**RÁCKERESZTÚRI**

**SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP FEJLESZTÉSE**

**VÍZJOGI LÉTESÍTÉSI ENGEDÉLYEZÉSI TERV**

**Ráckeresztúr**

**HRSZ: 079/4 079/5**



Budapest – Szekszárd, 2021. 09.30.

Tartalom

[1 Előzmények, alapadatok 4](#_Toc83972882)

[1.1 Előzmények 4](#_Toc83972883)

[1.2 Alapadatok 4](#_Toc83972884)

[1.2.1 Mennyiségi adatok: 4](#_Toc83972885)

[1.2.2 Tisztítási határérték 4](#_Toc83972886)

[1.2.3 Létesítmények 4](#_Toc83972887)

[1.2.4 Szennyvíztelepi gépészet 6](#_Toc83972888)

[2 Az engedélykérelem alapadatai 10](#_Toc83972889)

[3 A tervezett szennyvíztisztító telep 10](#_Toc83972890)

[3.1 Beépítettségi adatok 11](#_Toc83972891)

[3.2 Mennyiségi adatok 11](#_Toc83972892)

[3.3 Szennyvíz minőségi adatok 11](#_Toc83972893)

[3.4 Tisztítási hatérérték 12](#_Toc83972894)

[3.5 Tervezett bővítés 12](#_Toc83972895)

[3.6 Ipari park meglévő szennyvíz átadás felülvizsgálata 13](#_Toc83972896)

[3.6.1 Előzmények 13](#_Toc83972897)

[3.6.2 Meglévő állapot 13](#_Toc83972898)

[3.6.3 Technológiai méretezés (szennyvíztelepi laboreredmények alapján) 18](#_Toc83972899)

[3.6.4 Tisztítási technológia 25](#_Toc83972900)

[3.6.5 Két teleprész együtt dolgozása 26](#_Toc83972901)

[3.6.6 Építési munkák 26](#_Toc83972902)

[3.6.7 Udvartéri vezetékek 27](#_Toc83972903)

[3.6.8 Útépítés, kerítésépítés 28](#_Toc83972904)

[4 Gépészeti berendezések 28](#_Toc83972905)

[4.1 Villamos fogyasztók (új teleprész) 31](#_Toc83972906)

[5 Villamos munkák, irányítástechnika 31](#_Toc83972907)

[5.1 Villamos berendezések 31](#_Toc83972908)

[5.2 Működtetések jelzések 31](#_Toc83972909)

[5.3 Kábelezés 32](#_Toc83972910)

[5.4 Világítás 32](#_Toc83972911)

[5.5 Térvilágítás 32](#_Toc83972912)

[5.6 Érintésvédelem 32](#_Toc83972913)

[5.7 Irányítástechnika 32](#_Toc83972914)

[5.7.1 Mérőberendezések 32](#_Toc83972915)

[5.7.2 Helyi irányító berendezések 32](#_Toc83972916)

[5.7.3 A központi irányító berendezés 33](#_Toc83972917)

[6 Környezetvédelmi tervfejezet 33](#_Toc83972918)

[6.1 Munkavédelmi tervfejezet 34](#_Toc83972919)

[7 Próbaüzem 35](#_Toc83972920)

[7.1 Próbaüzem célja 35](#_Toc83972921)

[7.2 Próbaüzem időtartama 35](#_Toc83972922)

[7.3 A próbaüzem megkezdését megelőző vizsgálatok 35](#_Toc83972923)

[7.3.1 Teljességi vizsgálat 35](#_Toc83972924)

[7.3.2 Vízzárósági próbák 35](#_Toc83972925)

[7.3.3 Csővezetékek, szerelvények tömörségi próbái 36](#_Toc83972926)

[7.3.4 Gépi berendezések üzempróbái 36](#_Toc83972927)

[7.3.5 Villamossági feltételek 36](#_Toc83972928)

[7.3.6 Vízmennyiség, vízminőség 36](#_Toc83972929)

[7.3.7 Munkavédelmi és tűzvédelmi feltételek 36](#_Toc83972930)

[7.4 A próbaüzem vegyszerszükséglete 36](#_Toc83972931)

[7.5 Létszámszükséglet a próbaüzem ideje alatt 36](#_Toc83972932)

[7.6 A próbaüzem ideje alatt a kezelőszemélyzet által végzett helyszíni vizsgálatok 37](#_Toc83972933)

[7.6.1 Szennyvízvizsgálatok, mintavétel gyakorisága és helye 37](#_Toc83972934)

[7.6.2 Iszap-vizsgálatok 38](#_Toc83972935)

[7.6.3 Próbaüzemi adatok nyilvántartása 38](#_Toc83972936)

[7.7 Üzemzavarok esetén szükséges intézkedések 38](#_Toc83972937)

[7.8 Próbaüzem lezárása 39](#_Toc83972938)

[7.8.1 Próbaüzemeltetési szakvélemény 39](#_Toc83972939)

[7.8.2 Végleges kezelési utasítás elkészítése 40](#_Toc83972940)

[8 ÖSSZEFOGLALÁS 40](#_Toc83972941)

[9 TERVMELLÉKLETEK 40](#_Toc83972942)

# Előzmények, alapadatok

## Előzmények

A szennyvíztelep a 35700/1867-9/2019.ált VKSZ: 149/0828-21779 számú Vízjogi létesítési engedély alapján Q= 1600+130 m3/d szennyvízmennyiség kezelésére épült ki.

Az Üzemeltetési engedély száma: KDTVH-0541-004/2014., és KDTVH-054I-006/2014. iktatószám, 3059/2013. (ikt.sz.: 81957/2013).

A szennyvíztelep technológiája, a műtárgyai és az iszapvonal berendezései ezt a mennyiséget tudja kezelni, a tisztítási hatásfok megfelelő.

A tervezett fejlesztések miatt, iparterület bekötése a hálózatba, a megnövekvő mennyiségek miatt a telep tisztítási kapacitását növelni kell.

A szennyvíztelepre jelenleg 1300-1350 m3/d szennyvíz érkezik, a hétvégén a szennyvízmennyiség 1400-1500 m3. A fennmaradó szabad kapacitást lefedi a hálózatra még be nem kötött ingatlanok keletkező szennyvízmennyisége. A tulajdonos üzemeltető a tapasztalatok alapján kezdeményezte az üzemeltetési engedély módosítását, 1800 m3/d kommunális és 30 m3/d beszállított szennyvízre és csurgalékvízre.

A telepre a martonvásári ipari parkból fokozatosan növekvő mennyiségben, maximálisan 400 m3/d kommunális eredetű szennyvíz várható. A szennyvíztermelés felfutása szakaszos lesz. Az ipari park plusz mennyiségének a fogadására egy új teleprész épül.

A tervezett fejlesztés után a meglevő telep a bővítéssel együtt alkalmassá válik 2230 m3/d szennyvízmennyiség kezelésére.

## Alapadatok

### Mennyiségi adatok (újonnan érkező szennyvíz):

**∑Q= 400 m3/d**

### Tisztítási határérték

KOI = 125 mg/l

BOI5 = 25 mg/l

öLA = 35 mg/l

öP = 10 mg/l

öN = 55 mg/l

NH4-N = 20 mg/l

SZOE = 30 mg/l

pH 6,5-9

### Létesítmények

**Kezelő és technológiai épület**

**Szociális épületrész**

- Fehér öltöző

- Fekete öltöző

- Zuhanyzó

- WC, kézmosó

- Folyosó

- Tartózkodó

- Vezérlő szoba

**Technológiai épületrész:**

**SBR reaktorok**

Daraszám: 2 db

Hengermagasság: 10,5 m

Teljes magasság: 12,5 m

Ø= 10,0 m

Térfogat: 800,0 m3

**Iszaptároló tartály:(meglevő továbbra is működik átalakítás után)**

**Méretek:**

Átmérő: Ø=4300 mm

A tartály alapterülete: 14,51 m2

Palásthossz: L1 = 7500 mm

Teljes magasság: L2 = 8000 mm

Térfogat: V= 108 m3

**Telepi átemelő:**

Ø= 3,0 m

Mélység: 4,20 m

Hasznos térfogat: 18,4 m3

**Szerelvényakna**

Méretek: 2,0 x 2,0 x 1,9 m

**Anaerob és denitrifikáló műtárgy**

**Denitrifikáló medencerész:**

Méretek: Ø 15,5/8 x 7,0 m

Vh= 874,6 m3

**Anaerob medencerész:**

Méretek: Ø 7,5 x 6,5 m

Vh= 266,0 m3

**Utóülepítő medence**

Méretek: Ø 15,0 m, medence hasznos mélysége: 4,30- 4,7 m

**Fertőtlenítő medence**

Méretek: 6000 x 3000 x 2000 mm

Térfogat: 32,0 m3

**Osztóakna (új)**

Méretek: 3900 x 3900 x 3800 mm

**Kormányzó akna**

Méretek: 3600 x 2600 x 1950 mm

**Vassó tároló tartály:**Vh= 5,0 m3

Méretek: Ø 2,3 m, H= 2,85 m

### Szennyvíztelepi gépészet

**Mechanika**

**1 db Kombinált rács és homokfogó**

Típus: MN CU 1200-6000

Szűrési teljesítmény: Q= 150 m3/h= 41,6 l/s

Kapacitás: Q= 41 l/s

Homokeltávolítás hatásfoka: 85-90%

Hajtómű: Swedrive FL50G0Disp308

Motor: SEWPn= 0,37 kW, 3x400V/ IP55.

Kapacitás: 0,5-1,0 m3/h nedves rácsszemét

Hajtómű: NORD.

Motor: NORD, Pn= 1,1 kW3 x 400V /IP55.

Kétkamrás levegőztetett homokfogó zsírfogóval

Kapacitás:1 m3/h, 4,8-as fordulatszám mellett, vízszintes beépítéssel.

Motor: NORDPn= 0,37 kW/ 3x400V /IP55

**MEVA Homokkihordó-és víztelenítő csiga**

Kapacitás: 0,5 m3/h, 8,5-ös fordulatszám mellett, ferdebeépítéssel.

Motor: NORD Pn= 0,55kW/3x400V /IP55

**Zsír/habeltávolító egység**

Motor: NORD Pn= 0,55kW/3x400V /IP55

**Tartozékok:**

**Oldalcsatornás fúvó:**(FPZ)

Motor: Pn= 1.1kW/3x400 V/IP55

**Zsírszivattyú:** (Seepex)

Motor: Pn= 1,1 kW/3x400 V/IP55

**1 db ventilátor**

**Gyártó: Dalap**

Típus: RAB Turbó

Q= 600 m3/h

p= 200 mbar

Pn= 110 W

**2 db tároló kuka**

110 l térfogatú kerekes tárolóedény

Anaerob és denitrifikáló medence

**Anaerob medencetér**

**1db keverő**

**Gyártmány: Xylem**

Típus: SR 4640.412

Villamos teljesítmény: Pn= 2,5 kW

Tengelyteljesítmény: Pt= 2,0 kW

**Denitrifikáló medencetér**

**1db keverő**

**Gyártmány: Xylem**

Típus: SR 4410.610

Méretek: Ø 15,5/8 x 7,0 m

Vh= 874,6 m3

Villamos teljesítmény: Pn= 1,3 kW

Tengelyteljesítmény: Pt= 0,9 kW

**1 db habtörő szivattyú**

**Gyártmány: Xylem**

Típus: NP 3085.160 SH 253

Q= 1,8 l/s

H= 22 m

Villamos teljesítmény: Pn= 2,4 kW

Tengelyteljesítmény: Pt= 2,0 kW

#### Telepi átemelő

**1+1 db átemelő és nitrátrecirkulációs szivattyú (telepi átemelőbe telepítve)**

**Gyártmány: Xylem**

Típus: NP 3171.181 MT 433

Q= 77,2 l/s

H= 13,7 m

Villamos teljesítmény: Pn=15,0 kW

Tengelyteljesítmény: Pt=13,5 kW

#### Technológiai gépház

**Levegőztető medencék**

**Darabszám: 2**

**Levegőztető elemek:**

**231 db gumimembrános levegőztető fej/medence**

Gyártmányok: Xylem Sanitaire

Típus: WE M 9"

