

Melléklet

Szennyvíztisztító kisberendezések bemutatása

Napjainkban egyre gyakoribb az egyéni kezdeményezésű, önerőből megépülő, korszerű egyedi szennyvízelhelyezési beruházás, és az önkormányzati szervezésű, egyedi szennyvízkezelési beruházások EU-forrásokból történő támogatása is. A jogszabály egyik fő elve, hogy a távolabbi célként kitűzött, önkormányzati szervezésű, szakszolgáltató közreműködésével épített és működtetett, szakszerű egyedi szennyvízkezelési fejlesztések kialakulásáig is megfelelő előírások álljanak rendelkezésre a korszerű egyéni kezdeményezések megvalósításához.

Fennmaradt az a szabályozási alapelv, hogy az egyes ingatlanonként 500 m³/év szennyvízmennyiségnél kisebb és háztartási eredetű szennyvíz kezelésének fejlesztései, illetve az azokkal kapcsolatos környezetvédelmi hatósági feladatok a helyi önkormányzati jegyzők hatáskörébe tartozzanak, elsősorban a területi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek tehermentesítése érdekében. A Felügyelőségek közreműködése egyéni kezdeményezések esetében szakmai segítségnyújtás útján történhet. Ezzel szemben a települési szintű, önkormányzati szervezésű, szakszerű egyedi szennyvízkezelési fejlesztés és közszolgáltatás egy új jogi intézmény, a Települési Szennyvízkezelési Program keretében valósul meg, ahol a Felügyelőségnek a TSZP véleményezésében való részvételével biztosítható a környezeti érdekek képviselete.

A „B” program szerinti, azaz a közcsatornával gazdaságosan el nem látható területek – települések, és településrészek – egyedi szennyvízkezelésének három fő, technológiai és műszaki szempontból jól elkülöníthető megoldási lehetősége:

- korszerű egyedi szennyvízelhelyezés (ún. kislétesítményekkel),
- szennyvíztisztító kisberendezések alkalmazása, valamint
- zárt tárolóban való gyűjtés és elszállítás (települési folyékony hulladék).

Ezek jogi fogalom meghatározása a „B” programról szóló kormányrendelet szerint:

Egyedi szennyvízkezelés: az egyedi szennyvízkezelésre lehatárolt területeken olyan egyedi szennyvízkezelési létesítmények alkalmazása, amelyek 1–25 lakosegyenértéknek megfelelő települési szennyvíz tisztítását és/vagy végső elhelyezését, illetve átmeneti gyűjtését, tárolását szolgálják. Ezek a környezetvédelmi és vízgazdálkodási szempontoktól, illetve a beépítési szokásoktól függően lehetnek: egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmények, egyedi szennyvíztisztító kisberendezések és egyedi zárt szennyvíztárolók. Az egyedi szennyvízkezelési létesítmények karbantartása során keletkező folyadék, iszap és építőanyag-hulladékok elszállítását és kezelését külön jogszabály szerint kell végezni.

Egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmény: olyan létesítmény, amely a környezeti elemek terhelését csökkentve a települési szennyvizek nem közműves elvezetésére-tisztítására és elhelyezésére szolgál, a közműves szennyvízelvezetéssel és -tisztítással egyenértékű környezetvédelmet és életminőséget biztosít. Az egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmény a szennyező anyagok lebontását energiabevitel nélkül végzi. Technológiai elemei: az oldómedence, a kavics/homokszűrő(k), amelyek összességében lehetővé teszik – a földtani közegbe történő végső kibocsátás esetén – a növényzet és a talaj élővilága számára a tisztított szennyvizek maradék tápanyagtartalmának hasznosítását vagy a felszíni vizekben történő ártalommentes elhelyezést.

Egyedi szennyvíztisztító kisberendezés: olyan létesítmény, amely a települési szennyvizek nem közműves elvezetésére-tisztítására és elhelyezésére szolgál, a közműves szennyvízelvezetéssel, és -tisztítással egyenértékű környezetvédelmi megoldást biztosít. A szennyező anyagok lebontását energiabevitel segítségével végző egyedi szennyvíztisztító kisberendezésnek biztosítani kell a szennyvizek szennyezőanyag-tartalmának külön jogszabályban előírt mértékű eltávolítását, akár felszíni víz, akár földtani közeg a befogadó.

Egyedi zárt szennyvíztároló: olyan létesítmény, amely egy vagy több, zártan és vízzáróan kialakított medencéből áll; a szennyvizek ártalommentes gyűjtésére és a szennyvízből keletkező települési folyékony hulladék időszakos tárolására szolgál; az ebben gyűjtött települési folyékony hulladék ártalommentes elhelyezése a rendszeres elszállítás, a hulladékgazdálkodásra vonatkozó külön jogszabályok szerinti további kezelés után biztosított.

Sajnálatos, hogy ma még a közhasználatban nem megszokott és keveredik az egyedi kislétesítmények, valamint az egyedi kisberendezések szóhasználata, még a szakemberek, illetve a gyártók-forgalmazók körében is. Fokozott figyelem szükséges, hogy ezt a kétféle – kialakításában, működésében és nem utolsósorban tisztítási hatékonyságában, valamint árban igen eltérő, de az egyedi, azaz a közcsontra nélküli szennyvízkezelés fogalmkörébe tartozó – módszert a gyakorlatban is megkülönböztessük.

2000 LE szennyezőanyag-terhelésnél kisebb, csatornahálózattal nem rendelkező települések területén, üdülőövezetben indokolt az egyedi szennyvíztisztító kisberendezés üzemeltetése. Ilyen esetekben a szennyvíz kezelhető helyben.

A berendezések létesítéséhez fontos ismerni a beépítésre szánt egyedi szennyvíztisztító kisberendezés minőségi tanúsítványát, ugyanis ma Magyarországon csak olyan kisberendezés hozható forgalomba, és üzemeltethető, amely CE minősítéssel rendelkezik, amely az MSZ EN 12566-3 szabvány alapján került kiadásra. Amennyiben a terhelés meghaladja a 2000 LE-t, közcsontra való rákötés szükséges.

1. táblázat

Hulladékok hatásai a kisberendezésre (saját szerkesztés)

Szilárd vagy folyékony anyagok, amelyek nem a lefolyóba, illetve nem a WC-be tartoznak	Amit okoznak	Ahová elhelyezhetők
hamu	nem bomlik le	szemetes
vegyszerek	megmérgezi a szennyvizet	gyűjtőhely
fertőtlenítőszer	megöli a baktériumokat	ne használja
festékek	megmérgezi a szennyvizet	gyűjtőhely
sütőzsír	lerakódik a csövekben, dugulást okoz	szemetes
ragtapasz	dugulást okoz a csövekben	szemetes
gyógyszer	megmérgezi a szennyvizet	gyűjtőhely, gyógyszer-tár
motorolaj	megmérgezi a szennyvizet	gyűjtőhely, benzinkút
növényvédő szerek	megmérgezi a szennyvizet	gyűjtőhely
borotvapenge	sérülést okozhat a szennyvíztisztító üzemen dolgozóknak	szemetes
lefolyótisztító	szétmarja a csöveket és a tömítéseket, megmérgezi a szennyvizet	gyűjtőhely
rovarirtó	megmérgezi a szennyvizet	gyűjtőhely
intimbetét	dugulást okoz, a nem lebomló fólia ártalmas a környezetre	szemetes
vattapamacs	lerakódik a berendezésben	szemetes
pelenka	dugulást okoz	szemetes
cementes víz	lerakódik, megszilárdul	szakosodott cég

Amennyiben a terhelés egyenletes, anaerob oldómedencével ellátott egyedi szennyvíztisztító kisberendezés telepítése szükséges, de abban az esetben, ha a terhelés ingadozik, például üdülőövezetben, akkor a kisberendezés levegőztetése elkerülhetetlen a megfelelő tisztítási hatásfok elérésének érdekében. Manapság számos cég foglalkozik egyedi szennyvíztisztító kisberendezések tervezésével, gyártásával, kivitelezésével, telepítésével, beüzemelésével. A gyártók háromféle típusba sorolják be a saját terméküket a berendezés kapacitására vonatkozóan; kicsi, közepes és nagy.

Ezek a besorolások cégenként eltérnek egymástól, mert különböző lakosegyenértékeknek húzzák meg a határt, szem előtt tartva a felhasználási területeket, amelyek lehetnek:

- családi házak,
- társasházak,
- üdülőterületek,
- iskolák,
- hajók,
- autópálya melletti pihenő.

Polydox-6 és Polydox-12 típusú szennyvíztisztító kisberendezés

A Polyduct Zrt. 1992 decemberében, Hajdú-Bihar megye első nyílt alapítású részvénytársaságaként, a KITE (Kukorica és Iparnövény Termelési Együtműködés) műanyagipari üzeméből alakult meg. A gáz-, ivóvíz-, valamint szennyvízberuházások minőségi beszállítójaként mintegy 20 éve jelen vannak a hazai közműberuházásoknál. A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően a Polyduct Zrt. vízipari üzletágának széles körű termékpalettája mára már teljes körű megoldást kínál az ehhez szükséges korszerű műtárgyakat illetően.



1. ábra

Polydox-6 és Polydox-12 típusú szennyvíztisztító kisberendezés (www.szennyviztisztito.com)

Felismerve jelentőségét, a társaság az ESZKE (Egyedi Szennyvízkezelési Munkacsoport) egyik alapító tagja. Az ESZKE Munkacsoport szoros kapcsolatot tart fenn a Vidékfejlesztési Minisztériummal (korábban a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériummal), részt vesz az egyedi szennyvízkezelési megoldások jogszabályi háttérének alakításában. Az egyedi szennyvíztisztító kisberendezések hazai gyártójaként elkötelezetten tevékenykedik azok minél szélesebb körben történő elterjedésében.

Műszaki adatok a Polydox-6 és -12 típusú szennyvíztisztító kisberendezésekről (CE-jelöléshez, EN 12566-3 szabványnak megfelelően).

2. táblázat

A Polydox-6 és -12 típusú szennyvíztisztító kisberendezés műszaki adatai (www.szennyviztisztito.com)

	Polydox-6	Polydox-12
Kapacitás	1–8 LE (lakosegyenérték)	8–12 LE (lakosegyenérték)
Hidraulikai napi terhelés	0,9 m ³ /nap	1,8 m ³ /nap
Anyaga	Polietilén	Polietilén
Méret	Ø1500 × 2300 mm	Ø1700 × 1920 mm
Tömeg	150 kg	180 kg
Magasság	2300 mm	1920 mm
Térfogat	2,4 m ³	3 m ³
Elektromos csatlakozás	230 V	230 V
Befolyó csatlakozóméret	DN110 PVC-cső	DN110 PVC-cső
Elfolyó csatlakozóméret	DN110 PVC-cső	DN110 PVC-cső
Energiafelhasználás	1 kWh/nap	1 kWh/nap
Alkalmazási terület	lakossági	lakossági
Tisztítási hatások	KOI _k : 90% BOI _s : 90% Lebegőanyag: 90%	KOI _k : 90% BOI _s : 90% Lebegőanyag: 90%
Tisztított szennyvíz elhelyezése	Szikkasztás Élővízbe kiengedés	Szikkasztás Élővízbe kiengedés

A Polydox-6 és Polydox-12 típusú szennyvíztisztító kisberendezés felépítése

Előülepitő: Durva, mechanikus tisztító rész. Feladata a háztartási szennyvízben található szennyeződések mechanikus kiszűrése és a biológiai lebomlás közben létrejött fölösiszap tárolása.

Aerob medence (reaktortér): Itt megy végbe a komplett biológiai lebomlás, valamint a komplett nitrifikáció.

Utóülepitő: Kiszűri az ülepezhető anyagokat és az iszapot. A leülepedett szennyvíziszapot az ebben a térben elhelyezett mamutszivattyú visszajuttatja az aerob térbe, ahol az újra bekapcsolódik a tisztítási folyamatba.

A Polydox-6 és Polydox-12 típusú szennyvíztisztító kisberendezés működése

A tisztítóberendezés különálló terei között a szennyvíz gravitációsan áramlik. Ebbe a folyamatba egy mamutszivattyút is beépítettek, amelyet a szennyvíztisztító berendezéshez tartozó elektronika vezérel. Végül a tisztított szennyvíz gravitációsan jut ki a készülékből. Az oldott oxigént, amely az oxidációhoz szükséges, sűrített levegővel biztosítják. Ezt egy membránkompresszor állítja elő, amely a vezérlőegységgel együtt a vezérlőszekrényben található. A sűrített levegő csődiffúzoron keresztül jut az aerob térbe.

A szennyvíztisztító kisberendezés levegőellátását és a mamutszivattyúk megfelelő időközönkénti működtetését a vezérlő rendszer biztosítja. Ez a rendszer működtethető manuálisan, illetve

automatikusan. Automatikus üzemben a szivattyúk és a levegőztetőegységek egy, a vezérlőegységben előre meghatározott program szerint működnek a következők szerint:

- a mamutszivattyú az előülepítőből az aerob térbe juttatja a szennyvizet,
- a levegőztetőegységet a vezérlés a meghatározott program szerint kapcsolja ki és be (működési) automatikus módban,
- a mamutszivattyút az iszapkeringető kapcsolja be, minden második óraváltáskor.

Az iszap stabilizálása anaerob körülmények között folyik, az iszaptárolás előülepítő medence részben. A medence iszaptere az LE-től függően 10–14 hónap tartózkodási időt biztosít. Ez kedvező iszapstabilitást tesz lehetővé. Az így keletkezett mintegy 500 l-nyi stabilizált iszapot szippantással el kell távolítani az előülepítő térből, majd az előülepítő teret tiszta vízzel fel kell tölteni.

A tisztított szennyvíz elszikkasztása szikkasztómezőn keresztül történik, illetve bizonyos feltételek mellett élővízbe történő elvezetésre is alkalmas. Az 1545 megfelelő méretű szikkasztómező meghatározása a kisberendezést adaptáló tervező feladata.

A berendezések elhelyezése felszín alatti beépítésű, az ellenőrzésre és karbantartásra a Polydox-6 típusúnál 1 darab, a Polydox-12 típusúnál 2 darab aknanyílás szolgál.

A szennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint a berendezésekből elfolyó szennyvíz minősége megfelel a befogadóba való közvetlen bevezetés esetén a 2., 3. és 4. területi kategóriák szerint meghatározott határértékeknek. Amennyiben a befogadóba történő bevezetés esetén a foszforeltávolítás is előírás, kiegészítő vegyszeradagolót kell alkalmazni.

A berendezésben anaerob körülmények között zajlik az iszap stabilizálódása az iszaptárolás előülepítő medence részben. Az LE függvényében 1–1,5 évig lehet az iszap ebben a részben. Az iszap stabilitása ekkor a legkedvezőbb. Végül a stabilizált iszap szippantással eltávolítható. A folyamat során megtisztult szennyvíz egy szikkasztómezőn keresztül elszikkasztható.

A szennyvíztisztító berendezés telepítési helyének kiválasztása

A berendezés maximum 60 cm mélyen érkező szennyvízvezetéknek tud magasítás nélkül fogadni.

A tartály elhelyezéséhez egy legalább 3 m átmérőjű szabad terület álljon rendelkezésre, hogy a gödör akadálymentesen elkészíthető legyen.

A tartály és a legközelebbi épület között minimum 1 m védőtávolságot kell megtartani. Ha a munkagödör mélysége meghaladja az alapozás mélységét ezt a távolságot 3 méterre meg kell növelni. A tartály fölé építeni tilos!

Kerülje a tartály talajvizes területre történő telepítését! Amennyiben ez elkerülhetetlen, a tartály lehorganyzására lehet szükség, amihez kérje szakember(eink) segítségét!

A tartály gyalogosforgalomnak kitett közlekedési útvonal alá elhelyezhető, ugyanakkor a gépjárműforgalomnak kitett területre csak külön műszaki kialakítással építhető!

Fák és növények környezetében a tartály a fatörzstől 2 m-nél közelebbre ne kerüljön! A tartály fölé és mellé csak olyan növényeket telepítsen, amelyek gyökérzetének nem lesz útban a tartály, illetve a gyökér növekedés közben sem nyomja a tartály falát.

Lejtők esetén szakemberrel meg kell vizsgálatni, hogy a tartály 5 méteres körzetében szükség van-e támasztófal építésére.

A szennyvíztisztító berendezés tartályának elhelyezése

Munkagödör kialakítása

Készítsen egy munkagödröt sík alappal, amelynek átmérője minden irányban 0,3 méterrel haladja meg a tartály legnagyobb átmérőjét ($\varnothing$ 1,6 m) a munkavégzés, valamint az ágyazati anyag feltöltésének/visszatöltésének és tömörítésének helyigénye miatt.

Az omlásveszély elkerülése érdekében a munkagödör falát 35–80 fokos szögben felfelé tágitani tanácsos.

A munkagödör mélységének meghatározásakor figyelembe kell vennie azt, hogy minimum 20 cm-es alsó ágyazat szükséges, és a tartály maximum 60 cm mélyen érkező szennyvízvezeték tud fogadni.

A föld kiemelése után a munkagödör alján – célszerűen sóderből – alakítsa ki az alsó ágyazatot, amelyet kellően tömöríteni kell (háromszoros gépi döngölés vagy ezzel egyenértékű kézi tömörítés), majd vízszintezze. Az ágyazatban nem lehetnek éles kövek, kitüremkedések.

Tartály lehelyezése

A tartályt óvatosan (hevederek segítségével) eressze le a munkagödörbe, és ellenőrizze, hogy vízszintben van-e! A tartályon található emelőfülek csak a tartály üres állapotában használhatók (az üres tartály súlya kb. 150 kg).

Töltse meg a tartályt félig vízzel.

