

**Gödi ipari-innovációs fejlesztési terület víziközmű fejlesztése, Vác**

**SZENNYVÍZKEZELŐ TELEP LÉTESÍTÉSE**

**Vízjogi létesítési engedélyes terv**

**Engedélyes**  
**DMRV Zrt.**  
**2600 Vác, Kodály Zoltán út 3.**

**Tervező**

VEOLIA Water Solutions & Technologies Magyarország Zrt.  
2040 Budörs, Szabadság út 301.

**Felelős tervező** Dr. Takács Zoltán  
VZ-TEL, VZ-TER, VZ-VKG  
10-0435

Budaörs, 2021.09.10.

## TARTALOMJEGYZÉK

1.	MŰSZAKI LEÍRÁS.....	3
1.1.	A TERVEZÉS TÁRGYA.....	3
1.2.	TERVEZÉSI ALAPADATOK.....	3
1.2.1.	A nyers szennyvíz mennyisége és minősége.....	3
1.2.2.	Elvart elfolyó minőség.....	4
1.3.	NYERS SZENNYVÍZ BEÉRKEZÉSE .....	4
1.4.	A SZENNYVÍZKEZELÉSI TECHNOLÓGIA ÁTFOGÓ BEMUTATÁSA .....	5
1.5.	KOMMUNÁLIS RENDSZER RÉSZLETES BEMUTATÁSA .....	5
1.6.	IPARI RENDSZER RÉSZLETES BEMUTATÁSA.....	7
1.7.	ISZAPVONAL .....	11
1.8.	MŰTÁRGYLISTA.....	12
1.9.	TECHNOLÓGIAI GÉPÉSZET .....	13
1.10.	ÉPÍTÉSZETI MŰLEÍRÁS.....	18
1.11.	KÖZMŰVEK, KÖZMŰCSATLAKOZÁS .....	18
1.12.	ÉPÜLETGÉPÉSZET, VILLAMOS MŰLEÍRÁS.....	19
1.13.	KÖRNYEZETVÉDELMI FEJEZET .....	21
	<i>A tisztított szennyvíz elhelyezése .....</i>	<i>21</i>
	<i>Hulladék-elhelyezés .....</i>	<i>21</i>
	<i>Talajvédelem .....</i>	<i>21</i>
	<i>Levegőtisztaság-védelem .....</i>	<i>21</i>
	<i>Zajvédelem.....</i>	<i>22</i>
	<i>Természetvédelem.....</i>	<i>22</i>
1.14.	MUNKAVÉDELMI FEJEZET .....	22
2.	IDEIGLENES KEZELÉSI- ÉS KARBANTARTÁSI UTASÍTÁS.....	24
2.1.	BEVEZETÉS.....	24
2.2.	A TISZTÍTÓMŰVEL KAPCSOLATOS ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK .....	24
2.3.	AZ ÜZEMELTETŐ ÉS A KEZELŐSZEMÉLYZET FELADATAI .....	25
2.4.	ÜZEMI, PRÓBAÜZEM ESETÉN PRÓBAÜZEMI ADATOK NYILVÁNTARTÁSA .....	25
2.5.	ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁS – A TECHNOLÓGIA ÜZEMELTETÉSI FELADATAI .....	26
2.6.	ÜZEMZAVAROK .....	39
2.6.1.	Áramszünet okozta üzemzavarok .....	39
2.6.2.	Gépészeti berendezések meghibásodása miatti üzemzavarok.....	40
2.6.3.	Az automatikai rendszer meghibásodása okozta üzemzavar.....	40
2.6.4.	Szenzorok meghibásodása okozta üzemzavar.....	40
2.7.	HULLADÉKOK KEZELÉSE .....	41
2.8.	TERVSZERŰ KARBANTARTÁSRA VONATKOZÓ UTASÍTÁSOK .....	41
2.8.1.	Kenés, olajozás .....	41
2.8.2.	Egyéb karbantartási munkák.....	41
2.9.	MUNKAVÉDELMI ELŐÍRÁSOK .....	42
	<i>Fizikai szempontok.....</i>	<i>43</i>
	<i>Kémiai szempontok.....</i>	<i>45</i>
3.	PRÓBAÜZEMI UTASÍTÁS .....	47
3.1.	A PRÓBAÜZEM IDŐTARTAMA .....	47
3.2.	A PRÓBAÜZEM INDÍTÁSÁNAK FELTÉTELEI .....	47
3.2.1.	Gépészeti feltételek .....	47
3.2.2.	Villamos berendezések indításának feltételei.....	47
3.2.3.	Terhelési feltételek.....	47
3.2.4.	Munkavédelmi és tűzvédelmi feltételek .....	48
3.2.5.	Személyi feltételek.....	48
3.3.	PRÓBAÜZEMI INDÍTÁSA .....	48
3.4.	PRÓBAÜZEMI VIZSGÁLATOK.....	48
3.4.1.	Akkreditált vizsgálatok .....	48
3.4.2.	Technológia vizsgálatok .....	49
3.5.	PRÓBAÜZEM LEZÁRÁSA.....	50
4.	MELLÉKLETEK .....	51
4.1.	TERVEZŐI NYILATKOZAT .....	51
4.2.	TERVEZŐI JOGOSULTSÁG IGAZOLÁSA .....	52
5.	TERVJEGYZÉK.....	53

# 1. MŰSZAKI LEÍRÁS

## 1.1. A tervezés tárgya

A Gödi ipari-innovációs fejlesztési terület kommunális és ipari jellegű szennyvizét jelenleg a KEHOP-2.2.2-15-2016-00051 fejlesztés alatt álló szennyvíztisztító telep fogadja. A tervezett szennyvízkibocsátás növekedés kezelésére azonban új szennyvíztisztító telep létesítésére van szükség.

Az ipari területről kibocsátott többlet szennyvíz mennyiség kezelése érdekében új tisztító létesítmények kerülnek kialakításra.

A tervezés tárgya egy 1000 m<sup>3</sup>/d kapacitású, kommunális jellegű szennyvizet tisztító és egy 7000 m<sup>3</sup>/d kapacitású, ipari jellegű szennyvizet tisztító biológiai szennyvíztelep.

## 1.2. Tervezési alapadatok

### 1.2.1. A nyers szennyvíz mennyisége és minősége

A létesítendő szennyvíztisztító telep tervezett biológiai terhelése **25 850 LE**, tervezett hidraulikai terhelése **8 000 m<sup>3</sup>/d**. A tisztítandó szennyvíz mennyiségi, minőségi adatai az alábbi:

A tisztítandó szennyvizek mértékadó mennyisége:

Paraméter	Tervezési alapadat
Ipari jellegű szennyvíz mennyisége (Q <sub>d</sub> ):	7.000 m <sup>3</sup> /d
Ipari jellegű szennyvíz csúcsterhelés (Q <sub>h,max</sub> ):	400 m <sup>3</sup> /h
Kommunális jellegű szennyvíz mennyisége (Q <sub>d</sub> ):	1.000 m <sup>3</sup> /d
Kommunális jellegű szennyvíz csúcsterhelés (Q <sub>h,max</sub> ):	150 m <sup>3</sup> /h
Szennyvíztisztító telep mértékadó hidraulikai terhelése (Q <sub>d</sub> ):	8.000 m <sup>3</sup> /d

A tisztítandó szennyvizek minősége:

Paraméter	mért.e.	Ipari	Kommunális
Dikromátos oxigénfogyasztás	mg/l	250	1 000
Biokémiai oxigénigény	mg/l	150	500
Összes lebegőanyag	mg/l	25	500
Összes nitrogén	mg/l	20	150
Ammónium-nitrogén	mg/l	2	100
Összes foszfor	mg/l	2	20
Szerves oldószer extrakt	mg/l	5	50

Tisztítandó szennyvizek mennyisége, minősége alapján számolható terhelés értékek:

Paraméter	mért.e.	Ipari	Kommunális
Dikromátos oxigénfogyasztás	kg/d	1 750	1 000
Biokémiai oxigénigény	kg/d	1 050	500
Összes lebegőanyag	kg/d	175	500
Összes nitrogén	kg/d	140	150
Ammónium-nitrogén	kg/d	14	100
Összes foszfor	kg/d	14	20
Szerves oldószer extrakt	kg/d	35	50

### 1.2.2. Elvárt elfolyó minőség

A tisztított szennyvíz befogadója a Duna folyam váci Dunaága, újonnan kiépítendő sodorvonali bevezetéssel.

A befogadó vízvédelmi területi besorolása: egyéb védett területek befogadói. A vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről szóló 27/2006. (II.7.) Korm. rendelet alapján Vác település nitrátérzékeny területen helyezkedik el.

A telepi bevezetés fölötti szakaszon a befogadó átlagos vízhozama 1.652 m<sup>3</sup>/s, minimális vízhozama 695 m<sup>3</sup>/s.

A tervezéskor figyelembe vett elfolyó határértékek az alábbiak:

Paraméter	m.e.	Érték	Határérték
Dikromátos oxigénfogyasztás	mg/l	125	Technológiai
Biokémiai oxigénigény	mg/l	25	Technológiai
Összes lebegőanyag	mg/l	35	Technológiai
Összes nitrogén	mg/l	35 <sup>(1)</sup>	Területi
Ammónium-nitrogén	mg/l	10	Területi
Összes foszfor	mg/l	5	Egyedi
Szerves oldószer extrakt	mg/l	5	Területi

(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 a követelményként a 28/2004 (XII.25.) KvVM rendelet 1. sz. melléklet I. rész szerinti technológiai határérték állapítható meg.

### 1.3. Nyers szennyvíz beérkezése

Az engedélyes terv tárgyát képező létesítményre három nyomócsövön érkezik szennyvíz, három forrásból:

1. Szociális jellegű szennyvíz a gödi Samsung gyárból
2. Ipari, előkezelt szennyvíz a gödi Samsung gyárból (DN500 KPE)
3. Kommunális szennyvíz a váci szennyvíztisztító telepről átkormányozva

#### 1.4. A szennyvízkezelési technológia átfogó bemutatása

A szennyvíztisztító telep két, teljesen elkülönülten működtethető szennyvíztisztító technológiából áll:

- A. 1000 m<sup>3</sup>/d kapacitású, kommunális szennyvíz kezelésére optimalizált eleveniszapos rendszer, két párhuzamos kezelési sorra bontva. Ez a technológia hivatott a gyár szociális szennyvizét tisztítani.
- B. 7000 m<sup>3</sup>/d kapacitású, alacsony terhelésű ipari szennyvíz kezelésére optimalizált mozgóágyas fixfilmes rendszer, két párhuzamos kezelési sorra bontva.

Mindkét szennyvíztisztító rendszer mechanikai előkezelést, majd biológiai tisztítást tartalmaz, utószűréssel és iszapsűrítéssel kiegészítve. A szennyvíztisztító telep mindkét részén képes a beérkező szennyvíz gravitációsan végigfolyni egészen a befogadóig, tehát a telepen kiöntés még áramszünet esetén sem történhet.

A két szennyvíztisztító rendszer között anyagáramok (szennyvíz, oltóiszap) működtethetőek opcionálisan.

A szennyvíz útja szerinti sorrendben az alábbi egységek képezik a tisztítási technológiát.

#### 1.5. Kommunális rendszer részletes bemutatása

##### Előmechanika

A nyomócső a gépház földszintjén keresztül halad. Itt egy indukciós áramlásmérőt telepítünk a fogadott kommunális-jellegű szennyvíz hozamának rögzítésére. Az indukciós áramlásmérő rendelkezik egy megkerülő szakasszal, hogy a szennyvíz megszakítatlan fogadása mellett lehessen szerelni, cserélni.

A mérőhelyet követően egy kézi szerelvényekkel kiszakaszolható összekötő cső helyezkedik el. Ezen az összekötő csővezetéken az ipari szennyvíz a kommunális sorra, vagy a kommunális szennyvíz az ipari sorra irányítható. Itt, erre az összekötő vezetékre kapcsolódik be a váci telepről érkező, szintén mért nyomóvezeték is, amely így bármelyik sor felé terelhető.

A gépház emeletén található az előmechanikai kezelés gépészete. A legfeljebb 150 m<sup>3</sup>/h hozammal érkező kommunális szennyvíz kezelésére egy üzemi és egy melegtartalék gépegység áll rendelkezésre. A kommunális szennyvíz elsőként egy 5 mm perforációjú csigásrácsra kerül. A gépirács anyaga saválló acél, mivel a szennyvíz utazási ideje hosszú, számítani lehet korrozív gázok kilépésére. A melegtartalék gépirács kapacitása nagyobb (200 m<sup>3</sup>/h), perforációja finomabb (3 mm) mert ez a gép az ipari vonal számára is tartalékként szolgál.

A rácsszeméttel minden gépről (ipari és kommunális) egy közös rácsszeméttprés gyűjti össze.

A rácsszemét külön, sínen gördülő zsámolyra helyezett konténerben gyűlik.

Az előmechanika második lépcsője egy tangenciális homokfogó, csigás homokkihordással. A homokfogó anyaga szintén saválló acél, ugyanazon okból kifolyólag.

A homokfogó után egy átkötés van az ipari vonal felé, amely alapesetben zárt.

A homokfogóból csak egy gépegység áll rendelkezésre és csak a kommunális vonalat szolgálja ki. A homokfogóból származó hulladék külön, sínen gördülő zsámolyra helyezett konténerben gyűlik.

Az előmechanika zárt gépházban, az emeleten települ, hogy az előkezelt szennyvíz a kiegyenlítő medencébe folyhasson gravitációs úton.

##### Kiegyenlítés

A kommunális szennyvíz egy mechanikusan kevert kiegyenlítő medencébe folyik. A homogenizálást egy merülőmotoros keverő biztosítja.

Itt mennyiségi és minőségi kiegyenlítés is végbemegy. A nyers szennyvizet egy melegtartalékkal és frekvenciaváltóval szerelt szivattyú továbbítja a két párhuzamos kommunális tisztító sorra egy osztódobozon keresztül. A szivattyú és melegtartaléka külön nyomóágra dolgozik, mindkettőn indukciós áramlásmérő helyezkedik el, a feladás hozama tehát szabályozható. Az osztódoboz szerelvényei kéziek, automatikus szabályozásra nincs szükség. Az iszaprecirkuláció már az osztódobozban találkozik a nyers szennyvízzel.

A kiegyenlítőben található egy harmadik, szintén frekvenciaváltóval szerelt szivattyú, amely szűrt kommunális szennyvizet továbbíthat az ipari tisztítómuire. A nyomóágon itt is indukciós áramlásmérő található, tehát az ipari vonalra való feladás is szabályozott, a feladott hozamot a számítógép kijelzi, naponta összegzi, elmenti. A kommunális szennyvíz ipari vonalra történő továbbítására az alábbi indokok szolgálhatnak:

- Nitrogént és foszfort tartalmazó szennyvíz átadása az ipari vonalra annak érdekében, hogy ott a bakteriális aktivitáshoz megfelelő C:N:P arány alakulhasson ki.
- Szervesanyag-ellátás az ipari vonal alacsony terhelése idején (pl. gyárban termelési szünet, karbantartás idején).

A kiegyenlítő medence a két kommunális biológiai tisztító sor felé, földem alatti szinten egy-egy nyílással rendelkezik, hogy a feladószivattyúk hibája esetén se történjék kiöntés.

## **Biológiai tisztítás**

A biológiai tisztítás eleveniszapos, folyamatos átfolyású, A/O technológiát valósít meg. Ez azt jelenti, hogy az első eleveniszapos reaktor egy kevert anoxikus medence, a második egy levegőztetett, aerob medence.

Az anoxikus medencében egy merülőmotoros keverő tartja lebegésben az eleveniszapot. Itt egyéb gépészeti elem, szonda nincsen.

A soronkövetkező medence, az aerob medence finombuborékos levegőztetéssel van ellátva. Lézerperforált gumi levegőztető membránok 9" átmérőjű tányérokra vannak szerelve. A levegőztető rendszer leszálló ágán motoros szerelvény (V-profilos késtolózárr) helyezkedik el, ami a levegőztetés szabályozási körében a beavatkozó egység szerepét játssza. Az aerob medencékben egy-egy optikai elven működő oldottoxigén-szonda helyezkedik el, merev, KO anyagú szondatartó rúdra szerelve.

Az aerob medencék kilépő oldalán egy-egy merülőmotoros szivattyú dolgozik. Ezek a szivattyúk gondoskodnak az úgynevezett belső recirkulációról, vagy más néven nitrát-recirkulációról. A szivattyúk frekvenciaváltóval ellátottak és sebességük a feladás hozamával van arányosítva. A nitrátban gazdag eleveniszapot az anoxikus medence belépő oldalára továbbítják, így ott a denitrifikáció minden feltétele teljesül.

A foszforeltávolítást vegyszeradagolással biztosítjuk. Az osztódobozba mágneses membrános adagolószivattyúval vas(III)-kloridot adagolunk, tehát szimultán koprecipitáció zajlik. A csapadékba vitt foszfát-ionok a fölösisszappal kerülnek ki a rendszerből. A kommunális vonalra adagolt vegyszert egy duplafalú, 2 m<sup>3</sup> tározókapacitású vegyszertartályban tároljuk.

Az aerob medencékből az eleveniszap egy bukón és egy beléptető aknán keresztül jut el az utóülepítőbe. Az utóülepítőbe való belépéskor a beléptető aknából stengel-fejek csillapítják az áramlást.

Az utóülepítő hosszanti átfolyású, kotort. A kotrás iránya az áramlási iránnyal ellentétes, tehát a kotró a belépő oldalon lévő két-két zsomp felé kotorja a leülepedett iszapot, míg az uszadékot az áramlási iránnyal megegyező irányba tolja a felszínen. A kotrást műanyag láncos kotró végzi.

Az uszadék egy billentéssel beállítható magasságú egyenes bukón és egy motoros tolózáron keresztül jut az uszadékaknába.

A zompokba egy-egy szívócső nyúlik be, minden szívócsövön egy-egy kézi és egy-egy motoros tolózárral.

Ülepítőnként egy-egy szivattyú biztosítja az iszaprecirkulációt. Az iszaprecirkulációs szivattyúk frekvenciaváltóval szereltek, az iszaprecirkuláció hozamát a feladott szennyvíz hozamával arányosítja az automatika. Az iszaprecirkulációs szivattyúk esetében egy közös beépített tartalék áll rendelkezésre. A beépített tartalék működési irányát kézi szerelvényekkel kell beállítani.

Ülepítőnként egy-egy szivattyú biztosítja a fölösiszap-eltételt. Az fölösiszap-szivattyúk frekvenciaváltóval szereltek, a kívánt elvételi hozamot és mennyiséget a közösített nyomóágba szerelt indukciós áramlásmérő jele alapján állítja be az automatika. A fölösiszap-szivattyúk esetében egy közös beépített tartalék áll rendelkezésre. A beépített tartalék működési irányát kézi szerelvényekkel kell beállítani. A fölösiszap az iszapsűrítők feletti osztódobozba folyik.

Minden szivattyú nyomóágára szerelünk egy-egy golyós visszacsapószelepet.

A szívóágba helyezett motoros tolózár célja az, hogy rendszeres időközönként az egyik zomp ága lezár, így a másik szívóágon keresztül halad a teljes hozam. A nagyobb vízsebesség által mind a nyitva maradt szívóágban lévő lerakódásokat, mind az éppen működő zompban lévő iszap-beoltozódásokat kitakarítjuk.

Az utóülepítőkből a tisztított vizet 20 fm fogazott bukóél veszi el.

### **Utószűrés**

A biológiailag tisztított szennyvíz egy tárcsás mikroszűrőre folyik. A szűrő PE-vászon szűrőfelülettel rendelkezik, a lyukbőség 25 µm. A szűrő saját tisztított vizével mossa vissza magát, saját beépített nyomásfokozó szivattyúja és fúvóka-sora segítségével. A visszamosás és az ezzel egyidejű dob-forgás automatikusan indul, egy beépített szintkapcsoló hatására. Az utószűrő egy vasbeton műtárgyban helyezkedik el. Az utószűrő megkerülhető, kiszakaszolható. Eltömődés, vagy egyéb hiba esetére túlfolyó kerül kiépítésre.

A visszamosózag a zagy-aknában gyűlik. A zagy-aknában egy melegtartalékkal szerelt szivattyú helyezkedik el és a szűrő-visszamosó zagyt hivatott az iszapvonalra juttatni, de egy részarám visszavezethető a kommunális vonal biológiai kezelésére is, az osztódobozba.

### **Fertőtlenítés és kibocsátás**

A biológiailag tisztított szennyvíz mindkét technológiáról egy közös fertőtlenítő medencébe folyik. A medencében válaszfalak biztosítják a csőreaktor-elrendezést, így kialakul az ún. labirintmedence.

A fertőtlenítő medencébe 90 g aktív klór/l koncentrációjú nátrium-hipokloritot adagolunk hozamarányosan, mágneses membrános adagolószivattyú segítségével két db., egyenként két köbméteres, duplafalú, PE-anyagú vegyszertartályból. Az aktív klór dózisa 4-8 g/m<sup>3</sup> között javasolt.

A fertőtlenítő medence kézi mozgatású tolózárakkal megkerülhető.