Fejméret: Ø 228 mm

Beépítve: 2\*(231) = 462 db

Típus Flygt SANITAIRE VE M 9” membrán diffuzor

Anyag: műanyag

Fejterhelés (max.) 3,2 Nm3/h < 3,5 m leszálló és PVC3/h terhelési középérték

Bevitt oxigén összesen: 154 kg O2/h

#### Légfúvó fészer

**2+1 db Légfúvó**

**Gyártmány: Aerzener**

Teljesítmény:

Q= 11,8 m3/min= 708 m3/h

Differenciálnyomás: 900 mbar

Pm=30,0 kW

Pt= 26,2 kW

#### Iszaptároló medence

**1 db Légfúvó iszapsűrítő stabilizáló tartályhoz**

**Gyártmány: Arzener**

**Tartály méretek:**

Átmérő: Ø= 4300 mm

A tartály alapterülete: 14,51 m2

Palásthossz: L1 = 7500 mm

Teljes magasság: L2 = 8000 mm

Térfogat: V= 108 m3

Teljesítmény:

Q= 1,92 m3/min

Differenciálnyomás: 700 mbar

Pm=5,5 kW

Pt= 4,14 kW

**70 db levegőztető fej**

Gyártmány: Sanitere

Típus: WE M "9"

Fejméret: Ø 228 mm

Típus Flygt SANITAIRE VE M 9” membrán diffúzor

Anyag: műanyag

Fejterhelés (max.) 3,2 Nm3/h < 3,5 m3/h terhelési középérték

#### Vasszulfát tároló tartály

**1 db vasszulfát adagoló szivattyú**

**Gyártmány: Dosapro Milton Roy**

Típus: LMI

Q= 9,45 l/h

p= 7,3 bar

Villamos teljesítmény: P= 150 W

Udvartér: vegyszertároló és adagoló (vas-só tárolás és adagolás)

**Vas-só tároló:**

Beépítve: 1 db

Térfogat:5 m3

#### Fertőtlenítő medence

1 db mosóvíz szivattyú

Q= 10 m3/h

H= 60,0 m

#### Iszapgép terem

**1 db szalagszűrő prés**

**Gyártmány: Limus**

Szalagszélesség: 1200 mm

Feladható iszap mennyisége: 6-12 m3/d

Feladott iszap szárazanyag tartalma: 1,0-2,5 %

Villamos teljesítményigény: 6,8 kW

**1 db iszap csavarszivattyú iszap továbbításra**

**Gyártmány: Seepex**

Q= 2-3,0 m3/h

Villamos teljesítmény: 2,5 kW

Tengelyteljesítmény: 2,2 kW

**2 db ventilátor**

**Gyártó: Dalap**

Típus: RAB Turbó 400

Q= 2300 m3/h

p= 200 mbar

Pn= 140 W

#### Utóülepítő

**1 db kotróhíd**

Gyártmány: AVM

Típus: KFK-US/15/5,3

Villamos teljesítmény: 0,37 kW

Tengelyteljesítmény: 0,3 kW

**2 db Recirkulációs szivattyú**

**Gyártmány: Xylem**

Típus: NP 3153HT 453

Q= 20 l/s

H=22,0 m

Villamos teljesítmény: Pm=12,5 kW

Tengelyteljesítmény: Pt= 8,0 kW

# Az engedélykérelem alapadatai

**Engedélyes:**

**NIPÜF Nemzeti Ipari Park Üzemeltető és Fejlesztő Zrt.**Székhely: 1095 Budapest, Soroksári út 30-34.  
Levelezési cím: 1095 Budapest, Soroksári út 30-34.  
Központi telefonszám: +36 1 6 333 930  
Központi e-mail cím: iroda@inpark.hu

**Üzemeltető:**

**Fejérvíz Zrt.**

**Székesfehérvár**

Királysor út 6.

**Tervező:**

**KaveczkiTerv Kft.**

**1063 Budapest**

Bajnok u. 27. I. em. 16.

Kapcsolattartó neve: Melicz Zoltán

Telefon: +36 20 316 4034

E-mail: zoltan.melicz@kaveczki.hu

**Biogeist Aqua Kft.**

**1094 Budapest**

Berzenczey u. 16-18

Levelezési cím: 1102 Budapest, Szent László tér 20.  
Központi telefonszám: +36 1 2620377  
Központi e-mail cím: biogeist.aqua@gmail.com

# A tervezett szennyvíztisztító telep

Az új szennyvíztelepi rész az anaerob és denitrifikációs medence és az utóülepítő tengelyével párhuzamosan épül meg. A szennyvíz fogadása nem változik, a rácsról osztást követően lefolyó szűrt szennyvíz gravitációsan végigfolyik az új rendszeren.

A teleprész megközelítése, kiszolgálása a meglevő telepen belül burkolt felületeken keresztül történik. Az iszap elszállítása új útvonalon a telep mögötti földúton keresztül fog történni. Az útszakasz stabilizált burkolatot kap.

A telep kialakítása lehetővé teszi a két teleprész egységes működését, szükség esetén egymás helyettesítését. A telepi átemelő duplázásra kerül. A biológia tisztítási kapacitása elégséges lesz a hosszabb távú fejlesztések szennyvízmennyiségeinek a kezelésére.

A jelenlegi iszapvonal működése megfelelő, kapacitása a megnövekvő iszapterhelés miatt bővítésre kerül.

Az új teleprészen is iszapstabilizálás történik az iszaptároló és sűrítő műtárgyban. A levegőztetést durva buborékos levegőztető elemekkel végezzük. Az iszap víztelenítése új gépházban történik, a gépház fogadja be a légfúvókat és a villamos kapcsolószekrényeket.

Az iszap elhelyezésének a módja nem változik, a víztelenített iszap elszállítás után energetikai hasznosításra kerül.

## Beépítettségi adatok

A telek rendezett terepszintje 101,25-101,3 mBf. A telken megépült építmények I. ütem jellemzően terepszinten épültek, emiatt, a 15 %-os beépítettségi előírások miatt a II. ütem műtárgyai süllyesztettek. A kiemelt műtárgyak sem haladják meg az egy méter magasságot.

A beépítettség számítás kiszámításához az egy méter magasságot meghaladó meglévő létesítmények alapterülete.

A telek mérete: 5987 m2

Terepszint feletti 1 m-rel magasabb épületek bruttó alapterülete: 145,27 m2

Meglevő építmények bruttó 388,5 m2

Meglevő és tervezett épület bruttó alapterületének összege: 453,7 m2

Minimális építménymagasság: 3,0 m

Maximális építménymagasság: 3,8 m

Szintterületi mutató: 14,3

Beépítettségi mutató: 14,3

## Mennyiségi adatok

**Hidraulikai terhelés:**

Qcs= 2230 m3/d

Qá= 2230/24= 93 m3/h

Óracsúcs: Q= 2230/12= 186 m3/h

**Új teleprész:**

Qcs = 400 m3/d.

Qá= 400/24= 17 m3/h

Óracsúcs: Q= 400/10= 40 m3/h

## Szennyvíz minőségi adatok

Az iparterület szennyvizei Martonvásár előtt kerülnek be a hálózatba, keverednek a martonvásári és ráckeresztúri hálózat szennyvizeivel és közös nyomócsövön jutnak a szennyvíztelepre.

A nyers szennyvíz minősége homogénnek tekinthető, a nagyobb beérkező szennyvízmennyiségnek és a hálózat hosszának köszönhetően. Az összetétele nem fog változni számottevően.

A telep méretezésénél az alábbi nyersvíz paraméterekkel számolunk:

KOI = 1150 mg/l

öN = 95 mg/l

LA = 550 mg/l

öP = 16 mg/l

## Tisztítási hatérérték

A Vízjogi engedélyben rögzített tisztítási határértékek:

pH 6,5-9,5

KOI ≤ 125mg/l Technológiai határérték

BOI5 ≤ 25 mg/l Technológiai határérték

LeA ≤ 35 mg/l Technológiai határérték

Nö ≤ 55 mg/l Területi határérték

NH4-N ≤ 20 mg/l Területi határérték

Pö ≤ 10 mg/l Területi határérték

SZOE ≤ 30 mg/l Területi határérték

## Tervezett bővítés

Az új teleprész egy osztóműtárgyból, egy mennyiségmérő aknából és blokkosított biológiai egységből, egy utóülepítőből és a biológiai műtárgy tetején megépített légfúvó és iszapvíztelenítő műtárgyból áll. A meglevő átemelő, annak a fontos szerepe miatt megduplázásra kerül. A meglevő műtárgyak az 1830 m3/d mennyiséget kezelni tudják. Az adottságok miatt a telep melletti önkormányzati területen megépíthető a Q=400 m3/d kapacitású biológiai tisztítóegység. A hidraulikai megfontolásból az új műtárgysor keresztben került elhelyezésre. A biológiai tisztítóműtárgy anaerob, anoxikus, oxikus terekkel épül meg, a kezelt szennyvíz fázisszétválasztására utóülepítő létesül. A meglevő és az új tisztítási technológia azonos elven működik. A szennyvíz fogadása változatlanul a finomrácson történik, annak elfolyó ágára egy osztóműtárgy épül a két technológiai sor közötti szennyvízkormányzásra.

A tisztított szennyvíz gravitációsan elvezethető a meglevő fertőtlenítő medencén keresztül a Szent László vízfolyásba.

A levegőellátást biztosító légfúvók és a villamos kapcsolószekrények a műtárgysor mellett megépített gépházba kerülnek telepítésre, az iszapvíztelenítő gépház külön terembe kerül.

A telep bővítése úgy lett tervezve, hogy az új és régi teleprész bizonyos kötöttségekkel egymást tudja helyettesíteni.

A gépészet egységes lesz, az új berendezések a meglevő berendezésekkel kompatibilisek, azonos gyártó termékei lesznek.

## Ipari park meglévő szennyvíz átadás felülvizsgálata

### Előzmények

A Martonvásári Ipari Park tervezett szennyvíz átemelő kivitelezése jelenleg folyamatban van, ezért az átemelő mért vízhozama számítással becsül ehető. A tervezett szennyvíz nyomóvezeték a meglévő nyomóvezeték Tordas – Martonvásár DN/OD 225 PE nyomóvezetékre dolgozik, ezért az Ipari parki szennyvízelvezetésnél változó az átemelő szivattyúk által szállított szennyvíz mennyisége, üzemállapot függvényében.

A két üzemállapot az Ipari park szempontjából:

* A két átemelő szivattyú együttes üzeme
* Az Ipari park szennyvíz átemelő szivattyú üzemel csak.

### Meglévő állapot

#### Tordas végátemelő

Helye: Tordas, 0153/2 hrsz.