Helyezze fel az aknafedelelet, hogy a felső visszatöltés során ne kerüljön kavics, homok a tartályba.

A tartály körüli töltőanyagot – homok, homok-sóder keverék (0,8–0,32 tartományban) – 0,2 méteres rétegenként egyenletesen töltse fel a tartály körül! Minden réteget kézi-gépi tömörítő eszközzel körkörösén, egyenletesen döngöljön le! A tartály falának közelében a gépi tömörítés tilos! Tilos a kiemelt földet a tartály közvetlen közelébe visszatölteni.

Ha az oldalsó ágyazat feltöltése elérte a tartályban lévő víz magasságát, a tartályt a terek szintjéig fel kell tölteni vízzel.

Ezt követően folytathatja – az előzőekben részletezett módon – az oldalsó ágyazat kialakítását.

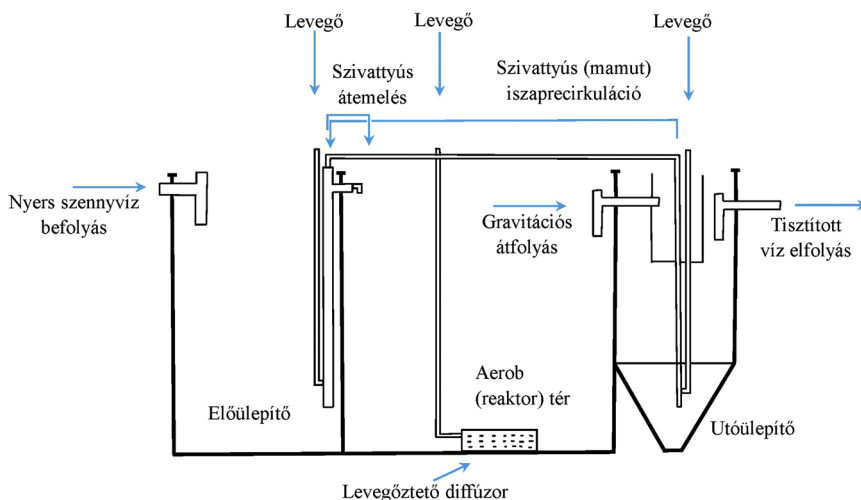
Csatlakoztassa a be- és elmenő csővezetéseket feszültségmentesen, ügyelve a helyes lejtések betartására!

Az utolsó 20 cm-es réteg feltöltéséhez használhatja a munkagödörből kiemelt földet, de az hegyes, éles köveket nem tartalmazhat.

A szennyvíztisztító berendezés elektromos vezérlőszekrényének telepítése

A fentieket követően fel kell helyezni a tartóállvánnyal előre szerelt kapcsolószekrényt a szennyvíztisztító berendezés erre a célra kialakított csatlakozási pontjára, és a mellékelt csavarokkal rögzíteni kell a berendezéshez. Be kell vezetni a szakszerűen, védőcsövön keresztül a földben érkező elektromos vezetékét $3 \times 1,5$ -ös MT kábelen a kapcsolószekrénybe. Az elektromos vezeték végére IP 54 műanyag csatlakozó dobozt kell elhelyezni sorkapoccsal, fix kötéssel. A vezérlőszekrényben lévő levegőszelep színekkel jelzett csomjait a színeknek megfelelően össze kell kötni a tartályból kiálló levegőcsatlakozókkal.

A berendezés 230 V-os védőföldeléses hálózatról üzemeltethető. Az esetleges jelentősebb feszültségingadozás kiküszöbölése az üzemeltető feladata. A berendezés beüzemelésakor érintésvédelmi mérést kell végezni, és az erről készült jegyzőkönyvet a berendezés üzemeltetőjének meg kell őriznie. A gépen munkát végezni csak áramtalanított állapotban szabad.



2. ábra

Polydox-6 és Polydox-12 működési elve (www.polyduct.hu/dynamic/polydox.pdf)

Üzemeltetési feltételek

A szennyvizet baktériumok tisztítják, amelyek lebontják, tápanyagcseréjük során „megeszik” a szennyeződések. A baktériumok igen érzékenyek az antibiotikumokra és a fertőtlenítőszerekre, mert azok nagyobb mennyiségben elpusztítják őket. A lebontó baktériumok életben tartása és szaporodása érdekében be kell tartani a következő szabályokat:

- A klórtartalmú tisztító- és fertőtlenítőszerekből (például hipó, Flóraszept, Domestos, Clorox, Bref Duo Active, Devil, Tiret Professional, Cillit Duo) legfeljebb 1 decilitert használunk naponta! Otthonunkat természetes eszközökkel és környezetbarát tisztítószerrel is rendben tarthatjuk.
- Kerüljük a savak és lúgok használatát (például lefolyótisztítók).
- Legfeljebb napi két mosógépprogram futtatása javasolt.
- Veszélyes, ezért tilos a lefolyóba önteni mérgező vagy gyúlékony anyagokat: hígítók, festékek, növényvédő szerek, motorolaj stb.
- Ne dobjunk a lefolyóba nem lebontható anyagokat, például cigarettacsikket, papírpelenkát, törlőkendőt, tisztasági betétet, irodai papírt, csomagolóanyagokat, fóliákat stb.!
- Ne öntsünk a szennyvízkezelő berendezésbe használt étolajat, ételmaradékot, gyümölcs-, zöldségmaradékot, ne használjunk „konyhamalacot”!
- Ne engedjük a szennyvíztisztítóba úszómedencék, kazánok vizét!
- Az állattartásból származó szennyvizet tilos a berendezésbe vezetni.
- Az esővíz nem szennyvíz, ne a szennyvíztisztítóba vezessük, hanem gyűjtsük zárt esővízgyűjtő tartályba, hasznosítsuk öntözésre!

Karbantartási utasítás

A Polydox biológiai szennyvíztisztító kisberendezések nem igényelnek olyan folyamatos felügyeletet, külön biztonságtechnikai berendezéseket, mint a hagyományos eleveniszapos biológiai tisztító rendszerek, de időszakos ellenőrzés ezen típusoknál is szükséges. Üzemszerűen 5–6 évenként szükségessé válik a levegőztetőelemek ellenőrzése és esetleges cseréje. A reaktortérben veszélyes gázok nem képződhetnek, különleges védelmi előírásokra nincs szükség. Ha a kisberendezést nem zárt területen helyezzzük el, azt kerítéssel körbe kell venni az illetéktelen behatolások megakadályozására.

Településszintű üzemeltetés esetén a berendezéshez kioktatott felelős kezelő személyt kell kijelölni, az üzemeltetést szervezett módon kell megoldani. A kezelő személy feladata a szükséges ellenőrzések, kezelések, munkálatok elvégzése és az üzemeltetési napló folyamatos vezetése. Az ellenőrzésnek ki kell terjednie a berendezésen kívül a csatlakozó műtárgyakra is. A berendezések kifogásolható működése esetén a hibát el kell hárítani, a mintavételt meg kell ismételni, és ellenőrzéssel igazolni kell a zavartalan működést.

3. táblázat

Kisberendezések ellenőrzése ingatlantulajdonos által (saját szerkesztés)

Tevékenység megnevezése	Gyakoriság
A berendezés ellenőrzése szemrevételezéssel	Hetente
Folyadékáramlások ellenőrzése	Havonta
Tisztított szennyvíz minőségének ellenőrzése	Havonta
Villamosenergia-ellátás biztosítása	Folyamatosan
A berendezés megközelíthetőségének biztosítása	Szükség szerint

4. táblázat

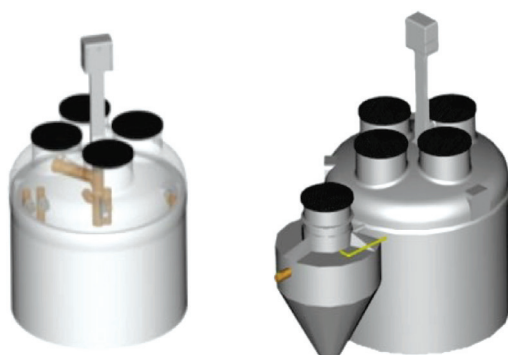
Kisberendezések ellenőrzése üzemeltető által (saját szerkesztés)

Tevékenység megnevezése	Gyakoriság
Iszapmagasság mérése az iszaptárolás előüleptítőben	Havonta
Az előüleptítő zavarosságának ellenőrzése, az uszadék eltávolítása	Háromhetente
Mintavétel a befolyó és elfolyó szennyvíz minőségének megállapítására	Felügyelőségek által előírt gyakorisággal
Főlétszap kiszippantása	Évente
Esetleges működési hibák kijavítása	Szükség szerint

Polydox-30 és Polydox-50 típusú biológiai szennyvíztisztító kisberendezés

A Polydox-30 és Polydox-50 típusú szennyvíztisztító kisberendezés az eddig tárgyalt típusoknál méretben és kapacitásban is nagyobb. A gyártó kisebb iskoláknak, panzióknak ajánlja, de telepíthetők kis üzemekbe is.

Telepítéséhez elegendő egy $2,5 \times 2,5$ méteres munkagödör, amelyet a talajvízszint fölött kell elhelyezni, az épülettől minimum egy méterre. A telepítés helyének kiválasztásakor szem előtt kell tartani azt is, hogy 2,5 méteres körzet famentes legyen, mert a gyökerek nyomhatják a tartály oldalát, ami károsodáshoz vezethet.



3. ábra

Polydox-30 és Polydox-50 típusú szennyvíztisztító kisberendezés (www.polyduct.hu/dynamic/polydox.pdf)

5. táblázat

Polydox-30 és Polydox-50 típusú szennyvíztisztító kisberendezés műszaki adatai (saját szerkesztés)

	Polydox-30	Polydox-50
Kapacitás	30 LE (lakosegyenérték)	50 LE (lakosegyenérték)
Hidraulikai napi terhelés	4 m ³ /nap	6 m ³ /nap
Anyaga	Polietilén	Polietilén
Méret	2500 mm	2400 × 3550 mm
Magasság	2000 mm	2000 mm
Térfogat	7 m ³	8,4 m ³
Elektromos csatlakozás	230 V	230 V
Befolyó csatlakozóméret	DN160 PVC-cső	DN160 PVC-cső
Elfolyó csatlakozóméret	DN110 PVC-cső	DN110 PVC-cső
Energiafelhasználás	6 kWh/nap	7,596 kWh/nap
Alkalmazási terület	lakossági	lakossági
Tisztítási hatások	KOI _k : 90%	KOI _k : 90%
	BOI _s : 90%	BOI _s : 90%
	Lebegőanyag: 90%	Lebegőanyag: 90%
Tisztított szennyvíz elhelyezése	Szikkasztás	Szikkasztás
	Élővízbe kiengedés	Élővízbe kiengedés

A Polydox-30 és Polydox-50 típusú szennyvíztisztító kisberendezés felépítése

Előülepitő: A mechanikai tisztítási fokozat szerepét tölti be. Feladata a nyers szennyvízben lévő durva szennyeződések leválasztása és a biológiai lebontás során keletkezett fölösiszap tárolása.

Anaerob medencerész: Itt játszódik le a biológiai lebontás hidrolízis szakasza, amely a nehezen lebontható szerves anyagokat alakítja át könnyen lebontható szerves anyagokká. Az anaerob térben elhelyezett homogenizáló (keverő) elősegíti a denitrifikáció végbemenetelét, és bizonyos mértékű nitrifikáció is elkezdődhet.

Aerob medencék: A két azonos méretű és kialakítású tér sorba kötött, ahol megvalósul a teljes biológiai lebontás, és végbemegy a teljes nitrifikációs folyamat. Az aerob terekbe az átáramlás rögzített kontaktelemeken keresztül történik. A biofilmet hordozó, ragasztott PVC-alapanyagú, sokcellás modulelem öntött polietilén hengerekbe telepítve, önálló „patronként” kiemelhetően kerül rögzítésre a tisztítóberendezés aljához. Az aerob térben lévő „patronba” befogott légbuborékok mamutszivattyú-hatás révén a szennyvizet folyamatosan áramoltatják függőleges irányba felfelé. Ez a körkörös áramlás biztosítja a kontaktelemek felületére tapadt biológiai hártya tápanyag-, illetve oxigénellátását. A biológiai hártya előregedett, mineralizálódott része folyamatosan leválik, és a tisztított szennyvízzel elúszik az utóülepítőbe.

Utóülepítő: Feladata az ülepíthető anyagok, iszap leválasztása. A kiüledett iszap recirkulációját az utóülepítőben elhelyezett mamutszivattyú biztosítja. A recirkulációs iszap az anaerob térbe kerül. A fölösiszap elvezetése az iszapstabilizáló előülepítőbe a recirkulációs vezetéken keresztül történik.

A Polydox-30 és Polydox-50 típusú szennyvíztisztító kisberendezés működése

Az egyes tartályrészek között a szennyvíz gravitációsan közlekedik. A tisztított szennyvíz is gravitációsan távozik a berendezésből. Az oxidációhoz szükséges oldott oxigén biztosítására sűrített levegő szolgál. A sűrített levegőt membránkompresszor biztosítja, amely az elektromos vezérlőegységgel együtt közös dobozban van elhelyezve. A sűrített levegő befűvése a fix elem töltetű patronok alatt 1–1 db, kör alakú, rugalmas membránú, finombuborékos levegőztetőelemeken történik. A berendezés vezérlő rendszere biztosítja a levegőellátást és a mamutszivattyú irányítását. A rendszer kézi és automata üzemmódban is üzemelhet. Az automata üzemmódban a levegőztetőegységet, a homogenizáló szivattyút és az iszapszivattyút az előre beprogramozott vezérlő működteti az alábbiak szerint:

- a levegőztetőegységet be- és kikapcsolja,
- a homogenizáló szivattyút működteti,
- az iszapkeringtető szivattyút be- és kikapcsolja.

Az iszapok (nyers, primér iszap, aerob fölösiszap) stabilizálása anaerob körülmények között folyik, az iszaptárolós előülepítő medencerészben. A medenceiszap tere ez LE-től függően 10–12 hónap tartózkodási időt biztosít. Ez kedvező iszapstabilitást tesz lehetővé. A stabilizált iszap elszállítása szippantótartályos gépkocsival történik. A tisztított szennyvíz elszikkasztása szikkasztómezőn keresztül történik, illetve bizonyos feltételek mellett élővízbe történő elvezetésre is alkalmas. A megfelelő méretű szikkasztómező meghatározása a kisberendezést adaptáló tervező feladata.

A berendezések elhelyezése felszín alatti beépítésű, az ellenőrzésre és karbantartásra szolgáló aknanyílások száma a Polydox-30 esetében 4 darab, a Polydox-50 típus esetében 5 darab.

A szennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet szerint a berendezésekből elfolyó szennyvíz minősége megfelel a befogadóba való közvetlen bevezetés esetén a 2., 3. és 4 területi kategóriák szerint meghatározott határértékeknek. Amennyiben a befogadóba történő bevezetés esetén a foszforeltávolítás is előírás, kiegészítő vegyszeradagolót kell alkalmazni.

A szennyvíztisztító berendezés telepítési helyének kiválasztása

A tartály elhelyezéséhez egy legalább 3,5 m átmérőjű szabad terület álljon rendelkezésre, hogy a gödör akadálymentesen elkészíthető legyen!

A tartály és a legközelebbi épület között legalább 1 m védőtávolságot ajánlatos megtartani. Ha a munkagödör mélysége meghaladja az alapozás mélységét, a távolságot 3–6 méterre meg kell növelni. A tartály fölé építeni tilos!

Kerülje a tartály talajvízes területre történő telepítését! Amennyiben ez elkerülhetetlen, a tartály lehorganyzására van szükség, amihez kérje szakember(eink) segítségét!

A tartály gyalogosforgalomnak kitett közlekedési útvonal alá elhelyezhető, ugyanakkor a gépjárműforgalomnak kitett területre nem telepíthető, az teljes mértékben kizárandó!

Fák és növények környezetében a tartály a fatörzstől 2,5 m-nél közelebbre ne kerüljön. A tartály fölé és mellé csak olyan növényeket telepítsen, amelyek gyökérzetének nem lesz útban a tartály, illetve a gyökér növekedés közben sem nyomja a tartály falát.

Lejtők esetén szakemberrel meg kell vizsgáltatni, hogy a tartály 5 méteres körzetében szükség van-e támasztófal építésére.

A szennyvíztisztító berendezés tartályának elhelyezése

Munkagödör kialakítása

Készítsen egy munkagödört sík alappal, amelynek átmérője minden irányban 0,3 méterrel haladja meg a tartály legnagyobb ($\varnothing$ 2,5 m) átmérőjét a munkavégzés, valamint az ágyazati anyag feltöltésének/visszatöltésének és tömörítésének helyigénye miatt.

Az omlásveszély elkerülése érdekében a munkagödör falát 35–80 fokos szögben felfelé tágitani tanácsos.

A munkagödör mélységének meghatározásakor figyelembe kell vennie azt, hogy minimum 20 cm-es alsó sík betonágyazat szükséges, és a tartály maximum 30 cm földtakarással terhelhető.

A föld kiemelése után a munkagödör alján alakítsa ki az alsó, min. 20 cm-es, sík betonágyazatot!

Tartály lehelyezése

A tartályt óvatosan (hevederek segítségével) eressze le a munkagödörbe, és ellenőrizze, hogy vízszintben van-e! A tartályon található emelőfülek csak a tartály üres állapotában használhatók (az üres tartály súlya cca. 400 kg).

Töltse meg a tartályt félig vízzel!

Helyezze fel az aknafedeleket, hogy a felső visszatöltés során ne kerüljön kavics, homok a tartályba.

