobb oldalon levő módszer része a többi balra állónak. Javaslatunk szerint vízkezelés életciklusarázását úgy érdemes elvégezni, hogy az m^3 -enkénti (R/m^3) egységárat eredményezzünk. A 8.4. fejezetben ezek szerint is elvégeztük a vizsgált változatok összehasonlítását.

Megjegyezzendő, hogy mivel a dinamikus költségek (DCC) módszertana is életciklusos szemléletet ír elő az egyes költségtételek diszkontált évesítéséhez [MaSzSz, 2011], az életciklusarázással jelentős az átfedés. Napjainkban az építési beruházások életciklus-beárazására alkalmazható az ISO 15686:2017 szabvány 5. fejezete. Az UNEP [2009 cit. in Hoogmartens et al., 2014] ajánlása szerint a környezetszempontú életciklus-arázás (eLCC) és a társadalmi életciklus-értékelés (sLCA) egyesíthetők egy összevont fenntarthatóság-értékeléssé (LCSA). Napjainkban a fenntarthatóság mellett az alkalmazkodóképesség (reziliencia) vizsgálatára is mutatkozik igény. Ezért a 2021/1060/EU irányelv 73. cikk (2) j) bekezdése szerint megnevezett pénzügyi támogatások igénybevételel megvalósuló, 5 éves élettartamú infrastruktúrára irányuló beruházásokhoz az irányító hatóságnak biztosítania kell azok éghajlatváltozási reziliencia vizsgálatát.

A haszon-költség elemzés (CBA) egy pénzforgalmi értékelés, aminek alapja a dinamikus költségek elemzésénél bemutatott diszkontálási tényezővel számítható nettó jelenérték. Pénzügyi szinten (fCBA) a XX. század első fele óta létezik gyakorlata. Az 1960-as évek végén jelent meg a környezeti költségek figyelembevétele (eCBA). Ebben a nettó jelenérték csak akkor lehet pozitív, ha a pénzügyi hasznok meghaladják a környezeti veszteségek költségeit. Társadalmi haszon-költség elemzésnél (sCBA) a pénz egy olyan egységnek tekinthető, ami kifejezi a környezeti költségeket és a társadalmi jólétet. Ezeknek a monetarizálása nem evidens, így csak

egyéni elfoglaltságról függő tényezőket lehet alkalmazni. Ezek helyessége a társadalmi jólét alakulásának függvényében csak hosszútávon felülvizsgálható [Hoogmartens et al., 2014].

A 8.4. ábrán láthatóak szerint főmóddal az elvi lehetőség egy egyesített fenntarthatósági értékelésnek. Módszertanilag azonban elérhető a környezeti és a társadalmi szintű szemléletek. A környezeti életciklus-értékeléshez (eLCA) az ISO 14040 szabvány meghatározza, hogy funkcionális egységenként vizsgálni kell az energiafogyasztást, az elterelt energiafogyasztást, az elterelt nyersanyagfogyasztást, a hulladékok kezelési módját, a szállítást és az újrahasznosíthatóságot. A környezeti haszon-költség elemzés (eCBA) gyakorlatilag ezzel szemben a pénzügyi hasznok és költségek mellett külső költségekként az ökoszisztéma-szolgáltatások eladhatóságára vagy károsodására koncentrálnak. Társadalmi szinten (sLCA és sCBA) ezeknek az elemzési módoknak a fókuszában áll a dolgozók megbecsülése, a munkabiztonság, az egészség és az újraosztási hatások. Másképp veszik azonban figyelembe a munkabiztonság, a munkabiztonság és munkahelyek létrejöttét. Ezek miatt egy teljesen egyesített értékeléshez további módszertani fejlesztések szükségesek [Hoogmartens et al., 2014].



8.4. ábra – Fenntarthatósági elemzések közötti kapcsolatok [Hoogmartens et al., 2014]

Vízkezelés és létesítményeinek a megvalósulása esetén a hasznok oldala bizonytalanul meghatározható környezeti teljesítményben mérhető, ezért azt csatornahálózat és szennyvíztisztító szintjén egyszerűsítetten a hatósági határértékek betartásával és bírság elmaradásával tudjuk jellemezni. Ehhez megfelelő beruházás és üzemeltetés költségeinek a dinamikus elemzését végeztük el a fent bemutatott módszertan szerint. Az eredményeket a 8.2-8.4. fejezetekben mutatjuk be.

8.2 „A” változat költségei

8.2.1 Beruházási költségek

Az „A” változat beruházási költségei a meglévő telep közföldi ág szennyvízmenynyiségére méretezett mechanikai előkezeléssel, így a meglévő telep mechanikai előkezelőjének az üzemén kívül helyezésével („A1” változat) a 8.5. táblázatban láthatók szerint alakulnak. Az „A2 változatot” a 7.1. fejezetben leírt okok miatt elvetettük.