Fertőtlenítésre csak a hatóság egyedi határozata alapján, időszakosan lehet szükség. A Duna sodorvonalába való bevezetés miatt a fertőtlenítés elrendelése kevésbé valószínű.

A fertőtlenítéstől kezdve a kommunális és ipari sor vize tehát egyesül.

## **1.6. Ipari rendszer részletes bemutatása**

### **Előmechanika**

A nyomócső a gépház földszintjén keresztül halad. Itt egy indukciós áramlásmérőt telepítünk a fogadott ipari szennyvíz hozamának rögzítésére. Az indukciós áramlásmérő

rendelkezik egy megkerülő szakasszal, hogy a szennyvíz megszakítatlan fogadása mellett lehessen szerelni, cserélni.

A kommunális vonalnál már említettük, hogy az ipari és kommunális vonal az előmechanika előtt hidraulikailag összekapcsolható. A mérőhelyet követően ugyanis egy kézi szerelvényekkel kiszakaszolható összekötő cső helyezkedik el. Ezen az összekötő csővezetéken az ipari szennyvíz a kommunális sorra, vagy a kommunális szennyvíz az ipari sorra irányítható. Itt, erre az összekötő vezetékre kapcsolódik be a váci telepről érkező, szintén mért nyomóvezeték is, amely így bármelyik sor felé terelhető.

A gépház emeletén található az előmechanikai kezelés gépészete. A legfeljebb 400 m<sup>3</sup>/h hozammal érkező ipari szennyvíz kezelésére két db üzemi gépegység áll rendelkezésre. A mechanikai kezelést 2,5 mm résméretű dobszíták végzik, egyenként 200 m<sup>3</sup>/h kapacitással. A dobszíták forgása az áramlásmérő által jelzett szennyvízhozamra indul. A dobszíták teste saválló acélból készül. Tekintve, hogy a dobszíták tömörítetlenül és sok csurgalékvízzel választják le a darabos szennyeződést, ezért az egy, a kommunális vonallal közös rácsszemét-présbe hullik. A rácsszemét-prés a rácsszemét-konténerbe dobja le a víztelenített rácsszemetet. A konténer a földszinten helyezkedik el.

Tekintve, hogy a Samsung gyárból érkező szennyvíz előtisztított, így az előmechanika várhatóan minimális rácsszemetet fog csak leválasztani. Az ipari sor biológiai fokozatán alkalmazott technológia a szokásosnál érzékenyebb a mechanikai szennyeződésekre, ez indokolja a fokozott óvatosságot és az előmechanika beépítését a rendszerbe.

Az egyik dobszita hibája esetén az ipari szennyvíz átterelhető a kommunális sor nagyobbik gépirácsára. Annak kilépő csonkja után természetesen az üzemeltető visszakormányozza az ipari sorra.

Az ipari szennyvíz esetében homokfogóra nincsen szükség.

Az ipari szennyvíz, vagy annak részárama a dobszita után a kommunális vonalra terelhető egy alapesetben zárt átkötés révén.

Az előmechanika zárt gépházban, az emeleten települ, hogy az előkezelt szennyvíz a kiegyenlítő medencébe folyhasson gravitációs úton.

## **Kiegyenlítés**

Az ipari szennyvíz két kiegyenlítő medencébe kormányozható kézi mozgatású szerelvények segítségével. A két kiegyenlítő medence mérete azonos. Bennük 2-2 db merülőmotoros keverő biztosítja a homogenizálást, ezáltal nemcsak mennyiségi, de minőségi kiegyenlítést is végeznek.

A kiegyenlítő medence két rekeszre való bontása részint a változó szennyvízhozamokhoz való jobb alkalmazkodóképességet, részint a jobb karbantarthatóságot szolgálja, hiszen a telep működhethet bármelyik, vagy mindkettő kiegyenlítővel egyszerre.

A két kiegyenlítő medence egy közös feladószivattyú aknával van (és így egymással is) alsó összeköttetésben. Az összeköttetések kézi szerelvényekkel kiszakaszolhatók.

A feladószivattyú aknában egy üzemi és egy melegtartalék szivattyú biztosítja a feladást a biológiai tisztításra. A nyomóágba indukciós áramlásmérőt építünk be, a feladószivattyúk frekvenciaváltóval szereltek, ezáltal a feladás szabályozott és kiegyenlített hozammal valósul meg.

A kiegyenlítő medencékben vész-maximum szinten elhelyezett bukóvályúk közvetlenül a fertőtlenítő elé vezetik a mechanikailag tisztított ipari szennyvizet. Az automatika regisztrálja, ha a kiegyenlítőben vész-túlfolyási szint valósul meg, alarm szignált küld a kezelőfelületre és külön gyűjtözi az ezen idő alatt a befogadóba kiengedett víz mennyiségét.

A feladószivattyú egy, a kiegyenlítő földmáján elhelyezett osztódobozba juttatja a kezelendő ipari szennyvizet, ahonnan osztóbukókkal kormányozható a két párhuzamos tisztítási sorra.



## Biológiai kezelés

Az ipari szennyvíz várhatóan viszonylag híg, de a befogadóba való kibocsátási határérték feletti szervesanyag-koncentrációval rendelkezik. Emellett várhatóan kedvezőtlen a C:N:P aránya. Ezen tulajdonságai miatt az eleveniszapos biológiai szennyvíztisztításhoz képest kedvezőbb, a feladattal jobban megbirkózó technológiát valósítunk meg.

Az MBBR technológia, magyarul mozgóágyas fixfilmes technológia lényege, hogy a reaktorban nagy fajlagos felületű műanyag-darabkákat tart lebegésben a levegőztető rendszer. A szerves anyagok lebontásában szerepet játszó mikrobiális biomassza nem eleveniszapként, szabadon lebegve fejlődik, hanem a műanyag tölteten, bakteriális biofilm formájában.



K3

A műanyag töltet Anox Kaldnes K3 típusú. Anyaga PE, fajlagos védett felülete  $500 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . A védett felület a lebegésben tartott, egymással ütköző korongoknál nincs kitéve a mechanikai hatásnak, a biofilmet nem fenyegeti a ledörzsölődés veszélye. A reaktorok töltési aránya 30%.

Természetesen az MBBR technológiában is keletkezik fölösiszap. Amikor a biofilm baktérium-életközössége táplálkozik, szaporodik, a biofilm vastagszik. Amikor a biofilm már olyan vastagságot ér el, hogy a biofilm alsó sejtjeihez már nem tud oxigén diffundálni, akkor az alsó sejtek elhalnak, a biofilm az adott felületen leválik és elúszik a reaktorból. A biofilm-képződés és vastagodás az adott felületen újra indul.

A tisztítástechnológiában soronként két darab sorba kapcsolt reaktor kap helyet. A sorba kapcsolt reaktorok előnye kettős. Egyrészt kisebb az esélye, hogy szerves molekulák kezeletlenül szöknek ki az egyetlen reaktorból egy hidraulikai rövidzár miatt. Másrészt az első reaktorban leváló biofilm a másododik reaktorban részben le tud bomlani, kondicionálódik, a soronkövetkező fázis-szétválasztás könnyebben leválasztja.

A két, sorba kapcsolt MBBR reaktor egyenként azonos méretű ( $210 \text{ m}^3$ ) és töltöttségű.

Az MBBR reaktorok három gépészeti sajátossággal rendelkeznek egy eleveniszapos reaktorhoz képest:

- Az MBBR reaktorokban meg kell akadályozni a biofilm-hordozó töltet elúszását, kiszökését a rendszerből. Ezt víz alatti töltetvisszatartó rostélyokkal érjük el. Ezek fizikailag 1,5 m hosszú, 500 mm átmérőjű, perforált KO lemezből készült hengerek, amelyek egyenként legfeljebb  $100 \text{ m}^3/\text{h}$  hozamot engednek át. A töltetvisszatartó hengerek külön levegőztető rendszert kapnak, hogy a rájuk torlódó töltetet intenzív levegő-áramoltatással le lehessen sodorni róluk.
- Az MBBR reaktorokban a levegőztető elemek csak a töltet drága és hosszadalmas kitermelése után lennének hozzáférhetőek egy karbantartás vagy javítás érdekében. Ezért az MBBR reaktorokban teljesen karbantartásmentes, KO-acélból készült durvabuborékos levegőztetési rendszert alkalmazunk. Ennek hatékonyságát növeli az, hogy a tölteten keresztülhaladó nagyobb méretű buborékok aprózódnak.
- Az MBBR reaktorokban a felhabzást mindenképpen meg kell akadályozni, mivel a hab kisodorja a töltetet is. Ennek érdekében a reaktor fal mellett kézi szerelvényvel indítható mamutszivattyúkat telepítünk. A mamutszivattyúk a vizet a reaktor felületére spriccelik, összetörve a habot. E mellett, második védelmi vonalként habzásgátló-adagolást is előíranyozunk. A habzásgátlót IBC-tartályból, mágneses membrános adagolószivattyúval juttatjuk az MBBR #1. reaktorba.

Minden MBBR saját, szabályozható levegő-leágazással rendelkezik. Minden MBBR-ben található egy-egy oldottoxigén szonda, így a levegőbevitel reaktoronként szabályozott.

Az ipari tisztítási soron is lehetőség van az oldott foszfát kicsapatását biztosító vas(III)-klorid adagolására, hozamarányosan, mágneses membrános adagolószivattyúkkal, ezáltal a foszfor hatékony eltávolítására. Amennyiben a próbaüzemi adatok azt mutatják, hogy a szennyvíz foszforhiányos, ugyanez a rendszer egy átöblítés után foszforsav adagolására és a biológiai folyamatok támogatására is alkalmas.

Az MBBR reaktorok a tömbösített műtárgy részei, nyitott vízfelszínnel.

Az MBBR-ből kilépő, levált biofilmet és kevés oldott szerves anyagot tartalmazó víz a már említett töltetvisszatartó rostélyokon egy vályún keresztül lép ki az üleptők felé. A medencék vízszint-tartását itt kell biztosítani. A víz innen a két párhuzamos üleptő medencébe kerül. Az üleptők felépítése identikus a kommunális vonaléval. Műanyagláncos kotró juttatja a leülepedett iszapot (levált biofilmet) az üleptőnként 2-2 zsompba.

Üleptőnként két-két szivattyú biztosítja az iszaprecirkulációt. Az iszaprecirkulációs szivattyúk frekvenciaváltóval szereltek, az iszaprecirkuláció hozamát a feladott szennyvíz hozamával arányosítja az automatika. Egyszerre egy iszaprecirkulációs szivattyú dolgozhat üleptőnként. Megjegyezzük, hogy a rendszer MBBR, így alapesetben nem működtetünk iszaprecirkulációt, mert kizárólag a biofilmen lévő biomasszára hagyatkozunk a szerves szennyeződések eltávolításakor. Amennyiben a levált iszapot recirkuláltatjuk, akkor a rendszert már HYBAS (hibrid eleveniszapos) rendszerként, más terminológiával IFAS (integrált fixfilmes eleveniszapos) rendszerként használjuk, tehát egyszerre van jelen eleveniszap és biofilm a tisztítástechnológiában. Erre a rendszer indításakor mindenképpen sor kerül, időszakos túlterheléskor szintén szükség lehet rá, de alapesetben a rendszer üzeme tiszta MBBR, recirkuláció nélkül.

Üleptőnként egy-egy szivattyú biztosítja a fölösiszap-eltételt. Az fölösiszap-szivattyúk frekvenciaváltóval szereltek, a kívánt elvételi hozamot és mennyiséget a közösített nyomóágba szerelt indukciós áramlásmérő jele alapján állítja be az automatika. A fölösiszap-szivattyúk esetében egy közös beépített tartalék áll rendelkezésre. A beépített tartalék működési irányát kézi szerelvényekkel kell beállítani. A fölösiszap az iszapsűrítők feletti osztódobozba folyik.

## Utószűrés

A biológiailag tisztított ipari szennyvíz egy flokkuláló medencén keresztül egy tárcsás mikroszűrőre folyik.

A flokkuláló medence 5-perces tartózkodási időt biztosít. Benne egy lassú járású, függőleges tengelyű keverő helyezkedik el. A víz felül lép be és felül lép ki, de egy terelőlemez révén a medencefenék közeléből kényszerítjük a kilépő él felé a vizet.

A flokkuláló medencébe kationos polielektrolit-oldatot adagolunk. A beoldást egy folyamatos átfolyású, automata PE-oldó berendezés végzi. Az oldó ivóvizet használ fel és por formájú polielektrolitot old be.

A PE-adagolást frekvenciaváltóval szerelt csigaszivattyú végzi. Egy üzemi és egy melegtartalék szivattyút építünk be. A polielektrolit kívánt dózisa (porra vonatkoztatva) 0,5-2 g / m<sup>3</sup> szennyvíz. A polielektrolittal történő flokkuláció célja az, hogy a szűrő számára kifogható méretű aggregátumok képződjenek a szennyvíz lebegőanyag-tartalmából.

A flokkuláló medence után gravitációsan folyik tovább a tisztított és flokkulált szennyvíz a mikroszűrőre. Az ipari vonalat két, egyenként 300 m<sup>3</sup>/h kapacitású szűrő szolgálja ki, egy üzemi és egy melegtartalék.

A szűrő PE-vászon szűrőfelülettel rendelkezik, a lyukbőség 40 µm. A szűrő saját tisztított vizével mossa vissza magát, saját beépített nyomásfokozó szivattyúja és fúvóka-sora segítségével. A visszamosás és az ezzel egyidejű dob-forgás automatikusan indul, egy beépített szintkapcsoló hatására. Az utószűrő egy vasbeton műtárgyban helyezkedik el. Az utószűrő megkerülhető, kiszakaszolható.

Az ipari vonalról a visszamosóanyag ugyanabban a zagy-aknában gyűlik, ahová a kommunális vonal szűrőjéről is kerül a visszamosóanyag.

### Fertőtlenítés és kibocsátás

A fertőtlenítőben (vagy megkerülés esetén csak annak belépő és kilépő aknájában) az ipari vonal utószűrő vize egyesül a kommunális sor utószűrő vizével és együtt folynak a kiegyenlítőbe, onnan az 500 mm széles, magasított falú, E+H-gyártmányú Khafagi-Venturi mérőszakaszon keresztül a befogadóba gravitációs úton.

### 1.7. Iszapvonal

A létesítményben három ponton keletkezik iszap:

Eredet	Mérőhely kódja	Koncentráció [%]	Szárazanyag [kg/d]	Napi hozam [m <sup>3</sup> /d]
Kommunális tisztítómű fölősiszap	FICRQ 05	0,7	445	63
Ipari tisztítómű fölősiszap	FICRQ 04	0,7	50	7
Szűrőzagy	FIRQ 06	0,08	540	675

A kommunális és ipari vonalak ülepítőjén az iszap egy része nem ülepszik le, hanem felúszik a felszínre. Ez a jelenség jellemzően szezonális és vízhőmérséklettől függ. A felúszott iszapot az uszadékvonat távolítja el, de ugyanúgy az iszapvonalra kerül. A PLC az uszadékvonal szintváltozása alapján számolja és összegzi a napi uszadékeltávolítás mennyiségét. Az uszadékkal elvett iszap az ülepítő zsompokból elvett iszapot csökkenti, ezért nem szerepel a fenti mérlegben.

A szűrőzagy a kommunális vonal (10%) és az ipari vonal (90%) szűrőzagyát együtt tartalmazza.

Az ipari vonalon képződő fölősiszap ülepedőképessége kérdéses, ezért úgy számolunk, hogy az ipari vonalon képződő lebegőanyag túlnyomó részét a szűrő fogja meg és juttatja az iszapvonalra.

Az iszapvonal csak gravitációs sűrítést jelent. A sűrített iszapot csővezeték juttatja a szomszédos váci városi szennyvíztelepre további kezelés (víztelenítés) céljából.

### Sűrítés

A fölősiszapot és szűrőzagyot két db. azonos felépítésű, pálcás bolygatóművel és kotróval ellátott gravitációs iszapsűrítő műtárgy fogadja.

A sűrítők töltése egy osztódobozon keresztül történik. Az osztódoboz leágazásai motoros tolózárral nyithatók és zárhatóak a két sűrítő felé. A szabályozási rendszer biztosítja, hogy a két sűrítő közül egyszerre legalább az egyik ki legyen választva, hogy kiöntés ne történjék.

A sűrítők mélysége 4 m, átmérője 11 m. A kotró-bolygatómű központi hajtású, vasbeton hídon támaszkodik. Az iszapokat felülről, egy-egy csillapítóhengerbe vezetjük be gravitációsan. A sűrített iszapot a kotró egy zsompba kotorja, ami a PU-16 sűrített iszap szivattyúkkal van összeköttetésben. Mindkét sűrítőhöz egy-egy sűrített iszap szivattyú tartozik, egy közös tartalékkal. A sűrített iszap szivattyúk a váci szennyvíztelep iszapvonalára továbbítják a sűrített iszapot, visszacsapószelepeken keresztül. A továbbított sűrített iszapot indukciós áramlásmérő méri, a PLC regisztrálja és naponta összegzi. A nyomócsövön nyomásmérő helyezkedik el, melynek feladata az esetleges dugulás detektálása. A nyomócső tisztítónyílást tartalmaz.

A csurgalékvíz fogazott körbükön keresztül folyik a csurgalékvíz-átemelő aknába, ahonnan a PU-11 szivattyú a kommunális vonal kiegyenlítő medencéjébe juttatja a csurgalékvizet.

## 1.8. Műtárgylista

A fő tömbösített műtárgy (biológiai tisztítás) medencéinek adatai az alábbiak:

	Felület	Mélység	Vízmélység max.	Hasznos térfogat
	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>3</sup>
Kiegyenlítő I. (ipari)	209,2	6,0	5.70	1192
Kiegyenlítő II. (ipari)	209,2	6,0	5.70	1192
Ipari feladósziv. akna	4,5	6,0	5.70	26
MBBR I.	85,1	6,0	5,25	447
MBBR II.	85,1	6,0	5,20	443
Utóülepítő I (ipari) <sup>1</sup>	93,2	6,0	4,20	391
Utóülepítő II (ipari)	93,2	6,0	4,20	391
Uzadékakna I (ipari)	2,3	6,0	4,15	10
Kiléptetőakna I (ipari)	4,2	6,0	3,79	16
Kiegyenlítő III. (komm)	20,0	6,0	5,65	113
Anoxikus reaktor I.sor	51,5	6,0	5,50	283
Anoxikus reaktor II.sor	51,5	6,0	5,50	283
Aerob reaktor I.sor	150,0	6,0	5,50	825
Aerob reaktor II.sor	150,0	6,0	5,50	825
Utóülepítő III (komm)	94,8	6,0	4,60	436
Utóülepítő IV (komm)	94,8	6,0	4,60	436
Uzadékakna I (komm)	2,3	6,0	4,55	10
Kiléptetőakna I (komm)	4,2	6,0	3,80	16
Gépház	84	6	n/a	n/a

A műtárgyak nyitottak, vagy kis felületen járőrácscsal vagy vasbeton híddal fedettek.

<sup>1</sup> Beléptetőakna (flokulációs tér) nélkül

Az iszapvonal vasbeton szerkezeteinek adatai az alábbiak:

	Felület	Mélység	Vízmélység max.	Hasznos térfogat
	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>3</sup>
Izszapsűrítő I.	95	4,5	4	380
Izszapsűrítő II.	95	4,5	4	380
Csurgalékvíz-akna	3,14	5	3,7	12
Szivattyú szárazakna	12	5	n/a	n/a

Az izszapsűrítő műtárgyak nyitottak.

Az utótisztítás műtárgyainak adatai az alábbiak:

	Felület	Mélység	Vízmélység max.	Hasznos térfogat
	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>3</sup>
Szűrő műtárgy	90	2	0,9	81
Fertőtlenítő műtárgy	100	2,5	2	200
Zagy-akna	3,14	3,5	2,55	8

### 1.9. Technológiai gépészet

Megjegyzés:

A géplistán felsorolt gépek gyártmánya és típusa tájékoztató jellegű, a kiviteli tervek készítésekor történik ezek véglegesítése.

A szennyvíztechnológia egyidejű maximális teljesítmény-felvétele 207 kW.

A szennyvíztechnológia napi elektromos energia-fogyasztása névleges terhelés mellett 3600 kWh.

A kommunális tisztítósoron Xylem Silver series 9" gumimembrános tányérokat terveztünk levegőbevitel céljából. Az MBBR-ben perforált acélcső-hálózat levegőztet.