A tartály körüli töltőanyagot – homok, homok-sóder keverék (0,8–0,32 tartományban) – 0,2 méteres rétegenként egyenletesen töltse fel a tartály körül! Minden réteget kézi tömörítőeszközzel körkörös, egyenletesen döngöljön le! Gépi tömörítés tilos! Tilos a kiemelt földet a tartály közvetlen közelébe visszatölteni.

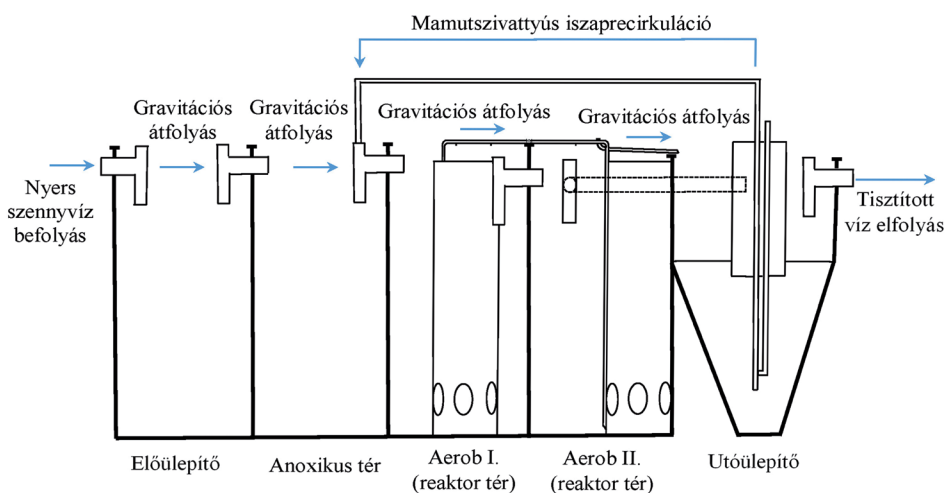
Ha az oldalsó ágyazat feltöltése elérte a tartályban lévő víz magasságát, a tartály be- és elvezető csöveinek bekötése, majd lezárása után a tartályt teljesen fel kell tölteni vízzel.

Ezt követően folytathatja – az előzőekben részletezett módon – az oldalsó ágyazat kialakítását. Ellenőrizze a bekötött csöveket! Ezeknek feszültségmentesen, jól rögzítve kell lenniük.

Az utolsó 20 cm-es réteg feltöltéséhez használhatja a munkagödörből kiemelt földet, de az hegyes, éles köveket nem tartalmazhat.

A szennyvíztisztító berendezés elektromos vezérlőszekrényének telepítése

Ezt követően elhelyezzük a kapcsolószekrényt a szennyvíztisztító berendezés max. 5 m-es környezetében, és biztosítjuk az elektromos csatlakozást $3 \times 0,75$ -ös MTK földkábelnek a kapcsolószekrénybe történő bekötésével. Az elektromos hálózatot fixen kell bekötni! Ezt a műveletet csak erre kiképzett elektromos szakember végezheti! A vezérlőszekrényben lévő levegőszelep számozott csomópontjait össze kell kötni a tartályon lévő szintén számozott levegőcsatlakozókkal. A berendezés 230 V-os védőföldeléses hálózatról üzemeltethető. Az esetleges jelentősebb feszültségingadozás kiküszöbölése az üzemeltető feladata. A berendezés beüzemeléskor érintésvédelmi mérést kell végezni, és az erről készült jegyzőkönyvet a berendezés üzemeltetőjének meg kell őriznie. A gépen munkát végezni csak áramtalanított állapotban szabad.



4. ábra

Polydox-30 és Polydox-50 egyedi biológiai szennyvíztisztító működési elve (www.polyduct.hu/dynamic/polydox.pdf)

Üzemeltetési feltételek

A szennyvizet baktériumok tisztítják, amelyek lebontják, tápanyagcseréjük során „megeszik” a szennyeződések. A baktériumok igen érzékenyek az antibiotikumokra és a fertőtlenítőszerre, mert azok nagyobb mennyiségben elpusztítják őket. A lebontó baktériumok életben tartása és szaporodása érdekében be kell tartani a következő szabályokat:

- A klórtartalmú tisztító- és fertőtlenítőszerkekből (például hipó, Flóraszept, Domestos, Clo-rox, Bref Duo Active, Devil, Tiret Professional, Cillit Duo) legfeljebb 1 decilitert használunk naponta! Otthonunkat természetes eszközökkel és környezetbarát tisztítószerekkel is rendben tarthatjuk.
- Kerüljük a savak és lúgok használatát (például lefolyótisztítók)!
- Legfeljebb napi két mosógépprogram futtatása javasolt.
- Veszélyes, ezért tilos a lefolyóba önteni mérgező vagy gyúlékony anyagokat: hígítók, festékek, növényvédő szerek, motorolaj stb.

- Ne dobjunk a lefolyóba nem lebontható anyagokat, például cigarettacsikket, papírpelenkát, törlőkendőt, tisztasági betétet, irodai papírt, csomagolóanyagokat, fóliákat stb.!
- Ne öntsünk a szennyvízkezelő berendezésbe használt étolajat, ételmaradékot, gyümölcs-, zöldségmaradékot, ne használjunk „konyhamalacot”!
- Ne engedjük a szennyvíztisztítóba úszómedencék, kazánok vizét!
- Az állattartásból származó szennyvizet tilos a berendezésbe vezetni.
- Az esővíz nem szennyvíz, ne a szennyvíztisztítóba vezessük, hanem gyűjtsük zárt esővíz-gyűjtő tartályba, hasznosítsuk öntözésre!

Karbantartási utasítás

A Polydox biológiai szennyvíztisztító kisberendezések nem igényelnek olyan folyamatos felügyeletet, külön biztonságtechnikai berendezéseket, mint a hagyományos eleveniszapos biológiai tisztító rendszerek, de időszakos ellenőrzés ezen típusoknál is szükséges. Üzemszerűen 5–6 évenként szükségessé válik a levegőztetőelemek ellenőrzése és esetleges cseréje. A reaktortérben veszélyes gázok nem képződhetnek, különleges védelmi előírásokra nincs szükség. Ha a kisberendezést nem zárt területen helyezük el, azt kerítéssel körbe kell venni az illetéktelen behatolások megakadályozására.

Településszintű üzemeltetés esetén a berendezéshez kioktatott felelős kezelő személyt kell kijelölni, az üzemeltetést szervezett módon kell megoldani. A kezelő személy feladata a szükséges ellenőrzések, kezelések, munkálatok elvégzése és az üzemeltetési napló folyamatos vezetése. Az ellenőrzésnek ki kell terjednie a berendezésen kívül a csatlakozó műtárgyakra is. Az eltávolított stabilizált (rothasztott) iszap környezeti ártalmat nem jelent, az elhelyezése, ártalmatlanítása jogszabályi előírásoknak megfelelően történjék.

6. táblázat

Kisberendezés ellenőrzése ingatlantulajdonos által (saját szerkesztés)

Tevékenység megnevezése	Gyakoriság
A berendezés ellenőrzése szemrevételezéssel	Hetente
Folyadékáramlások ellenőrzése	Havonta
A tisztított szennyvíz minőségének ellenőrzése	Havonta
Villamosenergia-ellátás biztosítása	Folyamatosan
A berendezés megközelíthetőségének biztosítása	Szükség szerint

7. táblázat

Kisberendezés ellenőrzése üzemeltető által (saját szerkesztés)

Tevékenység megnevezése	Gyakoriság
Iszappagasság mérése az iszaptárolós előülepitőben	Havonta
Az előülepitő zavarosságának ellenőrzése, az uszadék eltávolítása	Háromhetente
Mintavétel a befolyó és elfolyó szennyvíz minőségének megállapítására	Felügyelőségek által előírt gyakorisággal
Fölösiszap kiszippantása	Évente
Esetleges működési hibák kijavítása	Szükség szerint

A berendezések kifogásolható működése esetén a hibát el kell hárítani, a mintavételt meg kell ismételni, és ellenőrzéssel igazolni kell a zavartalan működést.

A berendezés működtetése szempontjából alapvető műveletek és gépek:

- Légfűvő, amelynek levegőszállítását egy befűvő szeleppel lehet szabályozni.
- Vezérlés által működtetett homogenizáló berendezés.
- Recirkulációs mamutszivattyú. A megadott időprogram szerint üzemeltetendő.

Öko Tech Home Kft.



5. ábra

A.B. Clear biológiai szennyvíztisztító berendezés (<http://okotechhome.hu>)

Az Öko Tech Home Kft. 2004 óta foglalkozik biológiai szennyvíztisztító berendezésekkel és azok kiegészítőivel. Úttörő szerepet vállal a kistisztítók magyarországi megismertetésében, elterjesztésében. A szennyvíztisztító berendezések telepítését, üzembe helyezését is minden esetben elvégzik, így ezen a területen jelentős tapasztalatot halmoztak fel az évek során. Többéves gyakorlati tapasztalat után megkezdték a saját fejlesztésű biológiai szennyvíztisztító termékcsalád megalkotását. A letelepített szennyvíztisztító berendezések működési és karbantartási tapasztalatait felhasználva olyan berendezést fejlesztettek, amely magas tisztítási hatásfok mellett minimális karbantartási igénnyel üzemel. Törekedtek arra, hogy a meghibásodási lehetőség minimális legyen, a szennyvíztisztító berendezés kopó alkatrészeket nem tartalmaz. Termékük emellett rendelkezik CE-megfelelőségi tanúsítvánnyal is. Fontos, hogy az egyedi biológiai szennyvíztisztító berendezés használata következtében tudatosabban választjuk meg a háztartási tisztító és egyéb vegyszereket. Azon felhasználóink is, akik korábban nem a környezetbarát tisztítószereket részesítették előnyben, áttérnek a környezetbarát, lebomló tisztítószer használatára. Ezáltal egyszerre segítjük elő az energiatakarékosság és a környezetvédelem ügyét.

A.B. Clear típusú biológiai szennyvíztisztító kisberendezések

Az alábbi adatok a VITUKI (Vízügyi Tudományos Kutatóintézet) által készített jegyzőkönyvből származnak. Ezek alapján az A.B. Clear biológiai szennyvíztisztítók megfelelnek a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 2. számú melléklete 3. területi kategóriájának, amely az időszakos vízfolyás befogadóra vonatkozik.

8. táblázat

A.B. Clear 6–8 és 10-es típusú szennyvíztisztító kisberendezés tisztítási hatásfoka (saját szerkesztés)

Tisztítási hatásfok	KOI _{cr}	BOI ₅	Lebegőanyag	N-NH ₄	N _{össz}	P _{össz}
A.B. Clear berendezések tisztítási hatásfoka (%)	95	95	95	92	87	67
A.B. Clear berendezés kimenő átlagos értékei (mg/l)	55	20	18	10	20	8

9. táblázat

A.B. Clear 6-os, 8-as és 10-es szennyvíztisztító kisberendezés technikai adatai (saját szerkesztés)

Technikai adatok	A.B. Clear 6	A.B. Clear 8	A.B. Clear 10
Napi kapacitás (m ³)	0,78	1	1,3
Átmérő (mm)	1330	1330	1500
Magasság (mm)	1900	2200	2530
Befolyócső magassága (mm)	1380	1680	1715
Kifolyócső magassága (mm)	1220	1520	1555
Befolyócső és kifolyócső átmérője (mm)	110/110	110/110	110/110
Légbefúvó nyomása (Δp _{mbar})	230	230	230
Légbefúvó levegőszállítási kapacitása (l/perc)	30	37	52
Mikrobuborékos levegőztetőelem elem (ø63 mm) hossza (mm)	0,3	0,36	0,5
Légbefúvó áramfogyasztása (W)	60	60	80

A gyártó által ajánlott felhasználási területek

Családi házak

Családi házak esetében lehet a legegyszerűbben megvalósítani az önellátó biológiai szennyvíztisztítást. A víz újrahasznosítását is egyszerűen és olcsón ki lehet építeni, a tisztított vízzel öntözhetjük a kertet. Amennyiben WC-öblítésre is felhasználjuk a tisztított vizet, az ivóvíz-felhasználás 30–40%-kal is csökkenthet. A berendezés a terhelésingadozásokat tág határok között tűri, így sem a néhány napos, hetes nyaralások, sem a nagyobb „vendégjárások” nem jelentenek gondot, ezek áthidalhatók egy mikroprocesszoros vezérlőegység közbeiktatásával. A berendezések minimális helyigénye és az olyan kiegészítők, mint a műfüvel bevont fedelek szinte láthatatlanná teszik a berendezéseket bármelyik kertben.

Nyarálók, hétvégi és vadászházak

Ezen ingatlanok esetén a terhelés ingadozása sok esetben jelentős. Sokan télen egyáltalán nem, tavasztól ősziig viszont szinte folyamatosan, életvitelszerűen használják a nyarálót. Ebben az esetben is ajánlott a kisebb, néhány napos, hetes ingadozások áthidalására a mikroprocesszoros vezérlőegység, viszont a több hónapos, téli leállásnál már más megoldás szükséges. Ilyenkor a szennyvíztisztítót téliesíteni kell, ki kell szippantatni, majd fel kell tölteni tiszta vízzel. Az újbóli használatbavételkor újra kell indítani a berendezést.

Panziók, motelek

A biológiai szennyvíztisztítás a vendéglátásban is jó befektetés, akár a szennyvízelvezetés kiváltását, akár az újrahasznosításból eredő megtakarítást nézzük. Jellegükből adódóan ezen létesítményeknél is erős terhelésingadozások lehetnek, sok létesítménynél szezonális a vendégforgalom. Ilyen esetekben megoldást jelent két kisebb szennyvíztisztító telepítése. Így alacsony terhelésű időszakban csak az egyik berendezés üzemel, nagyobb terhelés esetén pedig a másik berendezés is beindítható, tehát a rendszer kapacitása tág határok között változtatható. Ezenfelül azon panziók, motelek számára is javasolható az egyedi biológiai szennyvíztisztítás, amelyek az ökoturizmushoz méltó helyeket szeretnének biztosítani vendégeiknek.

Társasházak

A családi házakhoz hasonlóan társasházak esetében is alkalmazhatók biológiai szennyvíztisztító berendezések, ráadásul ebben az esetben még a terhelésingadozások sem számítanak olyan mértékben.

Üzemek, irodák, munkahelyek

E létesítmények esetén is bevált módszer a biológiai szennyvíztisztítás, a víz ugyanúgy újrahasznosítható WC-öblítésre, valamint az üzem körüli terület öntözésére stb. Fontos azonban megjegyezni, hogy a berendezések kommunális szennyvíz tisztítására alkalmasak, így ha bármilyen egyéb, ipari, technológiai szennyvíz ártalmatlanítása is szóba kerül, szükséges egyeztetni a lehetséges előtisztítási és egyéb megoldások kapcsán.

Tanyák

A központi szennyvízcsatorna-hálózatoktól távol eső tanyák esetében jelenleg elterjedt emésztőgödörök és egyéb, nem igazán környezetbarát megoldások helyett tiszta, olcsó megoldást jelent a biológiai szennyvíztisztítás. A tisztított víz itt is hasznosulhat, például öntözővízként. A berendezés áramszükséglete minimális, így az könnyedén megoldható napelemes, szélkerekes vagy egyéb alternatív rendszerekről is. Tanyák vonatkozásában pályázati lehetőségek is gyakran elérhetők, ezzel kapcsolatban vegyék fel velünk a kapcsolatot.

A kezelt szennyvíz újrafelhasználása

Biológiai szennyvíztisztító berendezéseink segítségével a kommunális szennyvíz a megtisztítás után helyben többféle célra újrahasznosítható. Legcélszerűbb újrahasznosítási mód a növények gyökérzónás öntözése. További vízkezelés esetén WC-öblítésre vagy autómosásra is használható a biológiailag tisztított víz. Például egy négyfős háztartásban a WC-öblítés a vízszámla 35–40%-át teszi ki. Ez megtakarítható a tisztított víz felhasználásával. Ahol meglévő betonemésztőt szeretnének kiváltani, ott az a biológiai szennyvíztisztító beüzemelését követően felhasználható a megtisztított víz tárolójaként, és így könnyebben lehet a tisztított vízzel gazdálkodni. Amennyiben a vizet nem használják fel újra, úgy sóderágyban elszivárogtatható, vagy vízjogi engedély esetén élővízbe engedhető.

Az elszivárogtatás vagy más néven szikkasztás az esővíz vagy a biológiailag megtisztított szennyvíz újbóli felhasználásának egyik legegyszerűbb módja. A víz egy föld alatti csőrendszeren keresztül szivárog el a talajba. Az elszivárogtató rendszer egyrészt jelentheti a túlfolyót is a vízgyűjtő tartállyal, másrészt így biztosítható a kerti növények gyökérzónás öntözése.

A szikkasztó rendszer legfőbb része egy legalább 10 méter hosszú dréncső (kilyuggatott PVC-cső), amelynek egyik vége az esővízgyűjtő tartály kivezető csövéhez csatlakozik, és a talajban vezetve, kis lejtéssel tovább haladva, a rendszer végénél a talaj fölé egy függőleges csővel kivezetve végződik. A jobb szivárgás érdekében a cső köré nagy méretű, mosott (kulé)kavicsot kell beásni. Az elszivárogtató cső alá ajánlott 40 cm szélesen 60 cm vastagságú kuléágyat készíteni. Az elszivárogtató árkát a kulékavics és a dréncső fölött geotextíliával kell befedni az elszaradás elkerülése végett. Ezt követően a maradék az eredetileg kitermelt talajjal visszatemethető, így gyalogosan vagy járművel járható felületet kapunk.