A nem vagy kevésbé levegőztetett terek (puffer és anoxikus reaktor) keverőinek, valamint az egyéb gépészet (pl. iszapvíz-dekantáló) bekerítési költségeit kompletten az építési költségekhez számoltuk.

Sorsz.	Tervezett létesítmény	Specifikáció	Építés	Gépészet	Egyéb	Nettó összeg [Ft]
Előkezelés						
1.	Atemelő akna	V = 20 m ³ akna 1+1 áttemelő szivattyúval	6 804 188	10 800 000	-	17 604 188
2.	Homokfogó és gépi rács	2 000 m ³ /nap	-	40 400 000	-	40 400 000
3.	Puffertározó (fűvő, levegőztetéssel csővezés, diffúzorok) és szivattyúkkal	V = 400 m ³	136 083 750	24 800 000	-	160 883 750
4.	Szippantott szennyvíz fogadó (rács és homokfogó)	10-60 m ³ /nap telepítési folyékony hulladékra	18 936 000	21 020 000	-	39 956 000
Biológiai reaktorterek						
5.	Anoxikus reaktor (vasszódagolóval)	V = 300 m ³	102 062 813	2 250 000	-	104 312 813
6.	Aerob reaktor levegőztetéssel (fűvő, csővezés, diffúzorok) és belső recirkulációval	V = 1 440 m ³ , h = 6 m	489 901 500	101 576 000	-	591 477 500
7.	Meglévő műtárgysor felújítása	V = 1 178 m ³	323 950 000	-	-	323 950 000
Utókezelés						
8.	Utóülepítő iszaprecirkulációval	A = 66 m ² , h = 3,5 m	74 846 063	3 888 000	-	78 734 063
9.	Meglévő utóülepítés felújítása	A = 88 m ² , h = 3,5 m	30 250 000	-	-	30 250 000
10.	Utófertőtlenítő (hypo-adagolóval)	V = 82 m ³	10 206 281	2 250 000	-	12 456 281
11.	Meglévő utófertőtlenítő felújítása	V = 55 m ³	3 300 000	-	-	3 300 000
Iszapvonal						
12.	Felőliszap-tározó-sűrítő dekantálóval és feladószivattyúval	Q = 15 m ³ /óra	23 678 573	4 382 610	-	28 061 183
13.	Iszapvízelentítő polimer adagolóval		-	56 195 000	-	56 195 000
Egyéb rendszerek						
14.	Irányítástechnika, műszerek, villamos bekötés		-	-	148 345 105	148 758 078
Részösszeg (összehasonlítási alap):						
15.	Komposztáló üzem		341 510 000	-	-	341 510 000
16.	Egyéb (bekötőt, szociális épület, iszapkezelő, vegyszeradagoló és fűvő)		328 415 000	-	-	328 415 000

Sorsz.	Tervezett létesítmény	Specifikáció	Építés	Gépészet	Egyéb	Nettó összeg [Ft]
	utókezelő gépház, Parsall-csatorna, csurgalékvíz akna)					
Mindösszesen:						
20% beruházási tartalék keretével számolva:						
						2 306 263 854
						2 767 516 625

8.5. táblázat – Az „A1” változat várható beruházási költségei

*A Magyar Nemzeti Bank nyilatkozatai és a tapasztalható negatív piaci trendek, valamint az ebből fakadó bizonytalanság miatt az alapanyagok jövőbeli várható költségeit nehéz előre megbecsülni, ezért javasoljuk 20%-os beruházási tartalék keretével történő kalkulációt.

8.2.2 Üzemeltetési költségek

Az „A” változat vizsgált üzemköltségeit a 8.6. táblázatban mutatjuk be. Ez tartalmazza a szivattyúk, légfűvők és egyéb gépészeti elemek energiafogyasztásait, a vegyszerek árait és a bérköltségeket. Ezek indoklását a 8.1.1. fejezetben mutatjuk be. Ezek az üzemköltségek magasabbak, mint a „B” változatnál esedékesek. Az éves költségek azonban akkor hasonlíthatók össze, ha a beruházási költségek évesített amortizációját is figyelembe vesszük. Ennek eredményeit a 8.2.3. fejezetben mutatjuk be.

„A” (új előkezeléssel)		szivattyúk:	47 kW		
	Mértékegység	Éves mennyiség	Fajlagos költség	Költségek	
Légbe-fűvő	m ³ /év	18 055 333	7,72	139 461 885	
Egyéb elektronos	kWh/év	411 720	120	49 406 400	
Vegyszeradagolás	m ³ /év	438	33 000	14 454 000	
Iszapelszállítás	t/év	3974	15 000	59 616 667	
Bérköltség	fő	12	8 400 000	100 800 000	
Összesen				363 738 952	

8.6. táblázat – Az „A” változat üzemköltségei

8.2.3 Évesített költségek

Beruházás értékelése különböző kamatkörnyezetben hitel törlesztők költsége vagy azok elmaradása miatt eltérők lehetnek. Ez az értékelés nagyban függ az egyes eszközök élettartamaitól. Az általánosan figyelembe vett értékek a 8.1. fejezetben bemutatott módszer szerint a következők:

- műtárgyak: 50 év
- gépészeti berendezések: 25 év
- elektronikai alkatrészek: 10 év.