		ALAPADTOK								GÉPÉSZ ADATOK	ELEKTROMOS ADATOK			TELJESÍTMÉNY ADATOK		
Kód	Feladat	Szállított közeg	Üzemi/Tartalék	Gyártó	Típus	Frekvenciaváltó	Napi üzemóra	Napi fogyasztás	Megjegyzés	Fúvó sebesség	Felvett teljesítmény max.	Felvett teljesítmény munkaponton	Feszültség	Munkaponti hozam	Munkaponti nyomás	Maximális nyomás
						[I/N]	[h/d]	[kWh/d]		[1/min]	[kW]	[kW]	[V]	[Nm <sup>3</sup> /h]	[m]	[mbar]
BL-01a	Biológiai reaktorok fúvója	levegő	Ü	SULZER	HST 2500-1-A	beépítve	24	1658,4		30291	90	69,1	400	3330	5,8	850
BL-01b	Biológiai reaktorok fúvója	levegő	T	SULZER	HST 2500-1-A	beépítve	0	0		30291	90	69,1	400	3330	5,8	850
ÖSSZESEN / SUM								1658								
								kWh								

		ALAPADATOK							GÉPÉSZADATOK				ELEKTROMOS ADATOK					
Kód	Feladat	Kevert közeg	Gyártó	Típus	Raktári tartalék	Napi üzemóra	Napi fogyasztás	Megjegyzés	Tengely orientáció	Tömeg	Propeller atm.	Propeller sebesség	Felvett teljesítmény max.	Felvett teljesítmény munkaponton	Szigetelési osztály	Feszültség	Névleges áramfelvétel	Indítóáram
MX-01-1	Ipari kiegészítő 1 keverő 1	Ipari szennyvíz	Xylem	SR 4650	1	20	110		vízszintes		580	475	6,8	5,5	IP68	400	17	48
MX-01-2	Ipari kiegészítő 1 keverő 2	Ipari szennyvíz	Xylem	SR 4650	0	20	110		vízszintes		580	475	6,8	5,5	IP68	400	17	48
MX-01-3	Ipari kiegészítő 2 keverő 1	Ipari szennyvíz	Xylem	SR 4650	0	20	110		vízszintes		580	475	6,8	5,5	IP68	400	17	48
MX-01-4	Ipari kiegészítő 2 keverő 2	Ipari szennyvíz	Xylem	SR 4650	0	20	110		vízszintes		580	475	6,8	5,5	IP68	400	17	48
MX-02	Komm. kiegészítő keverő	Kommunális szv.	Xylem	SR 4630.412	1	20	30		vízszintes		368	710	1,6	1,5	IP68	400	4,2	14
MX-03-1	Anox. 1 med keverő	Eleveniszap	Xylem	SR 4640.412	1	24	60		vízszintes		368	705	2,9	2,5	IP68	400	7	22
MX-03-2	Anox. 2 med keverő	Eleveniszap	Xylem	SR 4640.412	0	24	60		vízszintes		368	705	2,9	2,5	IP68	400	7	22
MX-04	Flokkulációs med. keverő	Tisztított ipari víz	Milton Roy	HELISEM FRH1408S230	1	24	6	frekvenciaváltóval	függőleges	52	1400	21	0,25	0,25		400		
							596											
							kWh											

		ALAPADATOK					GÉPÉSZ ADATOK	ELEKTROMOS ADATOK		TELJESÍTMÉNY ADATOK
Kód	Feladat	Gyártó	Típus	Napi üzemóra	Napi fogyasztás	Leírás	Anyagminőség	Felvett teljesítmény max.	Feszültség	Kapacitás
				[h/d]	[kWh/d]			[kW]	[V]	[m <sup>3</sup> /h]
EE-01-1	Ipari vonal gépirács	Veolia	Idrascreen ECO 6212/250 A	17,5	6,7375	2,5 mm pálcaköz	1.4404	0,55	400	342
EE-01-2	Ipari vonal gépirács	Veolia	Idrascreen ECO 6212/250 A	17,5	6,7375	2,5 mm pálcaköz	1.4404	0,55	400	342
EE-02-1	Komm. vonal gépirács	Akvi-Patent	AP500/3	0	0	3 mm perforáció	1.4404	0,55	400	200
EE-02-2	Komm. vonal gépirács	Akvi-Patent	AP400/5	7	2,695	5 mm perforáció	1.4404	0,55	400	150
EE-03-1	Homokfogó	Akvi-Patent	HF45	19	14,63		1.4404	1,1	400	150
EE-03-2	Homokfogó	Akvi-Patent	HF45	19	14,63		1.4404	1,1	400	150
EE-04-1	Ipari ülepitő 1 kotró	DEWA	4-shaft non-metallic	24	4,2		polioximetilén, ÜPE, KO	0,25	400	nem releváns
EE-04-2	Ipari ülepitő 2 kotró	DEWA	4-shaft non-metallic	24	4,2		polioximetilén, ÜPE, KO	0,25	400	nem releváns
EE-05-1	Komm. ülepitő 1 kotró	DEWA	4-shaft non-metallic	24	4,2		polioximetilén, ÜPE, KO	0,25	400	nem releváns
EE-05-2	Komm. ülepitő 2 kotró	DEWA	4-shaft non-metallic	24	4,2		polioximetilén, ÜPE, KO	0,25	400	nem releváns
EE-06-1	Ipari mikroszűrő 1	Hydrotech	HSF2210/9-2C	24	110,88	40 mikron perforáció	ÜPE, PE, KO	6,6	400	300
EE-06-2	Ipari mikroszűrő 2	Hydrotech	HSF2210/9-2C	24	110,88	40 mikron perforáció	ÜPE, PE, KO	6,6	400	300
EE-07	Komm. mikroszűrő	Hydrotech	HSF2204-2C	24	68,88	25 mikron perforáció	ÜPE, PE, KO	4,1	400	150
EE-08-1	Sűrítő 1 kotró	Akvi-Patent	egyedi, Ø11 m	24	18,48			1,1	400	
EE-08-2	Sűrítő 2 kotró	Akvi-Patent	egyedi, Ø11 m	24	18,48			1,1	400	
EE-09	PE oldó	Prominent	ULFA1000	24	43,68	szilárd PE beoldása	PP	2,6	400	1
EE-10	Ipari rácsszemét prés	Akvi-Patent	egyedi berendezés	8	8,4		1.4404	1,5	400	
EE-11	Rácsszemét kihordó csiga & prés	Akvi-Patent	egyedi berendezés	16	6,16		1.4404	0,55	400	
EE-12	Biofilter	VWS Zrt.	egyedi berendezés	24	134,4		vasbeton	8	400	5000
					582,47 kWh			35,9 kW		
								egyidejű		



A folyamatirányítás bemenő jeleit az alábbi szenzorok biztosítják:

ALAPADATOK					
Kód	Szenzor	Közeg	Méret	Beépítés	Megjegyzés
FIRQ 01	áramlásmérő	fogadott nyers szennyvíz, ipari	DN300	karimás	egybeépített
FIRQ 02	áramlásmérő	fogadott nyers szennyvíz, komm	DN200	karimás	egybeépített
FIRQ 03	radaros szinttávadó	tisztított szennyvíz	800mm	Kafaghi-Venturi QV308 csatorna	Siemens SITRANS LR120
FICRQ 04	áramlásmérő	kommunális fölösiszap iszapvonalra	DN80	karimás	egybeépített
FICRQ 05	áramlásmérő	ipari fölösiszap iszapvonalra	DN80	karimás	egybeépített
FIRQ 06	áramlásmérő	szűrőzagy	DN100	karimás	egybeépített
FIRQ 07	áramlásmérő	sűrített fölösiszap	DN80	karimás	egybeépített
FICRQ 09	áramlásmérő	komm. szv. feladás MBBR-re	DN125	karimás	egybeépített
FICRQ 10	áramlásmérő	ipari szv. feladás	DN250	karimás	egybeépített
FICRQ 11	áramlásmérő	komm. szv. feladás 1. sorra	DN125	karimás	egybeépített
FICRQ 12	áramlásmérő	komm. szv. feladás 1. sorra	DN125	karimás	egybeépített
FIRQ 13	áramlásmérő	fogadott nyers szennyvíz váci telepről	DN200	karimás	egybeépített
XICR 01 DO	optikai DO szonda	MBBR 1/1		fix tartó, védőkosár	Hach LXV416.99.20001
XICR 02 DO	optikai DO szonda	MBBR 2/1		fix tartó, védőkosár	Hach LXV416.99.20001
XICR 03 DO	optikai DO szonda	MBBR 1/2		fix tartó, védőkosár	Hach LXV416.99.20001
XICR 04 DO	optikai DO szonda	MBBR 2/2		fix tartó, védőkosár	Hach LXV416.99.20001
XICR 11 DO	optikai DO szonda	eleveniszap		fix fali konzol	Hach LXV416.99.20001
XICR 12 DO	optikai DO szonda	eleveniszap		fix fali konzol	Hach LXV416.99.20001
XICR 03 pH	pH szonda	ipari szv.		csőbe, visszahúzható armatúra	
XICR 04 cond	vezkép. szonda	ipari szv.		csőbe, visszahúzható armatúra	
TICR 01	hőmérséklet-távadó	levegő	PT100	1/2" BSP	0-150 °C méréshatár
PICR 01	nyomás-távadó	levegő	0-1 bar	1/2" BSP	
PIAH 02	nyomás-távadó	sűrített iszap (15-30 kg/m3)	0-6 bar	1/2" BSP	
PIAL 03	nyomás-távadó	sűrített iszap (15-30 kg/m3)	-1 - +1 bar	1/2" BSP	
PIAL 04	nyomás-távadó	sűrített iszap (15-30 kg/m3)	-1 - +1 bar	1/2" BSP	
PIAHR 05	nyomás-távadó	fölösiszap (5-15 kg/m3)	0-3 bar	1/2" BSP	
PICA 06	nyomás-távadó	levegő	0-1 bar	1/2" BSP	
PICA 07	nyomás-távadó	levegő	0-1 bar	1/2" BSP	
LIR 01	radaros szinttávadó	nyers ipari szennyvíz, kiegyenlítő 1		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LIR 02	radaros szinttávadó	nyers ipari szennyvíz, kiegyenlítő 2		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LICR 03	radaros szinttávadó	nyers ipari szennyvíz, átemelő akna		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LIAR 04	radaros szinttávadó	MBBR közeg		fali konzol, immersion shield	Siemens SITRANS LR120
LIAR 05	radaros szinttávadó	MBBR közeg		fali konzol, immersion shield	Siemens SITRANS LR120
LICR 06	radaros szinttávadó	uszadékakna, ipari vonal		fali konzol, immersion shield	Siemens SITRANS LR120
LIAR 07	radaros szinttávadó	ipari utószűrő belépőakna		fali konzol, immersion shield	Siemens SITRANS LR120
LICR 11	radaros szinttávadó	nyers kommunális szennyvíz, kiegyenlítő		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LICR 12	radaros szinttávadó	uszadékakna, kommunális vonal		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LIAR 13	radaros szinttávadó	kommunális utószűrő belépőakna		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LICR 14	radaros szinttávadó	szűrőzagy átemelő akna		fali konzol, immersion shield	Siemens SITRANS LR120
LICR 15	radaros szinttávadó	csurgalékvíz átemelő akna		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LIALH 16	radaros szinttávadó	T-01 ipari vas-só tartály		tartály tetején fűrt lyuk	Siemens SITRANS LR120
LIALH 17	radaros szinttávadó	T-02 kommunális vas-só tartály		fali konzol, immersion shield	Siemens SITRANS LR120
LIALH 18	radaros szinttávadó	T-03		fali konzol	Siemens SITRANS LR120
LSAH 16	konduktív szintkapcsoló	iszap osztódoboz		fali konzol	Nivelco
LSAH 17	konduktív szintkapcsoló	ipari szennyvíz osztódoboz		fali konzol	Nivelco

### 1.10. Építészeti műleírás

Az építendő létesítményekről külön építési engedélyezési terv készült. Jelen műszaki leírás csak tájékoztató jellegű, a pontos műszaki tartalmat a szakági építési engedélyezési dokumentáció tartalmazza.

A telepen egyéb, 1.8. pontban ismeretett műtárgylista szerinti technológiai létesítmények valósulnak meg a vonatkozó részlettervek szerint.

A tervezett létesítményt kiszolgáló Technológiai gépészeti helyiségek a tömbösített műtárggyal közös alaplemezen elhelyezett, vasbeton szerkezetű építményként, terepszinttel azonos padlóvonallal (alaplemez és a padlólemez közötti feltöltéssel) szendvicspaneles tetőhéjalással kerülnek kialakításra, bruttó 172 m<sup>2</sup> alapterülettel.

Az emeleti rácsgépház kb. 1/3-részben a konténerterem födémjén, 2/3-részben az 1. számú ipari kiegyenlítő medence födémjén helyezkedik el. Vasbeton pillérekkel és gerendákkal, YTONG kitöltő falazattal, szendvicspaneles tetőhéjalással. A gépészeti helyiségek és a tömbösített műtárgy hőtechnikai méretezés alapján külső hőszigeteléssel lesz ellátva. Mennyezetig érő csempézett oldalfalakkal és padlóösszefolyókkal. Padló is mosható és csúszásmentes felülettel és vízgyűjtő zomppal. Az építmény kialakításáról részletrajzot mellékelünk.

A vasbeton szerkezetek jellemzően C30/37- XC4-XV2(H)-XA4(H)-XK2(H)-32-F2 minőségű (víz- és fagyálló) betonból és B500 minőségű betonacélból épül.

	Nettó alapterület [m <sup>2</sup> ]	Belmagasság [m]	Padló-burkolat	Oldalfal burkolat
Konténer-terem	49,8	5,1	csiszolt beton	csempe
Vegyszer-gépház	41,4	3,6	vegyszerálló kerámia járólap	csempe
Fűvő-gépház	34,5	3,6	csiszolt beton	festett beton
Kapcsoló-tér	20,2	3,6	gumi-szőnyeg	festett beton
Tárolóhelyiség és mosdó	7,5	3,6	kerámia járólap	csempe
Emeleti rács-gépház	146,2	4,3	csiszolt beton	festett acél

### 1.11. Közművek, közműcsatlakozás

A létesítmény független áramellátása a 2. számú főközlekedési út felől lehetséges, új kapcsoló állomás létesül az ingatlanhatáron, ahonnan 20kV-os földkábel kerül lefektetésre a tömbösített műtárgy mellé telepítendő 630kVA-es új előregyártott betonházas transzformátorállomásig.

A létesítmény ivóvízellátása a váci szennyvíztisztító telepről biztosítható egy új a meglévő telepi hálózatra csatlakozó, DN80-as bekötővezetékekkel. A tervezett bekötővezetéken az ingatlanhatáron belül új vízóraakna és egy új DN80-as tűzcsap létesül. A tervezett építmények 100m-es körzetén belül 2 db tűzcsap áll rendelkezésre.

Földgáz-bekötés nem készül.

A telep saját mosdójának szennyvize, valamint a gépészeti terek padlóösszefolyóiba gyűjtött csurgalékvizek a csurgalékvízaknán keresztül kerülnek feladásra biológiai tisztításra.

## 1.12. Épületgépészet, villamos műleírás

	fűtés/hűtés	szellőzés	vízellátás /szennyvíz
Konténer-terem	-	elszívás, biofilteren kezelés (5.000 m <sup>3</sup> /h)	padlóösszefolyó, vízvételési hely
Vegyszer-gépház	temperált (min. +5°C)	mesterséges	padlóösszefolyó, vízvételési hely, szemmosó, vész-zuhany
Fúvó-gépház	-	mesterséges	-
Elektromos kapcsoló helyiség	hűtő/fűtő klíma	-	-
Tárolóhelyiség és mosdó	fűtés, villanyradiátor	természetes	padlóösszefolyó, 1 db WC és kézmosó vízmelegítővel
Emeleti rács-gépház	temperált, fűtőszálas ventilátor	elszívás, biofilteren kezelés (5.000 m <sup>3</sup> /h)	padlóösszefolyó rácsos folyókéval, vízvételési hely, kézmosó

### **Energiaellátás:**

Minden épület illetve létesítmény vagy az új technológiai elosztóból, vagy egy hozzájuk közeli épület épületvillamossági elosztójából fogja kapni a betáplálást.

A szükséges betápláló kábel keresztmetszetek a végleges teljesítmények és távolságok ismeretében lesznek meghatározva.

### **Installációs kiselosztó:**

Az épületek/építmények mindegyike külön installációs elosztóval lesz ellátva, könnyen hozzáférhető helyen a szabványok betartásával. Az épületekben/építményekben található világítási, fűtési (ahol települ elektromos fűtés), energiavételezési és épületgépészeti áramkörök is mind ezekből az elosztókból lesznek megtáplálva.

A technológiai berendezések nem az installációs elosztókról fognak üzemelni, hanem erre a célra külön kialakított technológiai elosztókban található leágazásokról.

### **Kábelezés:**

YTONG falazat esetén süllyesztett szereléssel, egyéb falazat (beton, szendvics panel) esetén külső szereléssel. Külső szerelés esetén megfelelő mechanikai védelmet nyújtó műanyag csövezéssel. 2 m felett nyitott szerelés megengedett. Mindkét szerelési módnál elágazó dobozokkal. Minden áramkörhöz használt kábel keresztmetszete, az adott áramkörben található fogyasztók terhelése alapján lesz meghatározva.

### **Világítás:**

Az alkalmazásra kerülő világítótestekben energiatakarékos, korszerű fényforrások kerülnek beépítésre. A megvilágítás erősségét a munkavégzésnek megfelelően a szabványok betartásával kell kialakítani.

### **Épületgépészeti fogyasztók:**

Az épületgépészeti fogyasztók, mint pl. bojlerrek, vízmelegítők, nem technológiai jellegű elszívó ventilátorok az épületinstallációs elosztóba lesznek bekötve, külön a számukra kialakított leágazással.

### **Villámvédelem:**

MSZ HD 62305 szerinti villámvédelmet kell kialakítani, a később készülő kiviteli tervben szereplő kockázatelemzés alapján, minden egyes épületre külön-külön.

### **Érintésvédelem:**

Betáplálásra kerülő energiavételezési áramkörökre telepített 30mA-es áramvédő kapcsolóval.

Az előírásoknak megfelelően, minden üzemszerűen feszültség alatt nem álló fémszerkezetet (csövek, korlátok, nagy kiterjedésű fém tárgyak, stb.) be kell kötni az „EPH”-ba (Egyenlő Potenciálra-hozás Hálózata). A szalagos rögzítéseket erre a célra készített szalagból és a hozzá tartozó feszítőből kell kialakítani. A csavaros kötéseknek meg kell akadályozni a hőtágulásból és rezgésből eredő lazulásokat (rugós alátét, kombinált anya, ...). A hálózat egy vagy több számottevő alátámasztó földelésből (helyszín függő), gerincvezető(k)ből, csomópont(ok)ból és az elosztó-végcél összekötéséhez használatos vezetőből áll. A fém vízcsövek, fém gázcsövek és egyéb éghető folyadékokat szállító csövek, kábellétrák nem alkalmazhatók egyenlő potenciálra hozó vezetőként.

### **Munkavédelem:**

A kivitelezésnél, a kivitelezett berendezés üzembe helyezésekor és üzemeltetése során be kell tartani a munkavédelemről szóló, többször módosított, 1993. évi XCIII. sz. törvény, illetve az 5/1993. (XII.26.) MÜM rendelet, a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló rendelkezéseit. Be kell tartani a munkarészre vonatkozó országos és ágazati szabványokat! A kivitelezéssel kapcsolatos munkavédelmi, biztonságtechnikai intézkedéseket az építés és szerelés idejére az érvényben lévő előírások alapján a kivitelező szerelő felelős műszaki vezetőjének kell előírnia és betartásukról gondoskodnia. A tervezési feladathoz a Megbízó részéről külön adatszolgáltatásra nem volt szükség, külön munkavédelmi előírást Megbízó nem határozott meg.

### **Tűzvédelem:**

A villamos berendezések szerelése során alkalmasszerű tűzveszélyes tevékenységre kerül sor. A munkavégzés során be kell tartani a felsorolt jogszabályok, szabványok előírásait, valamint a technológiai előírásokban foglaltakat. Hegesztések helyéről és annak környezetéből az éghető anyagokat el kell távolítani. A munkavégzés alatt 1 fő ügyeletet kell biztosítani, aki a lehulló, izzó részeket rögtön eloltja. Az esetleges tűzoltáshoz 2 db csákányt és 2 db lapátot kell a hegesztés helyén tárolni. Benzinüzemű munkagépek (kompresszor, kézi fűrészgépek) üzemanyagtartályainak feltöltését csak földúton szabad végezni úgy, hogy a töltés idejére a kézi tűzoltó készüléket készenlétben kell tartani. A kivitelezést követően a kivitelezőnek szabványossági nyilatkozatban kell a kivitelezés során érintett tűzvédelmi előírások, szabványok betartásáról.

### **Dokumentáció, mérések és jegyzőkönyvek:**

A kivitelezés megfelelő fázisaiban, de legkésőbb a használatba vétel előtt a szerelői ellenőrzéseket, szigetelési ellenállásméréseket, az érintésvédelmi-rendszer, villámvédelmi-rendszer és az erősáramú berendezések szerelői és szabványossági felülvizsgálatát el kell végezni! A vizsgálatokat hitelt érdemlően kell dokumentálni, jegyzőkönyvezni. Az ezekről készült minősítő iratokat át kell adni az üzemeltetőnek. Az üzemeltető köteles az időszakos vizsgálatokat elvégeztetni legkésőbb a dokumentációkban szerepeltetett időpontig! A dokumentáció csak teljes egészében és a hivatkozott dokumentumokkal együtt érvényes! A kiviteli dokumentációtól jóváhagyás nélküli eltérés esetén a tervező felelőssége megszűnik! A kivitelező köteles ellenőrizni a dokumentáció kivitelezhetőségét! A kivitelező az esetlegesen felmerülő műszaki problémákról köteles a tervezőt teljes körűen és időben tájékoztatni! A kivitelező a problémák megoldása során döntést csak tervezői jóváhagyással hozhat! Azon szabványoktól és javaslatoktól melyek a kivitelezés bármely szakaszát érintik, eltérni nem

szabad! Elfogadható dokumentációk hiányában a vállalkozó saját költségén ( feltárással, ...) köteles az információkat beszerezni és dokumentálni!