A tartályba az esővíz a fagyhatár alatt érkezik meg. A túlfolyónak a befolyó alatt kell lennie, legalább 2 cm-rel. Az elszivárogtató cső így végig a fagyhatár alatt megy. Minimális lejtése a csatornacsövékének megfelelő, azaz méterenként fél cm. Az elszivárogtató cső fektetéséhez szükséges árkot célszerű markolóval kiásni, hogy egyenletes legyen, mivel az aljának teljesen vízszintesnek kell lennie. A szikkasztó rendszert csak olyan talajon lehet kiépíteni, amely addig nem volt megbolygatva, vagy az évek során megfelelő mértékben visszatömörödött. Szikkasztási rendszer kiépítéséhez szükséges anyagszükségletek, ideális talajviszonyok esetén 10 méterenként:

- 10 m dréncső, 100 mm átmérőjű,
- geotextília, 10 méter hosszú, 50 cm széles, az árok befedéséhez,
- 2 m³ kulékavics.

Jó vízelnyelő képességű talaj, például homok esetén elegendő 10 méter hosszú dréncső. Ha viszont agyagos a talaj, és emiatt nehezen szivárog el a víz, akkor 20 vagy akár 30 méter rendszerre is szükség lehet. Fontos, hogy az elszivárogtatást csak saját telken lehet megoldani. Amennyiben biológiai szennyvíztisztító által megtisztított vizet szivárogtatunk el, úgy a tisztított vízben lévő szerves anyagok táplálják a növényeket.

E szennyvíztisztítók egyedülálló technológiát alkalmaznak a keletkező iszap kezelésére. Az újítás lényege egy olyan szerkezet, amely a keletkező fölösleges iszapot vízteleníti, és könnyen kezelhető formában, a tartályon belül egy zsákban gyűjti. Ezzel a fölösiszap szippantása fölöslegessé válik, az összegyűjtött iszap pedig akár a felhasználó által, otthoni körülmények között is komposztálható és növényi tápanyagként hasznosítható. A technológia másik előnye, hogy a tartályban lévő iszap mennyiségét automatikusan szinten tartja, így az iszapzsák rendszeres ürítése esetén sem a szennyvíztisztító túlzott eliszaposodása, sem a túl alacsony iszapszint nem lehetséges.

A szennyvíztisztítás és az esővíz hasznosítása egyetlen rendszerben is megoldható. Ilyenkor ideális esetben a gyűjtött esővíz és a tisztított víz egy ciszternában gyűlik, majd egy szivattyú segítségével hasznosítható. A fölösleges vízmennyiség egy elszivárogtató rendszeren vagy más

túlfolyón keresztül távozik a rendszerből. Egy ilyen összetettebb megoldással jelentős vízmegtakarítás is elérhető, lévén, hogy ha a vizet kizárólag WC-öblítésre hasznosítják, máris 30–40%-kal csökken az ivóvíz felhasználása, sokoldalúbb felhasználás (például öntözés, autómosás) esetén ez a szám akár 50–60%-ra is emelkedhet.

Az A.B. Clear 6-os, 8-as és 10-es típusú szennyvíztisztító kisberendezés működési elve

A biológiai szennyvíztisztító berendezésben alkalmazott technológia az eleveniszapos biológiai tisztításon alapszik. Az épületen kívül telepített szennyvíztisztító berendezésben az épületben keletkező szennyvizek (konyhai, fürdőszobai) beérkezését követően a vízben lévő szennyező anyagok eleveniszap segítségével anaerob és aerob biológiai folyamatok során lebomlanak.

A berendezések az ún. teljes oxidációs eleveniszapos szennyvíztisztítás elvén működnek, hasonlóan, mint a nagy, városi szennyvíztisztító telepek. Az összes munkafolyamat egy tartályon belül zajlik, a különálló kamrák más és más szennyvíztisztítási fázisnak felelnek meg. A bontást mikroorganizmusok végzik el. Minden munkafolyamatot, ahol ez szükséges, egy elektromos levegőszivattyú lát el levegővel.

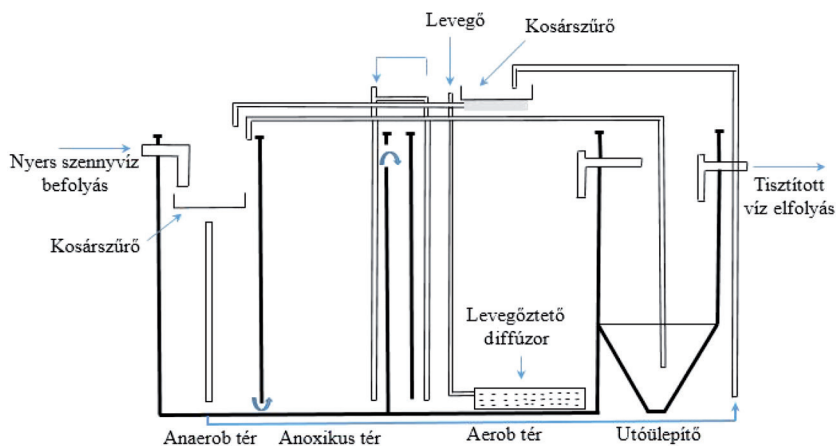
A szennyvíz az első, anaerob kamrába jutva egy kosárszűrőre kerül, amely felfogja a nagyobb szilárd szennyeződések. A vízben oldódó anyagok itt a vízmozgatás miatt felaprózódnak, és a szennyvízzel együtt a szűrőn, majd a kamrán átjutva az anoxikus térbe kerülnek. Itt zajlik a szennyeződések levegő nélküli bontása.

Ezt követően a folyadék az aerob, azaz mesterségesen levegőztetett térbe kerül. Itt egy mikrobuborékos levegőztetőcső látja el a baktériumokat oxigénnel, ezeknek a folyamatoknak köszönhető, hogy a berendezés működése nem jár kellemetlen szaghatással. Ez az utolsó lebontási folyamat, amely után a szennyvíz az utóülepítő térbe jut. Itt a tiszta víz és az iszapra összeállt, megmaradt szennyeződések szétválnak, előbbi a felszínen marad, míg az iszap a kamra aljára lerakódik. A környezetvédelmi előírásoknak és határértékeknek megfelelő, tiszta víz a kifolyócsövön keresztül távozik a berendezésből.

A berendezésben lévő mamutszivattyúk feladata a termelődő iszap tartályon belüli keringtetése, valamint a főleg iszap kiemelése az iszapvíztelenítő egységbe, ahol könnyen kezelhető formában, víztelenítve tárolódik kiürítéséig. A tisztított víz közvetlenül végső elhelyezésre is kerülhet (például elszívárogatás), vagy egy ciszternában tárolható a későbbi újrahasznosítás érdekében.

Az A.B. Clear berendezésekben az összes munkafolyamatot levegő működteti, amelyet a levegőszivattyú szolgáltat. Más mozgó alkatrész nincsen a szennyvíztisztítóban. Az elektromos részek az alábbiak:

- Membrános levegőszivattyú (gyári tartozék): Kis teljesítményű, csendes, 230 V-os hálózati áramról üzemelő készülék. Alapfelszereléssel folyamatosan üzemel. Negyedévenként tisztítani kell a levegőszűrőjét, 50 ezer üzemóránként cserélendő benne a membrán.
- Váltómotor (gyári tartozék): A levegőszivattyúból ezen készüléken keresztül alapesetben a szennyvíztisztítóba jut a levegő, de az előre beállított időpontokban (gyári beállítás szerint hetente egyszer) az iszapzsák mamutszivattyújába irányítja az összes levegőt, ekkor történik a főleg iszap mennyiség eltávolítása és víztelenítése.
- Mikroprocesszoros vezérlőegység (választható kiegészítő): Abban az esetben javasolt, ha a szennyvíztisztítót a tervezettnél lényegesen kevesebben használják, vagy gyakran ingadozik annak terhelése. Háromállású időkapcsolóként üzemel, az üzemmódokat a felhasználónak kell igény szerint beállítania.



6. ábra

A.B. Clear egyedi biológiai szennyvíztisztító működési elve (www.proidea.hu/termekalkalmazasok-5/abclear-rendszerek-az-egyedi-szennyvitzisztitasban-7252.shtml)

Az A.B. Clear 6-os, 8-as és 10-es típusú szennyvíztisztító kisberendezés előnyei:

- A berendezés a közműves szennyvíztisztítással egyenértékű környezetvédelmi megoldást biztosít.
- Egyszerű a beszerelése és a működtetése. A beszerelés csak néhány órát igényel, a működtetést pedig bárki elsajátíthatja.
- Alacsony a beruházási és fenntartási költsége, a szennyvíztisztító legyártása és üzembe helyezése nem haladja meg egy központi csatornavezetékre való csatlakozás átlagos költségeit.
- A szennyvíz lebontása során minimális szárazanyag – stabilizált iszap – keletkezik, például négy fő esetén mintegy évi 0,5 m³ (!).
- A szennyvíztisztító működtetése csendes, így épületen belülre is szerelhető, külön hangszigetelésre nincsen szükség.
- Amellett, hogy a telepítés a polipropilén műanyag alapanyagának köszönhetően egyszerű, a biológiai szennyvíztisztító berendezés a környezeti hatásokkal szemben rendkívül ellenálló, és élettartama igen hosszú.
- Kevés a lehetőség a meghibásodásra.
- A biológiai szennyvíztisztító berendezés nem tartalmaz a környezetre káros anyagot, továbbá adalékanyagok felhasználása nélkül üzemel.
- Alacsony üzemeltetési költségek – a szennyvíztisztító háztartási változatának energiafogyasztása mintegy havi 14–16 kWh.
- A biológiailag tisztított víz gyökérzónás öntözésre vagy egyéb célra újrafelhasználható, továbbá nincsen csatornadíj, így a beruházás egy-két év alatt megtérül.
- Minimális karbantartásigény.

A szennyvíztisztító berendezés ellenőrzése, karbantartása

Az üzemeltetés során legalább hetente szemrevételezéssel ellenőrizni kell a berendezés megfelelő működését. Ilyenkor a következőket kell ellenőrizni:

Szaghatás

Ha a berendezés felnyitásakor egyáltalán nem vagy alig érződik kellemetlen szag, akkor a berendezésben biológiai egyensúly van. Erős szaghatás (csatornaszag) esetén a biológiai egyensúly valószínűleg felborult, ebben az esetben, ellenőrizze a levegőztetés hatékonyságát, végezze el az iszappróbát.

Levegőztetés

A levegőztetés az egyik legfontosabb működési feltétele a berendezéseknek. A légbefúvóból érkező levegőt a szelepek osztják szét a kamrákba, ezért mindegyik részegységet figyelni, ellenőrizni kell. Az aerob kamra jobb és bal oldali félkör alakú részének aljában van elhelyezve a mikrobuborékos légbeviteli elem. Ebből normál esetben apró buborékok sokasága emelkedik a felszínre, a vízfelszín ilyenkor „pezseg”. Ha egyáltalán nincs itt levegőztetés, akkor meg kell győződni a villamos tápfeszültség meglétéről, ha van feszültség, akkor a szelepeket szükséges beállítani. Ha a sok kis buborék helyett néhány nagy emelkedik a vízfelszínre, akkor az azt jelenti, hogy megsérült a légbeviteli elem, így annak cseréjét el kell végeztetni.

Mamutszivattyú

Ezek a mozgóalkatrész nélküli szivattyúk (Ø D 50 PVC vékonyabb szürke csövek) cirkuláltatják az iszapot a berendezésen belül, valamint a szilárd, vízben oldódó hulladékok felaprózását, illetve az iszapelvételt is elvégzik. Ezeknek a telepítéskor beállítottak szerint kell folyamatosan üzemelniük, de ellenőrzésük, utánállításuk indokolt esetben szükséges. Ha az iszapkoncentráció eléri a 600–700 ml/l értéket, akkor előfordulhat, hogy dugulást okoz, amelyet többféleképp lehet megszüntetni. A legegyszerűbb megoldás a megfelelő szelep ideiglenes túlzott megnyitása. A mamutszivattyúk ugyanis lényegesen kevesebb levegővel üzemelnek, mint a mikrobuborékos levegőztető, de dugulás esetén a többi szelep teljes lezárásával és az eldugult szivattyú szelepének teljes megnyitásával át lehet fúvatni a csövet. Ha ezt elvégeztük, ne felejtjük el visszaállítani a szelepeket az előírások szerint! Ha az átfúvatás nem jár eredménnyel, akkor egy lefolyótisztító spirállal (csőgörény) vagy locsolótömlő benyomásával is elhárítható a hiba.

Szűrőkosár

Ez közvetlenül a befolyócső alatt található peremes kialakítású lyukacsos műanyag lemez. Ez fogja fel a csatornacsövön beérkező darabos hulladékokat, amelyeknek itt a vízben oldható komponensei nagyrészt felaprózódnak az alulról érkező levegős keverés miatt. Az oldhatatlan darabos hulladékok itt fennakadnak, ezeket időről időre el kell távolítani. A kosárszűrő tisztítási ciklusát az határozza meg, hogy az épület felől mennyi darabos anyag érkezik, de általánosságban javasolt a heti egyszeri tisztítás. A szűrőt egyszerűen ki lehet emelni a tartályból. Ha ezen a szűrőn dugulás miatt nem jut át elegendő folyadék, akkor a túlfolyó engedni tovább a vizet, viszont ez további elzáródásokhoz vezethet.

Vízszint

A berendezés folyamatos üzemű, ennek megfelelően a vízszint is állandónak mondható. Nagyobb terhelés esetén enyhén emelkedhet a vízszint a kamrákban, ez normális jelenség. Ha viszont azt tapasztaljuk, hogy a kamrákat elválasztó falak mind víz alatt vannak, tehát a berendezésben egy összefüggő vízfelület jött létre, akkor dugulás van a tisztított szennyvíz fékezett kivezetésénél, vagy a tisztított víz elvezetésénél. (Ez legtöbbször az elszívárogató rendszer.) A berendezésben lévő elzáródást a kifolyást biztosító furat eltömődése okozza, amelyet egy Ø 10–12 mm-es pálcával meg lehet szüntetni. Az elszívárogató dugulását a rendszeren kialakított levegőztetőcsövön keresztüli kémleléssel lehet megállapítani.

Habosodás

Meg kell különböztetni kétfajta technológiai jellegű habosodást, az egyik a fehéres hab, amely az iszaphiányos állapotra utal (ez a jelenség a beoltás utáni állapotra jellemző, amely az adaptációt követően egy hónapon belül megszűnik), míg a másik a barna habosodás, amely a 400–500 ml/l-es iszapkoncentráció felett vagy az abnormális levegőztetés hatására következik be. Míg a mosás, tisztálkodás hatására előfordulhat, hogy a vízbe került túlzott mértékű tisztító- és öblítőszer a víz áramlása miatt erős habzást okoznak, ez nem okoz gondot. Ha a berendezés utóülepítő kamrájának tetején vastag, kemény hab található, azt el kell távolítani, majd fel kell törni vízszaggárral és lehetőség szerint meg kell szüntetni az okát. (Ez lehet a túl kevés vagy éppen túl sok levegőztetés is.)

Levegőszelepek

Amennyiben azt tapasztaljuk, hogy bármely, levegőellátást igénylő részegység (aprító, R1 és R2 mamutszivattyú, fékezett kifolyású elfolyó és az iszapelvételi mamut) nem megfelelően üzemel, például a finombuborékos levegőztetés alig üzemel, vagy éppen a mamutszivattyúk nem működnek eléggé, a berendezésben lévő szelepekkel a használati útmutató szerint minden szelep beállítható a megfelelő módon. Egyéb okból nem szabad a szelepeket átállítgatni, tehát a berendezés teljesítményének szabályozását sem lehet így megoldani.

Ha a fent ismertetett iszappróba során 50% fölötti iszaparányt tapasztalunk, akkor már érdemes eltávolítani a fölösleges iszapmennyiséget, amit szakemberrel kell elvégeztetni (szippantás).

Ha ez megtörtént, le kell állítani a levegőztetést, és hagyni kell leülepedni a berendezésben lévő folyadékot. Ez az iszappróbához hasonlóan fél-egy órát vesz igénybe. Ilyenkor az összes kamrában szinte teljesen kitisztul a folyadék felső része, alul jól látható a leülepedett iszap. A szívócsövet a kamrák aljára eresztve kell eltávolítani az iszap nagyját. Ilyenkor ügyeljünk a kamrák alján lévő szerelvényekre, csövekre, csatlakozókra, nehogy kárt tegyünk bennük a munka során! Az iszapot nem szabad teljes egészében kiszivattyúzni, mert abban találhatók meg legnagyobb számban a lebontást végző baktériumok. Úgy kell végezni a szippantást, hogy a vízszint 40–50 cm-rel csökkenjen minden kamrában. Fontos, hogy a kamrák kiszivattyúzása során fokozatosan haladjunk, nem szabad, hogy az egyes kamrák vízszintje között 30 cm-nél nagyobb különbség legyen, ez ugyanis roncsolhatja a falakat a túlzott nyomás miatt! Ugyanez érvényes minden szivattyúzásnál és feltöltésnél. A beren-

dezésben három „kamrapár” van, amelyek alul vannak összekötve, tehát az egyikből szivattyúzva a másikban is csökken a vízszint.

Az iszap kiszippantása után a berendezésben vissza kell állítani az üzemi vízszintet. Ezt a leg-egyszerűbben egy kerti locsolócsővel, vagy a házban lévő csapok megnyitásával, a WC lehúzásával tudjuk megtenni. A rendes vízszint visszaálltával ismételten ellenőrizni kell a fent leírt szempon-
tok szerint a szelepek beállítását, a levegőztetést, a mamutszivattyúkat stb. Ha mindent rendben
találtunk, újra kell indítani a levegőztetést, és vissza kell helyezni a berendezés fedelét. A beren-
dezésekből az iszapot a felhasználás mértékétől függően évente 1–3 alkalommal kell eltávolítani.