Az „A” változat eszközökének évesített beruházási költségek szerint súlyozott élettartama 2%-os kamatkörnyezetben 35,2 év, 10%-os kamatkörnyezetben pedig 41,1 év. Az eszközök összesített nettó jelenértéke 2%-os kamatkörnyezetben 743 millió Ft, 10%-os kamatkörnyezetben pedig 94 millió Ft. Ez az érték megmutatja, hogy beruházási összeg élettartam végén történő kifizetése mennyit érne ma.

Az üzemköltségekkel a beruházás élettartama vonatkoztatva évesített költségei (= értékcsökkenés vagy amortizáció) adható össze. Ezek összegei a vizsgált kamatkörnyezetekben az „A” változat esetén az alábbiak:

- 2%-os kamatkörnyezetben: ~69 millió Ft/év
- 10%-os kamatkörnyezetben: ~166 millió Ft/év.

Az amortizációval növelt éves üzemköltségeket a **8.7. táblázatban** mutatjuk be.

„A” (új előkezeléssel)	2%	10%	2%	10%
Üzemeltetés	Futólagos költség [Ft/m ³]			
Értékcsökkenés	498			
Összesen	95	227	69 454	363 740
	593	725	433 194	165 679
				529 419

8.7. táblázat – Éves költségek az „A” változat esetén 2 és 10%-os kamatlábaknál
2000 m³/nap megtisztított szennyvízi figyelembe véve

8.3 „B” változat költségei

8.3.1 Beruházási költségek

A „B” változat egy a teljes várható szennyvíz mennyiségre tervezett telep építését tartalmazza. A műszaki tulajdonságait a **7.2. fejezetben** mutatuk be. Az egyes beruházási tételait a **8.8. táblázatban** mutatjuk be. Látható, hogy az „A” változathoz képest méreteknek megfelelően drágábbak az egyes műtárgyak és eszközök, azonban a meglévő telep felújítási költségei elhanyagolhatók. Megjegyezzük, hogy becslésünkhez az árakat mérettel való egyenesarányosságban vettük figyelembe, így az árrugalmasság és a méretgazdaságosság elvei nem voltak alkalmazhatók, azaz biztonság javára engedtünk meg tévedést.

A nem vagy kevésbé levegőztetett terek (puffer és anoxikus reaktor) keverőinek, valamint az egyéb gépészet (pl. iszapvíz-dekantáló) bekerülési költségeit kompletten az építési költségekhöz számoltuk.

Sorsz.	Tervezett létesítmény	Specifikáció	Építés	Gépeszt	Egyéb	Nettó összeg [Ft]
Főkezelés						
1.	Átemelő akna	V = 20 m ³ akna 1+1 átemelő szivattyúval	6 804 188	10 800 000	-	17 604 188
2.	Homokfogó és gépi rács	2 000 m ³ /nap	-	40 400 000	-	40 400 000
3.	Puffertározó levegőztetéssel (fűvő, csővezetés, diffúzorok) és szivattyúkkal	V = 400 m ³	136 083 750	24 800 000	-	160 883 750
4.	Szippantott szennyvíz fogadó (rács és homokfogó)	10-60 m ³ /nap telepítési folyékony hulladékra	18 936 000	21 020 000	-	39 956 000
					Részösszegek:	258 843 938

Biológiai reaktorok						
5.	Anoxikus reaktor (vassádagolóval)	V = 340 m ³	115 671 188	2 250 000	-	117 921 188
6.	Aerob reaktor levegőztetéssel (fűvő, csővezetés, diffúzorok) és belső recirkulációval	V = 1 940 m ³ , h = 6 m	660 006 188	150 800 000	-	810 806 188
Részösszegek:						
7.	Utókezelés					
	Utótleptető iszaprecirkulációval	A = 84 m ² , h = 3,5 m	112 269 094	5 400 000	-	117 669 094
8.	Utófertőtlenítő (hypo-adagolóval)	A = 42 m ² , labirintus medence	14 288 794	3 150 000	-	17 438 794
Részösszegek:						
9.	Izapszivattyú		33 133 435	4 382 610	-	37 516 045
10.	Izapszivattyú polimer adagolással	Q = 15 m ³ /óra	-	56 195 000	-	56 195 000
Részösszegek:						
11.	Egyéb rendszerek					
	Iránylástechnika, műszerek, villamos bekötés		-	-	131 187 920	141 639 025
Részösszegek (összehasonlítási alap):						
12.	Komposztáló üzem	341 510 000	-	-	-	1 546 149 272
13.	Egyéb (bekötött, szociális épület, iszapkezelő, vegyszeradagoló és fűvő utókezelő, Parsall-csatorna, gépház, csurgalékvezeték)	328 415 000	-	-	-	328 415 000
Mind összesen:						
20% tartalék kerettel számolva:						
8.8. táblázat – Az „B” változat várható beruházási költségei						
						2 237 954 270
						2 673 545 123