### **Üzemeltetés és karbantartás:**

Villamos szerelések előtt be kell tartani a feszültségmentesítés lépéseit! A gépek munkavédelmi tiltását a környezetükben elhelyezett tiltókapcsolókkal, az érintésvédelmi biztosítását az elosztóban elhelyezett kismegszakítók, motorvédők vagy biztosítós szakaszolók biztosításával kell elvégezni! A ventilátorok szűrőinek tisztaságát szezonálisan ellenőrizni kell, szükség esetén cserélendők. A villamos berendezéseken évente szerelői ellenőrzést kell végezni! A ventilátorok és fűtőtestek munkavédelmi tiltását a tápellátását biztosító installációs elosztóban, a fűtési kismegszakító, érintésvédelmi leválasztását az áramvédő kapcsoló lekapcsolásával kell elvégezni!

## **1.13. Környezetvédelmi fejezet**

### **A tisztított szennyvíz elhelyezése**

A tisztított szennyvíz befogadója a Duna folyam váci Dunaága, újonnan kiépítendő sodorvonalis bevezetéssel. A bevezetés helye a 1677,0 fkm.

A telepi bevezetés fölötti szakaszon a befogadó átlagos vízhozama 1.652 m<sup>3</sup>/s, minimális vízhozama 695 m<sup>3</sup>/s.

A mértékadó árvízszint 107,08 mBf.

### **Hulladék-elhelyezés**

A hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendeletben meghatározott hulladékok közül az alábbiak keletkezése várható:

alcsoport szám	hulladéktípus	keletkezés helye	becsült éves mennyiség	hulladék átvevője
19 08 01	rácsszemét	gépirács, dobszita	120 m <sup>3</sup>	XXXXXX
19 08 02	homokfogóból származó hulladék	homokfogó	12 m <sup>3</sup>	XXXXXX

Megjegyzés:

A szennyvíztisztításból származó iszapot Üzemeltető sűrített formában átszivattyúzza a szomszédos telephelyére, ahol vízteleníti a városi iszappal együtt. Az átadott iszap mennyisége szárazanyagban kifejezve napi 1035 kg.

### **Talajvédelem**

A technológia zárt rendszerben működik, a technológiai terek vízzáró vasbeton medencékben vannak elhelyezve, így a talaj- és talajvízszennyezés lehetősége kizárt. A szennyvíztechnológiában használt vegyszereket duplafalú tartályban tárolják, avagy kármentő tartályra helyezett IBC-ben.

4700 m<sup>2</sup> földterület kerül beépítésre vagy leburkolásra. Az építés első lépéseként a letermelt feltalaj külön kerül deponálásra.

### **Levegőtisztaság-védelem**

A beruházással légszennyező pontforrás nem létesül.

A nyers ipari szennyvíz szennyezettsége, így rothadóképessége csekély, ezért a nyers ipari szennyvíz fogadásából, szűréséből szagmisszió nem várható.

A telepen csak a frissen elvett fölösiszap sűrítése zajlik, szagmissziót csak üzemzavar, vagyis a sűrített iszap kitermelésének híján, gázosodás esetén okoz. Üzemszerűen az izsapsűrítésből kellemetlen szagok keletkezésére nem számítunk.

A kommunális szennyvíz-vonalon a kiegyenlítő medence aránylag kis térfogatú (napi hozam 1/6-át tudja betáolni), hosszú tartózkodási idő és nagy emissziós vízfelület (27 m<sup>2</sup>) ott nincsen, a maximális szagmisszió 2,7×10<sup>5</sup> SZE/h. Az eleveniszapos reaktorokban uralkodó magas redoxpotenciál már nem teszi lehetővé bűzös anyagok képződését és kilépését.

A telepen a rácsgépház és a konténerterem levegőjét műanyagházaventilátor segítségével, óránként négyszeres légcserét biztosítva elszívjuk és természetes töltetű (fenyőkéreg) biofilteren kezeljük.

### **Zajvédelem**

A technológia zajforrásként említhető eleme a fúvó. Egyszerre egy fúvó üzemel. Zajcsillapító burkolattal kerül szállításra, falától egy méterre mérhető zajszint 69 dbA. A fúvó zárt gépházban kerül telepítésre.

### **Természetvédelem**

A beruházás által érintett telek nem esik védelem alá. A területen bolygatott talaj, ruderalis gyomnövényzet jellemző, a lombkorona-szintet a nyárfák uralják.

Nyugati irányban közvetlenül szomszédos telek a HUDI20034 kódjelű, Duna és ártere elnevezésű, 16574 ha össz-alapterületű Natura 2000-es terület része.

## **1.14. Munkavédelmi fejezet**

A tárgy szerinti építmény technológiai vízgépészeti szakági kiviteli tervdokumentációjának készítésekor figyelembe vettük és betartottuk azokat a tervezési létesítési követelményeket, melyeket "a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. sz. törvény", valamint az ezt módosító "1997. évi CII. sz. törvény", illetve a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 5/1993 /XII.26./ MüM rendelet és ennek módosításáról szóló 20/0997 /XII.19./ MüM rendelet előír.

Figyelembe vettük továbbá a "MI-04-906-86 Munkavédelem. Építési tervek munkavédelmi fejezete" tartalmi előírásait is. ■

Az Mvt. 18. § /3/ értelmében munkaeszközöket /gépeket, technológiai berendezéseket, berendezéseket / forgalomba hozni, importálni, üzembe helyezni, valamint használatba venni csak abban az esetben szabad, ha kielégíti az "egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés" követelményeit és ezt a gyártó, külföldről behozott termék esetében az importáló, importáló hiányában az üzemeltető az általános minőségtanúsítás keretében tanúsítja, tanúsíttatja. A gépek kezelése a gépkönyv utasításainak megfelelően történik.

A tervdokumentáció "Ideiglenes kezelési és karbantartási utasítás, valamint a Próbaüzemi utasítás" c. fejezete tartalmazza mindazokat az előírásokat, melyek az üzembetartás idején biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi szempontok alkalmazása miatt szükségesek.

A létesítmény megközelítése aszfaltúton történik.

A kivitelezés-szerelés idejére vonatkozó részletes munkavédelmi, biztonságtechnikai egészség és környezetvédelmi előírásokat az érvényes MSZ 04.900-89 Építőipari munkák általános biztonságtechnikai követelményei alapján, illetve a 26/2005(V.28.) BM rendelettel módosított 35/1996. (XII.29.) BM rendelete, továbbá az MVSZ-ben rögzített, illetve az Építőipari Termelőfolyamatok Technológiai Előírásai /ÉGSZI kiadás / című kiadványsorozat, munkafolyamatoknak megfelelő leírásából, végül más, már hivatkozott

vonatkozó előírások betartásával, esetenként a felelős műszaki vezetőnek, a helyszíni körülményeknek az időjárási viszonyoknak megfelelően kell meghatározni és betartásukról gondoskodni.

Felhívjuk a kivitelező felelős műszaki vezetőjének figyelmét, az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek részletes ágazati szabályzati előírásainak betartására.

Ezek az alábbiak

- Az ipari és kereskedelmi miniszter 32/1994 /XI.10./ IKM rendelete az Építőipari Kivitelezési Biztonsági Szabályzat kiadásáról,
- Az ipari és kereskedelmi miniszter 49/1999 /VIII.4./ GM rendelettel módosított 31/1994 /XI.10./ IKM rendelete a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról,
- Az ipari és kereskedelmi miniszter 47/1999 /VIII.4./ GM rendelete az Emelőgépek Biztonsági Szabályzata kiadásáról,
- Az ipari és kereskedelmi miniszter 31/1995 /VII.25./ IKM rendelete a Vas- és Fémipari Biztonsági Szabályzat kiadásáról,
- A közlekedési, hírközlési és vízügyi miniszter 19/1995 /XII.7./ KHVM rendelete a Vízügyi Biztonsági Szabályzat kiadásáról.
- A nyomás alatt levő vezetékek nyomáspróbáját körültekintően az MSZ 2873, az MSZ 10.310, illetve az Építőipari Termelőfolyamatok Technológiai Előírásai című ÉGSZI kiadvány 2. sz. kötetében kidolgozott előírásai figyelembevételével kell elvégezni.

Az Mvt 40. § /1/ és /2/ bekezdéseiben foglaltak biztosítása érdekében, meglévő üzem területén végzendő munkák a kivitelezésben résztvevő feleknek szerződésben kell rögzíteniük a meghatározott feladatokat.

## 2. IDEIGLENES KEZELÉSI- ÉS KARBANTARTÁSI UTASÍTÁS

### 2.1. Bevezetés

A telepen megvalósított ipari szennyvíztisztítási technológia folyamatos működtetésű, fixfilmes biológiai tisztítás mechanikai előkezeléssel, ülepitéses majd szűréses fázisszétválasztással kiegészítve.

A telepen megvalósított kommunális szennyvíztisztítási technológia folyamatos működtetésű, eleveniszapos biológiai tisztítás mechanikai előkezeléssel, ülepitéses majd szűréses fázisszétválasztással kiegészítve.

A tisztítómű mindkét sor fölősiszapját közös gravitációs sűrítőn kezeli.

### 2.2. A tisztítóművel kapcsolatos általános előírások

#### Jól látható helyen fel kell tüntetni a következő adatokat

- A tisztítómű pontos megnevezését,
- A tisztítómű üzemeltetőjének nevét és címét (amennyiben külső vállalkozó végzi),
- Az üzemzavar esetén értesítendőkhöz jegyzékét (név, cím, telefon).

#### A tisztítómű működtetésének személyi feltételei

- A tisztítómű működtetését képzett, megfelelő iskolai végzettséggel rendelkező, a 33/1998. (VI.24.) NM rendeletnek megfelelően egészségügyi vizsgálaton alkalmasnak minősített személyek végezhetik.
- A tisztítómű kezeléséhez bizonyos esetekben két kezelő egyidejű jelenléte szükséges (pl.: aknába történő beszállás, elektromos berendezés karbantartása esetén).

#### A tisztítómű területére történő belépés rendje

A területre hivatalosan munkavégzés céljára kijelöltekén kívül csak engedéllyel lehet belépni. A tisztítóműbe belépőket az érvényes munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokról tájékoztatni kell, azok betartását meg kell követelni.

#### A tisztítómű takarítása

A kezelés, tisztítás, szállítás során keletkezett, elhullott vagy szétszóródott szennyeződések gondosan el kell távolítani. A tisztítómű egész területét tisztán kell tartani.

#### Teendők hatósági ellenőrzéskor

A területileg illetékes környezetvédelmi és közegészségügyi hatóság időközönként helyszíni ellenőrzést tart.

#### Biztosítani kell

- A hatósági ellenőrök szabad belépését a területre,
- A mintavételi helyek megközelíthetőségét,
- A szennyvízkezelőre vonatkozó engedélyeket, mérési jegyzőkönyveket, üzemi naplót.



Az ellenőrzésnél és a mintavételezésnél a telep vezetőjének jelen kell lennie.

### **2.3. Az üzemeltető és a kezelőszemélyzet feladatai**

#### Az üzemeltető munkáltató feladatai

- A szennyvízkezelő rendeltetésszerű működtetése
- Az elvezetett tisztított szennyvíz minőségének hatósági engedélyben előírt határérték alatt tartása,
- Képzett kezelőszemélyzet munkába állítása,
- Munkaköri leírások elkészítése,
- Az üzemeltetéshez szükséges anyagok, eszközök és egyéni védőfelszerelések biztosítása,
- A telep működésével kapcsolatos technológiai és műszaki adatok folyamatos figyelemmel kísérése, a szükséges beavatkozások elvégzése

#### A kezelőszemélyzet feladatai és kötelességei

- A gépek, berendezések előírás szerinti működtetése (megadott technológiától eltérni csak az üzemeltető írásos utasítására szabad, kivéve baleset esetén, ill. balesetveszély elhárítása érdekében),
- Az üzemeltető utasításának betartása, fegyelmezett munkavégzés,
- A munka- és tűzvédelmi oktatáson való részvétel,
- A munka- és tűzvédelmi előírások betartása, egyéni védőfelszerelések használata.

### **2.4. Üzemi, próbaüzem esetén próbaüzemi adatok nyilvántartása**

#### **Üzemi illetve próbaüzemi napló**

A próbaüzem megkezdése előtt egy erre a célra rendszeresített üzemi naplót kell nyitni. Ebben a naplóban rögzíteni kell a (próba)üzemeltetés alatt folyamatosan mért adatokat, észleléseket, gépészeti, villamosági, technológiai problémákat.

Az (próba)üzemi naplót hatósági személynek kérésére be kell mutatni. A telepvezető a bejegyzéseket köteles ellenőrizni. A naplót folyamatosan kell vezetni és a következőket kell bejegyezni:

- A bejegyzés időpontját,
- A szolgálatban lévő kezelő nevét és a munkába lépés időpontját,
- A gépi berendezések működtetésére vonatkozó adatokat,
- Felhasznált és beszállított vegyszerek mennyiségét,
- Hulladék kiszállítást a mennyiségek megnevezésével,
- Minden olyan eseményt, amely a telep üzemével kapcsolatos,
- A gépi berendezések üzemében tapasztalt rendellenességeket és elhárításukra tett intézkedéseket (pl. elektromos biztosítók cseréje),
- A gépi berendezések szerelésére és a védelmi berendezések eltávolítására kiadott intézkedéseket,
- Mindazon intézkedéseket, amelyek a tisztítótelep üzemének ellenőrzéséhez szükségesek,
- Az egyes mérőműszerek ellenőrzési, kalibrálási és hitelesítési adatait,
- A mintavételek módját, idejét és a laboratóriumi elemzések fontosabb adatait,

- A tervszerű karbantartások idejét, a karbantartáshoz felhasznált anyagok mennyiségét, a berendezések és a gépek állagára vonatkozó megállapításokat,
- A hajtóművek és gépek kenésére felhasznált kenőanyag mennyiségét és minőségét,
- Az esetleges baleseteket, a balesetek okát, ami azonban a baleseti jegyzőkönyvet és az eljárást nem helyettesíti,
- A gépi és biztonsági berendezések állapotában végrehajtott minden változtatást (a szolgáltató ilyen értelmű naplóbejegyzésének tudomásul vételét a szolgálatot átvevő felelős személy aláírásával köteles igazolni).

### **Laboratóriumi mérési eredmények dokumentálása**

A próbaüzemi tervben rögzített laboratóriumi ellenőrzési ütemnek megfelelően a laboratórium által elkészített vizsgálati lapot a próbaüzemi napló mellékleteként, időrendi sorrendben kell tárolni.

Végleges üzem esetén az önellenőrzési tervben rögzített laboratóriumi ellenőrzési ütemnek megfelelően a laboratórium által elkészített vizsgálati lapot az üzemi napló mellékleteként, időrendi sorrendben kell tárolni.

### **Technológiai utasítások**

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

Végleges üzem idején a technológiai utasítások szintén rögzítendőek az üzemnaplóban, mert ez a munkautasítások kiadásának dokumentált formája. Minden szolgáltatóbalépő kezelő köteles az előző szolgálatát követő üzemnapló lapokat szignózni, jelezvén, hogy az ott leírtakat elolvasta és megismert.

A technológiai változtatások után az elfolyó szennyvíz minőségének meg kell felelnie a vízjogi létesítési, illetve később az üzemeltetési engedélyben tett előírásoknak.

## **2.5. Üzemeltetési utasítás – A technológia üzemeltetési feladatai**

Általános szabály, hogy az egyes gépegységek üzemeltetését és karbantartását szigorúan a gyártója által kiadott, magyar nyelvű üzemeltetési és karbantartási kézikönyv előírásai alapján kell végezni. Jelen dokumentáció ismerete az egyes gépek dokumentációjának megismerése alól nem ment fel. Jelen dokumentáció célja csak a szennyvíztechnológia, mint magasabb szintű rendszer üzemeltetési szempontjainak előzetes ismertetése. A végleges üzemeltetési utasítás a próbaüzem tapasztalatai alapján készül el.

### **A tisztítómű indítása**

A tisztítómű első indításához, vagy leállítását követő újraindításához a következő lépések nyújtanak segítséget:

- A telep technológiai berendezései kifogástalanul működnek,
- A tisztítási folyamatszabályozási paraméterei beállításra kerültek a vezérlést végző PC-n,
- A kézi működtetésű szerelvények a megfelelő állásban vannak,
- A vegyszertartályok feltöltésre, a polimer beoldásra kerültek,
- Az on-line mérő és szabályozó műszerek kalibrálása megtörtént,
- A kapcsolószekrényen a gépek berendezések vezérlő kapcsolói „Automata” állásban vannak,

- A telep működésének felügyeletére rendelkezésre áll a hozzáértő és szakképzett kezelőszemélyzet
- Kézi üzemben indított gépet felügyelet nélkül hagyni TILOS! FIGYELEM! A PC kezelőfelületről is indítható gép kézi üzemben az „INDÍTÁS” gombra klikkelve. Üzem közben „AUTOMATA” állásban kell legyenek a gépek felügyelet nélkül!

### Általános, minden részegységre vonatkozó előírások

- Amennyiben egy gépegység meghibásodik és kiesik az üzemből, akkor
  - vagy automatikusan beindul a melegtartalék gépegység,
  - vagy kézi szerelvények átállításával, kézi kapcsolásokkal indítandó a beépített tartalék,
  - vagy beszerelendő és indítandó helyette a raktári hidegtartalék pozíciótól függően.
 A folyamatos üzemenet ezáltal biztosított, de az üzembiztonság szintje a további tartalék hiányában ekkor lenullázódik. Ezért a meghibásodott gépegység javítását azonnal, de legkésőbb a következő munkap reggelén kezdeményezni kell!
- A szennyvíztelepen sok olyan kézi működtetésű szerelvény kerül beépítésre, amelyek csak egy esetleges meghibásodás, javítás során jutnak szerephez, esetleg évekig nincs rájuk szükség. Ezen szerelvényeket kéthavonta át kell mozgatni a normál beállításukkal átellenes pozícióba és vissza, hogy működőképességüket megőrizzük. Az átkormányzás idején az adott ágra dolgozó szivattyúkat időlegesen le kell állítani.
- A beépített gépek, berendezések, műszerek üzemeltetését, karbantartását, javítását a gyártók által kiadott kezelési és karbantartási utasítások, gépkönyvek előírásai alapján kell végezni.
- A túláram-védelem ellenőrzése hetente, ezen felül viharok után következő nappali műszakban kötelező.

### Az egyes technológiai egységekkel kapcsolatos feladatok – Ipari tisztító sor

#### Dobszita

A szennyvízzel érkező makroszkopikus úszó és lebegő szennyeződések kiszűri, ami elengedhetetlen a mozgóágyas fixfilmes töltet védelme érdekében. A töltetvisszatartó rostélyok miatt a darabos szennyeződések is csapdázódnának a reaktorban, nemcsak maga a töltet. Ezért elengedhetetlen, hogy akár szennyvíz, akár oltóiszap csak úgy kerülhet az MBBR reaktorokba, hogy megelőzőleg 1 mm pálcaközű dobszítán, vagy max. 3 mm lyukperforációjú rácson keresztül (túlfolyó nélkül!) haladt.

A dobszita túlbukó élének magasságát úgy kell beállítani, hogy max. vízhozam mellett se folyjék víz-hártya végig a dobon a rácsszemét irányába.

Alapesetben az ipari szennyvíz kezelésére 2 db dobszítát kell használni párhuzamosan. A dobszíták az áramlásmérő jele alapján, beállítható utánfutással indulnak és a szennyvíz fogadása alatt forognak. A dobszita felületéhez egy rugó feszít egy, lágyabb fémötvözetből készült lehúzópengét. A lehúzópenge felfekvését a dobon hetente ellenőrizni kell, mert ha nem a teljes felületen tisztítja a dobot, akkor a rácsszemét a szűrlet-oldalra kerülhet.

A penge alá szorult rácsszemetet a pengeszűrő karának megemelése mellett, nyeles kézikéfével lehet kitakarítani. A penge kopóalkatrész, szükség esetén cserélendő.

A két dobszita egy rácsszemét-présbe dobja a rácsszemetet. A dobszita lehúzópengéje a dobról a vízfilmet is a rácsszemét-vonalra juttatja, ezért a rácsszemét-prés csurgalékvíze egy szokványos (csigás) gépirácsonál tapasztalt mennyiség kb. tízszerese. A csurgalékvíz a csurgalékvíz-aknába van vezetve gravitációsan. A rácsszemét-prés működtetése össze van reteszelve a dobszíták működésével. A késleltetési és utánfutási időket a próbaüzem

során kell meghatározni, de üzem közben is szükség lehet az átállításra, ha a szennyvíz összetétele vagy hozama változik.