Átemelő akna: anyaga: vasbeton

típusa: ROCLA

átmérője: Ø 3,4 m

tároló kapacitása: 47 m3

teljes térfogata: 77 m3

**Meglévő szennyvíz szivattyú adatai:**

típusa: FLYGT CP 3201 SH 264

Q= 176,0 m³/h (48,9 l/s)

H= 12,8 m

**Tordas-Martonvásár nyomóvezeték**

Hossz: 1642,8 m

Méret, anyag: DN/OD225 PE

#### Ipari park szennyvíz átemelő

Helye: Martonvásár Ipari Park

Átemelő akna: anyaga: vasbeton

típusa: Leier

átmérője: Ø 2,0 m

tároló kapacitása: 7 m3

**Meglévő szennyvíz szivattyú adatai:**

típusa: FLYGT Concertor N80

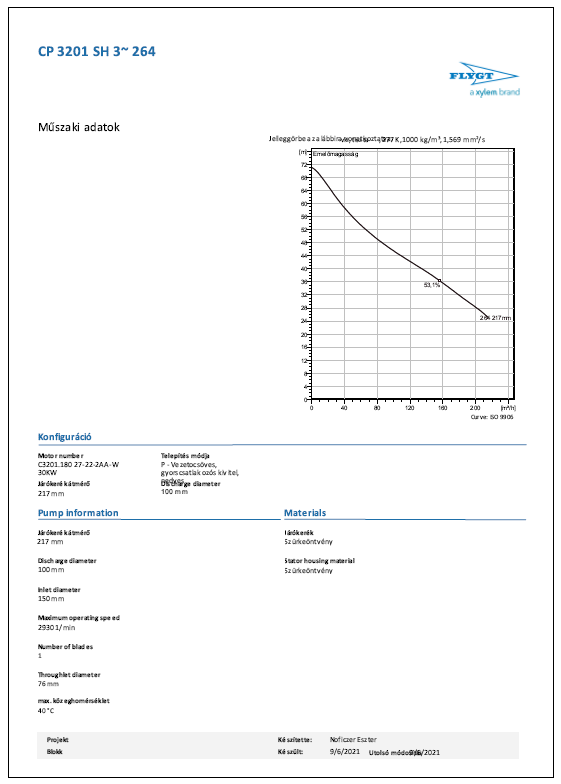
Q= 34,9 m³/h (9,7 l/s)

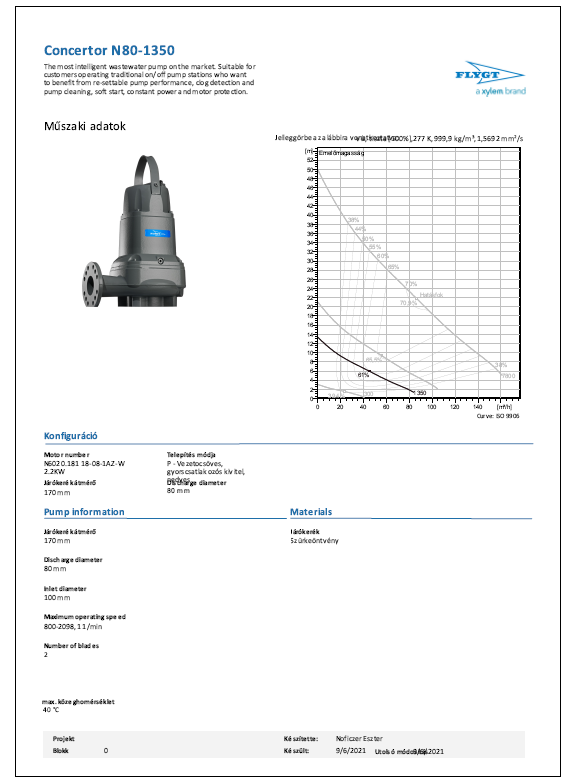
H= 7,27 m

**Tordas-Martonvásár nyomóvezeték**

Hossz: 850 m (becsült)

Méret, anyag: DN/OD225 PE





#### Ipari parki szivattyúk önálló üzeme

A szennyvíz átemelő felülvizsgálatánál a meglévő nyomóvezeték hosszra nincs pontos adatunk, üzemeltetői adatszolgáltatás alapján 850 fm vezetékhosszt vettünk figyelembe, a munkapont meghatározásnál ezzel az adattal számoltunk.

Nyomóvezeték magasság a befogadónál: 113,84 mBf

Átemelő akna fenékszint: 115,40 mBf

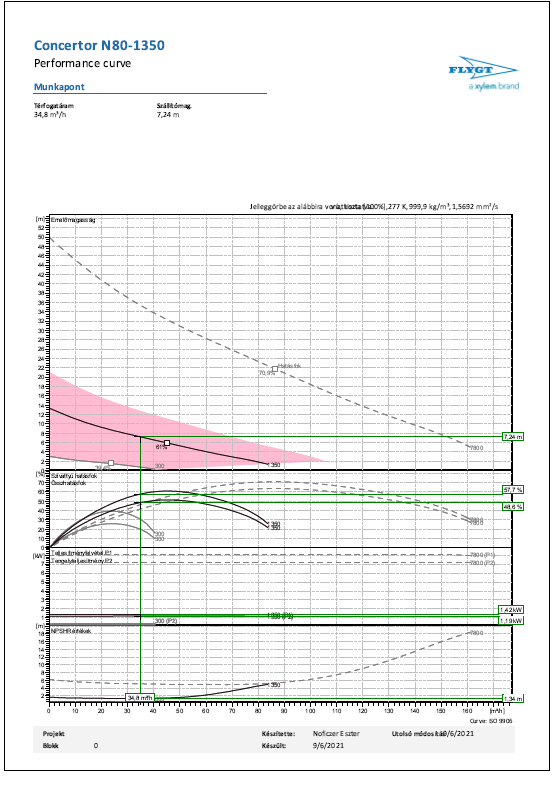
Átemelő max. vízszint: 117,95 mBf

A fenti adatokból látható, hogy a befolyási szint az átemelő akna fenékszintje alatt helyezkedik el.

A szivattyú maximális vízszállítása:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DN/OD225 PE Ipari park Martonvásár | |  |
| Vízhozam (Q)= | 80 | m3/h |
| középsebesség (v)= | 0,74 | m/s |
| Vezeték hossz (l)= | 850 | m |
| tartózkodási idő (t)= | 0,32 | h |
| Csőben víztérfogat (V)= | 25,42 | m3 |
| Hossz menti veszteség (Hv)= | 2,57 | m |

A frekvenciaváltóval szabályozott szivattyú maximális fordulatszám esetén.



#### Ipari parki szivattyúk és Tordas végátemelő együttes üzeme

Az Üzemeltető adatszolgáltatása alapján a Tordasi átemelő négy órát működik átlagosan. A keletkező szennyvíz mennyiség (Tordas+Gyúró együtt) 400 m3/d. Tordas végátemelő önálló működése esetén az alábbi működési adatok számíthatók:

(a meglévő szivattyúk típusa nem ismert jelenleg, az üzemeltetési engedélyben megjelölt szivattyúk cseréje miatt)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DN/OD225 PE Tordas Martonvásár | |  |
| Vízhozam (Q)= | 80 | m3/h |
| középsebesség (v)= | 0,74 | m/s |
| Vezeték hossz (l)= | 1642,8 | m |
| tartózkodási idő (t)= | 0,61 | h |
| Csőben víztérfogat (V)= | 49,14 | m3 |
| Hossz menti veszteség (Hv)= | 4,97 | m |

A meglévő szivattyú típusa nem ismert, ezért a rendszer számított munkapontja nem meghatározható, viszont a rendszeren az ipari park csatlakozási pontjától a befogadó irányába Qössz=130 m3/h esetén az ipari parkból kiadható kb. Qip=50 m3/h intenzitással a keletkezett szennyvíz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DN/OD225 PE Ipari park Martonvásár | |  |
| Vízhozam (Q)= | 130 | m3/h |
| középsebesség (v)= | 1,21 | m/s |
| Vezeték hossz (l)= | 850 | m |
| tartózkodási idő (t)= | 0,20 | h |
| Csőben víztérfogat (V)= | 25,42 | m3 |
| Hossz menti veszteség (Hv)= | 6,79 | m |

A fentieket összefoglalva az ipari park szivattyúi várhatóan 6-10 óra alatt tudják átadni a szennyvíztisztító telep fejlesztésénél figyelembe vett 400 m3/d szennyvíz többletmennyiséget.

### Technológiai méretezés (szennyvíztelepi laboreredmények alapján)

KOI = 1150 mg/l

öN = 95 mg/l

LA = 550 mg/l

öP = 16 mg/l

Q= 400 m3/d

Denitrifikációs arány:

SNH4-N = CNö,ZB - SORGN,AN-SNH4,AN - SNO3,AN - XORG,N,BM = 95 - 2,0 - 0,0 - 0,022 x 1150 = 67,7 mg/l

SNO3,D = CNö,ZB - SORGN,AN - SNH4,AN - SNO3,AN - XORG,N,BM = 95 - 2,0 - 0,0 – 0,7 x 18- 0,022 x 1150 = 54,9 mg/l

SNO3,D/CKOI,ZB= 67,7/1150=0,048→ VD/VBB=0,40

Iszapkor:

tTS,BEM = 

SF=1,8

tTS,BEM = = 13,68 d

Ellenőrzés:



**Foszformérleg:**

XP, Fäll = CP, ZB- CP, AN- XP, BM- XP,BIOP= 16 - 0,7 x 8,0- 0,005 x 1150 - 0,005 x 1150= 2,52 mg/l

ahol:

CP, ZB = 16 mg/l

CP, AN = 8,0 mg/l

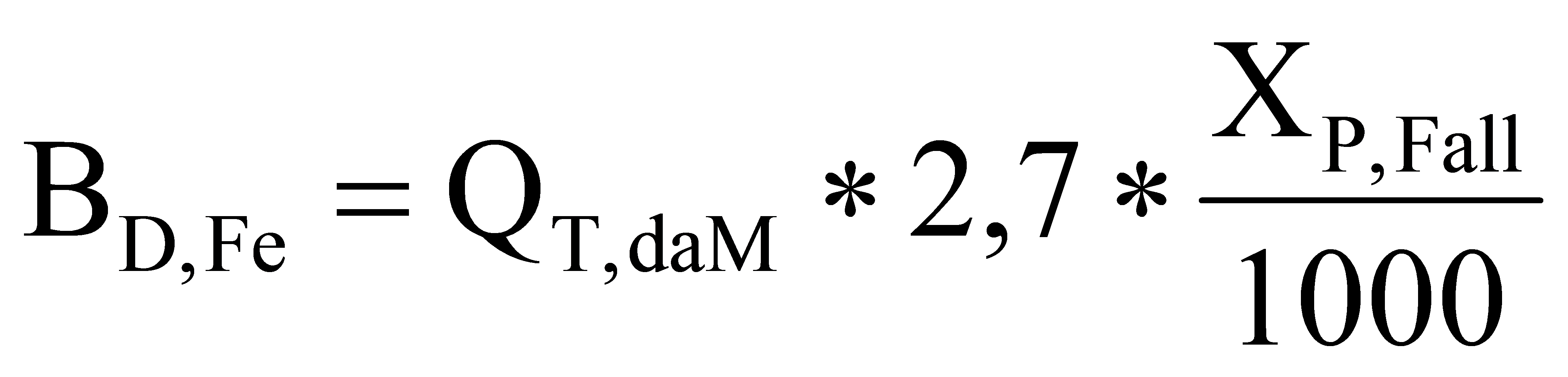
XP, BM = 0,005 x 1150 mg/l

XP, BIO = 0,002 x 1150 mg/l

ha, T≤ 12°C

XP, Fäll = 16 - 0,7 x 8,0 - 0,005 - 1150 – 0,002 x 1150 = 5,8 mg/l

**Szimultán foszforkicsapatás vegyszerszükséglete:**



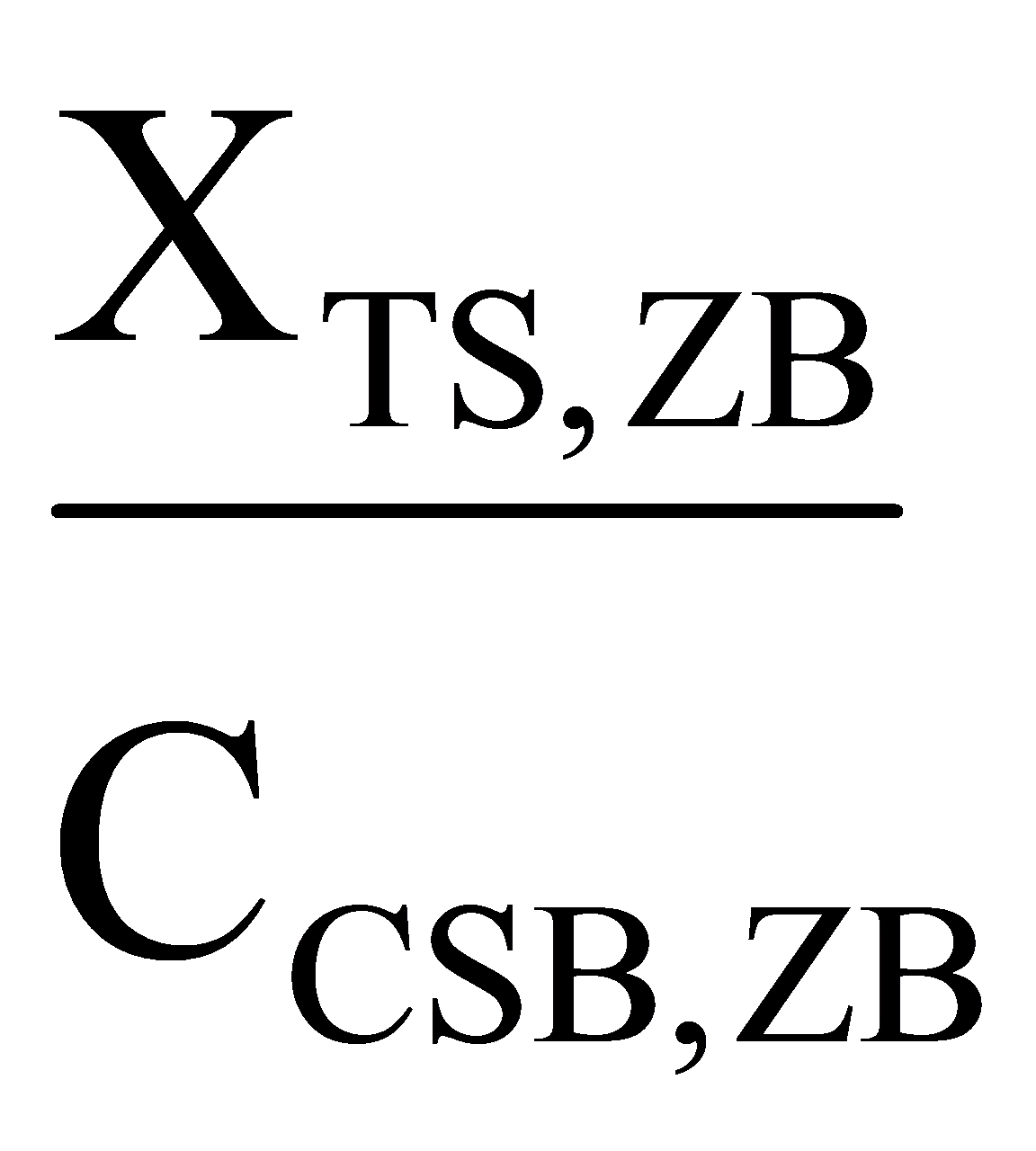


Télen:

= 6,2 ≈ 6 kg Fe/d

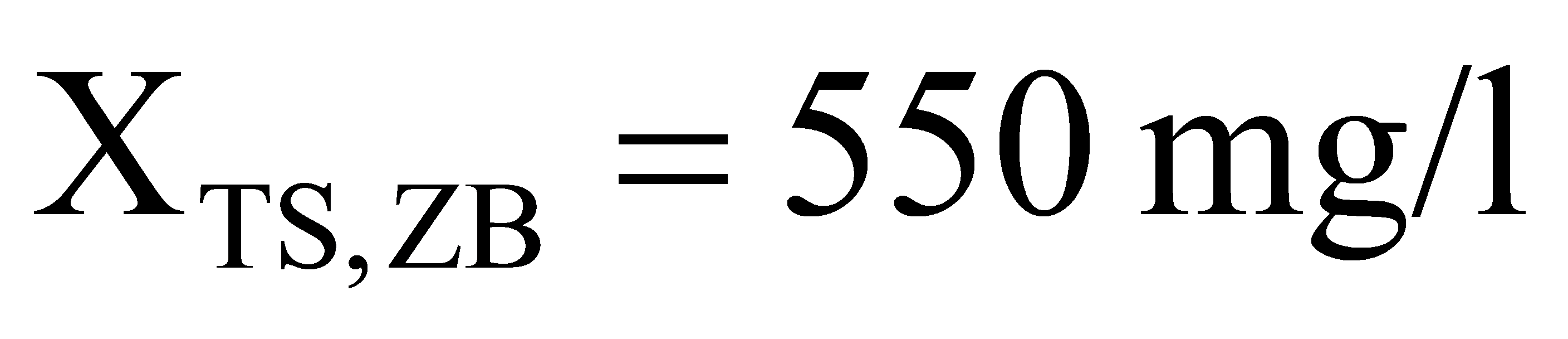
**Iszapnövekmény:**

tTS= 13,68 d

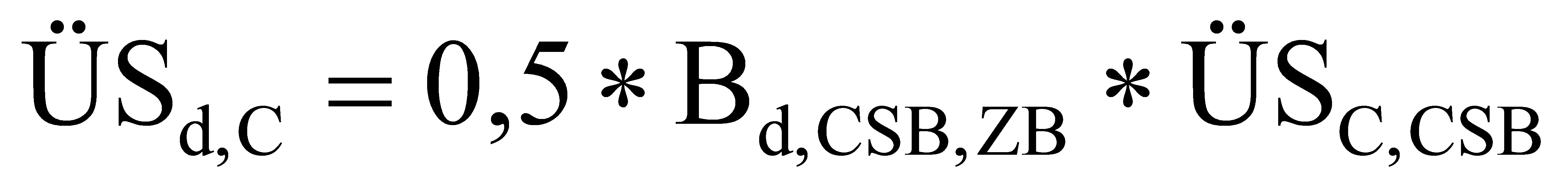


= 

ahol,

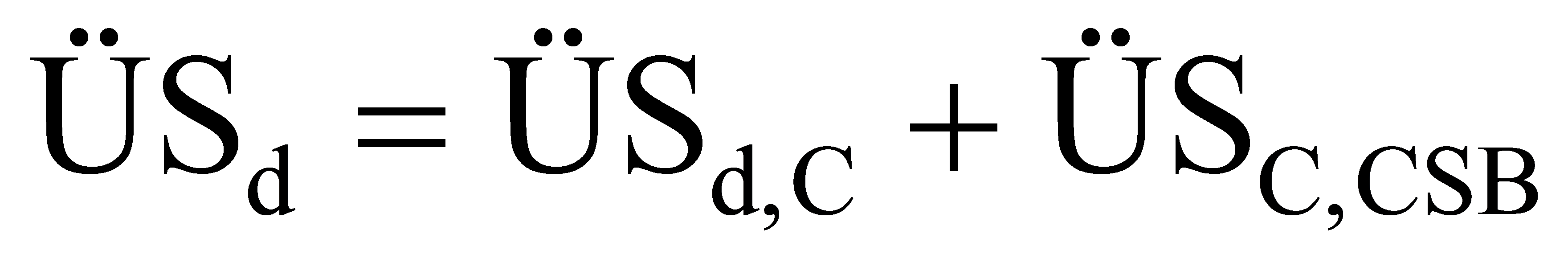


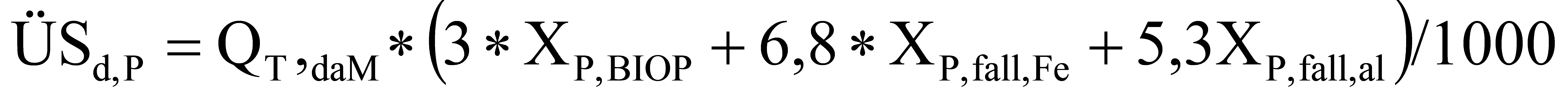






**Összes fölös iszap:**







Összes fölös iszap: =133,4+13,15= 146,55 kg/d

**Szükséges tisztító térfogat:**



 195,6 m3 ~ 196 m3

VN= VBB-VD= 489,0-196 m3 ~293 m3

VBIO,P= tK,min,T x QT,2h,max= 0,75 x (68 + 68)= 102 m3

∑V= 591,0 m3

**Oxigénigény:**



T= 8°C (tTS=13,68d)→OVC,CSB = 0,54 kgO2/kg CSB

T= 12°C (tTS=13,68d)→OVC,CSB= 0,576 kgO2/kg CSB

T= 21°C (tTS=13,68d)→OVC,CSB= 0,628 kgO2/kg CSB

T= 8°C 

T= 12°C 

T= 22°C 

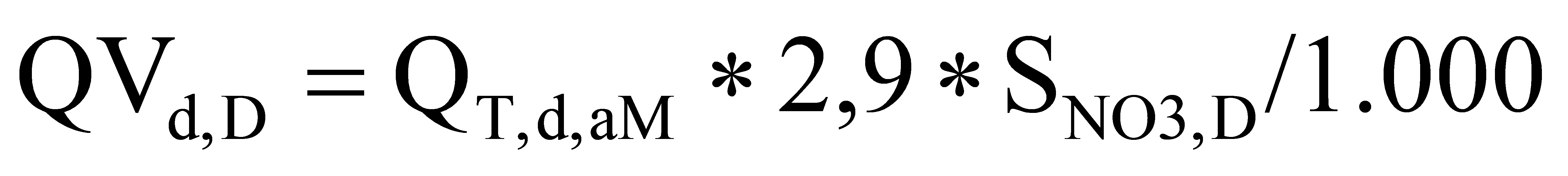






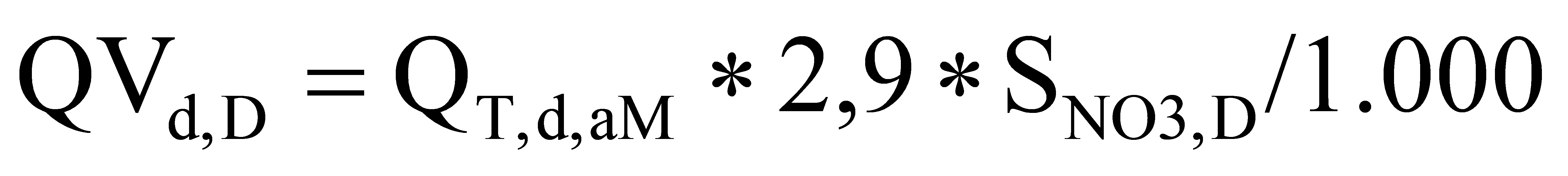


**Denitrifikációs oxigénhozam:**



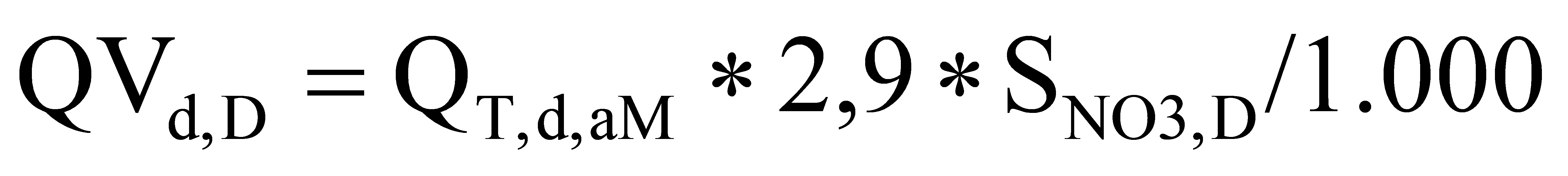
T=8°C SNO3,D= 21,3 mg/l





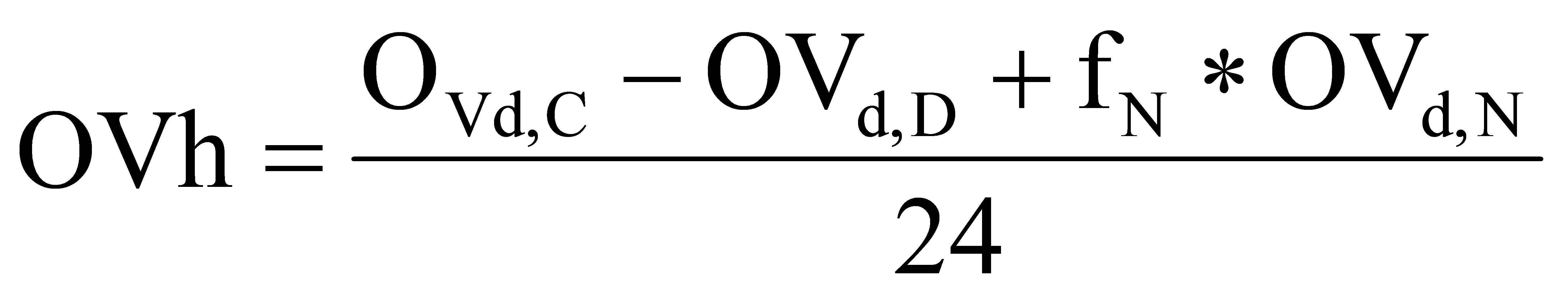
T=12°C SNO3,D= 25,7 mg/l





T=20°C SNO3,D= 29,9 mg/l





Iszapkor: 13,68 d → fN=2,0 fC→=1,15

T=8°C



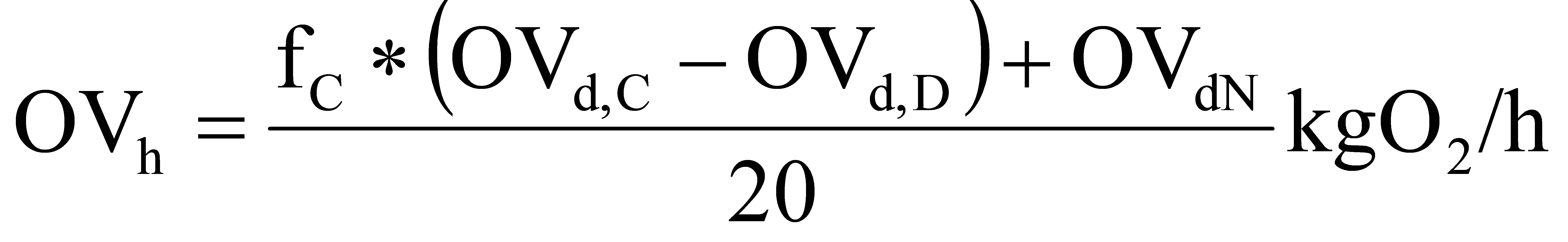
T=12°C



T=22°C



fN=1



T=8°C

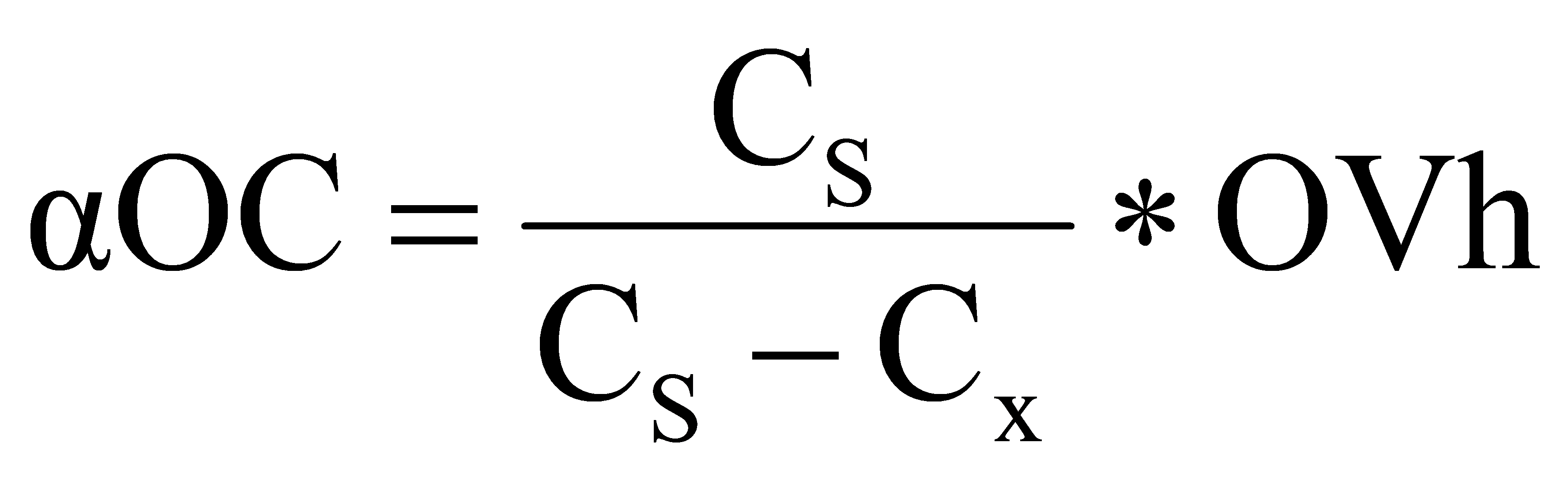


T=12°C



T=20°C





T=8 °C



T=12 °C



T=20 °C



**Oxigénigény: 32 kgO2/h**

**Utóülepítő**

Qm= 400 m3/d/12= 33,3 m3/h

Iszapindex ISV (l/kgTS) az ipari hányad és a tisztítási cél függvényében

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tisztítási cél | ISV (l/kg, ha az ipari hatás) | |
| kedvező | Nem kedvező |
| Nitrifikációval (denitrifikációval) | 100 - 150 | 120 - 180 |
| Iszapstabilizálás | 75 - 120 | 100 - 150 |

Iszapindex ISV:

ISV = 100 l/kgTS

Összehasonlító iszapegyenérték iszaptérfogat:

VSV = TSBB\* ISV = 4,1\*100= 410 l TS/m3

Elfolyó szennyvíz LA koncentrációja:

Az engedélyben előírt határérték 35 g/m3, a tervezésnél figyelembe vett LA20 g/m3

Sűrűsödési idő tE

|  |  |
| --- | --- |
| Eleveniszapos tisztítás módja | Sűrűsödési idő tEh-ban |
| Denitrifikációval | 2,0 - 2,5 |

A méretezésnél a 2,5 h sűrűsödési időt vettük fel, a számításokat ezzel az értékkel végeztük.

Iszapkoncentráció TSBS az ülepítő fenekén

TSBS =  [kg/m3]

TSBS = = 13,6 [kg/m3]

ahol:

Iszapindex ISV= 100 l/kg

Szükséges sűrítési idő az utóülepítőben: tE= 2,5 h

A recirkulációs iszap koncentráció (TSRS) a „rövidzárlat” iszapáram által okozott hígulás miatt a következőképpen határozható meg:

Pajzsos kotrónál: TSRS~ 0,7 \* TSBS[kg/m3]

Szívó kotrónál:

TSRS ~ 0,5-0,7 \*TSBS [kg/m3], a méretezésnél a TSRS a recirkuláltatott iszapáram szárazanyagtartalmát 0,7 szorzóval vettük figyelembe.

Az eleveniszapos medence és az utóülepítő üzemeltetési viszonyait kölcsönösen befolyásolja az utóülepítőbe belépő TSBB és a recirkulációs iszap szárazanyag tartalma TSRS, valamint a recirkulációs arány RV = QRS/Q.

TSRS ~ 0,5-0,7 \*TSBS. = 0,7 \*13,6= 9,52 [kg/m3], ami az utóülepítő alján várható.

Az eleveniszapos medence szárazanyag tartalma

TSBB =  [kg/m3]

TSBB = [kg/m3]

TSBB =  = 4,08 [kg/m3]~ 4,1 [kg/m3]

Megjegyzés: A levegőztető rendszer 6,0 kg/m3 szárazanyag tartalomig tudja biztosítani a tisztításhoz szükséges a medencében tartandó 2,0 mg/l oldott oxigéntartalmat. Ez az üzemállapot a tartályok levegőztetési rendszereinek szerelése, valamint karbantartása alatt fordul elő.

**Recirkuláció**

Recirkuláció: RV = TSBB/(TSRS - TSBB)

RV = 4,1/(9,52 - 4,1) = 0,75

A felületi terhelés qA kiszámítható a megengedhető iszap térfogati terhelésből qSV, és az iszapegyenérték térfogatból VSV:

**Felületi terhelés**

A felületi terhelés qA kiszámítható a megengedhető iszap térfogati terhelésből qSV és az iszapegyenérték térfogatból VSV.

Hogy a vízszintes átáramlású utóülepítőnél az elfolyó víz szárazanyag tartalmát XTS,AN és az ehhez tartozó KOI értéket alacsonyan lehessen tartani, a következő térfogati terhelést qSV kell betartani:

qSV ≤ 500 l/m2h, XTS,AN ≤ 20 mg/l esetén.

A lebegőanyag határértéke 35 mg/l, de a méretezésnél a szigorúbb 20 mg/l értéket vettük figyelembe.

qSV≤ 500 l/m2h,

XTS,AN ≤ 20 mg/l esetén, felvéve 320 l/m2h qSV ≤ 500 l/m2h

qA = =(m/h) = = 1,22 m/h

qA =  = 1,0 m/h

ANB== = 41 m2

**Medence mélysége**

Az utóülepítő zónái külön-külön kerültek számításra.

**Az ülepedésre hatással levő zónák az alábbiak:**

h1 Tiszta víz mélysége az utóülepítőben (m)

h2 Az elválasztó zóna mélysége az utóülepítőben (m)

h3 A sűrűsödési és a tároló zóna mélysége az utóülepítőben (m)

h4 Tömörödési és kotrási zóna mélysége az utóülepítőben (m)

hö Teljes vízmélység az utóülepítőben (m)

TSBB= 4,1 kg/m3

m

== 1,156 m~1,2 m

== 0,7875 m~0,8 m

h4 = = =1,028 m~1,0 m

hö = h1+ h2+ h3+ h4= 1,1 + 1,2 + 0,8 + 1,0 = 4,1 m

**Iszapterhelés 6,0 kg/m3 iszapkoncentráció esetén:**

**TSBB= 6,0 kg/m3**

m

== 1,706 m~1,7

== 0,7875 m~0,8 m

h4 = = =1,51 m~1,5

hö = h1+ h2+ h3+ h4= 0,7 + 1,7 + 0,8 + 1,5 = 4,7 m

qSV≤ 500 l/m2h,

XTS,AN≤ 20 mg/l esetén, 320 l/m2h qSV≤ 500 l/m2h

qA = ==  = 0,78 (m/h)

Hogy a vízszintes átáramlású utóülepítőnél az elfolyó víz szárazanyag tartalmát XTS,AN és az ehhez tartozó KOI értéket alacsonyan lehessen tartani, a következő térfogati terhelést qSVl kell betartani:

qSV=320 l/m2h, XTS,AN≤ 20 mg/l esetén.

Szükséges felület: AUÜ = Qm / vA = 50/0,78 = 67 m2

vA = 320 / VSV = = 320 / 410= 0,78 m/h

VSV <410; vA = 0,78 m/h

Iszapterhelés: qSV = vA\*TSBB\*ISV = 0,78\*6,0\*100= 468,0 l TS/(m2.h)500 l TS/(m2.h)

A szabvány irányszámaival a méretezés szinkronban van.

A szabvány által kontrollként javasolt tartományok:

ISV 80 ml/g TSBB= 4,7-5,0 kg/m3

ISV 100 ml/g TSBB= 3,8-4,1 kg/m3

ISV 150 ml/g TSBB= 2,5-2,7 kg/m3

qSV= 350-500 l (m2\*h)

Sűrűsödési idő tE= 2,0-2,5 h

QSR ≥

QSR ≥ = 66 m3/h

Az utóülepítő csillapító hengerén kívül elhelyezésre az iszaptároló medence, ami egyheti fölösiszap tárolására és sűrítésére szolgál.

### Tisztítási technológia

**Eleveniszapos biológiai tisztítás, biológiai nitrogén és foszfor eltávolítással.**

**A tisztítási eljárás elve:**

A tervezett szennyvíztisztítási eljárás a jól ismert eleveniszapos eljáráson alapul, de a működési jellemzők megfelelő megválasztásával elérjük, hogy olyan mikrobiológiai összetételű eleveniszap alakuljon ki a rendszerben, amelyben a szervesanyag szokásos biológiai oxidációja mellett lejátszódik a főleg ammóniajellegű nitrogén szennyezők oxidációja (nitrifikálás), a keletkező nitrát nitrogéngázzal történő redukciója (denitrifikálás) és a foszfor vegyületeknek az eleveniszapban történő felhalmozódása is.