*A Magyar Nemzeti Bank nyilatkozatai és a tapasztalható negatív piaci trendek, valamint az ebből fakadó bizonytalanság miatt az alapanyagok jövőbeli várható költségeit nehéz előre megbecsülni, ezért javasoljuk 20%-os beruházási tartalék kerettel történő kalkulációt.

8.3.2 Üzemeltetési költségek

Az üzemköltségek egyes egységeiről az indoklását a **8.1. fejezetben** ismertettük. Ezek alapján a „B” változat a **8.9. táblázatban** látható költségekkel üzemeltethető. Látható, hogy közel 300 millió Ft-ot tesznek ki ezek a tételek, ami az „A” változathoz képest több mint 60 millió Ft (nettó) megakartást jelent. Megjegyezzük, hogy ez az összehasonlítás szerint a beruházási költség nem diszkontált, kamatkörnyezetet (hitelköltséget vagy annak elmaradását) figyelembe vevő számítás a **8.3.1. fejezetben** mutatunk be.

B (ÜT)		szivattyúk:	23 kW	
		Mértékegység	Mennyiség	Fajlagos költség
Legbefűtés		m ³ /év	19 272 000	7,72
Egyéb elektronos		kWh/év	201 480	120
Vegyszeradagolás		m ³ /év	438	33 000
Iszapeltávolítás		t/év	2950	15 000
Bérlőköltség		fő	8	8 400 000
Összesen				298 942 733

8.9. táblázat – A „B” változat üzemeltetési költségei

8.3.3 Évesített költségek

A beruházás értékelése különböző kamatlábak esetén hitelköltségek vagy azok elmaradása miatt elvárható lehetnek. Ez az értékelés nagyban függ az egyes eszközök élettartamaitól. Az általános figyelembe vett értékek a 8.1. fejezetben bemutatott módszer szerint a következők:

- műtárgyak: 50 év
- gépészeti berendezések: 25 év
- elektronikai alkatrészek: 10 év.

Az „B” változat eszközeinek évesített beruházási költségei szerint súlyozott élettartama 2%-os kamatkörnyezetben 34,2 év, 10%-os kamatkörnyezetben pedig 40,2 év. Ezek enyhén alacsonyabb értékek, mint az „A” változat esetén, ami mutatja, hogy dominálnak a gépészeti és irányítástechnikai eszközök.

Az eszközök összesített nettó jelenértéke 2%-os kamatkörnyezetben 723 millió Ft, 10%-os kamatkörnyezetben pedig 95 millió Ft. Ez az érték megmutatja, hogy beruházási összeg élettartam végén történő kifizetése mennyit érne ma.

Az üzemeltetési költségekkel a beruházás élettartama vonatkoztatva évesített költségei (= értéksökkenés vagy amortizáció) adható össze. Ezek összegei a vizsgált kamatkörnyezetekben a „B” változat esetén az alábbiak:

- 2%-os kamatkörnyezetben: ~67 millió Ft/év
- 10%-os kamatkörnyezetben: ~156 millió Ft/év.

Az amortizációval növelt éves üzemeltetési költségeket a 8.10. táblázatban mutatjuk be.

„B” (ÜT)		2%	10%	2%	10%
		Fajlagos költség [Ft/m ³]		Költségek [ezer Ft/év]	
Üzemeltetés		410		298 943	
Értéksökkenés		92	213	67 398	155 795
Összesen		502	623	366 341	454 738

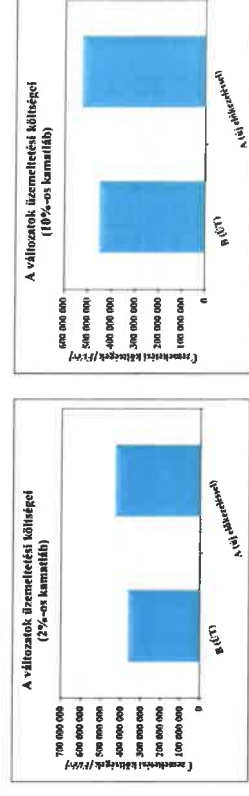
8.10. táblázat – Éves költségek az „B” változat esetén 2 és 10%-os kamatlábaknál
2000 m³/nap megiszott szennyvíztel figyelembe véve