Amennyiben az egyik dobszita meghibásodik, azt kézi mozgatású tolózárakkal ki kell szakaszolni mind belépő, mind kilépő oldalon. Helyette a kommunális vonal önálló (homokfogóval nem rendelkező) EE-02-1 spirálrácsára kell kormányozni az ipari szennyvíz egy részét. Ugyanekkor a kommunális szennyvizet a párhuzamos spirálrácsra kell fogadni (EE-02-2). A vízkormányzás itt is kézi szerelvényekkel történik.

A rácsszemét-konténer telítettségét rendszeresen ellenőrizni kell, szükség esetén intézkedni kell az ürítéséről és cseréjéről.

## Kiegyenlítő

Az ipari vonal tartalmaz két db kiegyenlítő medencét és egy feladószivattyú-aknát. A feladószivattyú-aknából történik a biológiai tisztító sorra a feladás. A feladószivattyú-akna alsó átvezetéssel mindkét kiegyenlítő medencével kézi szerelvényvel lezárható összeköttetésben van. A mechanikailag szűrt szennyvíz a dobszíták felől kormányozható a kiegyenlítő 1-be, avagy a feladószivattyú-aknába, szintén kézi mozgatású szerelvényvel. A két szerelvény közül egyiknek mindig nyitva kell lennie.

A kiegyenlítő medencék túlfolyóval rendelkeznek az utószűrő beléptetőakna felé.

A két alsó összeköttetés közül legalább egynek folyamatosan nyitva kell lennie.

A rendszer összes tolózárat véghelyzetekben kell tartani, a részleges nyitás itt értelmetlen.

tolózárak helyzetének megengedett kombinációi				üzemállapot megnevezése
dobszita--> kiegy 1	dobszita--> feladósziv.akna	kiegy 1 – feladósziv. akna	kiegy 2 – feladósziv. akna	
nyitva	zárva	nyitva	zárva	1. üzemállapot. Normál üzem egy kiegyenlítő használatával (kiegy. 2 karbantartásra is módot ad)
nyitva	zárva	nyitva	nyitva	2. üzemállapot. Normál üzem mindkét kiegyenlítő használatával
zárva	nyitva	zárva	nyitva	3. üzemállapot. Kiegy. 1 karbantartás, egy db kiegyenlítő használata, ideiglenes üzemállapot

A SCADA kezelőfelületen be kell jelölni, hogy a három üzemmód közül melyiket állítottuk be a tolózárakkal, mert a rendszernek tudnia kell, hogy melyik medencébe helyezett radaros szintmérő legyen a szabályozás és szint-ellenőrzés bemenő jele.

A működtetett kiegyenlítő medencékben a keverő folyamatosan automata üzemmódban tartandó, ami folyamatos működést eredményez. Ez alól kivétel az, amikor a keverő alsó kapcsolási szintje alá süllyed a vízszint, ami a keverőt a kavitáció elkerülése érdekében automatikusan leállítja, megvédi.

A feladószivattyú hozamát a SCADA kezelőfelületen úgy kell beállítani, hogy az egyenletes feladás biztosított legyen. Ha túl magas értéket állítunk be, a kiegyenlítő időnként leürül, a feladás automatikusan szaggatott lesz. Ha túl alacsony értéket állítunk be, a kiegyenlítő medence túlcordulását kockáztatjuk az utószűrő és egyúttal a befogadó felé. Mindkét veszélyt csökkenti a PLC program azon lehetősége, hogy a kiegyenlítő medence alsó tartományára beállítható egy lassított feladás, a felső tartományára pedig egy gyorsított feladás. Mind a tartomány határa, mind a hozamkülönbség tetszőlegesen változtatható.

Túlbukás esetén a SCADA rendszer figyelmeztető alarm jelzést ad.

Az ipari vonal kiegyenlítőjének felületén úszó darabos szennyeződések lehetőség szerint le kell halászni, az előmechanikát pedig ellenőrizni kell, hogy funkcióját maradéktalanul ellássa.

## Biológiai kezelés

Az ipari vonalon a biológiai kezelést MBBR reaktor végzi.

Az MBBR reaktorokban mozgó alkatrészek nincsenek.

Az alábbi feladatok merülnek fel:

- A biológiai lebontó folyamatok ellátásához szükséges oxigénbevitel és az MBBR töltet átkeveréséhez szüksége levegőbevitel. Ennek érdekében a telep egyik fúvójának folyamatosan üzemelnie kell.

A töltete átkeveréséhez legalább 10 m<sup>3</sup>/h levegőbevitelt kell reaktor négyzetméterenként biztosítani. Ezt nem kell egzakt módon kimérni. Amennyiben a töltet a medence felületére felúszik és nincs mozgásban, akkor kevés a levegőbevitel, növelni kell az oldottoxigén célértéket lépésenként 0,5 mg/l-el addig, míg a töltet be nem keveredik a reaktortérbe.

A biológiai lebontáshoz szükséges oldottoxigén célérték 2-2,5 mg/l ha nincs szükség nitrifikációra. Ha valamilyen előre nem látható okból nitrifikációra van szükség, a második MBBR reaktorban tartandó oxigén célérték 4-4,5 mg/l.

Az oldottoxigén koncentráció szabályozása reaktoronként külön szabályozási körrel valósul meg. A célérték beírását követően a PLC automatikusan szabályozza a levegőág nyitását, a levegőágban uralkodó nyomást pedig a fúvó automatikus sebesség-állításával tartja fix értéken a rendszer.

A túlvegyőtetés technológiai problémát nem okoz, energiatakarékossági szempontból célszerű kerülni.
- Szintszabályozás ellenőrzése. A töltet-visszatartó rostély eltömődése esetén, vagy a töltet feltorlódása esetén a kilépő víz hozama lecsökken, a vízszint megemelkedik. Ezt a problémát a – közvetlenül a rostély alatt elhelyezett – többlet durvabuborékos levegőztetési ág hivatott megoldani. Nyitása mágnesszeleppel történik, a beépített szinttávadó jele alapján. Kezelői feladat hetente ellenőrizni, hogy nem növekszik-e a napi rostély-levegőztetési idő, esetlen nincs-e folyamatosan nyitva. Ha ezen esetek egyike fennáll, akkor célszerű a rács működését ellenőrizni, nem kerül-e be a biológiai folyamatra darabos, szálás szennyezés.
- Reaktor habzás ellenőrzése. A reaktor habzás két esetben jelent hátrányt. Egyrészt ha a habot elhordja a szél, az környezetszennyezést, elsősorban lakossági panaszokat okoz. Másrészt a keményebb habbal a töltet is kimosódhat a medencéből. A habzás korlátozására három lehetőség adódik, amelyeket a lenti sorrendben kell alkalmazni:

ad 1.) Ha technológiailag indokolatlan túlzott levegőztetés zajlik, azt meg kell szüntetni.

ad 2.) A reaktorokon lévő mamutszivattyúk levegőmeztáplálását a kézi szerelvényekkel meg kell nyitni, a mamutszivattyúk vízszugarával megszüntetni nem lehet, de kordában lehet tartani a habzást. A mamutszivattyúk beállítása, ellenőrzése napi szintű feladat.

ad 3.) PU-22 habzásgátló adagoló szivattyú indítása. Automata üzemben a szivattyú működtetése és hozama a feladáshoz kapcsolt. Hozamát próbálkozással kell megállapítani. Indításkor célszerű egy órán keresztül magas dózist alkalmazni, majd fokozatosan addig csökkenteni, míg a habzásgátló hatás még éppen elégséges, azaz a hab nem képez összefüggő réteget.
- C:N:P-arány beállítása. Amennyiben az ipari vonalon a KOI vagy BOI<sub>5</sub>-értéke a tisztított szennyvízben nincs biztonsággal határérték alatt és az elfolyó vízben az összes szerves N 3 mg/l alatt van, illetve az összes P 0,5 mg/l alatt van, felmerül a gyanú, hogy a szennyvíz tápelem-hiányos. Ennek elhárítására EE-02-1 gépirácsra kell irányítani kommunális szennyvizet és a szűrt szennyvizet innen át kell kormányozni az ipari vonalra. Ennek mértékét a tisztított szennyvíz

gyorstesztes ammónia-, nitrát- és foszfát-vizsgálataival kell visszaellenőrizni, szükség esetén korigálni.

- P-fölösleg esetén lehetőség van vas-só adagolásra. Ehhez PU-20 vassó adagoló szivattyúkat kell automata állásba helyezni a kezelőfelületen, továbbá be kell állítani a hozamarányos dózist. Valószínűleg nem lesz szükség vassó adagolásra, de amennyiben igen, az induló adag  $50 \text{ ml/m}^3$ , ami próbaüzem alatt pontosítandó. Vassó adagolás idején a vegyszeradagoló szivattyút napi szinten kell ellenőrizni. A vassó szívóág lábszelepe időnként eldugul, ki kell venni és ki kell mosni csapvízben. Máskor levegősödik a szívóág. Ilyenkor meg kell húzni a cső szerelvényeit és magas fordulatszámra, a lefúvató szelepen keresztül fel kell szívni a vegyszert az adagolószivattyúval. Szükség esetén a vegyszertartály újratöltését időben kezdeményezni kell.

## Fázis-szétválasztás

A biológiai iszap leválasztása két lépésben valósul meg:

- ülepités
- mikroszűrés

A biológiai iszappal terhelt tisztított szennyvíz két párhuzamos utóülepítőre folyik. Az ülepitőkben a műanyag láncos kotró üzeme folyamatos.

A kotró által a zsompokba húzott, ülepitett iszapot mindkét ülepitőből egy-egy szárazaknás szivattyú recirkuláltathatja az MBBR I. medencébe. A SCADA kezelőfelületen beállítható a recirkulációs szivattyúk frekvenciája, folyamatos vagy szakaszos üzeme, sőt, lehetőség van a teljes szüneteltetésére. A tisztán MBBR üzemmód ugyanis recirkuláció nélkül zajlik, a biológiai bontást csak a tölteten elhelyezkedő mikrobák végzik, lebegő biomasszát nem tartunk fenn. A recirkulációra a beoltást követő héten lesz feltétlenül szükség, mert meg kell várni a töltet kolonizációját.

Amennyiben a recirkulációt üzemeltetjük, akkor kezelői feladat háromnaponta a recirkulációs szivattyú üzeme közben felváltva az egyik szívóágot elzárni és 5 percet így üzemeltetni, hogy mindkét zsomp ürülhessen, kitisztulhasson. Fontos, hogy ilyenkor mindig először nyissuk a párhuzamos ágot és utána zárjuk az előzőleg aktív szívóágot, ezáltal sose zárjuk el a szívóágot teljesen.

A két ülepitő 1-1 recirkulációs szivattyúval rendelkezik, közös beépített tartalékkal. Ha az egyik elromlik, a szívó és nyomóoldali tolózárok értelemszerű kormányzásával és a SCADA kezelőfelületen az aktív irány kijelölésével kell aktiválni a tartalék szivattyút.

A zsompokból fölősiszapot is tudunk elvenni. Minden ülepitőhöz két fölősiszap-szivattyú van rendelve: egy üzemi és egy melegtartalék. A két szivattyú szerepe indulásonként változik. A fölősiszap-szivattyúk mind közös, mért nyomóágra dolgoznak. A SCADA kezelőfelületen beállítandó a naponta elvett fölősiszap mennyisége, az egy alkalommal elvett fölősiszap mennyisége és az egyes fölősiszap-elvételek közötti szünet. A beírt szünetidő nem lehet olyan hosszú, hogy a naponta elvett fölősiszap mennyiségét ne lehessen elvenni. Ha így sikerül a beállítás, a SCADA rendszer másnap figyelmezteti a kezelőt, hogy az előző napra előirányzott fölősiszapot nem sikerült elvenni, a beállítások módosítandók. A fölősiszapelvétel napi mennyisége a próbaüzem során kerül meghatározásra. Amennyiben tiszta MBBR üzemmód kerül beállításra, akkor az ülepitőben leülepedő összes lebegőanyag fölősiszapként kerül elvételre.

Az utóülepítőkön fontos feladat az uszadék leúsztatása. Az uszadékot a kotró tereli a kézi mozgatóval billenthető és állítható uszadékvalyúhoz. Az uszadék levezetése a két ülepitő közös uszadékaknájába egy motoros tolózáron keresztül történik. Az uszadékot a PU-10 szivattyú juttatja az iszapvonalra. Az uszadékakna telített állapota blokkolja a motoros tolózár nyitását. A motoros tolózár nyitása időprogram szerint működik. A nyitási, nyitvatartási és szünetidőket a SCADA kezelőfelületen kell beállítani. A túl sok uszadékfelvétel sok vízzel terheli az iszapvonalat, ezért az uszadékfelvétel terén a

szükséges minimumra kell törekedni, tehát azt a mennyiséget kell elvenni, ami már a tisztított víz minőségére láthatólag negatív hatással van. A billenthető uszadékvalyút úgy kell beállítani, hogy üzemi vízszint mellett az átbukási magasság kb. 15-20 mm legyen.

Az ülepítő felszínét, a kotró működését műszakonként ellenőrizni kell.

Az ülepítőben nem leválasztott lebegőanyagot szűréssel kell eltávolítani. A szűrés előtt flokkuláció szükséges, hogy a lebegőanyag-részecskék olyan méretre álljanak össze, amelyet a szűrő már eltávolít.

Az ülepített víz tehát a flokkulációs reaktorba folyik. A flokkulációs reaktorban lassú járású, függőleges tengelyű keverő található, amelyet folyamatosan üzemben kell tartani.

A flokkulációs reaktorba 1 ezrelékes polielektrolit oldatot kell adagolni. A poliimeroldó automata, folyamatos átfolyású. Műszakonként ellenőrizni kell a porbetöltő garatot. Szükség esetén után kell tölteni a vegyszert, időnként pedig egy kétcolos PVC csővel meg kell szurkálni a betöltött vegyszert, hogy a beboltozódást megakadályozzuk. (Vékonyabb csővel, rúddal tilos, mert a garat alján lévő védőrácsra áthatolhat és elkaphatja a vegyszer kihordó csigalevél.)

A polimeroldó hibája alarm jelet generál, de nem állítja le a feladást.

A polielektrolitot frekvenciaváltóval szabályozott, melegtartálékkal szerelt csigaszivattyú továbbítja. A csigaszivattyú üzemét naponta ellenőrizni kell: Nincs-e szokatlan zajkibocsátása, továbbítja-e az oldatot, szokásos-e az üzemi hőmérséklete.

A SCADA kezelőfelületen beállítandó, hogy hány liter oldatot adagoljon a rendszer egy m<sup>3</sup> szennyvízhez. A tervezett dózis 3-5 liter/m<sup>3</sup>. A túladagolás nyálkássá és átjárhatatlanná teszi a szűrőfelületet, tehát kerülendő. Ha a szűrő elfolyó vizében magas a lebegőanyag-tartalom, növelendő a dózis, de 5 fölé menni csak technológusi felügyelet mellett szabad.

Amennyiben a flokkulációs reaktor keverő leáll, a vegyszeradagolás leállítandó.

A vegyszeradagolásban a feladáshoz képest (próbaüem alatt pontosítandó, néhány perces) időbeli csúszást programoztunk, tehát a feladás indulásával nem indul azonnal a polimeradagolás, a feladás leállításával nem áll le azonnal a vegyszeradagolás, mivel a reaktorokban és az ülepítőkhöz az átbukások miatt létrejön egy késleltetés. A dózis ellenőrzéséhez tehát legalább fél óra stabil hozam szükséges.

Az utószűrő autonóm berendezés, de napi szintű ellenőrzést és időszakos technológiai jellegű karbantartást is igényel.

Az utószűrőt automata üzemállapotban kell működtetni.

Automata üzemállapot esetén, ha a szűrőfelület elszennyeződik, a ráfolyási oldalon visszaduzzad a víz. Ha a vízszint eléri a konduktív szintkapcsolót, a hajtómű elkezd forgatni a szűrőfelületet képező dobot, a visszamosószivattyú pedig indul és visszamosa a szűrőfelületet. A szűrőzagy egy külön átemelő aknába folyik, ahonnan a PU-17 zagyszivattyú az iszapvonalra vagy a kommunális tisztítási sorra juttathatja. A szűrő normális üzeme esetén a visszamosás szakaszos, vagyis kb. egy perc visszamosást rendszerint 1-30 perc szünetidő követ. Műszakonként legalább két alkalommal ellenőrizni kell a visszamosás szakaszos jellegét. Háromnaponta ismert és átlagos hozam mellett fel kell jegyezni az üzemidőt és szünetidőt.

Ha egyáltalán nincs szünetidő, folyamatos a visszamosás, akkor meg kell nézni, hogy mekkora a vízszint a befolyó oldalon. Ha alacsony, akkor kondenzvíz csöpög a szintkapcsolón és téves indítási jelzést ad. Ezt félperces leállítással meg lehet szakítani, utána a helyzet javul. A kondenzvíz-csorgás ellen a szintkapcsolóra egyedileg gyártott műanyag-ernyőt kell rögzíteni, ami a lecsorgó víztől megvédi. Ha a befolyó oldalon ténylegesen magas vízszint van és indokolt a visszamosás, akkor le kell ellenőrizni, hogy a visszamosó fúvókák nem dugultak-e el, a nyomásmérő manométer mutat-e legalább 7 bar értéket. Ha a fúvókák egyenletesen gyenge teljesítményt mutatnak, akkor a visszamosóág poharas szűrőjét kell megtisztítani, ha csak némelyik, akkor az érintett fúvókákat. Ha az üzemszerű visszamosás nem teszi meg a hatását, akkor a valószínűleg szövet megérett egy vegyszeres mosásra (10% sósav vízkő ellen, 33 % nátronlúg

polimer-berakódás vagy zsírosodás ellen, 90 g Cl/l hypo biofilm ellen) A vegyszeres mosató rendszert mosatás után vízzel át kell öblíteni.

Ha a szűrő sosem mos vissza, pedig magas a vízszint, akkor lehet, hogy szárazra futott a visszamosószivattyú és letiltott. Ez akkor fordul elő, ha a beállított kb. fél perc alatt nem épül fel a visszamosóágban legalább 2,5 bar nyomás. Ez pedig vagy akkor történik meg, ha a szivattyú szívóága nem merül legalább 50 mm mélyen a vízbe, vagy a fúvókák kikoptak és túl nagy a kifolyó keresztmetszet. Ha a szűrő sosem mos vissza, a belépő oldali vízszint pedig alacsony, akkor célszerű nyitott állapotban kézi indítással megforgatni a dobot és leellenőrizni, hogy nem szakadt-e ki a szűrővásznon. A szakadás miatt nyomáskülönbség nem tud kialakulni, szűrés nem alakul ki.

Rendkívül alulterhelt szűrő és kemény víz esetén előfordul, hogy a szűrő vízkövesedik és az alacsony terhelés mellett ez nem emeli meg feltűnően a visszamosási gyakoriságot. Ha a vászon ujjal óvatosan megtapintva nem mutat rugalmasságot, inkább pergamen-szerű, akkor sósavas mosatást kell végezni.

A mosatás szükségét úgy kell meghatározni, hogy a háromnaponta végzett szünetidőt ábrázolni kell grafikonon és amikor egyértelműen lecsökken, az a vászon tömődésére utal.

A szűrő üzemeltetése során a gyártó kézikönyvének figyelembevétele esszenciális, mert a szűrő túlterhelése (a belső és a külső oldal között a megengedettnél nagyobb vízszint-különbség) esetén a membránok szakadnak, káresemény történik. Erre a kezdeti feltöltésnél (vagy karbantartás, leürítés miatti újra-feltöltésnél) kell különösen ügyelni. Míg a belépő oldalt lassan töltjük, célszerű a tiszta oldalra csapvizet engedni.

## **Fertőtlenítés**

A szűrt víz a fertőtlenítő labirintmedencébe kormányozható. Itt a PU-21a és PU-21b vegyszeradagoló szivattyúval nátrium-hipokloritot adagolhatunk. A tervezett dózis 4-8 g aktív klór köbméterenként. Amennyiben fertőtlenítési kötelezettség áll fenn, a vegyszeradagoló szivattyúkat naponta ellenőrizni kell, hogy szállítanak-e, van-e elegendő vegyszer és szükség esetén gondoskodni kell az utántöltésről. Amennyiben az adagolás nem működik, elsőként a szívóág le-levegősödésére kell gondolni hibalehetőségként. Ekkor a szivattyút maximális hozammal kell járatni úgy, hogy a lefúvató szelepet közben megnyitjuk, hogy nyomóági ellenállás ne legyen, a szivattyú könnyebben létrehozza a folyadék megemeléséhez szükséges vákuumot. A szívóág tömítetlenségeit előtte meg kell szüntetni. A vegyszerdózist a SCADA-kezelőfelületen kell beállítani. A PLC a két szennyvízkezelő sorra feladott hozam összegéhez arányosítja a vegyszeradagolást.

A fertőtlenítő medencét használat hiányában üresen kell tartani és szükség esetén kitakarítani a behullott faleveleket.

A fertőtlenítőt követően gravitációs úton, egy mérőcsatornán keresztül folyik a tisztított szennyvíz a befogadóba.