Az ilyen „többfunkciós összetételű” eleveniszap akkor jön létre, ha az iszapot és a szennyvizet időben, illetve térben elkülönített, eltérő redox potenciálú kezelőterek között áramoltatjuk. A redox- potenciáltól függően más folyamatok játszódnak le oxikus (aerob) - (szerves anyag oxidáció és nitrifikáció), anoxikus (nincs oldott oxigén, de van NO3, a nitrifikálás eredményeként keletkező NO3 redukálódik N2 gázzá) és anaerob (nincs sem oxigén, sem NO2 és/vagy NO3) körülmények között.

Az anaerob körülmények hatására az iszapban olyan mikrobiológiai szelekciós folyamatok jönnek létre, amelyek lehetővé teszik a foszfortartalom 40- 50%-ban az eleveniszapba való beépülését és a fölös iszappal együtt történő eltávolítását.

A maradék foszfor kicsapatása megfelelő vegyszeradagolással (vassó) történik.

**A technológiai tisztítási sor:**

**Nyomóvezeték → Mechanikai tisztítás (rács és homokfogás) → Szennyvíz kormányzás → Biológia foszfortalanítás anaerob medencében → Denitrifikálás → Levegőztető medencék → Kiskörös recirkuláció → Utóülepítés → Nagykörös recirkuláció → Fertőtlenítés →Tisztított víz elvezetése**

**Az iszapkezelés technológiai sora:**

**Iszap töltővezeték → Iszaptároló és sűrítő → Sűrített iszap szivattyúzás → Víztelenítés → Víztelenített iszap elszállítás**

A rács és homokfogóról lekerülő szennyvíz az osztóaknába folyik, amiben mennyiség arányosan kerül szétosztásra a két technológiai sor között. A meglevő technológiai sor működése nem változik.

Az új technológiai sorra gravitációsan folyik a szűrt és homoktól mentesített szennyvíz. A fogadási pont az anaerob medence. A töltő vezetékre mérőakna épül ki, indukciós mennyiségmérő kerül beépítésre.

A medence keverővel átkevert, a szennyvíz gravitációsan egy bukón át jut a technológia következő elemére a denitrifikációs medencébe, ami szintén keverővel átkevert. Innen a denitrifikált szennyvíz a biológiai medencébe bukik át, ahol a levegőztetés történik a fenékre telepített finombuborékos levegőztető elemekkel. A levegőellátást frekvencia szabályozott légfúvók biztosítják oldott oxigénmérők vezérlőjele alapján. A szennyvíz innen folyik a fázisszétválasztást végző utóülepítő csillapító hengerébe, ahonnan szétosztva, csillapítottan az ülepítő térbe kerül bevezetésre. Az utóülepítő szivornyás kotróval rendelkezik, az iszap a szintkülönbség hatására kerül a központi henger iszaphengerébe. A medence külső falához épül a recirkulációs szivattyúakna, ami a szivornyák medencéjével közlekedik. Az iszaphenger és az akna vízszintje azonos. Az aknába kerülnek telepítésre a nagykörös iszaprecirkulációt biztosító szivattyúk. A nitrát recirkuláció a levegőztetett térbe épített szivattyúkkal történik. A kezelt szennyvíz a denitrifikációs medence elejére kerül visszavezetésre.

Az iszapsűrítő medence levegőztetett, hasonlóan a meglevő sűrítőhöz. A sűrítő töltése az iszaprecirkulációs aknából külön szivattyúval történik. A vízszintje lehetővé teszi az iszapvíz visszavezetését az iszap recirkulációs aknába, ezáltal a rendszer elejére.

### Két teleprész együtt dolgozása

A zsilipekkel a két sor terhelése szabályozható. Az új teleprész az ipari park beruházási keretéből épül, így a kontingens az Ipari Park beruházóját illeti meg. Mindezen okok miatt az új tisztítósorra vezető vezetékbe indukciós mennyiségmérő épül. Üzemszerűen a szennyvíz megosztása arányosan történik. Az ipari park kommunális szennyvize keveredik a hálózatokon, a telepre egységes minőségű szennyvíz érkezik.

A bővítés számtalan előnnyel jár.

- A jelenlegi telep karbantartása könnyebbé válik az átkormányzási lehetőségek miatt.

- Az új teleprész egy meglevő biológia medence karbantartása esetén a szennyvízmennyiségét fogadni tudja.

- Az utóülepítő medence karbantartása esetén az ülepítő helyettesíthető lesz

- Esetleges iszapprobléma esetén, mivel két helyen lesz eleveniszap, a biztonság nő

- A víztelenítési kapacitás megnő és tartalékgép kerül beépítésre

### Építési munkák

A biológiai és utóülepítő műtárgy külön alaplemezen kerül megépítésre.

**Osztóakna**

Az osztóakna a rács kifolyó csöve alá épül meg. A két technológiai sor felé a szennyvíz kormányzást felső átbukású zsilip biztosítja, ami a betonfalba kialakított bukónyílásban a szintet szabályozza.

**Méretek:**

5,0 x 3,0 x 2,0 m

**Kombinált biológiai műtárgy**

**Méretek:**

Anaerob medence (nettó): 6,0 x 3,5 x 5,5 m

Anoxikus medence (nettó): 6,0 x 6,5 x 5,5 m

Oxikus levegőztető medence (nettó): 6,0 x 9,8 x 5,5 m

**∑ méretek: 21,2 x 6,8 x 5,5 m**

**Utóülepítő, iszaptároló és recirkulációs akna**

**Méretei:**

**Csillapító henger:**

Ø 1,0 x 0,25 x 5,5 m

A= 0,78 m2

**Iszaptároló tér:**

Ø 6,0/1,5 x 5,5 m

A= 28,26- 1,76=26,5 m2

V= 132,5 m3

**Utóülepítő tér**

**Méretek:**

(nettó) Ø 10,0/6,6 x 5,0 m

A= 44,31 m2

V= 221,55 m3

**Iszaprecirkulációs akna**

**Méretek:**

(nettó) 4,0 x 2,0 x 3,0 m

**Nyers szennyvíz mérőakna**

**Méretek:**

(nettó) 3,0 x 2,0 x 2,0 m

**Technológia épület**

Méretek: 10,6 x 6,2 x 3,0 m

Iszapvíztelenítő gépház: 6,2 x 4,5 m

Légfúvó gépház és villamos kapcsolótér: 6,2 x 6,0 m

### Udvartéri vezetékek

Gravitációs töltővezeték I. DN 200

Gravitációs töltővezeték II. DN 200

Iszap recirkulációs vezeték (nagykörös recirkuláció) DN 100

Gravitációs iszapvíz vezeték DN 200

Gravitációs tisztítottvíz vezeték DN 300

Levegővezeték: DN 100

### Útépítés, kerítésépítés

A megnövelt területet a kerítésvonalakkal egy síkban azonos szerkezetű kerítés zárja le. Az új iszapvonal konténerei szállítására új telepi út épül ki. A közlekedés a stabilizált földúton megoldható.

# Gépészeti berendezések

**Osztómű**

**Felső átbukású zsilip**

Darabszám: 2 db

Gyártmány: AVM

Típus: BZ 600-400

**Biológiai műtárgy:**

**Anaerob medence keverő**

Darabszám: 1 db

Gyártmány: Xylem

Típus: SR 4630.412

Pn= 1,5 kW

**Denitrifikációs medence keverő**

Darabszám: 1 db

Gyártmány: Xylem

Típus: SR 4640.412

Pn= 2,5 kW

**Levegőztető elemek**

Darabszám: 108 db

Gyártmány: Xylem

Típus: Saitere WE 9”

**Légfúvók**

Gyártmány: Aerzen, Robox

Darabszám: 2

Típus: ROBOX ES 35 / 2P

Q= 360 m3/h

H= 600 mbar

Pn= 11,0 kW

Pt= 8,4-3,9 kW

**Nitrát recirkulációs szivattyú**

Gyártmány: Xylem

Darabszám: 2

Típus: DX 3069.180 LT 412

Q= 60 m3/h

H= 1,0 m

Pn= 1,5 kW

**Utóülepítő:**

**1 db kotróhíd**

Gyártmány: AVM

Típus: KFK-US/12/6,6-5

Villamos teljesítmény: 0,25 kW

Tengelyteljesítmény: 0,2 kW

**Iszap recirkulációs szivattyú**

Darabszám: 2

Gyártmány: Xylem

Típus: DX 3069.180 LT 411

Q= 30 m3/h

H= 5,0 m

Pn= 2,0 kW

**Fölösiszap szivattyú**

Darabszám: 2 db

Gyártmány: Xylem

Darabszám: 2

Típus: 3069.180 LT 412

Q= 10 m3/h

H= 5,0 m

Pn=1,5 kW

**Légfúvó**

Gyártmány: Aerzen, Robox

Darabszám: 1

Típus: Robox ES 15/1P

Q= 100 m3/h

H= 600 mbar

Pn= 4,0 kW

Pt= 3,1 kW

**Durvabuborékos levegőztető elem:**

Darabszám: 5

Típus: SS.2.

Q= 8-14 m3/db

**Szellőző ventilátor:**

**Airvent TRB/4-350**

Q= 3150 m3/h

Pn= 0,13 kW

**Csigás iszapprés**

**Gyártmány: Mivalt**

Típus:

Q= 5 m3/h

Pn= 0,75 kW

**Polielektrolit oldó keverő**

Pn= 1,25 kW

**Iszap feladó szivattyú**

Gyártmány: Seepex

Q= 5 m3/h

H= 40 m

Pn= 1,5 kW

**Iszap feladó szivattyú**

Gyártmány: Seepex

Q= 5 m3/h

H= 40 m

Pn= 1,5 kW

**Vegyszer adagoló szivattyú**

Darabszám: 1 db

Gyártmány: Seepex

Q= 400 l/h

H= 20 m

Pn= 0,37 kW

**Iszap kihordó csavarszivattyú**

Darabszám: 1 db

Gyártmány: Seepex

Q= 400 l/h

H= 20 m

Pn= 0,37 kW

**Ventilátor iszapvíztelenítő gépház**

AIRVENT TRB/4-350

Darabszám: 1 db

Q= 3150 m3/h

Pn= 0,37 kW

**Iszap rásegítő szivattyú (meglevő iszapakna)**

Gyártmány: Xylem

Darabszám: 2

Típus: DX 3069.180 LT 412

Q= 60 m3/h

H= 1,0 m

Pn= 1,5 kW

**Csurgalékvíz szivattyú**

Gyártmány: Xylem

Darabszám: 1

Típus: DX 3069.180 LT 412

Q= 60 m3/h

H= 1,0 m

Pn= 1,5 kW

## Villamos fogyasztók (új teleprész)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Berendezés | Db | Pn  (kW) | Pt  (kW) | Pbe  (kW) | Pe  (kW) |
| Anaerob medence keverő | 1 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,5 |
| Denitrifikációs medence keverő | 1 | 2,5 | 2,3 | 2,5 | 2,3 |
| Légfúvó | 2 | 11,0 | 8,4 | 22,0 | 8,4 |
| Légfúvó | 1 | 4,0 | 3,1 | 4,0 | 3,1 |
| Kotróhíd | 1 | 0,25 | 0,2 | 0,25 | 0,2 |
| Recirkulációs szivattyú | 2 | 2 | 1,8 | 4 | 1,8 |
| Nitrát recirkulációs szivattyú | 2 | 1,5 | 1,3 | 3 | 1,3 |
| Fölösiszap szivattyú | 2 | 1,5 | 1,3 | 3 | 1,3 |
| Ventilátor légfúvó gépház | 1 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| Ventilátor iszapgépház | 1 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| Iszap föladó csigaszivattyú | 1 | 1,5 | 1,25 | 1,5 | 1,25 |
| Iszap föladó csigaszivattyú | 1 | 1,5 | 1,25 | 1,5 | 1,25 |
| Csigaprés | 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,7 |
| PE adagoló szivattyú | 1 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 0,37 |
| Iszap kihordó csavarszivattyú | 1 | 1,5 | 1,25 | 1,5 | 1,25 |
| Keverő | 1 | 1,5 | 1,25 | 1,5 | 1,25 |
| Iszap rásegítő szivattyú | 1 | 1,5 | 1,25 | 1,5 | 1,25 |
| Csurgalékvíz szivattyú | 1 | 1,5 | 1,25 | 1,5 | 1,25 |
| **Összesen:** |  |  |  | **50,63** | **28,73** |

Egyidejű teljesítményigény: 30 kW

# Villamos munkák, irányítástechnika

A szennyvíztelep korszerű irányítástechnikával, automata üzemmel épült meg, a berendezések megbízhatóan jól működnek, korszerűek. A telep továbbfejlesztése ehhez a műszaki színvonalhoz csatlakozva készül. A telep folyamatos energiaellátásának a kialakítása folyamatban van. A diesel aggregátor beépítés után automatikusan fogja biztosítani az energiaellátást.