GRAF szennyvíztisztító kisberendezés

A GRAF márka több mint 50 éve készít kiváló minőségű műanyag termékeket. Az 1962-ben
alapított és eredetileg mezőgazdasági műanyag dobozokat értékesítő vállalat az európai piac-
vezetővé vált az esővíz-betakarítás terén. A GRAF csoport jelenleg mintegy 500 alkalmazottal
rendelkezik – kb. 310 alkalmazottat foglalkoztat Németországban –, és több mint 105 millió euró
forgalmat bonyolít le. A GRAF-termékeket világszerte több mint 70 országba exportálják. 2001 óta
gyártanak és forgalmaznak szennyvíztisztító kisberendezéseket.



7. ábra

One2Clean szennyvíztisztító berendezés (<https://en.graf.info/company/philosophie/our-philosophy.html>)

10. táblázat

A One2Clean szennyvíztisztító berendezés technikai adatai (saját szerkesztés)

Technikai adatok	One2Clean 1-3 EW	One2Clean 4-5 EW
Maximális kapacitás	3 LE	5 LE
Maximális napi BOI ₅ -lebomlás	0,18 kg	0,30 kg
Maximális napi hidraulikai kapacitás	0,45 m ³	0,75 m ³
Óracsúcs Q _{maxh}	0,03 m ³	0,05 m ³
Maximális napi energiafogyasztás	0,6 kWh	1 kWh
Hálózati feszültség	230 V	230 V
Beépített teljesítmény	42 W	48 W
Kiépített kapacitás	450 l/d	750 l/d

A One2Clean szennyvíztisztító berendezés egy kompakt és könnyen kezelhető biológiai szennyvíztisztító berendezés, amely alkalmas a háztartásokban keletkező szennyvíz biológiai tisztítására 1–50 lakosegyenértékig. A One2Clean biológiai szennyvíztisztítók kiválóan alkalmazhatók családi házak, nyaralók vagy akár vállalatok, intézmények (iskolák, óvodák stb.), éttermek, panziók, hotelek kommunális szennyvizének tisztítására. Bármilyen körülmények között alkalmazható, időszakos, változó terhelések esetén is megbízhatóan működik.

Az One2Clean szennyvíztisztító berendezés megfelel az MSZ-EN 12566-3 szabvány követelményeinek, rendelkezik CE-megfelelőségi nyilatkozattal. E tisztítók kiváló környezetvédelmi megoldást biztosítanak, nem tartalmaznak a környezetre káros anyagot, továbbá csendesen, szagmentesen, minimális külső villamosenergia-bevitellel üzemelnek. A létesítmény műtárgyai a telepítés helyszínén könnyen szerelhetők, különleges szakértelmet nem igényelnek. Üzemelésük során folyamatos felügyeletet nem igényelnek, az ellenőrzéseket és karbantartási munkákat a lakó/ingatlan tulajdonosa is el tudja végezni. A fenntartási feladat elsősorban a tartályban összegyűlt iszap évenkénti szippanttatásából és a levegőztető rendszer ellenőrzéséből áll.

A rendszer előnyei:

- Bármilyen körülmények esetén alkalmazható.
- Programozható max. 90 napos üzemszünet (például hétvégi házak esetében).
- Minimális külső villamosenergia-bevitellel üzemel.
- 90 napnál hosszabb üzemszünet esetén sem kell a rendszert leírítani.
- ISO 9001 és MSZ-EN 12566-3 szerinti CE-minősítések.
- 5 év kiterjesztett üzemelési garancia.
- Kiváló tisztítási hatások.
- Alacsony üzemeltetési és karbantartási költségek.

A szennyvíztisztító berendezés telepítése

A berendezést a telepítés időtartama alatt nem szabad a villamos hálózatra csatlakoztatni. A berendezést és a szennyvíz csatlakozási rendszerét védeni kell a fagytól, ezért minimum 50 cm földtakarással kell telepíteni, ha ez nem biztosítható, alkalmas szigetelőanyagot kell használni.

A berendezés elektromos egységeinek telepítését minden esetben bízza szakemberre! Minden csatlakozásnak teljesen tömítettnek kell lennie, mert a tömítetlen csatlakozások szennyezhetik a környezetet, és a berendezés teljesítményét károsan befolyásolhatják. A csavarozások megfeszítésénél kerülje a túlzott erő kifejtést, mert az károsodásokat okozhat. A csatlakozások kialakításánál ügyeljen arra, hogy súly, valamint rezgések vagy feszültségek ne hassanak a berendezésre.

- Szennyvízcsatlakozások: A szennyvízhálózatra történő rácsatlakozás csak a teljes rendszer kiépítése és a sikeres üzempróba után lehetséges. A csatlakozó cső mérete: NA 110 mm. A csatlakozóvezeték mindig lejtéssel készüljön! Nyers szennyvíz vezetése esetén a lejtés 1:100, tisztított szennyvíz esetén a lejtés 1:200 lehet. Kerüljük a 90°-os iránytöréseket, ha mégis szükséges, akkor építsen be tisztító idomot, vagy használjon 45°-os idomokat. A csatlakozó cső anyaga KG-PVC vagy KPE lehet. Szivattyú alkalmazása esetén a javasolt csőátmérő DK 32, anyaga KPE, nyomásosztály 6 bar.

- Villamos csatlakozások: A berendezés hálózati csatlakozókábelét csak villamos szakember építheti be. A csatlakozókábel kiépítése esetén gondoskodni kell a megfelelő érintésvédelem kialakításáról (FI relé és kismegszakító). A hálózati kábelre fixen felszerelhető a hálózati dugó. Soha ne használja a kábelt arra, hogy a csatlakozódugót annál fogva húzza ki az aljzattól! Óvni kell a csatlakozódugót és a hálózati kábelt a forró felületektől, az olajtól és az éles peremektől.

A műszaki adatoknál megadott értékeknek meg kell felelniük a telepítési helyén érvényes hálózati feszültségnek. A telepítésnél a felelős személynek meg kell vizsgálnia, hogy az elektromos csatlakoztatás a szabványnak megfelelő földeléssel rendelkezik-e. A hálózati csatlakozás csak a szabványos hosszabbító kábelrel hosszabbítható. A hálózati csatlakozódugó és a csatlakozások kialakítása olyan legyen, hogy védettek legyenek a fröccsenő víz ellen.

A szennyvíztisztító berendezés üzembe helyezése, beüzemelése

A berendezés üzembe helyezésekor lehetőleg kerülni kell a téli hónapokat (december, január, február). A berendezés üzembe helyezését a kézikönyvben leírtak alapján kell végezni, ettől eltérő beüzemelés a készülék meghibásodását okozhatja. A berendezés üzemelése közben a tartály(ok)-ban és akná(k)ban nem tartózkodhatnak személyek. A berendezést csak olyan teljesítménytartományban szabad alkalmazni, amely a garancialevélben meg van adva. Az üzembe helyezést csak a 18. életévét betöltött, erre kiképzett személy végezheti. Az üzembe helyezés során következetesen be kell tartani az alapvető munkavédelmi és egészségügyi előírásokat. Minden szennyvízzel, iszappal való érintkezés után fertőtlenítőszerrel kezet kell mosni. Fontos, hogy a medence- és aknafedelek terhelhetősége max. 70 kg, így a fedélre gépjárművel ráhajtani tilos! Az üzembe helyezést végző személynek munka előtt és közben alkohol vagy figyelemcsökkentő szer fogyasztása tilos!

A szennyvíz organikus, szerves anyagának lebontását az eleveniszapban lévő, kitenyésztett mikroorganizmusok végzik. A rendszer beindítása a műtárgy tiszta vízzel való feltöltésével kezdődik. A tiszta vizes feltöltést az összekötő csövekben is el kell végezni. A feltöltés gyorsítható oly módon, hogy a rendszerbe nyers szennyvizet is táplálhatunk, de ez nem lehet több a napi terhelés 50%-ánál. Ha csak tiszta vízzel történt a feltöltése, a teljes tervezett szennyvízmennyiség 50%-át kell a berendezésbe vezetni. Ha az érkező összes szennyvíz nem több a tervezett érték felénél, természetesen a teljes mennyiség rávezethető.

A szennyvíz aerob zónába juttatásával kezdetét veszi az eleveniszap kialakulása. Ez nyári időszakban 3–4 hét, télen 6–8 hét alatt szaporodik oly mértékűvé, hogy a maximális tisztítási hatásfokot biztosítsa, de 10 napon belül már jó hatásfok érhető el. A nyers szennyvíz rávezetését követően kapcsoljuk be a levegőztetőegységet. A levegőztetőegység nem folyamatos üzemben működik, ki- és bekapcsolását (programozását) a vezérlés végzi. Tartós áramszünet esetén (nem keletkezik szennyvíz több mint tíz napig), a programot át kell állítani „munkaszüneti” üzembe.

A One2Clean szennyvíztisztító kisberendezés működése

Kis tömegük miatt a műanyagból készült kis szennyvízkezelő rendszerek nehéz berendezések nélkül is felszerelhetők. Ez azt jelenti, hogy könnyen szállítható és telepíthető olyan helyeken, amelyek nehezen elérhetők. A műanyag szennyvíztartálynak sima belső felületei is vannak, ami egyszerűvé teszi a tisztítást. Mi több, a műanyag tartályok 100%-ban vízállóak.

Ezen rendszerek azon az ötleten alapszanak, hogy a tisztítási folyamatok természetes úton is végbemennek, ha biztosítjuk a megfelelő feltételeket a működéshez. Az oxigén alapvető fontosságú. Amennyiben oxigénhiány lép fel a rendszerben, a „jó baktériumok”, amelyek szükségesek a megfelelő tisztításhoz, lecserélődnek „rossz baktériumokra”, amelyek oxigénszegény körülmények között szaporodnak. Ezek a baktériumok egy fekete, ragacsos iszapot termelnek, amely fokozatosan eltömíti a rendszert. Ezért a rendszer jó oxigénellátása feltétlenül szükséges ahhoz, hogy eltömődés ne következzen be.

Az ingatlanból kifolyó szennyvíz biológiai kezelésére, valamint a szennyvíziszap tárolására a kezelőtartály szolgál. A kezelőtartály tisztítóegységében a szennyvíz biológiai tisztítását baktériumok végzik. A berendezés működésének fontos része a megfelelő levegőztetés kialakítása annak érdekében, hogy az eleveniszapban lévő baktériumok kellő levegőhöz (oxigénhez) jussanak. A megfelelő mennyiségű friss levegő (oxigén) ellátásáról egy programozott vezérlőegység által irányított kompresszor és egy finombuborékos, pezsgő levegőztetőegység gondoskodik. A tisztított szennyvíz paramétereinek méréséhez szükséges mintavételi hely a kezelőtartályban lett kialakítva.

A One2Clean szennyvíztisztító berendezés, SBR (Sequencing Batch Reactor) elven működő, szakaszos üzemű. A berendezés alapvetően egy aerob egységből (kezelőtartály) áll. Ez az egység egy terelő fallal nyugalmi és egy eleveniszapos zónára van osztva, amelyek a tartály alsó részében kapcsolatban állnak, így ennél az eljárásnál a teljes szennyvízmennyiség közvetlenül egy aerob szennyvízkezelésnek van aláteve. Az egész berendezés egy finombuborékos pezsgő levegőztetőeljárással levegőztetett, a keletkező eleveniszapban kitenyésző baktériumok biológiai úton tisztítják meg a szennyvizet.

A szennyvízkezelés a One2Clean berendezésben előtisztítás nélkül történik, így nem indulnak be az anaerob rothadási folyamatok. A szennyvíztisztító berendezés működését egy mikroprocesszoros vezérlőegység szabályozza, amely a légsűrítőt és a levegőeloszlást irányítja.

Az SBR-technológia különböző munkafolyamatok sorozata, amelyek időben követik egymást, és legalább egyszer lefutnak naponta.

Első munkafolyamat: levegőztetés. A beérkező nyers víz közvetlenül a biológiai zónába kerül. Nincs átemelés, késleltetés, a levegőztetés által aktivált mikroorganizmusok azonnal megkezdik a szennyvízbontást. A levegőztetést egy kompresszor végzi, amely a környezeti levegőt használja fel. A levegőztetés szakaszosan megy végbe, ami szabályozott szennyvíztisztítást tesz lehetővé. Így a berendezést különböző környezeti feltételekhez, terhelésekhez lehet igazítani.

Második munkafolyamat: ülepités. A második szakaszban nincsen levegőztetés. Az eleveniszap és az egyéb ülepedő anyagok gravitációsan ülepsznek. A felső részben létrejön egy tisztavíz-zóna és az alján egy iszapréteg. Az esetlegesen keletkező úszó iszap a tisztavíz-zóna felett van.

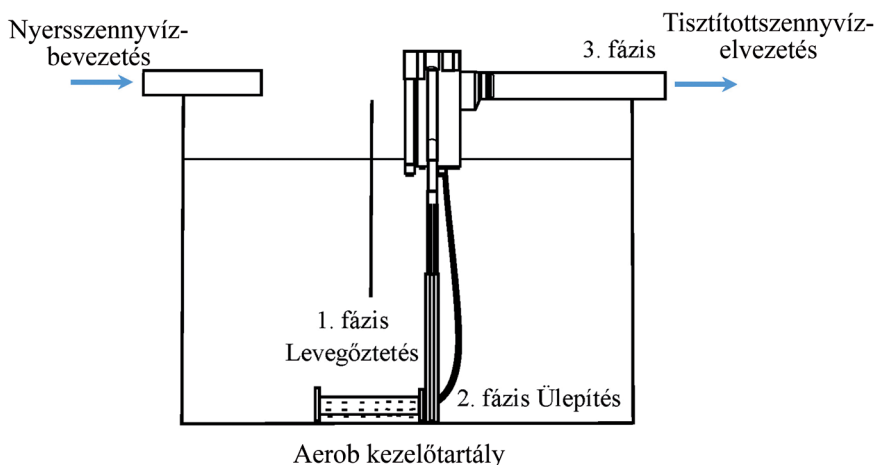
Harmadik munkafolyamat: tisztított szennyvíz elvétele. Ebben a fázisban a biológiaiilag megtisztított szennyvizet elvezetjük az SBR-szakaszból. Ez a szivattyúzási folyamat sűrített levegővel történik a „mamutszivattyúelv” szerint. A berendezés úgy van kialakítva, hogy a tisztavíz-rétegben esetleg keletkező úszó iszapot ne szívja fel. A berendezés a minimális vízszintet külön szerkezeti elem nélkül biztosítja.

A harmadik munkafolyamat végrehajtása után az első munkafolyamat, a tisztítási folyamat kezdődik előlről. Naponta két ciklus fut le. A kapcsolási idők egyéni kiválasztását a kezelő-karbantartó személyzet tudja beállítani.

A biológiai szennyvíztisztító berendezés alkalmazása esetén nem megengedett:

- A baktériumok számára az optimális pH 6,5–7,5 között van. Ebből kifolyólag napi kettő, maximum három mosógépprogram futtatásánál több nem megengedett.

- Nagy mennyiségű (>0,5 l/nap) tömény sav és lúg használata, amelyek például a csatorna-vezetékek, -lefolyók tisztításához használatosak.
- Kondenzációs és más fűtőkazán vizének, valamint a fűtővezetékben használt víznek a kiengedése a szennyvízcsatornába,
- Magas koncentráumú organikus szennyező anyagok, például tej és tejtermékek, ételmaradékok, gyümölcs- és zöldségmaradékok konyhamalacban való megsemmisítése és a csatornába juttatása.
- Esővíz bevezetése, úszómedencék, jakuzzik vizének kiengedése a szennyvízcsatornába.
- Állattartásból származó szennyvizek, állati hígtrágya bevezetése a szennyvízcsatornába.
- Toxikus anyagok kiengedése a szennyvízcsatornába: hígító, gyúlékony anyagok, növényvédőszer, motorolaj stb.
- Nem lebomló anyagok szennyvízcsatornába történő juttatása (például papírpelenka, irodai papír, tisztasági betét, csomagolóanyag, fóliák, paradicsomhéj, napraforgóhéj stb.).
- Korlátozni kell a főzésnél használt zsírok, étolajok kiengedését a szennyvízcsatornába (max. 2–3 dl/nap). Ezek egyrészt eltömíthetik a csatornarendszert, másrészt a szennyvíztisztítóba jutva nagyon kedvezőtlenek a mikroorganizmusok számára. A használt étolaj gyűjtését és komposztálását ajánljuk.
- Nagy mennyiségű (<0,3 dl/nap) klórtartalmú tisztító- és fertőtlenítőszer (például hipó, Domestos, Clorox, Bref Duo Active stb.) közvetlen a csatornába történő kijuttatása. Ezek az anyagok nagy mennyiségben, töményen használva megállítják a biológiai folyamatokat a szennyvíztisztítóban.



8. ábra

One2Clean egyedi biológiai szennyvíztisztító működési elve (One2Clean)

A szennyvíztisztító berendezés ellenőrzése és annak gyakorisága

A One2Clean egyedi szennyvízkezelő berendezések nem igényelnek folyamatos felügyeletet, de az időszakos ellenőrzés ezen típusoknál is szükséges. Ezeket az ellenőrzéseket részben a lakóingatlan tulajdonosa, részben az üzemeltető (amennyiben van ilyen) végzi el. Az általános ellenőrzés és karbantartás során különleges biztonságtechnikai berendezések nem szükségesek,

azonban a medence- és aknaterekben veszélyes gázok képződhetnek, ezért azokba belépni tilos! Ha a medence- vagy aknatérben szükséges a karbantartás vagy javítás, azokba csak leürítés és kellő átszellőztetés után, megfelelő védőfelszerelésben lehet belépni.