8.4 Az egyes változatok költségeinek összehasonlítása

A 8.5. ábrán bemutatjuk, hogy az „A” és „B” változatok 2 és 10%-os kamatláb esetén évesített értéksökkenéssel növelt üzemeltetési költségei hogyan alakulnak. A 8.11. táblázatban további összefoglalást nyújtunk „B” változat, azaz a 2.5/2002. (II.27.) Korm. rendelet 1. melléklete szerint „ÜT” (új telep) szennyvíztisztítási besorolás, valamint az „A” változat, azaz csökkentett méretezésű új telep és a megévő felújítása esetére. Látható, hogy a jelen gazdasági helyzetben várható 10%-os kamatláb mindkét változat esetén közel 100 millió Ft éves kamatterhet (vagy elmaradó hasznot) ró az üzemeltetőre és a fogyasztókra. Összehasonlítva a két változat beruházási költségeit megállapítható, hogy az új telep építési költsége („B” változat) közel 80 millió forinttal kevesebbnek adódik az „A” változatnál. Az üzemeltetési költségek esetében is, 2 és 10%-os kamatlábak esetén egyaránt látható, hogy a jelentős megtakarítás érhető a „B” változat választásával. A költségelemzés tárgyát nem képezte az üzemeltetés egyszerűsége és stabilitása. Az üzemeltetési költségek tekintetében pedig nem vettünk figyelembe esetleges bírságot, mert a modellezés peremfeltételének tekintettük a határértékeknek való megfelelést. Hasonlóképpen nem tekintettük összehasonlítási alapként környezetterhelési díj vagy adó tételét. A jelenlegi telep helyszíni tapasztalatunk az üzemeltetési tájékoztatás szerint sem tekinthető egyszerű és stabil üzeműnek, ami zavarok esete nem megfelelő kibocsátást képes eredményezni. Így a műszaki érvek és a gazdasági számítások alapján is a „B” változat megvalósítása javasolható.

Változatok \ kamatlábak	2%	10%	2%	10%
	Fajlagos költség [Ft/m ³] Költségek [millió Ft/év]			
„A”	593	725	433	529
„B”	502	623	366	455

8.11. táblázat – Évesített költségek az „A” és „B” változatok esetén 2 és 10%-os kamatlábaknál
2000 m³/nap (730 ezer m³/év) megiszott szennyvíztel figyelembe véve



8.5. ábra – Évesített költségek „A” és „B” változatokra

9 ÖSSZEFOGLALÁS

A mostani dokumentációban Páty község agglomerációs átszórulási igényét vizsgáltuk. A telep 2006-os Üzemeltetési Engedélye alapján 1 300 m³/nap szennyvíz mennyiségre és 6 500 LEÉ terhelésre lett méretezve, azonban az azóta eltelt 17 évben a település lélekszáma 6 200-ról 8 485 főre (+37%) gyarapodott, továbbá a tervezési értékekhez képest közel kétszeresére nőtt a szennyvíz szennyzőanyag koncentrációja és 60%-kal nőtt a mértékadó terhelése 10 800 LEÉ-re, melyet az elavult technológiájú telep kapacitás hiányában nem tud kezelni. A befogadó Füzes-patakba jutó kibocsátott szennyvíz a folyásmeni településeken is egészségügyi kockázatot jelenthet. A telepet a múltban többször bírságolták, majd szennyvezécsőkéntési ütemterv benyújtására is kötelezték. Az abban foglaltakat a telep tulajdonosa, Páty Község Önkormányzata maradéktalanul végrehajtotta, azonban a telepre érkező kétszeres szennyzőanyag koncentráció miatt a kibocsátott szennyvíz minősége továbbra sem felel meg minden esetben az *Üzemeltetési Engedélyben* megszabott kibocsátási határértékeknek, annak ellenére, hogy az üzemeltető DAKÖV Kft. mindent megtesz annak érdekében, hogy a telepről az előírt, megfelelő minőségű tisztított szennyvíz kerüljön a befogadóba.

A lakosságszám eddigi növekedését, valamint a távlati lakossági és ipari igényeket figyelembe véve kijelenthetjük, hogy a település dinamikus fog növekedni a továbbiakban is, ami a keletkező szennyvízmennyiség emelkedését vonja maga után. A tisztítandó szennyvíz mennyiségének várható növekedését a *6. fejezetben* elemeztük részletesen, a befolyó nyers szennyvíz karakterisztikáját pedig a *3.6 fejezetben* vizsgáltuk. A feldolgozott adatok alapján prognosztizált távlati mértékadó terhelés 2 000 m³/nap szennyvíz mennyiség és 16 600 LEÉ körül alakul, melyet a meglévő telep nem lesz képes megfizetni úgy, hogy mindenkor megfeleljen a kibocsátási határértékeknek.