Az új teleprész a trafótól külön földkábelen keresztül kapja az energiát. A kapcsolószekrény a légfúvó helyiségbe kerül elhelyezésre.

## Villamos berendezések

Az elosztó berendezések a hozzájuk tartozó technológiai fogyasztók kapcsoló és fogyasztóvédelmi készülékeit tartalmazzák.

## Működtetések jelzések

Minden beépített berendezés működtethető lesz a berendezések mellé telepített kapcsolódobozokról, illetve a folyamatirányító berendezésről. Innen kézi, vagy automatikus működtetés lehetséges.

Az üzemállapot az adott működtetni kívánt gép, berendezés elosztója választókapcsolójával választható.

A kapcsolók 1. állása a helyi, a 2. állás az automatikus működtetést teszi lehetővé. A kapcsolók 0. állása az adott berendezés kiszakaszolását jelenti.

Azok a berendezések, amelyek kompletten kerülnek beszerzésre és saját villamos automatikával rendelkeznek, szintén bejelzésre kerülnek az irányító berendezésre.

## Kábelezés

A kábelek az udvartéren földárokba fektetve vezetnek, a műtárgyon tartószerkezeten, az épületben kábelcsatornában, vagy tartószerkezeten.

## Világítás

A helyiségek megvilágítása az adott helységekre vonatkozó előírások szerint történik.

## Térvilágítás

A kiszolgáló épületre kerül megtervezésre és kiépítésre.

## Érintésvédelem

A telepen az érintésvédelem nullázás (TN rendszer). A vonatkozó szabványok és rendeletek előírásainak a betartásával és betartatásával kell kialakítani

## Irányítástechnika

A tisztító telep biztonságos és gazdaságos működtetése egy hierarchikusan felépített rendszert igényel.

A központi üzemirányító berendezés lehetővé teszi a szennyvíztisztító technológiai berendezések működtetésének a teljes körű felügyeletét. Növeli a működtetés biztonságát, a hibaelhárítás gyorsaságát és a karbantartás tervszerűségét (üzemóra számlálás stb.). Anyag, energia és élőmunka megtakarítást tesz lehetővé.

**Az irányítástechnikai berendezések fő részei:**

- mérő berendezések

- helyi irányító berendezések

- központi irányító berendezés

### Mérőberendezések

**A szennyvíztelepen az alábbi mérőkörök épülnek ki:**

- 1 db indukciós mennyiségmérő tisztított szennyvíz mennyiségmérésére

- 1 db oxigénmérő

### Helyi irányító berendezések

A helyi irányító berendezések feladata:

- a mérőkörök jelének feldolgozása

- a gépek, berendezések szabályozók működtetése

- szabályozó körök, szabályozási algoritmusok futtatása

A helyi irányító berendezések a technológiai súlypontokba vannak telepítve

### A központi irányító berendezés

A központi irányító berendezés a légfúvó és villamos helyiségbe kerül telepítésre. Feladata a szennyvíztelep technológiai berendezéseinek a felügyelete és irányítása. A központi irányító berendezés egy szünetmentes működést biztosító folyamatirányító konfiguráció.

- kapcsolat tartása a helyi irányító berendezésekkel MODEM párok segítségével

- a mérőkörök jeleinek a feldolgozása

- mérőkör hibák jelzése

- hiba és zavarjelek képzése

- oldott oxigénmérőről a levegőztetés szabályozása

- naplózási feladatok

- archiválás

# Környezetvédelmi tervfejezet

**Hulladékok:**

**Kivitelezés során keletkező hulladékok:**

Földmunkák során keletkező hulladék:

- Földmunkák során a felső humuszos feltalajt félre kell tolni és átmenetileg deponálni kell.

A deponált humusz a rendezett terep felső 10 centiméterében kerül bedolgozásra.

**Szennyvíz kezelő műtárgyak építése során keletkező beton törmelék:**

Várható mennyisége: ~5,0 m3

EWC kód száma (beton):17 01 01

A keletkező beton törmelék a telep tárgyi fejlesztése során beton járdák építéséhez kerül felhasználásra.

Így beton hulladék nem jelenik meg!

**Szennyvíz kezelő rendszer építése során keletkezik elektromos kábel hulladék is.**

Várható mennyisége: ~0,020 tonna.

EWC kód száma (kábelek, amelyek különböznek a 17 04 10-től ):17 04 11

Kivitelezés során veszélyes hulladékok nem keletkeznek.

Fenti hulladékok ártalommentes elhelyezéséről kivitelező köteles gondoskodni.

**Üzemeltetés során a technológiai szennyvízkezelő rendszerben keletkező hulladékok:**

Szennyvíz előkezelő mechanikában keletkező rácsszemét

mennyisége: ~3,0 m3/hét

Elszállítása: konténerben

EWC kód: 02 02 04

**Zaj:**

- Kivitelezés időszakában zajjal járó tevékenységet csak időkorlátozással (06.00-20.00 között) lehet végezni. A közelben lakó épületek nincsenek.

- Üzemelés közben jelentős zajforrás nem lesz, a légfúvó rendelkezik minimális zajkibocsátással.

**Levegő:**

Minden szagképződésre hajlamos műtárgyrekesz levegőztetve lesz.

## Munkavédelmi tervfejezet

**Építés – szerelés, kivitelezés idején betartandó előírások**

- 24/2007.(VII.3.-hat.:09.03.01.-) KvVM r. a vízügyi tevékenységekhez kapcsolódó munkavédelmi előírásokról

- 4/2002.(II.20.-hat.:17.01.01.-) SzCsM-EüM rendelet az építési munkahelyeken és építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről

- 1993. évi XCIII. Törvény a munkavédelemről, különös tekintettel 23, 49, 54-63. §.

- 143/2004(XII.22.-hat.:05.01.21.-) GKM r. a Hegesztési Biztonsági Szabályzatról,

- 47/1999.(VIII.4.-hat.:13.07.04.-) GM. r. az Emelőgépek Biztonsági Szabályzatáról,

- 31/1995. ( VII. 25.-hat.:05.01.13.- ) IKM r. a Vas-, Fémipari szerelési Biztonsági szabályzatról,

- A kivitelező vállalatok Munkavédelmi Szabályzata.

Az előírások betartásáért a fővállalkozó (a fővállalkozó kijelölt felelős személye) felelős.

Építési kivitelezési munkát csak a jogszabályban meghatározott szakmai képesítéssel rendelkező és intézkedési joggal felruházott, a munkavédelmi előírások megvalósításáért felelős személy irányítása mellett szabad végezni.

Az irányító személy köteles ellenőrizni, hogy az építés során valamennyi leesés elleni védelem, elhatárolás és dúcolás megfelelő állapotban legyen, a szükséges egyéni védőeszközöket az érintett személyek viseljék és alkalmazzák.

Az irányító kötelessége a szükséges intézkedések megtétele a munkavállalókat fenyegető veszély-ártalom megszüntetésére.

Gondoskodni kell az építés területének körülkerítéséről, hogy oda illetéktelen személy ne juthasson be.

**Tárgyi létesítmény fő veszélyforrásai:**

**Kivitelezésnél:**

- munkagödörben végzett munka,

- forgó gépekkel végzett szerelés,

- elektromos szerelés, áramütés veszélye,

- forró, illetve éles fémdarabokkal végzett szerelés,

- fémvágásból – csiszolásból eredő szemsérülés veszély,

- nehéz tárgyak anyagmozgatása,

**Üzemeltetésnél:**

- aknában végzett munka, hibaelhárítás, (tevékenység csak jól átszellőztetett aknában végezhető, külső személy felügyelete mellett)

- forgó villamos gépek

-Aknában/zárt térben levő szennyvizek/iszapok anaerob bomlása során metángáz képződés-robbanás veszély!

- elektromos berendezések

# Próbaüzem

## Próbaüzem célja

A próbaüzem célja a szennyvíztisztító telep egységeinek beüzemelése, a tisztítási technológia paramétereinek beállítása és tisztítási hatásfokának, teljesítő képességének a gyakorlatban való mérése.

A próbaüzemet a kiviteli tervezés keretében készülő próbaüzemi terv ideiglenes kezelési és karbantartási utasítás alapján kell lefolytatni.

## Próbaüzem időtartama

A próbaüzem időtartama a vízjogi létesítési engedélyben kerül előírásra. A tervező által javasolt időtartama három hónap.

A próbaüzemhez biztosítani kell a megvalósított állapotnak megfelelő kiviteli tervdokumentációt.

A próbaüzem befejezése után a vizsgált időszakról zárójelentést kell készíteni és a próbaüzem szakmai tapasztalatait magába foglaló végleges kezelési utasítással együtt az illetékes Fejér megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságnak meg kell küldeni.

## A próbaüzem megkezdését megelőző vizsgálatok

A próbaüzem indításának feltételei:

A szennyvíztisztító telep próbaüzemeltetésének megkezdése előtt a kivitelezést végző vállalat, a beruházó, az üzemeltető és a szakhatóságok jelenlétében üzempróbákat kell tartani.

Ellenőrizni kell a műtárgyakat feltöltetlen és feltöltött állapotban, valamint a villamos berendezések, gépek terv szerinti kivitelezését, illetve beépítését.

Együttes működésükről 24 órás üzempróbán kell meggyőződni (az egyes berendezések napi üzemidejüknek megfelelően működnek). A próbaüzem során az üzemeltetőt be kell vonni a próbaüzem lefolytatásába.

Az üzempróba során ellenőrzésre kerül továbbá a megfelelő rögzítés, energiaellátás biztonságos és megfelelő mértékű rendelkezésre állása, csúcskapacitások/terhelések (amennyiben releváns) vizsgálata és érintésvédelem megfelelőssége.

Az egység kézi, automata ki és bekapcsolással bír, így az üzempróbának legalább addig kell tartani, míg mindegyik ki és bekapcsolás legalább 5 alkalommal ellenőrzésre nem kerül.

### Teljességi vizsgálat

A kivitelezés befejezése után meg kell vizsgálni, hogy a tervezett berendezések, létesítmények a tervnek megfelelően teljes mértékben elkészültek-e, illetve az esetleges hiányosságok mellett a próbaüzem indítható-e.

A teljességi vizsgálattal meghatározott hiányosságokat naplóban kell rögzíteni és azokat a hiányosság jellegétől függően a próbaüzem megkezdéséig, vagy annak lezárásáig pótolni kell.

### Vízzárósági próbák

A telep műtárgyainak vízzáróságát bizonylatolni kell. A műtárgyaknak meg kell felelniük a vonatkozó szabvány szerint különösen vízzáró követelményeknek. A medencékből elszivárgó fajlagos vízmennyiség az MSZ 10-303-ban rögzített értéket nem haladhatja meg.

### Csővezetékek, szerelvények tömörségi próbái

A szennyvíz, iszapvezetékek tömörségét szabványos nyomáspróbával és legalább 24 órás víztartási tömörségi próbával kell ellenőrizni.

A tömörségi próbák eredményét az üzempróbák előtt bizonylatolni kell.

### Gépi berendezések üzempróbái

Az üzempróba időszaka alatt az összes gépet a technológiában betöltött szerepének megfelelően kell üzemeltetni és az előírt ellenőrzéseket el kell végezni (melegedési vizsgálat, kenőolaj fogyasztás ellenőrzése, csepegés - tömítettség ellenőrzése).