Üzemszerűen ötévenként ajánlatos a teljes rendszer alapos ellenőrzése. Amennyiben a berendezés üzemeltetésére felelős üzemeltetőt jelölnek ki, úgy a kezelő feladata a szükséges ellenőrzések, kezelések és egyéb munkálatok elvégzése. Az ellenőrzésnek ki kell terjednie a berendezésen kívül a csatlakozó műtárgyakra is. A téli üzemeltetés és ellenőrzés hasonlóan zajlik, mint a nyári időszakban. Ügyeljünk arra, hogy a műanyag termékeknek alacsony hőmérsékleten általában csökken az ellenálló képességük ütések és mechanikai erőbehatások esetén.

A berendezésnek mindig bekapcsolva kell lennie. A kezelő kötelessége a berendezés hiba nélküli üzemeltetése. Majdnem minden üzemzavar a berendezés tisztítási kapacitásának csökkenéséhez vezet. Ezért a hibákat időben fel kell ismerni, és azonnal ki kell javítani, vagy egy szakképzett karbantartóval ki kell javíttatni.

Az időszakos ellenőrzést a következők szerint kell elvégezni:

- Napi ellenőrzések: Naponta ellenőrizni kell, hogy a berendezés szabályszerűen üzemel-e. Ez abban az esetben is igaz, ha a működést jelző lámpa zölden világít, és nem hallható vészjelzés.
- Havi ellenőrzések: Szemrevételezés, hogy az iszap nem kavarodott-e fel, nincs-e zavarosság vagy elszíneződés az elfolyó tisztított szennyvízben. Be- és kivezetések dugulásának ellenőrzése (szemrevételezés). A légsűrítő üzemórájának (összes üzemóra), a levegőztetés és a tisztított szennyvíz elszívószelep-számlálójának leolvasása és feljegyzése az eseménynaplóba.

11. táblázat

Kisberendezés ellenőrzése üzemeltető által (saját szerkesztés)

Tevékenység megnevezése	Gyakoriság
A kezelő műtárgy és a vezérlés működésének ellenőrzése szemrevételezéssel	Naponta
Folyadékáramlások ellenőrzése	6 havonta
Iszapszint ellenőrzése	6 havonta
Iszap kiszippantása	Évente
A levegőztető rendszer ellenőrzése	6 havonta
Helyszíni ellenőrzés, karbantartás minden berendezés esetén	6 havonta

Szennyvíztisztító berendezés egységeinek karbantartása

A szennyvíztisztító rendszerek működhetnek aktív és passzív módon, kiépítéstől függően. Ezek a szennyvíztisztító rendszerek megbízhatóak, robusztusak, jól tűrik a szélsőséges terheléseket és terhelésingadozásokat, tartósak, és jelentősen csökkentik a nyers szennyvízben lévő szennyeződések, szennyező anyagokat. Üzemeltetésük egyszerű, a fenntartási munka, amit el kell végezni, a műtárgy és a levegőztető rendszer megfelelő karbantartása.

Előfordulhat azonban, hogy a rendszer meghibásodik, amennyiben elzáródás van, és a műtárgy vagy a szikkasztómező környékén szennyvíz szivárog a felszínre, illetve erős szaghatás érződik, ilyenkor könnyen megállapítható, hogy a rendszer hibásan működik. Ezt a jelenséget rendszeres karbantartással és ellenőrzéssel el lehet kerülni.

Kezelőtartály

Az ellátott ingatlanból a szennyvíz közvetlenül a kezelőmedencébe folyik, ahol a biológiai tisztítás végbemegy, illetve a szennyvízben lévő lebegőanyagok és a fölösiszap összegyűlik. A búvó nyílás tetejét leemelve szemrevételezéssel ellenőrizzük, hogy a tartályban a szennyvíz szintje megfelelő-e, valamint ellenőrizzük, hogy a nyílásoknál nincsenek-e lerakódások, továbbá ellenőrizzük azt is, hogy nem alakult-e ki kemény réteg a szennyvíz tetején! Szemrevételezéssel meg kell győződnünk arról is, hogy a kamrák be- és kivezetésének helyeinél és a „pipáknál” nincs-e zsírosodás vagy felgyülemlett úszó iszap. Amennyiben az úszó iszap alsó szintje a „pipa” felső végét megközelíti, az úszó iszapot azonnal el kell távolítani. Az egyéb lerakódásokat hosszú nyelű kefével vagy nagynyomású mosóberendezéssel kell eltávolítani. Évente minimum kétszer ellenőrizzük az iszapszintet! A fölösiszapot évente egyszer érdemes kiemelni és elhasználni. A medencéket szippantás után vízzel vissza kell tölteni. A medenceterekben veszélyes gázok keletkezhetnek, ezért azokba belépni tilos! Ha a medenceterekben szükséges a karbantartás vagy javítás, azokba leürítés és megfelelő szellőztetés után védőfelszerelésben lehet belépni.

Átemelőakna és szivattyú

Szemrevételezéssel állapítsuk meg, hogy az aknában és a szivattyún nincsenek-e lerakódások, ellenőrizzük, hogy a szintkapcsoló megfelelően működik-e. Évente célszerű a szivattyún és a szivattyúaknában lévő esetleges lerakódásokat eltávolítani, ügyelve arra, hogy az esetlegesen lehulló szilárd darabok ne jussanak a rendszerbe. Gyakori hiba, hogy a szintkapcsoló nem kapcsol rendesen a rárakódott szennyeződések miatt, és ezáltal az aknában a vízszint megemelkedik, amely visszaduzzasztja a rendszert, és az oxigénellátás nem lesz megfelelő. Előfordulhat, hogy a szivattyú a lerakódások miatt állandóan bekapcsolva marad, és ez a szivattyú károsodásához vezet.

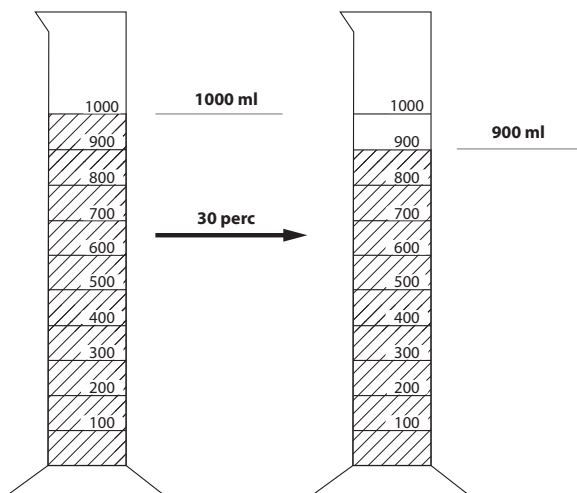
Szikkasztómező

Szemrevételezés során a szikkasztómező környezetében a földfelszínnek csapadékmentes időszakban száraznak és szagmentesnek kell lennie. Ha a szikkasztómező helyszínének környékén, a földfelszínen vizesedés jelenik meg, és az elosztóakna vagy a mintavevő akna feltelik vízzel, az arra utal, hogy a szikkasztómező el van tömődve, túl van terhelve, vagy megemelkedett a talajvíz vízszintje. Eltömődés esetén a szikkasztómezőt nagynyomású mosóval át kell öblíteni a szikkasztómező végén található tisztítónyíláson keresztül. Ha ez nem vezet eredményre, a szikkasztómezőt ki kell bontani, és az eltömődést meg kell szüntetni. Amennyiben ez nem lehetséges, az eltömődött csöveket vagy a kavicsréteget ki kell cserélni. Ha a megemelkedett talajvízszint vagy a rendszer tartósan túlterhelt, egy új szikkasztómezőt kell kialakítani. Abban az esetben, ha a környéken szennyvízszag jelenik meg, arra utal, hogy a szellőző rendszer el van tömődve.

Ahhoz, hogy megállapítsuk, szükség van-e a szennyvíztisztító berendezésből a fölösiszap elvételére, a karbantartási intervallumnak megfelelően ülepedési próbát kell végezni. Az ülepedési próbához meg kell határozni az SV_{30} -at. Az SV_{30} az az iszapmennyiség, amelyet 1000 ml eleveniszap 30 perces ülepedése után mérni lehet. A szennyvíztisztító berendezésben lévő iszapmennyiség mértéke az SV_{30} alapján határozható meg. Az SV_{30} mérését 1000 ml-es álló hengerben végezzük.

A mérésnél a következő lépéseket be kell tartani:

1. Kapcsolja be a levegőztetést – amennyiben nem aktív –, és rövid ideig hagyja az iszapot keveredni!
2. Merítse a mintavételi edényt a tartályba, és vegyen mintát az eleveniszapból!
3. Az iszapmintát töltsé az álló hengerbe az 1000 ml-es jelzésig!
4. Hagyja az álló hengerben a mintát 30 percig keverés nélkül ülepedni!
5. Olvassa le az iszap magasságát, amennyiben a szint >900 ml/l, akkor végezzen iszapmentesítést, azaz ki kell szippantani a tartályból a fölösiszapot.



9. ábra

Ülepedés vizsgálata (saját szerkesztés)

ASIO AS-VARIOcomp szennyvíztisztító család

Az ASIO Hungária Kft. közel húszéves szakmai tapasztalattal és jelentős nemzetközi háttérrel, az egész Európát behálózó ASIOGROUP cégcsoport tagjaként van jelen a hazai piacon. Fő profiljuk a polipropilénből készült szennyvíztechnikai berendezések és szennyvíztisztító telepek forgalmazása és gyártása. Tevékenységük az engedélyezési és kiviteli tervek elkészítésétől a gyártáson át egészen a beüzemelésig terjed, de a karbantartási szolgáltatással is tudják segíteni a hosszú távú, üzembiztos működést. Az általuk forgalmazott technológiák egyre elterjedtebbek, így világszerte számos helyen alkalmazták őket.

Szennyvíztechnikai termékeik mellett (zsír-, olajleválasztó, ipari és kommunális szennyvíztisztító berendezések) foglalkoznak általános tároló- és puffertartályok, valamint esővíz-újrahasznosító rendszerek kivitelezésével, amelyeket megrendelőik igényére szabva, akár egyedi kivitelben is le tudnak gyártani. A drága regionális rendszerek kiépítésével szemben az AS-VARIOcomp tökéletes megoldás a kistelepüléseknek, valamint a magán- és a közületi szféra számára ott, ahol nincs lehetőség közcsatornára való csatlakozásra, vagy nincs kiépítve a központi szennyvízgyűjtő rendszer. Ezeken a helyeken az AS-VARIOcomp biológiai szennyvíztisztító klasszikus közműpótlóként üzemel, műszakilag és környezetvédelmileg megbízható háttérrel biztosítva a szennyvíztisztítás feladatának költséghatékony ellátásához.



10. ábra

AS-VARIOcomp K (www.asiohungaria.hu)

12. táblázat

AS-VARIOcomp K szennyvíztisztító műszaki adatai (saját szerkesztés)

Típus	Lakosegyenérték (LEÉ)	Q (m ³ /nap)	BOI ₅ (kg/nap)	Méreték (átmérő × magasság) (mm)	Tömeg (kg)	Energiaigény (W)
5K	3–5	0,6	0,24	1320 × 2020	160	60
8K	6–10	1,2	0,48	1480 × 2020	260	80
15K	11–17	2,25	0,9	1700 × 2800	450	110
20K	18–24	3	1,2	1945 × 2810	700	120
5K ULTRA	3–5	0,6	0,24	1320 × 2020	195	150
8K ULTRA	6–10	1,2	0,48	1480 × 2020	275	170
15K ULTRA	11–17	2,25	0,9	1700 × 2800	480	390
20K ULTRA	18–24	3	1,2	1945 × 2810	730	400

13. táblázat

Garantált kimeneti értékek – ASIO VarioComp (saját szerkesztés)

Paraméter	AS-VARIOcomp K	AS-VARIOcomp K ULTRA
BOI ₅ (mg/l)	25	5
KOI (mg/l)	90	40
Lebegőanyag (mg/l)	30	3
P _{összes} (mg/l)	2	2

Az AS-VARIOcomp K alkalmazási területei

Az AS-VARIOcomp K elsődleges alkalmazási területei:

- családi házak,
- motelek,
- éttermek,
- kisebb ipari létesítmények.

Alkalmazhatók olyan lakóhelyeken, amelyek csak ideiglenesen lakottak – például nyaralók, tanyák, vadásházak, ahol nincs folyamatos szennyvízterhelés.



11. ábra

AS-VARIOcomp szennyvíztisztító (www.asiohungaria.hu)

14. táblázat

Műszaki paraméterek – ASIO VarioComp (saját szerkesztés)

Típus	Lakos- egyenérték (LEÉ)	Q (m ³ /nap)	BOI ₅ (kg/nap)	Méretek (H × SZ × M) (mm)	Tömeg (kg)		Teljesítmény felvétel (Kw)	
					N	N/PUMP	N	N/PUMP
30N	25–33	3,75–4,95	1,62	2000 × 2160 × 2830	1250	1320	0,33	1,2
40N	34–44	5,1–6,6	2,28	3000 × 2160 × 2830	1400	1470	0,33	1,2
50N	45–55	6,75–8,25	3	4000 × 2160 × 2830	1750	1820	0,75	1,4
60N	56–70	8,4–10,5	3,6	4000 × 2160 × 2870	1900	1970	0,75	1,6
80N	71–90	10,65–13,5	4,8	5000 × 2160 × 2870	2200	2270	0,75	1,6
100N	91–110	13,65–16,5	6	6000 × 2160 × 2870	2450	2520	1,5	2
125N	111–135	16,65–20,25	7,5	7000 × 2160 × 2870	2700	2770	1,5	2
150N	136–155	20,4–23,25	9	8000 × 2160 × 2870	2950	3020	1,5	2

AS-VARIOcomp N/P és AS-VARIOcomp N/P/PUMP berendezések esetén az elfolyó tisztított víz foszfortartalma nem lehet magasabb, mint 2 mg/l.

15. táblázat

AS-Vario Komp tisztítási hatékonysága (saját szerkesztés)

Paraméter	Kimeneti érték
BOI ₅ (mg/l)	25
KOI (mg/l)	100
Lebegőanyag (mg/l)	25

Az AS-VARIOcomp szennyvíztisztító berendezés telepítése

A berendezések nem telepíthetők olyan helyre, ahol a berendezés épsége veszélyeztetve van, például földrengésveszélyes, valamint árterületre.

A berendezés beépítését a jóváhagyott engedélyezési vagy kiviteli terv szerint kell elvégezni. Az engedélyezési vagy a kiviteli tervben foglaltaktól eltérni csak a tervező írásos engedélyével szabad.

Munkagödörbe történő telepítés esetén a munkagödör mélységét úgy kell meghatározni, hogy a tervező által meghatározott vastagságú homokos kavics kiegyenlítő rétegnek és a vasbeton aljzatnak is helye legyen. A vasalt szerelőbeton alá a tervező által meghatározott, de min. 10,0 cm vastagságú homokos kavics (szemcsenagyság: 2–10 mm) kiegyenlítő réteg kerül. A betonaljzat kialakítása ± 1 mm simaságú, vízszintes (± 1 –3 ‰ lejtés) felület lehet. A vasalt szerelőbeton felületét a berendezés felfekvő felületének és súlyának függvényében a tervező határozza meg. A berendezés stabilitásához szükséges vasalt szerelőbeton szintjét meg kell határozni. A kiemelt munkagödör kerülete kb. 50 cm-rel legyen nagyobb, mint a beépítendő berendezés kerülete. Magas talajvíz esetén a berendezést körül kell betonozni. A betonozás magasságát a tervező a maximális talajvízszint alapján határozza meg.

Telepítés sorrendje:

1. A munkagödör méreteit és a felhajtóerő szerepét a tervezőnek a talajvízszint figyelembevételével kell meghatározni.
2. A munkagödörben nem lehet talajvíz. Ellenkező esetben le kell csökkenteni annak szintjét az alaplemez szintje alá.
3. A betonalap elkészítése után ellenőrizni kell a betonalap egyenetlenségét (engedélyezett tolerancia ± 1 mm), és az elvégzett mérés eredményét fel kell jegyezni. Abban az esetben, ha az egyenetlenség nem felel meg az engedélyezett toleranciának, a telepítést nem szabad folytatni. Gondoskodni kell a megfelelő tolerancia megvalósításáról.
4. A behelyezés előtt ellenőrizni kell a berendezés állapotát, elsősorban a hegesztéseknél. Esetleges sérülések esetén nem szabad folytatni a telepítést, és kapcsolatba kell lépni a gyártóval/forgalmazóval. A sérüléseket a munkagödörbe történő elhelyezés előtt ki kell javítani.
5. Meg kell győződni arról, hogy a berendezésben nincs idegen anyag vagy csapadékvíz. Az idegen tárgyakat el kell távolítani, a csapadékvizet ki kell szivattyúzni.
6. Meg kell győződni arról, hogy a betonlapon nincsenek tárgyak, kövek, föld stb. Ezeket adott esetben el kell távolítani. Abban az esetben, ha a betonlapról nem lehet eltávolítani ezeket a „szennyeződések”, a telepítést nem szabad folytatni.
7. A műtárgy betonaljzatra történő ráengedése egyenletesen, lassan történjen.
8. A tartály elhelyezését követően a felületeket a szennyeződésektől mechanikus eszközökkel meg kell tisztítani.