A képződő szennyvíz kezelésére két alternatívát vizsgáltunk meg gazdasági, környezetvédelmi és műszaki szempontok figyelembevételével. Az „A” változat szerint a meglévő telep bővítésével, a „B” változat szerint teljesen új szennyvíztisztító telep építésével oldjuk meg a problémát.

9.1 Javaslat, értékelés

A Pátyi Szennyvíztisztító Telep tervezési, jelenlegi és jövőben várható mértékadó terhelését az alábbi *9.1 táblázatban* foglaltuk össze. Látható, hogy a jelenlegi mértékadó terhelés 66%-kal magasabb a tervezési értéknél, illetve, hogy további 10 100 LEÉ kapacitásra lenne szükség a távlati várható szennyvízmennyiség tisztítására.

Jelen felülvizsgálati dokumentáció alapján javasoljuk, hogy Páty község szennyvíz-elvezetési agglomerációja a *25/2002. (II.27.) Korm. rendelet 1. mellékletének 5. táblázatából* (agglomerációk 2 000 – 10 000 LEÉ közötti szennyvízterheléssel, normál területen) a *2. táblázatba* kerüljön (agglomerációk 15 000 LEÉ feletti szennyvízterheléssel, normál területen). Az agglomeráció távlatban várható szervesanyag terhelése: 16 600 LEÉ.

	Befolyó szennyvíz mennyiség [m ³ /nap]	Befolyó szervesanyag terhelés [LEÉ]
Vízjogi Engedély alapján	1 300	6 500
Jelenlegi átlagos (2021-23)	980	8 354
Távlati mértékadó	2 000	16 600

9.1. táblázat – A Pátyi Szennyvíztisztító Telep engedély szerinti kapacitása, jelenlegi terhelése és a terhelés várható távlati alakulása

Az elvégzett változatellenzés alapján a vázolt alternatívák közül, környezetvédelmi, műszaki és gazdasági szempontból is a „B” változat (új telep létesítése) megvalósítása javasolható. Beruházási és üzemeltetési költség tekintetében is ez a változat bizonyult kedvezőbbnek, továbbá nem elhanyagolható az új, korszerű technológia által biztosított megbízhatóbb üzemmenet, ami munkavégzés és kibocsátás szempontjából is egy kevésbé zavarérzékeny folyamatot jelent. Ez a megoldás megfelel a *379/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet* műszaki kívánalmainak és a *91/271 EGY irányelv* előírásainak.

Az eredmények alapján javasoljuk továbbá a rendelet fejlesztési igény sorának változtatását, a meglévő, fejlesztési igénnyel nem érintett agglomeráció helyett az UT jelű új szennyvíztisztító létesítése szennyvíztisztítási fejlesztési igény felvezetésével.

Budapest, 2023. május 15.

Dr. Szabó Anita
Jogosult szakági tervező
VZ-TEL 01-14685

9.2 Tervezői nyilatkozat

Tárgy: Páty szennyvíz-elvezetési agglomeráció fejlesztése
379/2015 (XII.8.) Korm. rendelet szerinti felülvizsgálati dokumentáció
„A” és „B” változatok szennyvízkezelésének ismertetése műszaki leírással

Tervszám: Páty_2022.10

Dr. Szabó Anita, mint az Inno-Water Zrt. vezető tervezője nyilatkozik, hogy a tervdokumentációban szereplő műszaki megoldások a vonatkozó rendeletek, szabványoknak és az érvényben levő egyéb munkavédelmi-, biztonságtechnikai és eseti hatósági előírásoknak megfelelően. A tervdokumentáció elkészítése során továbbá figyelemmel voltunk a 9/1/271 EGYK irányelv előírásaira, a Magyarország települési szennyvíz-elvezetési és -tisztítási helyzetét nyilvántartó Településsoros Jegyzékről és Tájékoztató Jegyzékről, valamint a szennyvíz-elvezetési agglomerációk lehatárolásáról szóló 379/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet előírásaira.

Budapest, 2023. május 15.

Dr. Szabó Anita

Jogosult szakági tervező
VZ-TEL 01-14685

10 FELHASZNÁLT ADATOK ÉS IRODALOM

10.1 Szakirodalmi hivatkozások

Hoogmartens, Rob; Van Passel, Steven; Van Acker, Karel és Dubois Maarten (2014): *Bridging the gap between LCA, LCC and CBA as sustainability assessment tools* / Environmental Impact Assessment Review, Volume 48, Pages 27-33, ISSN 0195-9255, <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.05.001> Katholieke Universiteit Leuven, Belgium

Hoogmartens és munkatársai (2014) felhasznált hivatkozása:

UNEP. *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products*. Available online. URL, http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTX1164xPA-guidelines_sLCA.pdf, 2009. [Accessed 1 April 2013]