Tekintve, hogy a bevezetés a Dunába sodorvonali, a fertőtlenítési kötelezettség valószínűsége annyi, mint hogy egy éjjel a Groupama aréna felszáll az egyes villamosra és meglátogatja az MTK stadiont.

## **Az egyes technológiai egységekkel kapcsolatos feladatok – Kommunális tisztító sor**

### **Gépirács**

A szennyvízzel érkező makroszkopikus úszó és lebegő szennyeződések kiszűri. Két db, párhuzamos gépegység van beépítve, mindkettő 3 mm perforációval. Egyszerre egy gép működik, a másik tartalék. Az egyik gép (EE-02-1) kapacitása nagyobb (60 l/s), ez az ipari soron is tartalékként szolgál. Alapesetben a 41 l/s kapacitású, kézírácson megkerülő ággal rendelkező EE-02-2 gépirácsot kell üzemeltetni a kommunális soron és az EE-02-1 közös tartalékként szolgál a két sor számára.



A gépirácsok automatikus működésűek. A kihordócsigájuk egyúttal vízteleníti a rácsszemetet. A konténer telítettségét naponta ellenőrizni kell és szükség esetén gondoskodni kell a konténer ürítetéséről. A gépirács hibája esetén csak a legszükségesebb ideig szabad a túlbukóhoz szerelt kézirácsra hagyatkozni, mivel a 10 mm pálcaköz nagyon sok szálás szennyeződést átenged, ami utána rátekeredik a keverőkre, a szenzorok szárára, stb. Hiba esetén át kell kormányozni a szennyvizet a párhuzamos gépegységre.

### **Homokfogó**

A szennyvízzel érkező, könnyen ülepedő homokot hivatott leválasztani. Egy db tangenciális átfolyású, mechanikusan kevert gépegység van beépítve. A homok kihordása csigás. A homokfogó keverője folyamatos működtetésű. A kihordócsiga idővezérléssel működik. A homokfogó konténerét hetente ellenőrizni kell, telítettsége esetén gondoskodni kell az ürítetéséről. Egyéb szennyvíztechnológiai jellegű feladat nincsen vele kapcsolatban, ami nem jelenti azt, hogy a gépészeti karbantartási, esetleg hibaelhárítási feladatokat nem kell elvégezni rajta.

A homokfogó megkerülő ággal rendelkezik, amit csak karbantartás, javítás idejére szabad igénybe venni.

### **Kiegyenlítő medence és feladószivattyúk**

A mechanikailag előtisztított szennyvíz a kiegyenlítő medencébe folyik gravitációsan. A kiegyenlítő medence merülőmotoros keverője (MX-02) automata üzem esetén folyamatosan működik, de alacsony vízszint esetén automatikusan leáll a kavitáció elleni védelem miatt. A kiegyenlítő medencében a PU-13 feladószivattyú vagy melegtartaléka szintén folyamatosan működik és továbbítja a nyers szennyvizet a biológiai tisztító sorokra a kezelő által beállított hozammal. A PU-13 szivattyúk ennek érdekében frekvenciaváltóval rendelkeznek, nyomóágukon pedig áramlásmérő van.

A SCADA kezelőfelületen be kell állítani a napi hozam 1/24-részét felfelé kerekítve, mint feladási célértéket.

Arra az esetre, ha a kiegyenlítő vízszintje elért egy (szintén kezelőfelületen meghatározható) magas szintet, beállítható egy nagyobb feladási hozam, ami célszerűen a normál feladási hozamnál 10-20%-kal magasabb, így a kiegyenlítő túlcordulása nagy eséllyel megelőzhető. A túlcordulás a biológiai reaktorok felé történik, tehát haváriát nem okoz, de a reaktorok kontrollált terhelése a preferált.

Arra az esetre, ha a kiegyenlítő vízszintje elért egy (szintén kezelőfelületen meghatározható) alacsony szintet, beállítható egy kisebb feladási hozam, ami célszerűen a normál feladási hozamnál 10-20%-kal alacsonyabb, így a kiegyenlítő leürülése megelőzhető, vagy legalábbis rövidebb ideig tart, a biológiai reaktorok terhelése egyenletesebb.

A feladószivattyúk egy osztódobozba továbbítják a szennyvizet, onnan osztjuk normál üzem esetén mindkét biológiai tisztítósorra egyenletesen a szennyvizet a kézzel beállítható bukókon át. A két bukó szintjét normál üzemben azonosra kell állítani.

Az osztódobozba érkezik a recirkulációs iszap is.

A kiegyenlítő medencében helyet foglaló harmadik szivattyú a PU-12, amely szintén feladószivattyú, de az ipari sorra dolgozza fel a nyers szennyvizet. Ennek a hozama is beállítható a SCADA kezelőfelületen. Az ipari sorra két okból történhet átertelés:  
 - N- és P-hiány kielégítésére táplálunk át kommunális szennyvizet, vagy  
 - Ipari szennyvíz többnapos leállás (hosszú hétvége) miatt tápanyagot kell biztosítani az MBBR tölteten lévő biofilm számára.

Amennyiben az ipari sorra beállítunk egy hozamot, annak mennyiségét levonja a kommunális telep hozamából, korigálja azt. Ilyenkor a SCADA rendszer kiírja az eredetileg beállított és korigált feladási hozamot is a kezelőfelületre.

## Vegyszeradagolás

Az osztódobozba érkezik a vas-só is. A vas-sót a PU-18 vegyszeradagoló szivattyú automata üzemmódu indításával tudjuk adagolni. A vas-só adagoló melegtartálékkal rendelkezik. A SCADA kezelőfelületen a dózist kell beírni, a vegyszeradagoló szivattyú hozamát innentől fogva az automatika arányosítja a szennyvízfeladás hozamához.

A kezelőfelületen be kell írni a vegyszeradagoló szivattyú maximális lökettérfogatát és löketségét is, ezeket a paramétereket azonban csak akkor szabad módosítani, ha új szivattyútípus kerül beépítésre a vas-só adagolására.

A kezelőfelületen be kell írni a vegyszeradagoló szivattyú aktuálisan beállított lökethosszát is. A pontos adagolás érdekében fontos, hogy a szivattyún és a kezelőfelületen beállított lökethossz azonos legyen. A beállított érték lehetőleg 20%-80% tartományba essen, mert a szivattyú adagolási pontossága ebben a tartományban kedvezőbb.

A vas-só adagolás dózist a tisztított szennyvíz analízise alapján szükséges beállítani. A dózis akkor biztonságos, ha a tisztított szennyvízben a foszfát-P koncentrációja kb. 50-60%-a az összes P-határértéknek.

Ha az összes P a határérték 75%-a fölé emelkedik, vagy a foszfát-P az összes P számára megszabott határérték 66%-a fölé emelkedik, akkor a beállított vas-só adagot célszerű 10%-kal emelni. Az analíziseket ilyenkor naponta célszerű végezni, a dózis módosítását pedig kétnaponta, amennyiben szükséges.

Ha az összes P a határérték 60%-a alá csökken, vagy a foszfát-P az összes P számára megszabott határérték 50%-a alá süllyed, akkor a beállított vas-só adagot célszerű 10%-kal redukálni. Az analíziseket ilyenkor naponta célszerű végezni, a dózis módosítását pedig kétnaponta, amennyiben szükséges.

A vas-só tartály telítettségét naponta ellenőrizni kell és leürülés előtt gondoskodni kell az utántöltés megszervezéséről.

A vas-só adagoló szivattyúk szállításáról műszakonként meg kell győződni. Amennyiben az osztódobozban az injektorszelepből folyik a vegyszer, rendben van. Ha nem, akkor a lábszelep eldugulására kell először gyanakodni, aztán a szívóág le-levegősődését kell ellenőrizni. Hibaelhárítás (lábszelep tisztítás, szívóág hollandik meghúzása) után a lefúvató szelep megnyitása mellett, magas intenzitású járatással fel kell szívatni a vegyszert a szivattyúval. Ha az anyag elérte a membránt és a folyadékcsatlakozás folytonos, a normál beállított hozamra vissza lehet állni, a lefúvató szelep pedig zárható.

## Eleveniszapos tisztítás

Az eleveniszapos tisztítás soronként két reaktorból áll.

Az első reaktor az anoxikus reaktor, ahol a denitrifikáció zajlik.

Az anoxikus reaktorban az MX-03-1, illetve MX-03-2 keverő folyamatosan működik. A keverő hibája, leállása esetén haladéktalanul gondoskodni kell a hidegtartálék beépítéséről. A cseréig a PU-14 belső recirkulációs szivattyú hozamát fixen 50 Hz-re kell emelni.

Az aerob (levegőztetett) reaktorban működnek a finombuborékos levegőztető tányérok és a PU-14-1, illetve a párhuzamos soron a PU-14-2 belső recirkulációs szivattyú. Mind a levegőztetés, mind a belső recirkuláció működése folyamatos.

A levegőztetés oldott oxigén szonda jele alapján szabályozott. Az oxigén célérték a SCADA kezelőfelületen állítandó be, alapesetben 2,0 mg/l. Hideg szennyvíz esetén, ha az ammónia-eltávolítás nem elégséges, célszerű a célérték emelésével próbálkozni, 3 mg/l-ig. 16°C víz hőmérséklet felett, amennyiben a nitrát-eltávolítás nem elégséges és a belső recirkuláció már nem fokozható, meg lehet próbálkozni az 1,5 mg/l-ig történő csökkentéssel a vízminőség javítása érdekében.

A levegőbevitel a telepi közös gerincvezetésekről történik, soronként a VA-05-1 és a VA-05-2 motoros késtolózárral automatikus állításával. A fúvó szabályozása a gerincvezeték nyomásának fix értéken való tartásával valósul meg.

A gumimembránok tisztítása és rugalmasságának megőrzése céljából hetente egyszer meg kell emelni a membránok terhelését a maximum közelébe 10 percre. Ezt a legegyszerűbben az oxigén célérték növelésével tehetjük meg. A motoros szerelvényt követő szakaszban lévő nyomástávadó szerepe a nyomás monitorozása és szabályozási körön keresztül visszacsatolása annak érdekében, hogy a membránok ne kapjanak károsító hatású túlnyomást.

Kezelői feladat legalább hetente 2x megnyitni a levegőztető ágak kondenzvíz-leeresztő csapját és nyitva tartani addig, amíg vizet fröcsköl. Ugyanekkor a levegőztető medence felszínére is kell vetni egy ellenőrző pillantást. A buborékolási képnek egyenletesnek kell lennie. Ha valahol buzgár látszik, az egy membrán szakadására utal.

A belső recirkulációs szivattyú esetében a kezelőfelületen beírandó, hogy hány Hz vezérlőjel mellett működjön normál, lassított és gyorsított feladás esetén. (Emlékeztetőül: PU-13 hozama a kiegyenlítő szintjétől függően.) A konkrét értékek a próbaüzem során kerülnek meghatározásra. A belső recirkuláció hozamát addig célszerű fokozni, míg az anoxikus medence (szűrt) vízfázisából 2-5 mg/l nitrát-N nem mutatható ki. Ha ennél alacsonyabb, akkor valószínűleg nem használjuk ki teljesen az anoxikus reaktor denitrifikációs kapacitását, ha ennél magasabb, akkor fölösleges több nitrátos eleveniszapos vizet visszaemelni, hiszen úgysem képes annyit feldolgozni. Sőt, utóbbi esetben az aerob eleveniszappal visszajuttatott oldott oxigén még rontja is az anoxikus medence működését. Az anoxikus medence akkor működik jól, ha a benne mért oldott oxigén a nullához közelít, de 0,3-0,5 mg/l-nél mindenképpen kevesebb kell legyen. Ha kézi oldottoxigén-mérővel többet mérünk, akkor célszerű a belső recirkuláció hozamát kis lépésekben csökkenteni, valamint felül kell vizsgálni, hogy az aerob medencében lehet-e csökkenteni az oldottoxigén-koncentrációt.

A belső recirkulációs szivattyú meghibásodása esetén az iszaprecirkuláció hozamát maximálisra kell állítani a belső recirkulációs szivattyú cseréjéig.

Az eleveniszapos rendszerek működtetésekor a rendszerben tartott eleveniszap mennyiségét fölösiszap-eltétellel szabályozni szükséges. Ehhez a levegőztetett reaktorból mintavétel és analízis szükséges. A 30-perces ülepedés (Imhoff-érték, [ml/l]) minden nap vizsgálendő. Lehetőség szerint eleveniszap-koncentráció is vizsgálendő ugyanabból a merítésből, hetente legalább 2x.

### **Utóülepítés**

Az eleveniszapot el kell választani a tisztított szennyvíztől és vissza kell vezetni a folyamat elejére, hogy ismét nyers szennyvízzel találkozhasson. Továbbá el kell venni a rendszerből az iszap szaporulatot, mert egy kritikus koncentráció felett már nem válik szét az ülepítőben és iszapelúszás várható.

A fenti funkció ellátására szolgál az utóülepítő.

Az eleveniszap két párhuzamos utóülepítőre folyik.

Az ülepítőkből a műanyag láncos kotró üzeme folyamatos.

A kotró által a zompokba húzott, ülepített iszapot mindkét ülepítőből egy-egy szárazaknás szivattyú (PU-06, PU-08) recirkuláltathatja az osztódobozba egy közösített nyomóágon. A SCADA kezelőfelületen soronként beállítandó a recirkulációs szivattyúk frekvenciája, a feladott hozamtól függően (tehát a belső recirkulációs szivattyúval azonos elven három frekvencia-érték állítandó be: normál, lassított és gyorsított feladáshoz).

Alapesetben a szivattyúk mindkét zompból egyszerre szívznak. Két szívóág együttes használata esetén egészen biztosan gyengébb lesz az egyik ágban az áramlás, ott elkezdhet leülepedni az iszap, ez pozitív visszacsatolásként tovább lassítja az áramlást, így végül csak az egyik zompot ürítik a szivattyúk. Ennek a jelenségnek a rendszeres és automatikus visszafordítására minden nap 10 percre zár az egyik zomp automata szerelvénye, majd 10 percre a másik. Ezt az automata tisztítási folyamatot nem fölösiszap-eltétel idejére időzíti az automatika.

Amennyiben azt tapasztaljuk, hogy az ülepitő felszínéhez közel megjelenik az iszapfelhő, vagy intenzív iszapelúszás látható, célszerű az iszaprecirkuláció emelésével orvosolni a problémát. Természetesen, ha az Imhoff-érték 900-950 ml/l vagy a fölötti, akkor a fölősiszap-eltétel fokozása az egyetlen megoldás.

A két ülepitő 1-1 recirkulációs szivattyúval rendelkezik, közös beépített tartalékkal. Ha az egyik elromlik, a szívó és nyomóoldali tolózárok értelemszerű kormányzásával és a SCADA kezelőfelületen az aktív irány kijelölésével kell aktiválni a tartalék szivattyút.

A zompokból fölősiszapot is tudunk elvenni. Minden ülepitőhöz egy fölősiszap-szivattyú van rendelve. A fölősiszap-szivattyúk nyomóágán indukciós áramlásmérő van, a szivattyúk frekvenciaváltóval szabályozottak. Ennek köszönhetően a SCADA kezelőfelületen beállítható a hozamuk  $m^3/h$  mértékegységben, továbbá a naponta elvenni kívánt iszapmennyiség  $m^3/d$  mértékegységben, az egy alkalommal elvenni kívánt iszapmennyiség  $m^3/alkalom$  mértékegységben és a fölősiszap-eltételi időszakok közötti szünetidő percben. A cél az, hogy a fölősiszap-eltételek minél kiegyenlítettebb hozammal terheljék az iszapvonalat, de a teljes napi fölősiszap-hozam beleférjen naponta 24 órába. Ha a napi fölősiszap-eltételi célérték nem teljesül, a rendszer hibaüzenetet ad a következő napon, amit egy figyelmeztetésként kell értelmezni, hogy a paramétereken állítani kell. Ilyenkor első körben a szünetidőt kell rövidíteni, utána második opció az egy alkalommal elvenni kívánt mennyiség növelése és a legutolsó opció az iszapeltételi hozam emelése.

A két ülepitőből egymást követően történik a fölősiszap-eltétel, együtt sosem, hiszen a közösített nyomóágon van az indukciós áramlásmérő.

Az utóülepitőkön fontos feladat az uszadék leúsztatása. Az uszadékot a kotró tereli a kézi mozgatással billenthető és állítható uszadékvályúhoz. Az uszadék levezetése a két ülepitő közös uszadékaknájába egy motoros tolózáron keresztül történik. Az uszadékot a PU-15 szivattyú juttatja az iszapvonalra. Az uszadékakna telített állapota blokkolja a motoros tolózár nyitását. A motoros tolózár nyitása időprogram szerint működik. A nyitási, nyitvatartási és szünetidőket a SCADA kezelőfelületen kell beállítani. A túl sok uszadékeltétel sok vízzel terheli az iszapvonalat, ezért az uszadékeltétel terén a szükséges minimumra kell törekedni, tehát azt a mennyiséget kell elvenni, ami már a tisztított víz minőségére láthatólag negatív hatással van. A billenthető uszadékvályút úgy kell beállítani, hogy üzemi vízszint mellett az átbukási magasság kb. 15-20 mm legyen.

Az ülepitő felszínét, a kotró működését műszakonként ellenőrizni kell.

A kommunális vonalak egyesített fölősiszapvonaláról ágazik le kézi szerelvényvel az MBBR oltóiszap-vezeték. Ez alapesetben zárva van, kizárólag akkor használandó, ha az MBBR töltete még nem települt be biofilmmel, a telep első indításakor, vagy karbantartás/havária utáni újraindításakor.

### **Utószűrés**

A kommunális sor utószűrője finomabb szűrűvászonnal szerelt, mint az ipari, ezért előzetes vegyszeres flokkuláció nélkül képes a lebegőanyag-koncentráció csökkentésére.

Az utószűrő autonóm berendezés, de napi szintű ellenőrzést és időszakos technológiai jellegű karbantartást is igényel.

Az utószűrőt automata üzemi állapotban kell működtetni.

Automata üzemi állapot esetén, ha a szűrőfelület elszennyeződik, a ráfolyási oldalon visszaduzzad a víz. Ha a vízszint eléri a konduktív szintkapcsolót, a hajtómű elkezd forgatni a szűrőfelületet képező dobót, a visszamosószivattyú pedig indul és visszamossa a szűrőfelületet. A szűrőzagy az ipari vonallal közös zagy-áttemelő aknába folyik, ahonnan a PU-17 zagyzivattyú az iszapvonalra vagy a kommunális tisztítási sorra juttathatja. A szűrő normális üzeme esetén a visszamosás szakaszos, vagyis kb. egy perc visszamosást rendszerint 1-30 perc szünetidő követ. Műszakonként legalább két alkalommal ellenőrizni kell a visszamosás szakaszos jellegét. Háromnaponta ismert és átlagos hozam mellett fel kell jegyezni az üzemi időt és szünetidőt.

Ha egyáltalán nincs szünetidő, folyamatos a visszamosás, akkor meg kell nézni, hogy

mekkora a vízszint a befolyó oldalon. Ha alacsony, akkor kondenzvíz csöpög a szintkapcsolón és téves indítási jelzést ad. Ezt félperces leállítással meg lehet szakítani, utána a helyzet javul. A kondenzvíz-csorgás ellen a szintkapcsolóra egyedileg gyártott műanyag-ernyőt kell rögzíteni, ami a lecsorgó víztől megvédi. Ha a befolyó oldalon ténylegesen magas vízszint van és indokolt a visszamosás, akkor le kell ellenőrizni, hogy a visszamosó fúvókák nem dugultak-e el, a nyomásmérő manométer mutat-e legalább 7 bar értéket. Ha a fúvókák egyenletesen gyenge teljesítményt mutatnak, akkor a visszamosóág poharas szűrőjét kell megtisztítani, ha csak némelyik, akkor az érintett fúvókákat. Ha az üzemszerű visszamosás nem teszi meg a hatását, akkor a valószínűleg szövet megérett egy vegyszeres mosatásra (10% sósav vízkő ellen, 33 % nátronlúg polimer-berakódás vagy zsírosodás ellen, 90 g Cl/I hypo biofilm ellen) A vegyszeres mosató rendszert mosatás után vízzel át kell öblíteni.

Ha a szűrő sosem mos vissza, pedig magas a vízszint, akkor lehet, hogy szárazra futott a visszamosószivattyú és letiltott. Ez akkor fordul elő, ha a beállított kb. fél perc alatt nem épül fel a visszamosóágban legalább 2,5 bar nyomás. Ez pedig vagy akkor történik meg, ha a szivattyú szívóága nem merül legalább 50 mm mélyen a vízbe, vagy a fúvókák kikoptak és túl nagy a kifolyó keresztmetszet. Ha a szűrő sosem mos vissza, a belépő oldali vízszint pedig alacsony, akkor célszerű nyitott állapotban kézi indítással megforgatni a dobot és leellenőrizni, hogy nem szakadt-e ki a szűrővászon. A szakadás miatt nyomáskülönbség nem tud kialakulni, szűrés nem alakul ki.

Rendkívül alulterhelt szűrő és kemény víz esetén előfordul, hogy a szűrő vízkövesedik és az alacsony terhelés mellett ez nem emeli meg feltűnően a visszamosási gyakoriságot. Ha a vászon ujjal óvatosan megtapintva nem mutat rugalmasságot, inkább pergamen-szerű, akkor sósavas mosatást kell végezni.