9. Ezt követően csatlakoztatni kell a csővezetékeket – be- és kivezetőcsövek – a tartályhoz. A csatlakozási tömítéseket szilikon zsírral kell elvégezni.
10. A berendezés gépészete egy darab kompresszorból áll, telepítése, illetve bekötése (elektromos és levegőszállító csőbekötések) tervező által a tervdokumentáció alapján kell, hogy történjen. Nagyobb berendezéseknél a gépészet több egységből áll (kompresszorok, szivattyúk, vezérlőpanel). Ezek telepítését a megrendelőnek kell elvégeznie, azonban ezek bekötését a gyártó/forgalmazó minden esetben vállalja, és a teljesítést követően egyeztetett időpontban elvégzi. A gyártó/forgalmazó az elektromos berendezések bekötését követően a kontrollpanelen egy első beállítást végez. Az ezt követő üzemeltetés során azonban az üzemeltetőnek kell elvégezni, amihez a gyártó/forgalmazó biztosítja az elektromos berendezések kezelési, illetve karbantartási dokumentumát.
11. Az elektromos bekötést az eredeti csatlakozókábelrel szakszerelőnek kell elvégezni. Körülbetonozáskor a tartályt belülről ki kell merevíteni a beton nyomása ellen. A merevítés szükségességét a tervező határozza meg. A betonozás megkezdése előtt a tartályt fel kell tölteni 1 m magasságig vízzel, majd folyamatosan a betonozás ütemével együtt a vízszint magasságát is emelni kell úgy, hogy a víz szintje a betonozás szintje felett legyen minimum 30 cm-rel.
12. Földdel való visszatöltéskor a tartályt fel kell tölteni 1 m magasságig vízzel, majd folyamatosan a betemetés ütemével együtt a vízszint magasságát is emelni kell úgy, hogy a víz szintje a földfeltöltés szintje felett legyen minimum 30 cm-rel. Az egyes rétegek tömörítését max. 30 cm-es rétegekben – a tervben előírt tömörségi ($Tr\phi$) fokra – kizárólag könnyű tömörítőgéppel (például rázóbéka) lehet végezni, ügyelve arra, hogy a tömörítőgép ne érintse a tartályt. A földtömörítésnél ügyelni kell, hogy a csőbekötések ne sérüljenek. Amennyiben a műtárgy csőcsonkjai a földmunkálatok során sérül, illetve letörik, a gyártó/forgalmazónak nem áll módjában szavatossági javítást végezni, térítés ellenében a gyártó/forgalmazó a hibát kijavítja.
13. Körülbetonozás vagy földdel való visszatöltés esetén a kifolyási magasság felett a tartályokat belülről ki kell merevíteni. A támasztékokat javasolt 0,5 m-ként egymás fölé, vízszintesen, pedig 1,0 m-ként elhelyezni.
14. Födém betonozása esetén a födém alá kell támasztani a tartály beszakadásának elkerülése érdekében.
15. A telepítést követően el kell végezni az MSZ 172-1: 1989 szerinti érintésvédelmi és földelési ellenállás vizsgálatot.
16. A telepítésről, az érintésvédelmi és földelési ellenállásról készült jegyzőkönyvet az üzemeltetőnek meg kell őrizni.

Az AS-VARIOcomp szennyvíztisztító üzembe helyezése

Az üzembe helyezést minden esetben a gyártónak/forgalmazónak kell elvégeznie a berendezés betemetése előtt. Az üzembe helyezésnél jelen vannak a kezelőszemélyzet tagjai, akiket az üzembe helyező betanít.

Az üzembe helyezés a következőkből áll:

- teljes ellenőrzés,
- az alap ellenőrzése,
- a személyzet betanítása,
- eredeti dokumentációk átadása,

- üzembehelyezés-terv-javaslat,
- üzemeltetési napló.

Az üzembe helyezésről jegyzőkönyv készül, amely tartalmazza a betanított személyek adatait és aláírásaikat.

A tartály vízzáróságát tömítéspróbával kell ellenőrizni. A vízzárósági próbát a gyártó/forgalmazó a gyártás során hajtja végre, a berendezés vízzáróságát a szavatosság tartalmazza. A szennyvíztisztító berendezés üzembe helyezése elsősorban a biológiai folyamatok beindítását jelenti. A szennyvíztisztító beindítása a légkompresszor berendezés hálózati kábelének elektromos hálózatra történő csatlakoztatását jelenti. A megfelelő csatlakozó kiválasztására a szennyvíztisztító telepítése során kerül sor. A hálózati csatlakozókábel bárminemű sérülése esetén a légkompresszort azonnal húzza ki a csatlakozóból, és gondoskodjon annak szakszerű cseréjéről! A légkompresszor bekapcsolását, valamint a tartály tiszta vízzel történő feltöltését követően meg lehet kezdeni a szennyvíz szennyvíztisztítóba vezetését.

A légszivattyút állandóan bekapcsolva kell tartani, ellenkező esetben a megkívánt hatásfokot nem lehet elérni. A tisztítási hatásfok fokozatosan emelkedik, és körülbelül 4–8 hét alatt éri el a maximális hatásfokot. A maximális hatásfok elérésének idejét azzal lehet csökkenteni, hogy a szennyvíztisztítóba eleveniszapot helyezünk el. Az iszapot a beoltáshoz egy jól működő telepről célszerű beszerezni. Ebben az esetben fel kell venni a kapcsolatot a gyártóval/forgalmazóval.

A próbaüzem célja, feladatai

Célja

A próbaüzem a berendezés végleges üzembe helyezését megelőző – meghatározott ideig tartó – tevékenység. A próbaüzem célja egyrészt a berendezés bejáratása, a tisztítástechnológia paramétereinek beállítása, a berendezés teljesítőképességének gyakorlatban való igazolása, másrészt az egész rendszer optimális üzemeltetési módjának kialakítása.

Feladatai

A próbaüzem során biztosítani kell a rendszer működésének szakmai irányítását és a működéshez szükséges műveletek elvégzését. A próbaüzemeltető feladata a meghatározott cél eléréséhez szükséges műveletek, mérések és vizsgálatok elvégzése, a rendszer működésének értékelése, a beállított paraméterek alapján a végleges kezelési és karbantartási utasítások elkészítése.

A próbaüzem feltételei

A próbaüzem megkezdésének feltétele a berendezés rendeltetésszerű működése. A működést előzetesen üzemi próbákkal kell ellenőrizni, ahol jelen kell lennie a tervezőnek, a kivitelezőnek, a beruházónak, a lebonyolítónak, a majdani üzemeltetőnek és a szakhatóság képviselőjének. Az üzemi próbák során azt kell megvizsgálni, hogy a berendezés a rendeltetésszerű tartós üzemre alkalmas-e.

Az AS-VARIOcomp szennyvíztisztító berendezés működése

A berendezés technológiai terei:

Előülepítő: Itt gyűlnek össze a berendezésbe érkező szennyvízben található szilárd szennyeződések és az ülepíthető anyagok. Itt raktározódik a szennyvízből származó üledék és a kitermelt aktivált iszap. Ebben a térben mineralizáció megy végbe, a nagy molekulájú anyagok aprózódnak.

Biológiai tér: Mikroorganizmusok elegye, amelyet eleveniszapnak nevezünk, a szennyvízben található szerves és szervetlen anyagokból „táplálkoznak”, amihez a levegő oxigénjét használják. Az eleveniszap tömege növekszik, a vízben található szerves anyagok tartalma csökken.

Utóülepítő: Ülepítéssel az eleveniszap elválik a megtisztított víztől. A valóságban ez egy viszonylag bonyolult kémiai-technológiai folyamat, amely akkor működik, ha optimális mennyiségű levegő van a rendszerbe vezetve, ha az eleveniszap optimális koncentrációja és kora fenn van tartva.

A szennyvíztisztító berendezés technológiai terei egy tartályba vannak integrálva. A tisztítási hatások javítása érdekében az aktivációs térbe egy biomasza-hordozót lehet elhelyezni, ami egy olyan szilárd rács, amelyen fennmaradnak és növekednek az olyan mikroorganizmusok, amelyek az eleveniszaphoz hasonlóan a szennyvízben lévő szubsztráttal (tápanyaggal) „táplálkoznak”. Az átszivattyúzáshoz mamutszivattyúkat használunk (egy cső, amelynek alsó végére levegőt vezetünk, amely fölfelé halad, és egyúttal magával ragadja az átszivattyúzandó folyadékot is).

A szennyvíz az előülepítőbe folyik, ahol a mechanikus, úszó és ülepíthető anyagok kerülnek eltávolításra. Az előülepítőből átfolyó segítségével folyik tovább a mechanikus szennyeződésektől megtisztított szennyvíz az aktivációs térbe, ahol a szennyvíz biológiai megtisztítása megy végbe az eleveniszap és biomasza hordozóján felfogott biomasza segítségével. Az eleveniszapot baktériumok alkotják (autotrófok, heterotrófok, ezen belül nitrifikálók, denitrifikálók: Pseudomonas, Nitrozomonas, Nitrobacter stb. törzsek). A víz és az eleveniszap keveréke a biológiai medencéből a technológiai válaszfalakon található nyílásokon keresztül az utóülepítő térbe áramlik, ahol ülepítéssel az eleveniszaptól elválik a megtisztított víz. A megtisztított víz az I. számú mamutszivattyú segítségével a kifolyótartályba kerül át, ahonnan az a szennyvíztisztítóból távozik. Az ülepített eleveniszap hidraulikus úton kerül visszaforgatásra a biológiai térbe. A főleg, aerob módon stabilizált üledék a II. számú mamutszivattyú segítségével az előülepítő térbe kerül vissza.

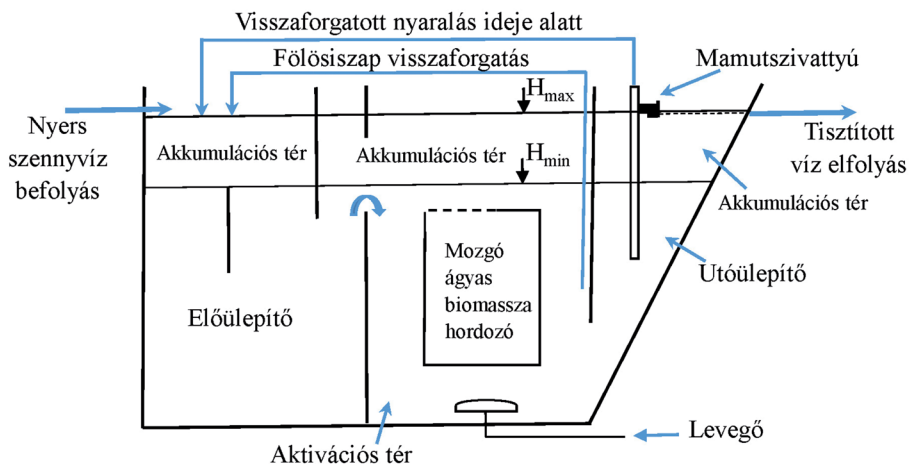
Az akkumulációs tér a nap folyamán a változó vízhozam okozta ingadozások kompenzálására szolgál. A levegőztető által használatos levegőt a légkompresszor biztosítja. A mamutszivattyúk meghajtására a levegőztetőből kiáramló levegő szolgál. A szennyvíztisztítóba befolyó vízmennyiség időszakos korlátozása esetén (például üdülések idején) a megtisztított vizet a kifolyónyíláson keresztül történő kiengedése helyett a cirkulációs csővezetékén keresztül vissza lehet forgatni az ülepítőbe.

Az AS-VARIOcomp szennyvíztisztítók sorba kapcsolása

Amikor 2 db, egyenként 100 LEÉ vagy nagyobb berendezést egymás után sorba kötünk, az első fokozat nagy terhelésű, amelyet egy kisebb terhelésű második fokozat követ.

Mindegyik fokozat saját iszapcirkulációval rendelkezik, így a technológiai folyamat végére az iszapkor az eredeti iszapkornak kb. 2/3 részével növelhető meg, ami jobb hatásfokot eredményez. A berendezés elé érdemes anaerob fokozatot beilleszteni, és ide bevezetni a recirkuláltatott iszapot. Így hatékonyabb foszforeltávolítás érhető el.

Az első fokozatban intenzív a levegőztetés, és kisebb az iszapkor, mint a másodikban. A végbemenő biológiai folyamatok a normál rendszerrel teljesen azonosak.



12. ábra

AS-VARIOcomp egyedi biológiai szennyvíztisztító működési elve (AS-VARIOcomp alapján saját szerkesztés)

Az AS-VARIOcomp szennyvíztisztító berendezésben lejátszódó folyamatok

A lakossági szennyvizek összetétele az adott területen élők életvitelétől függ, de általánosságban elmondhatjuk, hogy tisztítás nélkül semmiképpen sem lehet szennyvizeinket élővízbe engedni. A szennyvizek tisztítására legtöbb esetben a fizikai-kémiai és biológiai módszerek kombinációit kell alkalmazni. A nem oldott, lebegő vagy durva darabos részeket célszerű szűréssel, a köveket durva ráccsal, a homokot finom homokfogóval kiülepíteni a szennyvízből a további tisztítást megelőzően. Az aerob biológiai folyamatok során fülösizap keletkezik, amelyet ugyancsak mechanikus módszerekkel kell elválasztani a vizes fázistól.

A befogadó érzékenységétől, vagy ami azzal egyenértékű, arra érvényes határértékektől függően a tisztítás mindig szabályozott módon kell hogy történjen, amit a fenti módszerek kombinációjával kell biztosítani.

A nitrogénvegyületek eltávolítása aerob és anoxikus körülmények térben vagy időben történő váltogatását jelenti. Az ilyen körülmények között az oxikus és anaerob tereken történő iszapátvezetéssel az iszap foszfortartalma jelentősen növelhető kémiai kicsapódás nélkül is. A lakossági szennyvizek olyan összetett rendszert jelentenek, amelyekben a mikroba növekedéséhez szükséges valamennyi tápanyag rendelkezésre áll. Az emberi tevékenység körében kevés olyan termék van, amelynek mennyisége megközelíti a szennyvíz mennyiségét, és egyidejűleg, folyamatosan keletkezik és feldolgozható. Száraz időben a lakossági szennyvíz ténylegesen csak a lakosság folyadékkal együttesen eltávolított hulladékait tartalmazza. Ez a WC-használatból, fürdésből, kézmosásból, mosogatásból, mosásból származik.

Az AS-VARIOcomp szennyvíztisztító tisztítási fokozatai

Mechanikus előtisztítás: Célja a berendezés védelme a nagyobb tárgytól. Ezt többnyire egy ráccsal oldják meg, amelyet a berendezés elé építenek be. Ezt a rácsot időnként takarítani kell, a rácsszemét veszélyes hulladék a mikrobiológiai tulajdonságai miatt.

Előülepítés: Célja a lebegőanyagok és a rajtuk adszorbeált anyagok eltávolítása, ezzel csökkentve a biológiai egység terhelését. A tisztítóberendezés terhelése természetesen függ a csatornahálózat hosszától, de ennek értékelésétől és elemzésétől eltekintünk, hiszen jelen esetben nincs szó a szennyvíz csatornában történő utaztatásáról. Nagy szennyvíztisztító telepeken óriási probléma, hogy a szennyvíz fél napig is utazik, mire a tisztítóra érkezik, ezáltal kellemetlen rothadási folyamatok indulnak be. Egy 10 km hosszú gravitációs közcsatorna esetében megfelelő tervezésnél is 3–6 órába telik, míg szennyvíz a csatornán eljut a szennyvíztisztítóba. Esetünkben erről nincsen szó, mert a csatorna nagyon rövid.

Biológiai tisztítási fokozat: Célja a szennyvízben lévő szerves és szerves szennyeződések eltávolítása mikrobiológiai folyamatokkal, oxigén segítségével. A folyamatok termékei: szén-dioxid, szennyvíziszap (nitrogén- és foszfortartalmú szerves anyagok, elhalt mikrobák sejtanyagai), nitrogéngáz, nitrit-, nitrát- és szulfátvegyületek.

Utóülepítés: Célja a keletkező szennyvíziszap elválasztása a tisztított szennyvíztől. A szennyvíziszap víz, valamint változó diszperzitású és alakú szilárd részecskék elegye, amely az utóbbiakat szárazanyagban kifejezve kb. 2–9%-ban tartalmazza.

Az előülepítőből a szennyvíz először levegőztetett egységeken halad át. Az aerob, levegőztetett rendszerben történik a szerves anyag eltávolítása. A folyamatot autotróf és heterotróf mikroorganizmusok végzik. A levegő bejuttatása porlasztóval történik, és a levegőztetés célja kettős. Elsődleges célját már említettük: oxidáció. Másik célja az iszap átkeverése, hogy ne ülepedjen ki a berendezésben, és ott ne induljon be rothadási folyamat az anaerob-anoxikus mikrokörnyezetben, a medence alján.

Az ammónia eltávolítását *Nitrosomonas europaeae* baktérium végzi, a folyamat terméke a nitrítion, ezt nitráttá a *Nitrobacter winogradsky* baktérium alakítja. A foszfor foszfát, szerves polifoszfát, szerves foszfát (ATP, ADP, AMP) formájában van jelen. Mésszel, alumíniumsókkal ki lehet csapni, előkicsapattal vagy a rendszerben is, de utóbbi esetben számolni kell az iszap mennyiségének növekedésével.

Ellenben a foszfor kritikus mennyiségben is jelen lehet, ami a tisztított szennyvíz esetében már gondot jelenthet, ugyanis a foszfor az élővízben eutrofizácót (tápanyag-feldúsulást) okoz. A tisztítási folyamatot a biomasza, azaz eleveniszap végzi: ebben vannak a mikroorganizmusok. Ezek autotróf vagy heterotróf baktériumok, ezen belül anaerob, aerob vagy fakultatív anaerob mikrobákat találunk a biomaszában. Olyan életközösség alakul ki az iszapban, amely minden egyes tagja a másiktól függ: szimbiózisban élnek a nitrifikálók, denitrifikálók. Az eleveniszap spontán is kialakul, de ehhez lényegesen több idő kell, mint ha egy már jól működő telepről származó iszappal oltanánk be saját rendszerünket.