Kovács Károly és Czeglédi Ildikó (2012): *Dinamikus Költségelemzés a költség- és díjérékeny fejlesztési tervezés szolgáltatásban* / Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség https://www.bdl.hu/referenciaink/kozmuviagyon-ertekeles-es-gft/szolgalatok-reszere-vagy-onmunkadalkodasi-tanacsadas/download/7_d3c9cdd4f2c800107183dbc59942b957

Magyar Szennyvíztechnikai Szövetség (2011): *Dinamikus Költségelemzés. Módszertani útmutató víziközmű-beruházások költséghatékonyági vizsgálatához* / https://www.maszsz.hu/tudastar/szakmai-tudastar/download/1262_7a2dc5ac13ac7dbac3c5ce04a4651bc1

MaSzSz (2011) felhasznált hivatkozása:

ISO 15686:2017 szabvány 5. fejezete építmények és építési beruházások életciklus-beárzásáról

10.2 Jogszabályok, szabványok, határozatok, adatszolgáltatások

KTVF: 9294-1/2008. (vksz.: 6.3/21/408) számú határozat (szennyvízelvezetés vízi jogi üzemeltetési engedélye) és ennek az FKI-KHO: 35100-10203-14/2017.ált. (hiv.sz.: 6764-12/2017) számú, valamint 35100-8794-20/2021.ált. számú módosítása

FKI-KHO 35100/4275-22/2021.ált. (vksz.: 6.3/21/304) számú határozat (szennyvíztisztító telep vízi jogi üzemeltetési engedély és előzmény engedélyei: FKI-KHO 35100-5707-12/2015 ált.; KDVVH: 2374-1/2014.; KTVF: 6616-10/2010.; KTVF: 6616-3/2010.)

Páty Község Önkormányzatának adatszolgáltatása: Páty község lakossági oldalról várható szennyvíz terhelések vizsgálatához beépítetlen területek vizsgálata című dokumentum és térkép (HÉSZ alapján)

Üzemeltető (DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft.) befolyó szennyvíz mennyiségére és minőségére adott adatszolgáltatásai és egyeztetésekkor tett véleményezései

Eurofins Kft.: szennyvíz analitikai eredményei 2019-ben és 2020-ban

BIOKÖR Kft.: szennyvíz analitikai eredményei 2021-ben, 2022-ben és 2023-ban

Inno-Water Zrt. 24 órás szennyvíz analitikai eredményei

Pátyi Vagyongépelő és Közműüzemeltető Kft. (2007): *Páty községi vízmű, ivóvízhálózat, szennyvízgyűjtő és szennyvíztisztító telep Üzemeltetési Szabályzata*

Inno-Water Zrt. (2021.): *A Pátyi Szennyvíztisztító Telep Szennyvezéscsökkentési Ütemterve* - Megbízó: Páty Község Önkormányzata

2000/60/EK irányelv (2000. október 23.) a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról (HL L 327., 2000.12.22., 1-73. o.)

2021/1060/EU direktíva (2021. június 24.) az Európai Regionális Fejlesztési Alapra, az Európai Szociális Alap Pluszra, a Kohéziós Alapra, az Igazságos Átmenet Alapra és az Európai Tengerügyi, Halászati és Akvakultúra-alapra vonatkozó közös rendelkezések, valamint az előbbiekre és a Menekültügyi, Migrációs és Integrációs Alapra, a Belső Biztonsági Alapra és a határigazgatás és a vízpolitika pénzügyi támogatására szolgáló eszközre vonatkozó pénzügyi szabályok megállapításáról

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól (Kvt.)

1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról (Vgtv.)

2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról

123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátásirendszerek védelméről

240/2000. (XII. 23.) Korm. rendelet a települési szennyvíztisztítás szempontjából érzékeny felszíni vizek és vízgyjűtőterületek kijelöléséről

25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról <https://net.ingat.hu/jogszabaly?docid=a0200025.kor>

Módosító: 220/2016. (VII. 22.) Korm. rendelet

219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről

275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetési területekről (Natura 2000 területeken előforduló, a mellékletekben meghatározott közösségi jelentőségű, valamint kiemelt közösségi jelentőségű élőhelytípusok, illetőleg fajok megőrzéséhez szükséges előírások)

379/2015. (XII. 8.) Korm. rendelet Magyarország települési szennyvíz-vezetési és -tisztítási helyzetét nyilvántartó Településsoros Jegyzékről és Tájékoztató Jegyzékről, valamint a szennyvíz-vezetési agglomerációk lehatárolásáról

27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolásáról

28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól

43/2007. (VI. 1.) FVM rendelet a nitrátrézkény területeknek a MePAR szerinti blokkok szintjén történő közzétételéről