Amennyiben az üzempróba alatt gép meghibásodás, vagy egyéb technológiai üzemzavar adódna, a hiba elhárítását a hiba jellegétől függően, a lehető legrövidebb idő alatt végre kell hajtani.

### Villamossági feltételek

A próbaüzem első szakaszában el kell végezni a villamos berendezések teljesítmény felvételének ellenőrzését.

Az érintésvédelmi jegyzőkönyvet, szabványossági nyilatkozatot el kell készíteni.

### Vízmennyiség, vízminőség

Az új teleprészre szabályozható osztóműből érkezik a szennyvíz. A szennyvíz tökéletesen homogenizált, a próbaüzemhez szükséges szennyvízmennyiség biztosított.

A próbaüzemi zárójelentésben részletesen ki kell térni a terhelésre.

### Munkavédelmi és tűzvédelmi feltételek

A próbaüzemelés megkezdése előtt meg kell tartani az előzetes munkavédelmi és tűzvédelmi bejárást, szükség esetén a megfelelő kiegészítést végre kell hajtani.

## A próbaüzem vegyszerszükséglete

A vegyszerszükséglet a telep névleges hidraulikai kapacitására, 100 %-os terhelésre lett meghatározva.

A próbaüzem időszaka alatti vegyszerszükséglet a tényleges terheléstől függően, változhat. A telep vegyszeradagolás nélkül is tudja biztosítani a határértéket. Vassó adagolás inkább a fonalasodás megakadályozása miatt lehet szükséges.

**Polielektrolit**

A sűrített iszap víztelenítése esetén, a megkívánt 14-18 %-os szárazanyagtartalom eléréséhez 1 m3 iszaphoz 100 g polielektrolit adagolása szükséges átlagosan.

napi vegyszerigény 1,91 kg/d

havi vegyszerigény 57,3 kg/hó

## Létszámszükséglet a próbaüzem ideje alatt

A próbaüzem megkezdése előtt gondoskodni kell a próbaüzemeltetéshez és az üzembe helyezéshez szükséges képzett, megfelelő iskolai végzettséggel rendelkező, a 33/1998.(VI.24.) NM rendeletnek megfelelően, az egészségügyi vizsgálaton alkalmasnak minősített és védőoltásban részesített személyzetről.

A működő szennyvíztelep miatt a személyzet rendelkezésre áll.

## A próbaüzem ideje alatt a kezelőszemélyzet által végzett helyszíni vizsgálatok

### Szennyvízvizsgálatok, mintavétel gyakorisága és helye

A mintavételezést az erre a feladatra felkészített kezelő végzi.

A vizsgálatokhoz szükséges mintákat a Próbaüzemi tervben meghatározott mintavételi helyeken kell venni.

A nyers- és tisztított szennyvízből vett minták vizsgálatát a próbaüzem teljes időtartama alatt akkreditált szervezet végezheti.

**Szennyvízmennyiség mérések**

Napi mennyiségek folyamatos mérése, a próbaüzem teljes időtartama alatt a beépített indukciós mennyiségmérővel.

Próbaüzem időszaka alatt a mennyiségmérő adatainak vizsgálatával elemezni kell a telepre érkező szennyvízmennyiség nap folyamán történő eloszlását.

**Szennyvízminőség mérések:**

A vizsgálatok elvégzése szempontjából a 27/2005. (XII.6.) KvVM *„A használt- és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról”* c. rendelete a meghatározó. A mintavételezést és a minták vizsgálatát az említett rendelet 2. sz. melléklete, illetve a Próbaüzemi terv szerint kell végezni.

Nyers kommunális- és tisztított szennyvíz

KOIKR

BOI5

NH4-N

összes szárazanyag

összes lebegőanyag

ANA detergens

SZOE

pH

nitrát

ásványi nitrogén

öN

öP

A próbaüzem három hónapjában elegendő havi egyszeri akkreditált mintavétel és vizsgálat a telepi beállítások gyorstesztekkel történő segítése mellett.

Jelentős mennyiségi és minőségi változás esetén a heti mérések számát növelni kell.

A vizsgálatokat az MSZ ISO 5667-10:1995 sz. előírása szerint kell elvégezni.

**Mintavételi helyek:**

• nyers, kommunális szennyvíz:

az érkező szennyvíznyomócső gépi tisztítású rács utáni pontja (osztódoboz)

• a biológiai tisztítóműtárgy hatásfokának megállapításához:

a próbaüzem során minimum egy alkalommal 1-1 pontmintát venni a biológiai tisztítóműtárgyba történő szennyvízbefolyásnál és a műtárgy utóülepítőjéből elfolyó szennyvízben. A vizsgálatoknál nem szükséges valamennyi, a nyers és tisztított szennyvíz szennyvíznél felsorolt paramétert vizsgálni, elégséges a KOIK, NH4-N, nitrát, összes lebegőanyag és összes foszfor paramétereket vizsgálni. Esetleges iszapfelúszás esetén a vizsgálatokat szűrt mintából végezzék.

• tisztított szennyvíz: fertőtlenítő medence

### Iszap-vizsgálatok

Eleveniszap 30 perces ülepedés (iszaptérfogat) vizsgálata, munkanapokon a kezelők által a számukra biztosított mérőhenger segítségével. A próbaüzem utolsó hónapjában hetente, kéthetente az iszap szerkezetétől függően - egyszer az ellenőrző mérések során összes szárazanyag, összes lebegőanyag, összes szervesanyag.

Sűrített és a frissen víztelenített iszap szárazanyag tartalom vizsgálata, a próbaüzem ideje alatt minimum három alkalommal

• a víztelenített iszap bevizsgálását a többszörösen módosított 50/2001.(IV.3.) Korm. rendelet szerint nem frissen víztelenített iszapból, hanem a próbaüzem során legkorábban víztelenített iszapból kell venni

### Próbaüzemi adatok nyilvántartása

A próbaüzem megkezdése előtt egy erre a célra rendszeresített kétpéldányos próbaüzemi naplót kell vezetni.

Ebben a naplóban rögzíteni kell a próbaüzemeltetés alatt folyamatosan mért adatokat, észleléseket, gépészeti, villamossági problémákat.

A próbaüzemi napló alapja az ún. üzemviteli napló, melyet a telepen dolgozó kezelők vezetnek.

Az üzemi naplóba bejegyzéseket tehetnek a helyszínen ellenőrzéseket végző szervek, tervező, kivitelező, üzemeltető vállalat és az engedélyező hatóságok képviselői.

A próbaüzemi napló vezetése az Üzemviteli Napló bejegyzései alapján, a próbaüzem vezető feladata.

A próbaüzemi tervben rögzített laboratóriumi ellenőrzési ütemtervnek megfelelően a laboratóriumi mérési eredményeket a próbaüzemi napló mellékleteként időrendi sorrendben a helyszínen kell tárolni.

A laboratóriumi vizsgálatok értékelése után, a technológiai változtatásokat az utasításokat, a próbaüzemi naplóban kell rögzíteni, olyan részletességgel, hogy abból a próbaüzemeltetési zárójelentés és a végleges kezelési-karbantartási utasítás elkészíthető legyen.

## Üzemzavarok esetén szükséges intézkedések

A próbaüzem időtartama alatt az alábbi nehézségek, üzemzavarok lehetségesek:

• Áramkimaradás

Az egyoldali áramellátás miatt, gyakrabban előfordulhat. Várhatóan a próbaüzem kezdetekor már üzemelni fog az áramfejlesztő, így ezzel a problémával nem kell számolni.

Áramkimaradás esetén a az iszapvíztelenítést fel kell függeszteni

• Gépészeti berendezések meghibásodása:

A mechanikai előkezelés részét képező gépi tisztítású finom rács beépített tartalékkal rendelkezik.

A választott fúvók, szivattyúk, keverők stb. a szennyvíztisztítási gyakorlatban elismert gyártó cégek termékei.

Az aerob terek légellátását biztosító fúvók és az iszaprecirkulációt biztosító szivattyúk beépített, ún. meleg tartalékkal rendelkeznek, melyek meghibásodás esetén automatikusan üzembe lépnek. A váltásra kézi üzemmódban is van lehetőség.

Az iszapvíztelenítő berendezés esetleges meghibásodása esetén a sűrített iszap az iszapsilóban betározható.

• Az automatikai rendszer meghibásodása

A szennyvíztisztító telep automatikus működtetését PLC vezérlésű automatikai elemek biztosítják. Ezek meghibásodása esetében bármelyik gépészeti berendezésénél lehetőség van a kézi működtetésre való átállásra. A kezelőszemélyzet által végzett gyakoribb ellenőrzéssel a berendezés – a hiba kijavításáig – minőségromlás nélkül üzemeltethető.

• Vegyszerkiömlés

A vas(III) klorid oldat tározása 5 m3-es műanyag PE tartályban történik. Ugyancsak 5 m3 -es az adagoló tartály is.

A tartály duplafalas kialakítású, esetleges tartályhibánál a kármentő megtelik.

## Próbaüzem lezárása

A próbaüzemi tervben rögzített folyamatos próbaüzemeltetési idő letelte után a próbaüzemet végző vállalatnak le kell zárnia a próbaüzemi naplót, el kell készítenie a próbaüzemeltetési zárójelentést. A végleges kezelési utasítást kivitelezői adatszolgáltatás mellett a tervező cég készíti el.

A sikeres próbaüzem után az elkészült próbaüzemeltetési zárójelentést, a végleges kezelési utasítást át kell adni az üzemeltetőnek, aki a létesítményre megkéri a vízjogi üzemeltetési engedélyt.

### Próbaüzemeltetési szakvélemény

A bevezető részben le kell írni a tisztító telep tervezésének, megvalósításának előzményeit, a próbaüzem indításának és befejezésének időpontját. Ismertetni kell a szennyvíztisztító telep technológiáját, a tervezési alapadatokat, valamint a próbaüzem során jelentkező terheléseket műtárgyanként, mennyiségileg (m3/d) és minőségileg (KOI kg/d, BOI5 kg/d).

A vizsgálati eredményeket értékelni kell kémiai, biológiai, bakterológiai szempontból. Rögzíteni kell a tisztítótelep teljesítményét, összehasonlítva a jogszabályban

rögzített határértékekkel, valamint a tervezési alapadatokkal.

Ismertetni kell az adott terhelésnek megfelelő tisztítási technológiai sort. El kell készíteni a próbaüzemeltetés anyag- és energiamérlegét.

Nyilatkozni kell arra vonatkozóan, hogy a próbaüzem sikeres volt- e és a próbaüzemet végző vállalat javasolja-e a szennyvíztisztító telep végleges üzembe helyezését. Ha a próbaüzem sikertelen, akkor rögzíteni kell az okát, elhárításának feltételeit, a további teendőket felelősökkel és határidővel.

### Végleges kezelési utasítás elkészítése

A Tervezőnek el kell készítenie a Létesítményre vonatkozó előzetes, majd a próbaüzem tapasztalatai alapján véglegesített, minden szakágat magába foglaló Üzemeltetési és karbantartási kézikönyvet. (Végleges kezelési- és karbantartási utasítás)

# ÖSSZEFOGLALÁS

A telep hidraulikai kapacitása 400 m3/d szennyvíz kezelését biztosítja, amely biztosítható a szennyvíz elosztásával.

A tisztítási technológia eleveniszapos, A2/O eljárás.

A tisztított szennyvíz elvezetése a meglévő fertőtlenítő műtárgyon keresztül, változatlan módon gravitációs csatornán történik a befogadóba.

A beruházással egy műszakilag egyenértékű szennyvíztelep létesül.

# TERVMELLÉKLETEK

Tervezett szennyvíztisztító telep elrendezési helyszínrajza M= 1: 150

Biológiai tisztító műtárgy vázlatterve M= 1:100

Utóülepítő műtárgy vázlatterve M= 1:100

Mérőakna vázlatterve M= 1:25

Telepi átemelő M= 1:50

Tervezett szennyvíztisztító telep működési hossz-szelvénye