A mosatás szükségét úgy kell meghatározni, hogy a háromnaponta végzett szünetidőt ábrázolni kell grafikonon és amikor egyértelműen lecsökken, az a vászon tömődésére utal.

A szűrő üzemeltetése során a gyártó kézikönyvének figyelembevételére esszenciális, mert a szűrő túlterhelése (a belső és a külső oldal között a megengedettnél nagyobb vízszint-különbség) esetén a membránok szakadnak, káresemény történik. Erre a kezdeti feltöltésnél (vagy karbantartás, leürítés miatti újra-feltöltésnél) kell különösen ügyelni. Míg a belépő oldalt lassan töltjük, célszerű a tiszta oldalra csapvizet engedni.

### **Fertőtlenítés**

A kommunális sor tisztított vize az utószűrő tisztított víz vályújában egyesül az ipari sor tisztított vizével, a fertőtlenítő rendszer és a tisztítottvíz kitéplálás közös.

## **Az egyes technológiai egységekkel kapcsolatos feladatok – Iszapkezelés**

### **Gravitációs sűrítő**

A kommunális és ipari ülepitők fölősiszapja, valamint a kommunális és ipari utószűrők által termelt zagy az iszapsűrítőket megelőző osztódobozba kerül. Az osztódobozból két pálcás bolygatású gravitációs sűrítőre folyik az iszap, 1-1 motoros tolózárán keresztül.

Automata üzemmódban az egyik tolózár mindig nyitva van, tehát az egyik sűrítő fogadja az iszapot, illetve zagyot.

Amennyiben kézi záró parancsot kap mindkét tolózár, az összes ide tápláló szivattyú reteszelt állapotba kerül, egyidejűleg alarm kijelzés kerül a képernyőre.

A sűrítők kotrója folyamatosan bekapcsolt állapotban legyen.

A sűrítőbe táplált iszap és zagy kettéválik. Az iszaplé a fogazott vályún és a csurgalékvízaknán keresztül visszajut a biológiai folyamat elejére. Mind az ipari, mind a kommunális sor kiegyenlítő medencéjébe visszakormányozható kézi mozgatású tolózárakkal.

A sűrített iszapot csigaszivattyúk veszik el a rendszerből.

Egy sűrítő naponta max. 1900 kg iszap szárazanyagot fogadhat, max. 25 m<sup>3</sup>/h hozammal érkezett. Amennyiben a napi hozam ezeket az értékeket nem haladja meg, célszerű egy sűrítőt üzemeltetni. A sűrítőben az iszap hosszú tartózkodási idő esetén gázosodik, felúszik, a csurgalékvíz-rendszeren keresztül pedig visszajut a folyamat elejére, tehát a sűrítési folyamat zavart szenved.

A sűrített iszapot a PU-16-1 és PU-16-2 szivattyú közös, mért nyomóvezetéken továbbítja a sűrített iszapot a váci kommunális szennyvíztelepre. A nyomóvezetéken nyomástavadó van, a nyomásemelkedés tendenciája már időben észlelhető, a nyomóág nagynyomású mosóval a kiépített csatlakozási lehetőségen keresztül tisztítható.

A két sűrítőhöz tartozik egy közös beépített tartalék sűrített iszap szivattyú (PU-16t). A közös beépített szivattyú beüzemelése esetén a szívóágát meg kell nyitni, a helyettesített szivattyú szívóágát el kell zárni. A SCADA kezelőfelületen be kell jelölni, hogy melyik sűrítőhöz rendeljük hozzá a szivattyú működését. A SCADA és a tolózárok beállításának egyeznie kell! A tartalékot nem szabad üzemben kívül hagyni hosszú ideig, heti váltásban kell az egyes soron, a kettes soron dolgoznia, illetve pihennie.

A sűrítő működtetésének részletes technológiája a próbaüzem nyomán kerül kialakításra. Előzetes irányelvek:

- A rátáplálás során a fölösiszap-elvetelek és a zagyszivattyú működését úgy kell összehangolni, hogy minél inkább elegyedjen a kétféle anyag, tehát egymást gyakran váltva, rövid idejű rátáplálásokkal.
- A sűrített iszap elvételét a SCADA kezelőfelületen kell beállítani. A beállítás az adott sűrítőre feladott fölösiszap mennyiségének arányában történik. (A zagy olyan híg, hogy hibahatáron belüli eltérést okoz.) A sűrített iszap szivattyút az automatika óránként 6x kapcsolja be annyi időre, hogy a számított sűrített iszap mennyiséget elszállítsa. A sűrített iszap koncentrációját hetente, legalább kéthetente mérni kell a szárazaknában lévő mintavételi csonkon. A sűrített iszap elvételi arányt csökkenteni kell, ha a sűrített iszap túl híg (<20 kg/m<sup>3</sup>). A sűrített iszap elvételi arányt növelni kell, ha a sűrítőben számottevő felúszás (felület borítottsága >50%) mutatkozik.

### **Irányítástechnika**

Az irányítástechnikai rendszer háromszintes hierarchikus felépítésű. Az alsó szinten a technológiához közvetlen kapcsolódó, szükség szerint helyi kijelzéssel is rendelkező mérő- és kijelző-készülékek, szerelvénycsoportok és gépek helyezkednek el. A felső szinten a PC (személyi számítógép) helyezkedik el, amely a technológiából érkező adatokat fogadja, gyűjti, feldolgozza és esetenként beavatkozási parancsot ad ki. A két szint között helyezkedik el a PLC (programozható logikai vezérlő), amely csupán jelátalakítóként szerepel. A PLC a szerveren keresztül kapcsolódik a klienshez. A kliens felelős a technológiai folyamatok illetve esetleges hibák megjelenítéséért, míg a szerver végzi az adatgyűjtést, és közvetíti a parancsokat a PLC-nek. A szerver az SQL adatbázisban archiválja a begyűjtött adatokat. Internet kapcsolaton keresztül lehetőség van távoli klienseket segítségével nyomon követni a telepi eseményeket, vagy adott esetben beavatkozni a technológiai folyamatokba.

Az alkalmazói program a technológiához igazodó egyedi program. Feladata a technológiai információk gyűjtése, megjelenítése, archiválása, nyomtatása, a különböző kezelői beavatkozások végrehajtása. Az alkalmazói program a folyamatosan gyűjtött információkat és adatokat feldolgozott formában nyújtja az üzemeltetőnek. A pillanatnyi technológia változásait, hibákat eseménynapló rögzíti. Az összegzett adatok mdf formátumban kerülnek tárolásra a számítógép merevlemezén. Az analóg mérések és kétállapotú jelek pillanatértékei grafikonon is megtekinthetők, követhetők.

A program az elindítás után a főmenüvel jelentkezik be, ahol a program funkciói szerint vannak csoportosítva az elvégezhető műveletek. A részletes technológiai ábrán a teljes rendszer pillanatnyi, aktuális állapotát követhetjük végig. Az üzemmódot (az üzemmód lehet kézi (K) vagy automata (A)) a helyszíni erőszármű kapcsolószekrényen lévő

üzemmód kiválasztó kapcsoló segítségével lehet meghatározni. Kézi állás esetén a gép az elosztón lévő nyomógombok segítségével működtethető. Automata állás esetén két eset lehetséges. Ha a PC-n az adott gépre Automata (A) parancs van kiadva, akkor történik a PLC program alapján a vezérlés, működtetés. Ha Indítás (I), Leállítás (L) vagy Hibatörlés (H) parancsot adunk ki a gépre, akkor ezzel közvetlenül felülbíráhatjuk az automatikus működést. A gép működési-hibajelet akkor képez a PLC, ha az automatikus indítás vagy a központi indítóparancs megérkezése után adott ideig, másodpercig nincs „üzemel”- jelzés. Ha van üzemállapot visszajelzés, akkor azt a program szemléletesen, animációs megoldással jeleníti meg. Külső hiba képződik egy gépre, ha a hő-kioldója leold, vagy a tiltókapcsolója „0” állásban van. Az analóg mérések (villamos teljesítmények, vízmennyiségek, szintek, nyomások, frekvenciák) kiírásra kerülnek. Mérőköri hiba esetén a kijelzés pirosra vált. A mérőköri hiba azt jelenti, hogy a PLC analóg bemenetére érkező jel kívül esik a 4-20 mA-es határokon, például elszakadt a vezeték, vagy elromlott az érzékelő. A hiba felirat mindaddig fennáll, amíg a kezelő azt le nem nyugtázza.

Az irányítástechnikát vezérlő program kezeléséről írásos tájékoztató anyagot kapnak a kezelők, melynek elsajátítása feltétlenül szükséges a telep üzemeltetéséhez.

A telep indítása előtt szükséges a PC kezelőfelületén felparaméterezni a beállítási értékeket, illetve a leellenőrizni a programozó által beírt alap-beállítási értékeket.

(Próba)üzemeltetés alatt a jó működés feltétele a szondák ellenőrzése, karbantartása, rendszeres kalibrálása, szükség esetén cseréje.

## **Az egyes technológiai egységekkel kapcsolatos feladatok – Átkormányzási lehetőségek**

A Göd felől fogadott ipari és ugyanezen irányból fogadott kommunális szennyízvezetékek az indukciós áramlásmérőkkel szerelt mérőszakasz után, az előmechanika előtt tartalmaznak egy átkötést, mindkét oldalról egy tolózárral biztosítva. Erre az átkötésre csatlakozik a váci szennyvíztelep felől érkező, szintén mérőszakasszal ellátott nyomóvezeték. A váci szennyvíz tehát mindkét sorra kormányozható, kézi szerelvényekkel. Erre akkor lehet szükség, ha az új szennyvíztisztító telep alulterhelt, vagy ha a váci szennyvíztelepet kell előre meghatározatlan okból részlegesen tehermentesíteni.

A Göd felől fogadott ipari és ugyanezen irányból fogadott kommunális szennyízvezetékek az indukciós áramlásmérőkkel szerelt mérőszakasz után, az előmechanika előtt tartalmaznak egy átkötést, mindkét oldalról egy tolózárral biztosítva. Ez a leágazás egyesül és egy közös nyomóágon keresztül a váci kommunális szennyvíztisztítóra köt be, továbbítva az új szennyvíztelepen fogadott akár ipari, akár kommunális szennyízvet kezelés nélkül a váci szennyvíztelepre. Ennek az átkötésnek elősorban üzembiztonságot fokozó szerepe van, pl. egy kotrólánc meghibásodás esetén a telep néhány napra részlegesen leállítható.

## **Általános előírások**

### **2.6. Üzemzavarok**

#### **2.6.1. Áramszünet okozta üzemzavarok**

Áramszünet esetén a szennyízkezelő működésképtelen. Tekintve, hogy a szennyíz eredete több km távolságra, másik településen van, ezért előfordulhat, hogy a szennyíz érkezése az áramszünet ellenére nem szünetel. Az ipari vonalon a dobszíták forgása nem

indul be. Amíg a felület tiszta, a szűrés működik, utána a dobszita saját túlbukóján folyik át a szennyvíz, be a kiegyenlítőbe. A kiegyenlítő telítődését követően a túlbukón keresztül a llyenkor az ipari szennyvizet a kiegyenlítő túlfolyója kézi szerelvényel a fertőtlenítő kilépő oldalára kormányozandó, mert a dobszűrő szűrőváson eltömődhet, károsodhat a darabos szennyeződést is tartalmazó szennyvíztől.

Áramszünet idején a kommunális szennyvizet legalább az EE-02-2 gépirács kézírácsán át kell engedni. Utána a kiegyenlítőbe folyik a szennyvíz. A kommunális kiegyenlítő a biológiai tisztítási sor felé bukik túl, végigfolyik a biológiai tisztítón, eközben egy darabig hígul. A dobszűrőt itt is meg kell kerülni, hiszen áramellátás nélkül nem tud működni.

Télen egy napos, nyáron fél napos áramszünet esetén várhatóan nem károsodik visszafordíthatatlanul a biomassza.

Az áramellátás helyreállítását követően viszont meg kell győződni róla, hogy a rendszer valamennyi eleme a tervezetnek megfelelően üzemel-e. (A villamos berendezések megfelelően újraindultak-e, az automatika a programnak megfelelően szabályoz-e.)

### 2.6.2. Gépészeti berendezések meghibásodása miatti üzemzavarok

A tisztítási technológia egy-egy gépészeti elemének rövid idejű kiesése az elfolyó vízminőségben, a befogadót jelentősen károsító változást, romlást nem eredményez. A rendszer kritikusabb pontjain melegtartalékok állnak rendelkezésre a gépészeti berendezésekből. Azon berendezéseknél, ahol a melegtartalék belépése révén a hiba semmilyen üzemeltetési problémát nem okoz, szintén figyelemmel kell lenni arra, hogy a tartalékkal való üzem már egy csökkent üzembiztonsági szint és a meghibásodott gépegység cseréjét vagy javíttatását az első adandó alkalommal kezdeményezni kell.

A kommunális vonalon beszerelt belső recirkulációs szivattyúk meghibásodása esetén a hidegtartalékot be kell szerelni és be kell indítani, amint a szükséges dolgozói létszám (min. 2 fő, közülük egy villanyszerelő) rendelkezésre áll.

MX-04 flokkuláló keverő meghibásodása esetén a flokkulálóteret meg kell kerülni, a vegyszeradagolást abba kell hagyni a hajtómű cseréjéig.

Dobszűrő hiba esetén a károsodott dobszűrőt meg kell kerülni a sikeres javítás végeztéig.

### 2.6.3. Az automatikai rendszer meghibásodása okozta üzemzavar

A szennyvízkezelő automatikus működtetését PLC vezérlésű automatikai elemek biztosítják. Ezek meghibásodása esetében bármelyik gépészeti berendezésénél lehetőség van a kézi működtetésre való átállásra. A kezelőszemélyzet által végzett folyamatos felügyelettel és irányítással a létesítmény – a hiba kijavításáig – minőségromlás nélkül üzemeltethető.

### 2.6.4. Szenzorok meghibásodása okozta üzemzavar

A telepen a vízkémiai szondák közül csak oxigénszonda települ, az is optikai elven működő, kalibrálást rendszerint nem igénylő változat. Pontatlanság esetén levegős kalibrálást kell végezni a gyártó elírásai szerint. Működésképtelen szenzor esetén az érintett levegő-ágon ki kell kapcsolni a motoros szerelvényt és kézi állítással kell félnaponta állítani rajta, a hordozható mérőműszerrel végzett vizsgálat nyomán. Ilyenkor a beállításnak inkább a túllevégőztetés felé kell billennie.

Az indukciós áramlásmérők szerepe itt csak kijelzés, regisztrálás. Két kivétel van: Mindkét soron szabályozott a fölősiszap napi mennyiségének elvétele. Amennyiben ez utóbbi két áramlásmérő szonda romlana el, a kezelőnek a naponta jellemző fölősiszap-elvételi ideig kellene kézi indítással fölősiszapot elvennie.



A szinttávadók meghibásodása ritka, de ilyen esetben a telep üzemeltető kezelői felügyelettel.

## **2.7. Hulladékok kezelése**

A hulladék-kiszállítás időpontját, a hulladék kódját és az elszállított tömeget az üzemnaplóban rögzíteni kell. A szállítólevelet gondosan meg kell őrizni. A szállítást előrelátóan úgy kell szervezni, hogy megtelt tartály vagy konténer az üzemeltetést ne akadályozza.

## **2.8. Tervszerű karbantartásra vonatkozó utasítások**

Ahhoz, hogy a szennyvízkezelő mindenkor üzemképes legyen, minden műtárgy és berendezés tervszerű, megelőző karbantartása szükséges. A gépek karbantartását a gyártók által kiadott gépkönyvek (Kezelési és karbantartási utasítások) által előírt módon és gyakorisággal kell végezni, ideálisan szakszervizzel kell végeztetni. A beépített gépekre és berendezésekre vonatkozó gyártói garancia érvényesítésének feltétele minden esetben a karbantartás előírt időközönként történő szakszerű elvégzése és annak dokumentálása.

### **2.8.1. Kenés, olajozás**

A megelőző karbantartási program fontos része a kenés, olajozás, amellyel elkerülhető a mozgó fém alkatrészek mechanikai kopása, növelhető az alkatrészek és berendezések élettartama és elkerülhető a tisztítási folyamat alkatrész-meghibásodás miatti leállítása.

Kereskedelmi forgalomban a különböző típusú és viszkozitású kenőolajok és zsírok széles skálája megtalálható. A megfelelő kenőanyag kiválasztásánál mindig kövessük a berendezés gyártójának ajánlásait, mert egy rossz típusú kenőanyag alkalmazása ugyanolyan károkat okozhat, mint a kenés hiánya. A berendezések kezelési útmutatójában pontosan meghatározzák, mely alkatrészek kenését, milyen gyakorisággal kell elvégezni.

### **2.8.2. Egyéb karbantartási munkák**

A javítások ütemezését időszakos vizsgálatok alapján kell elvégezni. A vizsgálatokhoz szükséges szerszámokat, védőeszközöket az üzemeltetőnek kell biztosítani. A vizsgálatokat úgy kell végrehajtani, hogy legkisebb mértékben gátolja a telep üzemét.

## 2.9. Munkavédelemi előírások

A létesítmények üzemeltetése, javítása, karbantartása, tisztítása vagy rendellenes működése közben biológiai, fizikai és kémiai ártalom lehetséges.

A létesítmény üzemeltetése, karbantartása, javítása vagy tisztítása során és annak működése közben a következő kockázatok érhetik a munkavállalót:

- Kémiai kockázatok
- Biológiai kóroki tényezők kockázatai
- Munkakörből adódó munkahelyi kockázatok

A munkát végző munkavállalók és azon személyek, akik a területen tartózkodnak kizárólag a fellépő kockázatok figyelembevételével végezhetnek munkafolyamatot és tartózkodhatnak a területen.

A munkavédelemi előírások a Vízügyi Biztonsági Szabályzat munkavédelemi követelményei szerint kerültek meghatározásra. Az alábbi előírások Üzemeltető saját belső szabályzatát csak kiegészítik.

Az üzemeltetést a dolgozók fedett helyen végzik, a védőfelszerelések meghatározása 65/1999. (XII.22.) EüM. rendelet szerint történik.

A rendelet hatálya kiterjed az egyéni védőeszköz munkahelyen történő használatának biztonsági és egészségvédelmi követelményei tekintetében

- minden munkáltatóra, aki az Mvt. 87. §-ának 9. pontja szerinti szervezett munkavégzés (a továbbiakban: szervezett munkavégzés) keretében munkavállalót foglalkoztat,
- az a) pont szerinti munkáltató által foglalkoztatott - ideértve a közhasznú munka végzésére irányuló foglalkoztatást is - munkavállalóra.
- minden, a területre érkező látogatóra.

Az egyéni védőeszköz meghatározási (EVE) rend Munkabiztonsági szaktevékenységnek számít, így annak kiadása és kialakítása Munkabiztonsági Szakember bevonásával kerül elkészítésre. Az EVE rendben meghatározott munkakörökre bontott védőeszközök használata kötelező mindenkire, aki a területen munkát végez, irányít, tartózkodik. Az egyéni védőeszköz előírt viseléséről az érintett munkavállaló, irányító, látogató, stb. még saját felelősségére sem mondhat le.

A szennyvízkezelő dolgozóinak előzetes alkalmassági vizsgálaton kell részt venni, melyet évente foglalkozás-egészségügyi szolgáltatóval felül kell vizsgáltatni.

### Alapvető munkavédelemi előírások

A biztonságos munkavégzéshez az üzemeltetőnek biztosítani kell a munkavégzésnek megfelelő egyéni védőeszközöket és felszereléseket.

A szervezett munkavégzés során a munkáltatónak biztosítani kell az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés minimális szintjét minden a szervezett munkavégzésben résztvevő számára, ami kiterjed a látogatókra valamint a kölcsönzött vagy harmadik országbeli munkavállalókra is.

A balesetek elkerülése érdekében védőfelszerelés alkalmazásán túl ajánlatos megfelelő távolságot tartani a különböző gépészeti és elektromos berendezésektől.

A munkabalesetek elkerülése érdekében a munkaadó túl az egyéni védőeszközök kötelező használatán belső Munkavédelmi Szabályzatban szabályozza a következőket:

- Gépészeti részekről megfelelő távolságok betartása
- Villamos berendezések érintés elleni védelmének biztosítása (a 40/2017. (XII.4) NGM rendelet szerinti Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat előírásait figyelembe véve)
- A területen felügyelet nélküli tartózkodás előírásait és kötelezően betartandó szabályait.
- Látogatókra vonatkozó előírások szabályait.

A gépek, motorok kezelést, működtetését, karbantartását és javítását a vonatkozó magyar nyelvű használati útmutató szerint kell végezni.

El kell végezni a villamos berendezések felülvizsgálatát a következők szerint:

- Érintésvédelmi felülvizsgálat (40/2017. (XII.4) NGM rendelet szerinti Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat előírásait figyelembe véve, 35/2014 (XII.5) BM Rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról alapján)
- Erősáramú Berendezések Időszakos Felülvizsgálata (35/2014 (XII.5) BM Rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról alapján)
- Villámvédelmi Felülvizsgálat (35/2014 (XII.5) BM Rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról alapján, MSZ EN 62305 villámvédelmi szabvány)

Hozzáférhető és megjelölt helyen az MSZ 13553:1989 előírásainak megfelelően mentődobozt kell tartani.