10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól

1242/2022. (IV. 28.) Korm. határozat Magyarország 2021. évi vízgyjűtő-gazdálkodási tervéről

Standard ATV-DVWK-A 131E (2000): *Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants*

10.3 Internetes hivatkozások (letöltés: 2022.09.30-án)

<https://termeszettvedelem.hu/orszasgos-jelentesek-egyedi-jogszaballyal-vedett-termeszeti-teruletek/>

<https://vizeink.hu/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2019-2021/vgt3-vitaanyag/>

<https://vizeink.hu/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2019-2021/vgt3-elfogadotti-vgt3-vizgyujto-gazdalkodasi-terv-a-1242/2022-iv-28-korm-hatalozat-szerint>

<https://biatorbagy.hu/content/20090511645>

<http://web.okir.hu/sse/?group=FEVISZ> (letöltés: 2023.02.20-án)

ksh.hu, a: https://www.ksh.hu/apps/hntr.telepules?p_lang=HU&p_id=15024

ksh.hu, b: <https://ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/3-15-sdg-2>

ksh.hu, c: https://www.ksh.hu/stadat_files/lak/hu/lak0017.html

ksh.hu, d: https://www.ksh.hu/stadat_files/lak/hu/lak0002.html

<https://www.mepar.hu/>

<https://map.mbfisz.gov.hu/hvz/>: Magyarország talajvíztérképei

https://www.maviz.org/tajekoztato_adat_atlagfygyasztasrol

https://www.nyilvartarto.hu/letoltes/statistikak/kozerdeku_lakossag_2023.xlsx

11 MELLÉKLETEK

Tervezői jogosultság igazolása:

- BPMMK által kiadott Hatósági Bizonyítvány Dr. Szabó Anita felelős tervező VZ-TÉL jogosultságáról

Rajzi mellékletek:

- Átmézeti helyszínrajz (M=1:500)
- Áttekinthető helyszínrajz – „A” változat (M=1:250)
- Áttekinthető helyszínrajz – „B” változat (M=1:250)
- Technológiai blokkvéskéma - „A” változat
- Technológiai blokkvéskéma - „B” változat

A tervezéshöz felhasznált alapadatokat alátámasztó adatszolgáltatások és nyilatkozatok:

- Víziközmű-szolgáltató nyilatkozata Adatszolgáltatásról
- Páty Község Önkormányzat nyilatkozata Adatszolgáltatásról

Vízjogi engedélyek, kötelezések, határozatok, elfogadott szennyezéscsökkentési ütemterv:

- FKI-KHO (2021): 35100/4275-22/2021. ált. számú határozat a DAKÖV Kft. részére a Páty, 0145/5 hrsz. ingatlanon lévő szennyvíztisztító telep (vízikönyvi szám: 6.3/21/304) vízjogi üzemeltetési engedélyéről
- FKI-KHO (2021): 35100/7100-4/2021.ált. számú kötelezés Páty Község Önkormányzata részére szennyezéscsökkentési ütemterv benyújtására
- Inno-Water Zrt. (2021.): A Pátyi Szennyvíztisztító Telep Szennyezéscsökkentési Ütemterve - Megbízó: Páty Község Önkormányzata
- FKI KHO (2021): 35100/7100-1/2021.ált szennyezés-csökkentési ütemterv jóváhagyó határozata
- FKI-KHO (2021): 35100/5637-1/2021.ált. számú vízszennyezési bírság megfizetésére kötelező határozat
- FKI-KHO (2020): 35100/7712-2/2020.ált. számú vízszennyezési bírság megfizetésére kötelező határozat



PÁTY KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA

Ügyiratszám: I/1785- /2023.

Tárgy: Támogató nyilatkozat

Támogató nyilatkozat

Alulírott **Székely László**, Páty Község önálló aláírási és képviseleti joggal rendelkező Polgármestere, Páty Község Önkormányzatának nevében nyilatkozom arról, hogy egyetértek az Inno-Water Kutató és Környezetvédelmi Szolgáltató Zrt. által készített „A Pátyi Szennyvíztisztító Telep agglomerációs fejlesztési igényének átsorolása” című dokumentumban (2. revízió, 2023. május) foglaltakkal, hozzájárulok és támogatom, hogy **Páty község szennyvíz-elvezetési agglomerációja** a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról szóló 25/2002. (II.27.) Korm. rendelet 2. táblázatába kerüljön (agglomerációk 15 000 LEÉ feletti szennyvízterheléssel, normál területen) **16 600 LEÉ terheléssel**, továbbá hozzájárulok és támogatom a dokumentáció „B” változata alapján a 2. táblázat fejlesztési igény sorának változtatását, az **ÚT jelű új szennyvíztisztító létrehozása** szennyvíztisztítási fejlesztési igény felvezetésével.

Páty, 2023.

Székely László
Páty Község Polgármestere