### **Fizikai szempontok**

#### Ártalmat okozó tényezők

Szabad vízfelszínek,  
Mozgó gépek,  
Elektromos feszültség,  
Nedves járófelületek,  
Fedlappal lezárt nyílások a járófelület alatt,  
Elégtelen mesterséges megvilágítás miatt kialakuló veszélyek,  
Mesterséges szellőzés elégtelen működése  
Tűz- és robbanás

#### Munkavédelmi előírások

Minden helyiségben biztosítani kell a megfelelő megvilágítást, a meghibásodott világítótesteket azonnal ki kell cserélni. A világítótestek takarítása legalább fél évente elvégezendő.

Amennyiben a dolgozó a megszokottól eltérő szagot tapasztal, vagy az elektromos egységek meghibásodását, esetleges elégését észleli, azonnal gondoskodni kell a berendezés áramtalanításáról.

Villamos berendezésen munkát:

- Villamos szakképesítéssel rendelkező személy (aki államilag elismert képesítéssel rendelkezik) valamint egy fő legalább kioktatott személy végezhet. (összesen 2 fő)
- Önálló hálózatszerelői jogosultsággal rendelkező személy végezhet

Úgy, hogy a munkát végző villamos képesítéssel rendelkező személy a villamos berendezést:

- A villamos hálózatról leválasztotta
- Minden oldali betáplálást megszüntette
- Erről meggyőződött és azt műszeres vizsgálattal ellenőrizte.

Szükséges esetben a villamos berendezést:

- Feszültségmentesítette és betartotta a feszültségmentesítés 5 lépését (Kikapcsolás, a visszakapcsolás megakadályozása, műszeres vizsgálat, rövidrezárás, naplózás)

Védőhálót, motorvédő burkolatot csak a motor leállítása után szabad eltávolítani. Javítás, karbantartás után a védőburkolatot, védőhálót vissza kell helyezni.

Javítás vagy tisztítás céljából leállított gép indítókapcsolójára a "Bekapcsolni tilos" feliratú táblát minden esetben ki kell függeszteni.

Tűzveszélyes munkafolyamatot a következők betartásával lehet végezni:

- A tűzveszélyes munkavégzést be kell jelenteni a munkahelyi irányítónak
- Tűzveszélyes Munkavégzési engedélyt kell kérni a munkafolyamatra és azokban foglaltak maradéktalanul be kell tartani.

A telepen esetlegesen keletkező tűz eloltására az építési engedélyes terv hatóságilag jóváhagyott tűzvédelmi fejezetében meghatározott berendezéseket kell telepíteni, azokat a szükséges időközönként karban kell tartatni és minősíttetni.

A nyílászáró fedlapok felnyitásakor a helyet körül kell keríteni, majd a munkavégzés után a fedlapokat helyükre kell tenni. A felnyitott fedlapokat őrizetlenül hagyni tilos, azt mindenkor megfelelően körül kell keríteni és veszélyre felhívó táblát ki kell függeszteni.

Veszély felhívó, tiltó és egyéb táblák szükségességéről a létesítmény munkavédelmi szempontú üzembe helyezése előtt a munka és tűzvédelmi szakértő irányutatása alapján kell gondoskodni.

A közlekedésre használt járófelületeket, lépcsőket tisztán kell tartani, észlelt hibák azonnal javítandók, a téli időszakban csúszásmentesítéséről gondoskodni kell. A műtárgy közlekedési útjainak és fémfelületeinek olajos lemosóval történő tisztítása tilos.

Javítási és karbantartási munkák csak leürített műtárgyban végezhetők, akkor, ha azt kimosták, fertőtlenítették és az aljában elcsúszás veszélye nem áll fenn. A műtárgyba lemenni, illetve kijönni csak biztonságosan rögzített létrán szabad. A műtárgyban végzendő munkavégzés esetén az MSZ-0957.0033-1990 „Veszélyes berendezésekben beszállással végzett munkák biztonságtechnikai követelményei” szabvány előírásait be kell tartani. (Ez az előírás szárazaknákra nem vonatkozik.)

Vízfelület felett munkát végezni csak megfelelően rögzített munkapallón, mentőkötelet viselve, biztosító személy jelenlétében lehet.

A szennyvízkezelőben egyedül munkát végezni nem szabad daru-kezelésnél, tartályok, medencék tisztításánál, karbantartásánál, szennyvízszivattyúk vagy keverők megbontásával járó karbantartásnál és tisztításánál, feszültség alatt és feszültség közelében végzett munkánál.

### Egyéni védőeszközök

Vízfelület feletti javításokra:

- Fejvédő sisak állpántal
- Teljes testhevederzet
- Minősített min 12mm mentőkötél (hegymászó vagy alpin kötél)
- S3-as minősített védőcipő

Térszint feletti javítási és karbantartási munkákhoz:

- Fejvédő sisak állpántal
- S3-as minősített védőcipő

Térszint alatti tisztítási és javítási munkákhoz: műanyag védőkesztyű, magas szárú gumicsizma

- Fejvédő sisak állpántal

Elektromos karbantartási és javítási munkákhoz:

- Fejvédő sisak állpántal
- S3-as minősített védőcipő villamos szigeteléssel
- teljes értékű arcpajzs
- Villamos íválló munkaruha
- Szigetelt minősített gumikesztyű

## **Kémiai szempontok**

### Ártalmat okozó tényezők

Mérgező gázok fejlődése a szennyvízből,

Vegyszer-beoldással, átfajtással és adagolással kapcsolatos munkabaleset.

### Munkavédelmi előírások

Zárt terepszint vagy járószint alatt műtárgy részekbe csak alapos szellőztetés után szabad lemászni, mentőkötéllel és a biztosító megfigyelő személy jelenlétében. Szédülés, rosszullet esetén az aknát azonnal el kell hagyni. Rosszul lévő személy mentésénél a segítségnyújtásnál frisslevegős, vagy oxigénpalackos szabványos légzőkészüléket kell használni.

A por alakú vegyszerek szállítását a gyárilag biztosított csomagolásban kell megoldani.

A folyékony állagú vegyszerek szállítása során ügyelni kell arra, hogy csak sértetlen, ép csomagolásban történjen beszerzésük, szállításuk és raktározásuk.

Az alkalmazott vegyszerek biztonsági adatlapját a dolgozók rendelkezésére kell bocsátani, és lehetőség szerint a felhasználás helyén ki kell függeszteni.

### Egyéni védőeszközök

Műtárgyak zárt részeiben a korábban megnevezetteken kívül:

- Légtérelmező készülék minimum 6 gázra minősítve

A vegyszerek telepen belüli szállításához, átfertéséhez vagy kármentesítéséhez: védőkesztyű, védőszemüveg, védőruha, csúszásgátló talpú lábbeli.

### 3. PRÓBAÜZEMI UTASÍTÁS

A próbaüzemeltetés célja: annak megállapítása, hogy a próbaüzem alatt álló gépészeti-, villamossági- és automatikai berendezések, valamint az alkalmazott tisztítási technológia alkalmasak-e a tervezett mennyiségű nyers szennyvíznek az előírt minőségre történő megtisztítására, másrészt az egész rendszer optimális üzemeltetési módjának kialakítására.

#### 3.1. A próbaüzem időtartama

A próbaüzem időtartamát az illetékes Katasztófavédelmi Felügyelőség írja elő.  
A tervezői javaslat a próbaüzem időtartamára 6 hónap.

#### 3.2. A próbaüzem indításának feltételei

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

A szennyvízkezelő próbaüzemeltetésének megkezdése előtt a kivitelező, a beruházó üzempróbát megelőző bejárást tartanak. A próbaüzem kezdetét az engedélyes írásban bejelenti az illetékes hatóságnak és szakhatóságoknak.

##### 3.2.1. Gépészeti feltételek

Meg kell győződni arról, hogy a gépészeti berendezések az elkészült tervek alapján kerültek-e beépítésre. Ha az üzempróba során a gépészeti-, villamos- vagy az automatikai berendezések meghibásodnak (pl.: a motorok melegeknek, a hőkioldók üzembe lépnek, a forgórészek akadoznak, a kevert reaktorokban nagy vízlengések, mozgások jelentkeznek, bárhol káros rezgések észlelhetők stb.), a próbaüzemet csak a hiba megszüntetését követően szabad elkezdni.

A vegyszeradagolás feltételeként a vegyszeradagoló szivattyúkat és nyomócsöveket le kell tesztelni vegyszerrel.

##### 3.2.2. Villamos berendezések indításának feltételei

A próbaüzem indításakor el kell végezni a villamos berendezések teljesítményfelvételének ellenőrzését. Érintésvédelmi jegyzőkönyvet és szabványossági nyilatkozatot kell készíteni.

##### 3.2.3. Terhelési feltételek

A szennyvíztisztító telep próbaüzeméhez előnyös lenne, ha az alábbi terhelési feltételek adottak lennének:

	hidraulikai terh.	szervesanyag terhelés.
ipari sor	40-100%	75-100%
kommunális sor	40-100%	40-100%

A szennyvíztisztító telep megfelelő biológiai tisztítási teljesítményének biztosításához szükséges, hogy a terhelés ingadozása ne legyen magas; különösen a hirtelen terhelésnövekedés eredményezhet határérték feletti kibocsátást.

A tisztítóműre csak olyan szennyvizek vezethetők, amelyek nem károsítják a biológiai szervezetek életfunkcióit, és nem csökkentik ezáltal a tisztítási hatásfokukat. Ugyanakkor a szennyvizek nem lehetnek veszélyesek a tisztító berendezésekre, és az azokat üzemeltető kezelőszemélyzetre sem. (Utóbbi alatt kémiai ártalom értendő.)

A próbaüzemi kiértékelés a gyár normál üzemállapotára kell vonatkozzék, tehát üzemszerű működésre jellemző szennyvízkibocsátásnak kell történnie.

### 3.2.4. Munkavédelmi és tűzvédelmi feltételek

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

### 3.2.5. Személyi feltételek

A tisztítómű működtetését képzett, megfelelő iskolai végzettséggel rendelkező, a 33/1998. (VI.24.) NM rendeletnek megfelelően egészségügyi vizsgálaton alkalmasnak minősített személyek végezhetik. A tisztítómű kezeléséhez időszakonként két kezelő egyidejű jelenléte szükséges, mert bizonyos feladatok elvégzése munkabiztonsági szempontból csak így oldható meg (pl.: medence-tisztítás, elektromos szerelések).

## 3.3. Próbaüzemi indítása

Próbaüzemeltetés során el kell végezni a biológiai rendszer bedolgozását. A berendezés bejáratása, bedolgozása az érkező nyers szennyvíz minőségétől, valamint a szennyvíz hőmérséklet alakulásától függően hosszabb-rövidebb időt vesz igénybe.

Oltóiszapot a szomszédos váci kommunális szennyvíztelepről célszerű beszállítani, akár tengelyen, akár a kiépített összekötő csővezetéken. A kommunális vonal biológia reaktorában legalább 500 mg/l eleveniszapot kell az induláshoz biztosítani, de a kezdeti terhelés mértéke ezen emelhet. Az ipari sor esetében szinte a befertőződés is elegendő, nem szükséges nagy mennyiséget átszállítani.

## 3.4. Próbaüzemi vizsgálatok

A próbaüzem alatt álló szennyvízkezelő fokozatos bedolgozását, majd tisztítási hatásfokát laboratóriumi mérésekkel kell ellenőrizni. A laboratóriumi méréseknek ki kell terjedni a szennyvizek fizikai, kémiai vizsgálataira. Minden mérést és megfigyelést az üzemnaplóban regisztrálni kell, emellett fel kell jegyezni a szokatlan, nem tipikus üzemelési jellemzőket is.

A próbaüzemi vizsgálatok célja kettős

- egyrészt akkreditált vizsgálatok révén a környezetvédelmi hatóság számára be kell bizonyítani a telep működőképességét, megfelelő tisztítási hatékonyságát,
- másrészt saját és esetleg akkreditált vizsgálatok révén az előző cél eléréséhez szükséges beállításokhoz a technológus szakember számára alapinformációkat szolgáltatnak.

### 3.4.1. Akkreditált vizsgálatok



A tisztítási technológia megfelelőségének igazolására akkreditált mérés-sorozatot kell végezni a nyers és tisztított szennyvíz minőségére vonatkozólag, akkreditált mintavevő szervezet közreműködésével. A minimálisan szükséges vizsgálati számot és a vizsgálandó paraméterek listáját az alábbi táblázat foglalja össze.

Vizsgálandó anyag		ipari vonal		kommunális vonal	
		nyers szennyvíz	tisztított szennyvíz	nyers szennyvíz	tisztított szennyvíz
Mintavételi pont		kiegyenlítő 1.	EE-06 utószűrők kilépő oldal	kommunális kiegyenlítő	EE-07 utószűrő kilépő oldal
Vizsgálati szám		6	6	6	6
<b>Vizsgálat paraméterek</b>					
pH		X	X	X	X
Kémiai oxigénigény	KOI <sub>Cr</sub>	X	X	X	X
Biokémiai oxigénigény	BOI <sub>5</sub>	X	X	X	X
Összes nitrogén	TN	X	X	X	X
Összes Kjeldahl N	TKN	X	X	X	X
Ammónia-ammónium-N	NH <sub>3</sub> -NH <sub>4</sub> -N	X	X	X	X
Összes lebegőanyag	TSS	X	X	X	X
Összes foszfor	TP	X	X	X	X
Szerves oldószer extrakt	SzOE	X	X	X	X

A mintavétel minősített pontminta vételével történik.

### 3.4.2. Technológia vizsgálatok

A technológia optimális üzemeltetési paramétereinek meghatározására, és egyúttal a tisztítás hatásfokának ellenőrzése végett a technológia input és output oldalán kívül, közbenső anyagáramokból is érdemes vizsgálatokat végezni.

A mintavételezést az erre a feladatra felkészített kezelő végzi. A vizsgálatokhoz szükséges mintákat a műtárgyaknál megjelölt helyeken kell venni. A szennyvizek mintavételét és tartósítását az MSZ ISO 5667-10 és az MSZ EN ISO 5667-3 szabvány szerint kell elvégezni. Rendkívüli szennyezés esetén a kritikus helyekről azonnal mintát kell venni és a szükséges vizsgálatokat soron kívül el kell végezni, illetve végeztetni.

A tisztítómű beállításához szükséges vizsgálatok fajtáját és gyakoriságát előre meghatározni nem szükséges, hiszen nem tudható előre, hogy a telep, konkrétan és mindenekelőtt a vegyszeradagolás és a mikrobiális biomassza megfelelően működik-e, s ha nem, akkor miben és milyen mértékben tér el az optimumtól. A vizsgálatokat mindig a tünetekhez kell igazítani, valamint a beállítási kísérletek hatását kell ellenőrizni. A technológiai vizsgálatok meghatározása a próbaüzemet irányító technológus hatáskörébe tartozik.

Valószínűsítjük, hogy az alábbi, nem akkreditált vizsgálatokat kell majd elvégezni:

	Közeg	Mintavételi pont	Paraméter	Gyakoriság
Ipari vonal	Nyers szennyvíz	Kiegyenlítő 1	KOI	heti 3
	Nyers szennyvíz	Kiegyenlítő 1	pH	heti 7
	Ülepített szennyvíz	Ülepítő kiléptető akna	Imhoff érték	heti 7
	Flokkulált szennyvíz	EE-06 szűrő belépő akna	Imhoff érték	heti 7
	Tisztított szennyvíz	EE-06 szűrő kilépő bukó	KOI, NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub> -P	heti 5
Kommunális vonal	Nyers szennyvíz	Kommunális kiegyenlítő	KOI	heti 1
	Eleveniszap	Aerob reaktor 1.	Imhoff érték	heti 7
	Eleveniszap	Aerob reaktor 2.	Imhoff érték	heti 7
	Eleveniszap	Aerob reaktor 1.	Lebegőanyag	heti 1
	Eleveniszap	Aerob reaktor 2.	Lebegőanyag	heti 1
	Izaprecirkuláció	Recirkulációs gépház, mintavevő csap	Lebegőanyag	heti 1
	Tisztított szennyvíz	EE-07 szűrő kilépő bukó	KOI, NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , PO <sub>4</sub> -P	heti 3
Izap-vonal	Sűrített iszap	Sűrített iszap sziv. szárazakna, mintavevő csap	Lebegőanyag	heti 3
	Csurgalékvíz	Csurgalékvíz-átemelő akna	Imhoff érték	heti 3

### 3.5. Próbaüzem lezárása

A próbaüzemet a hatóság által meghatározott időtartam leteltével lezárjuk.

Az próbaüzemeltetési idő letelte után 15 napon belül a próbaüzemet végző szervezetnek le kell zárnia a próbaüzemi naplót, el kell készítenie a próbaüzemeltetési zárójelentést, a végleges kezelési utasítást.

A próbaüzem lezárását követően üzembe helyezési bejárást kell tartani és meg kell kérni a vízjogi üzemeltetési engedélyt.

## 4. MELLÉKLETEK

### 4.1. Tervezői nyilatkozat

#### Tervezői nyilatkozat

Alulírott Dr. Takács Zoltán felelős tervező az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló **191/2009 (IV.28) Kormányrendelet**ben előírtaknak megfelelően kijelentem, hogy a

### **Gödi ipari-innovációs fejlesztési terület víziközmű fejlesztése** SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEP LÉTESÍTÉSE

Vízjogi Létesítési Engedélyes terv

tervdokumentációjának készítése során a szükséges tervezői jogosultsággal rendelkezem, tagja vagyok a Magyar Mérnöki Kamarának, szerepelek a kamara által kiadott Országos Tervezői Névjegyzékben.

Az előírt hatósági egyeztetéseket elvégeztem, az engedélyes által adatszolgáltatásként adott nyomvonalakat, műtárgyaikat a tervezési alaptérkép tartalmazza.

A tervezés során a vonatkozó szabványokat egyéb előírásokat betartottam.

Kijelentem továbbá, hogy az alkalmazott műszaki megoldások megfelelnek

- az általános érvényű és eseti hatósági előírásoknak,
- a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. Törvény,
- az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról szóló 28/2011. (IX.6.) BM rendelet,
- szabályzatok, az országos (MSZ) és ágazati szabványok, műszaki előírások követelményeinek,
- az 1993. XCIII. Munkavédelemről szóló törvényben foglaltaknak, továbbá a dokumentációban említett érvényes általános és eseti munkavédelmi előírásoknak, valamint a megrendelő által közölt munkavédelmi követelményeknek,
- a vonatkozó biztonságtechnikai és egyéb hatósági, egészségvédelmi és környezetvédelmi előírásoknak,
- a vonatkozó szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazására nem volt szükség.

Budaörs, 2021.09.10.



Dr. Takács Zoltán  
főtechnológus  
VZ-TEL, VZ-TER, VZ-VKG  
10-0435

## 4.2. Tervezői jogosultság igazolása



### Heves Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (36) 518-238 Fax: (36) 518-238

Cím: Eger 3300 Céh mesterek udvara 5.

Honlap: <http://mernoki.hmkamara.hu/>

Ügyszám: 10-8/2020

Ügyintéző neve: Mikó Edit

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

Kelt: 2020. július 14.

IKTATÓSZÁM: 134/2020

### HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: **Dr. Takács Zoltán Albert**

Lakcím: **3200 Gyöngyös Arany J. utca 3.**

Kamarai nyilvántartási szám: **10-0435**

Végzettségek:

**agrármérnök (száma: 99/1994., kelte: 1994/06/18)**

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

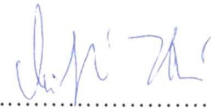
A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján a **2025.07.15-ig tartó továbbképzési időszakban** a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:

**VZ-TEL - Települési víziközmű tervezése**

**VZ-TER - Területi vízgazdálkodási építmények tervezése**

**VZ-VKG - Vízkészlet gazdálkodási építmények tervezése**

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 Heves Megyei Mérnöki Kamara által vezetett mérnök kamarai névjegyzéki nyilvántartásban rendelkezésre álló adatokból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.



Mályinkó Zoltán  
titkár

Kapják:

1. Dr. Takács Zoltán Albert
2. Irattár

## 5. TERVJEGYZÉK

MŰSZAKI LEÍRÁS	VL-00-ML-01
BLOKKSÉMA	VL-00-BL-01
FOLYAMATÁBRA	VL-00-PID-01
ÁTNÉZETI HELYSZÍNRAJZ	VL-00-HE-01
RÉSZLETES HELYSZÍNRAJZ	VL-00-HE-02
TÖMBÖSÍTETT MŰTÁRGY ALAPRAJZOK	VL-02-AP-01
TÖMBÖSÍTETT MŰTÁRGY METSZETEK	VL-02-FM-01
FLOKKULÁLÓ MEDENCE	VL-03-AP-01
UTÓSZŰRŐ-FERTŐTLENÍTŐ MŰTÁRGY	VL-04-AP-01
ISZAPSŰRÍTŐK	VL-05-AP-01