Kritikus működési feltétel a szubsztrát mennyisége, azaz a szennyvízben lévő eltávolítandó anyag, valamint a hőmérséklet. Értelemszerűen gyorsabbak a folyamatok, ha a hőmérséklet magas, de természetesen a víz hőmérsékletét nem kell folyamatosan hőmérővel mérni, hiszen napszaktól és időjárástól függ a hőmérséklet. (A mosogatáskor és fürdéskor elhasznált meleg víz minden valószínűség szerint kielégítő hőmérsékletre melegíti a vizet.) A mikrobák nagy része mezofil, azaz 20–40 °C-on érzi jól magát, és képes szaporodni, működni.

A berendezés terheléséről már korábban említettük, hogy fontos paraméter a nagy telepek esetében. Terhelésről itt is beszélhetünk, de jelen esetben nem a könnyen bomló szerves anyagok jelentik a nagy problémát, hanem a vízhozam ingadozása. Az emberek nagy része munkába jár, napközben nincs otthon. Ha végigtekintjük a vízhasználatot, akkor láthatjuk, hogy reggel, amikor készülődünk, sokkal nagyobb a vízhasználat, mint délben, amikor csak az inaktív kor-

ban lévő fiatal és idősebb lakók vannak otthon. A másik csúcs este tapasztalható: hazaérkezünk, mosakszunk, fürdünk, főzünk. Hétvégén a takarítás, nagytakarítás jelenti a nagy vízfogyasztást. A szennyvíztisztító berendezésben figyelembe kell venni ezeket az ingadozásokat. Amikor kicsi a vízhozam, megáll a víz a berendezésben, hiszen nincsen szivattyú, ami kiszivattyúzná a benne lévő vizet, de ez nem is lenne célravezető, hiszen akkor az eleveniszapunk el is tűnne. A másik eset, amikor hirtelen megugrik a befolyó víz mennyisége és benne a szubsztrátterhelés: célszerű nagyobb fokozatra állítani a levegőztetést.

Alkalmazásuk további előnye, hogy megakadályozza az iszapduzzadást. Ez a jelenség akkor tapasztalható, amikor kevés tápanyagot találnak a mikroorganizmusok. Tápanyaghiányos közegben ugyanis a mikrobák hosszú, fonalszerű képződményeket növesztenek, hogy elérjék a tápanyagot. Ez megakadályozza a flokkulációt és a flokkulált iszap szűrését.

Gyenge levegőztetéshez nem lehet nagy iszapterhelést (tápanyagban dús iszapot) választani, mert iszapduzzadáshoz vezet. Kiküszöbölésére azt a megoldást választjuk, hogy legyen olyan zóna, ahol jól érzi magát, és olyan is, ahol éhezhet a mikroba. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy anoxikus és oxikus tereken vezetjük át a tisztítandó szennyvizet és az eleveniszapot. Anoxikus rendszerben fog „éhezni” az iszap, hiszen aerob mikrobák részére ebben a közegben csak a nitrátionokban lévő oxigén jelenthet oxigénforrást. Fontos megjegyezni, hogy a berendezésbe érkező szennyvíz nem tartalmaz nitrátionokat, hiszen az emberi biológiai folyamatok eredménye az ammóniumion. A nitrátok a szennyvízben tevékenykedő mikrobák működései során keletkeznek.

A tisztítás terméke a tisztított szennyvíz, szén-dioxid, valamint egyéb gázok. Másik terméke, ami gondot okoz, a szennyvíziszap. A berendezésben kialakított biológiai egységből a víz az utóülepítőbe folyik át gravitációsan, ahol megtörténik a fázissztválasztás. Ennek lényege, hogy a szilárd részek lefelé ülepednek, a tiszta víz pedig a felső csonkon folyik el.

Természetesen, ha nem vigyázunk, akkor az utóülepítőben is lehet még biológiai folyamat. Kialakulhatnak anaerob helyek, aminek hatására az iszap elkezd rothadni, metán és egyéb gázok keletkeznek, és az iszap felemelkedik. Jól levegőztetett oxikus térből érkező iszap esetében ilyen probléma nem jelentkezik. Az iszapot célszerű évente kétszer eltávolíttatni és elszállíttatni megfelelő helyre. Az ülepítőben összegyűlő iszap térfogata nagy, mikrobiológiai állománya, fertőzősége, szennyezőanyag-tartalma változatos.

A berendezések zavartalan működése és az elfolyó szennyvíz vállalt minőségének biztosítása céljából kerülni kell a következő anyagok bevezetését a berendezésbe:

- Mérgek és toxikus anyagok.
- Festékek, oldószerek és vegyi permetek.
- Nem oldott savak és lúgok.
- Egyéb vegyi anyagok, mint például előhívószerek, rögzítők stb.

Ügyelni kell a fertőtlenítőszerekre: A szaniterhigiénia fertőtlenítőszereit nagyon körültekintően kell alkalmazni. Nemcsak a háztartásban található vírusokat és baktériumokat pusztítják el, hanem a szennyvíztisztítóban található baktériumokat is, amelyek a tisztító folyamatot végzik.

Ügyelni kell a mértéktelenül gyakori mosásra: A szennyvíztisztítóban végbemenő tisztítási folyamatra kedvezőtlen hatással van a hirtelen, nagy mennyiségű mosószereket és tenzideket (néhány mosógépnyi mennyiség gyors, egymást követő időintervallumon belül) tartalmazó víz.

Ügyelni kell a zsiradékokra: A kémiai tényezőkön kívül nagy mennyiségű állati zsírok és növényi olajok is veszélyt jelentenek a szennyvíztisztító jó működőképességére. Bomlásuk során jelentősen savasítják a szennyvizet, és ezzel a szennyvíztisztító biológiája szempontjából nagyon kedvezőtlen környezetet alakítanak ki.

Ügyelni kell a medencéből kiengedett vízre: Nagy mennyiségű tiszta víz, például úszómedencéből vagy esővízgyűjtő medencéből történő kibocsátása a szennyvíztisztítón keresztül általában a mikro-organizmusok kimosását idézi elő, amivel lehetetlenné válik szennyvíztisztító berendezés működtetése.

A csapadékvízet célszerű a szennyvízhálózattól elválasztani, mert ez növeli a térfogatáramot, hígítja a szennyvizet, és tápanyagszegény terek alakulnak ki.

Tápanyagszegény térben „éhezik” az iszap, hosszú, fonalszerű képződményeket növesztenek a baktériumok, ami nem jó. Az úszómedencékben található vizet nem szabad ráengedni a berendezésre.

Az AS-VARIOcomp szennyvíztisztító berendezés kezelése és karbantartása

A berendezés kezelési és karbantartási utasításának fejezeteként ki kell térnie a technológiai berendezések és szerkezeti részek karbantartására. Foglalkoznia kell az iszapeltávolítás és – esetleg – -megsemmisítés kérdésével is. A szennyvíztisztító berendezés szakszerű és biztonságos üzemeltetésével kapcsolatos műszaki, technológiai, biztonságtechnikai és közegészségügyi előírásokat, továbbá az egyes tevékenységek gyakorlásának feltételeit üzemeltetési szabályzatban kell meghatározni. Az üzemeltetési szabályzatnak tartalmaznia kell:

1. az üzemeltetésre,
2. a technológiai folyamatokra,
3. az időszakos ellenőrzésekre és a vizsgálatokra, az üzemi adatok rögzítésére és értékelésére,
4. a személyi feltételekre,
5. a biztonságtechnikai, a baleset-elhárítási és egészségvédelmi óvrendszabályokra és előzetes és időszakos egészségügyi vizsgálatokra vonatkozó szabályokat.

Az üzemeltetőnek rendelkezni kell:

1. A berendezésekre vonatkozó dokumentációval.
2. A munkavédelmi és érintésvédelmi bizonylatokkal.
3. A műszaki átadási és üzembe helyezési jegyzőkönyvvel.

Az üzemeltetési szabályzatban leírtak végrehajtását üzemeltetési naplóban kell vezetni. A naplót a kezelő vezeti, és ide feljegyzi például a mintavételeket, az egyéb hivatalos eseményeket.

A bekapcsolást követően rendszeres ellenőrzéseket és a továbbiakban meghatározott tevékenységeket kell elvégezni.

16. táblázat

Karbantartási igények (saját szerkesztés)

Művelet megnevezése	Időintervallum
Légkompresszor működésének ellenőrzése	naponta
A szennyvíztisztító vizuális ellenőrzése	hetente
Üledék körforgásának ellenőrzése és beállítása	havonta
Üledékmentesítés („szippantás”)	6 havonta
Légkompresszor légszűrőjének tisztítása	3 havonta
Levegőztető víztelenítése	3 havonta
Szennyvíztisztító belső részeinek tisztítása	szükség szerint
Kifolyt iszap eltávolítása	szükség szerint
Mintavétel	szükség szerint

Légkompresszor ellenőrzése: Ellenőrizni kell, hogy a légkompresszor működik-e, szokatlanul nem emelkedett-e meg a hangja, vagy nem jelentkeznek-e egyéb meghibásodás jelei.

Vizuális ellenőrzés: A rendszer vizuális ellenőrzése előfeltétele a szennyvíztisztító sikeres üzemeltetésének.

A fedél felnyitását követően a következőket kell ellenőrizni:

Mamutszivattyú működése: A mamutszivattyú egy vízbe merített cső, amelynek alsó végére levegő van vezetve, aminek segítségével megtörténik a fölösleges iszap visszaforgatása és a megtisztított víz szennyvíztisztítóból történő elszívása. Megfelelő működése esetén a víz elfolyik az adott kifolyónyílásokon keresztül. Zavarmentes működés esetén a kifolyónyílások nem lehetnek behordva. Helytelen működésre vonatkozó gyanú esetén a mamutszivattyút meg kell tisztítani.

Levegőztetés működése: A levegőztető megfelelő működése esetén, az aktiváció felszínén finombuborékos réteg alakul ki. Amennyiben ez nem jelentkezik, ellenőrizni kell a légkompresszor működését, szűrőjének eldugulását, az elektromos csatlakozó kábelét.

Kifolyócsőcsonk ellenőrzése: A kifolyócsőcsonkban nem szabad hordaléknak és egyéb szennyeződéseknek előfordulnia. Ennek oka lehet: erős levegőztetés, túl nagy befolyó térfogatáram, túl sok a víz és kevés a biomassa. Amennyiben ezek előfordulnak, meg kell azt tisztítani. A kifolyócsőcsonkban felgyülemlett víz jelenléte a kifolyócső eldugulására utal. Amennyiben ez tapasztalható, meg kell azt tisztítani.

Utóülepítő szintjének ellenőrzése: Az utóülepítő felszínén kicsapódott üledék fordulhat elő. A kicsapódott üledék rendszeres, nagy mennyiségű megjelenése az utóülepítőben található iszap nagy mennyiségére utal. Ebben az esetben ellenőrizni kell az iszap szintjét, illetve gondoskodni kell a berendezés szippantásáról. A felúszó üledék utalhat továbbá anaerob bomlásra is. A fejlődő gázok felemelik az iszapot az utóülepítő felszínére. Ebben az esetben növelni kell az iszaprecirkuláció mértékét, vagy utólagosan egy anaerob reaktort kell kialakítani.

Az iszap körforgásának ellenőrzése és beállítása: A szennyvíztisztító helyes működéséhez szükséges, hogy a szennyvíztisztító aktivációs terében optimális mennyiségű úgynevezett aktivált iszap legyen. Az aktivált iszapot olyan mikroorganizmusok alkotják, amelyek a szennyvízben található mikroorganizmusokból „élnek”, és a tulajdonképpeni tisztítóhatást fejtik ki. Tekintettel arra, hogy ezek folyamatosan szaporodnak, egy részüket el kell távolítani az aktivációs térből. Az eltávolítás a víz és iszap aktivációs térből való elszívattyúzásával együtt a mamutszivattyú segítségével automatikusan történik. A felúszott iszap eltávolítása egy merítőeszköz segítségével végezhető.

A biológiai térben található iszap mennyiségét ellenőrizni kell:

- Egy nyélre erősített merőkanál segítségével vizet kell kivenni az aktivációs térből, a vízoszlop közepéből, és azt bele kell önteni az Imhoff-kehelybe vagy literes mérőhengerbe.
- A teli Imhoff-kehelyt (vagy a mérőhengert) egyenes talajra kell állítani, és hagyni kb. 30 percen keresztül pihenni.
- Meg kell figyelni, milyen magasságban alakult ki látható határvonal a víz és a fenéken leülepedett iszap között. A megfigyelés eredménye nyújt tájékoztatást az aktivált iszap koncentrációjáról.

Az eleveniszap optimális koncentrációja: A leülepedett iszap térfogata az Imhoff-kehely térfogatának 1/3–1/2-ét teszi ki, ami azt jelenti, hogy körülbelül ugyanannyi iszap lett eltávolítva, amennyi kialakul.

Az eleveniszap alacsony koncentrációja: A leülepedett iszap térfogata kisebb, mint az Imhoff-kehely térfogatának 1/3-a, ami azt jelenti, hogy több iszap kerül eltávolításra, mint amennyi termelődik, ezért az iszap eltávolítását csökkenteni kell.

Az eleveniszap magas koncentrációja: A leülepedett iszap térfogata nagyobb, mint az Imhoff-kehely térfogatának fele, ami azt jelenti, hogy kevesebb iszap kerül eltávolításra, mint amennyi termelődik, tehát a fölősiszap mennyiségét növelni kell.

Nem alakult ki eleveniszap: Nem alakult ki választóvonal a víz és az iszap között, ami azt jelenti, hogy eddig még nem alakult ki az aktivált iszap (ez a szennyvíztisztító beüzemelését követő körülbelül 4–8 héten belül lehetséges), vagy valamilyen más okból eltávozott (például a szennyvíztisztítóra csatlakoztatott kifolyóba egyszerre kiengedett nagyobb mennyiségű tisztító-szer hatására). Mindkét esetben várjon még további egy hetet, hogy a helyzet nem kezd-e javulni (a koncentráció folyamatosan emelkedni fog).

Az eleveniszap nem ülepedett le 30 perc elteltével: Nem alakult ki választóvonal a víz és az iszap között, az iszap a kúp teljes térfogatában megtalálható. Az iszap túlságosan finom, rossz szedimentációs képességekkel rendelkezik. Ez az állapot idővel, a szennyvíztisztító működése során javulni fog.

Az iszap rossz szedimentációs képessége a szennyvíztisztító helytelen terheléséből is következhet (például édesvíz bevezetésével).

Üledékmentesítés: A szenny és a szennyvizek veszélyes hulladékok, és a velük való bánásmód során a törvényes előírásokkal összhangban kell eljárni. Az üledékek kiszippantását éppen ezért csak olyan cégnél szabad megrendelni, akik megfelelő jogosultságokkal rendelkeznek a hulladékok kezelésére.

A fölősiszap kiszippantása szippantókocsi segítségével, a szívókosár ülepítőtér aljára történő helyezésével történik. Az ülepítőtér a szagzáró fedél kinyitását (kiemelését) követően válik elérhetővé. A fölősiszap megfelelő kiszippantásához a szippantó visszafelé járatásával át kell törni az iszapréteg felső kemény burkolatát, és az ülepítőtér tartalmát össze kell keverni, és csak ezt követően szabad végrehajtani magát a tartályba történő szippantást. A szippantókosár behelyezése előtt kapcsolja ki a légszivattyút!

Ügyelni kell arra, hogy a szippantókosár óvatosan legyen az ülepítőtérbe helyezve, hogy az ne lyukassza ki a tartály fenekét vagy a technológiai válaszfalakat.

A szippantást úgy kell elvégezni, hogy az iszap 60–70%-a legyen kiszippantva, a maradék 30–40% recirkulált iszap a berendezésben marad.

Az iszapanyag kiszippantását követően az ülepítőtérbe töltse azonnal fel tiszta vízzel, és kapcsolja be a légszivattyút! A szennyvíztisztító más tartályaiból nem kell kiszivattyúzni semmilyen folyadékot, csakis az ülepítőtérből.

A légkompresszor légszűrőjének tisztítása: A légkompresszor működését a légszűrőn felgyülemlett por ronthatja, esetleg megakadályozza. A por kifűvésével vagy kiszívásával ezt meg lehet akadályozni.

A levegőztető víztelenítése: A víztelenítés során a lecsapódott vagy egyéb módon a levegőztetőbe jutott víz eltávolítása történik. Óvatosan meg kell nyitni a levegőztetőszelepen található csavart, és hagyni, hogy minden víz kifolyjon, amely a levegőztetőben összegyűlt. Abban a pillanatban, hogy már csak levegő távozik a csővezetékéből, a csavart ismételtelen jó feszesen vissza kell húzni. A légszivattyú berendezésnek a légtelenítés során működnie kell.

Téli üzemeltetéskor fokozottan figyelni kell a tartályokra, és ha jegesedés látható, a jeget fel kell törni.

A szennyvíztisztító belső részeinek tisztítása: A tartály falainak és a kifolyótartály falainak megtisztítása. Szennyeződések és hordalékok kefével és tiszta vízzel történő leöblítéssel távolíthatók el.

A mamutszivattyúk megtisztítása: A nyílásokon lerakódott üledékek csővezeték tisztítására szolgáló kefével távolíthatók el. Az egyes részeket továbbá le kell öblíteni tiszta vízzel. A mamutszivattyú kifolyójának „könyökcsovét” a kifolyótartályban a megtisztítást megelőzően fölfelé kell fordítani.

A kifolyt iszap eltávolítása: A feltöltőtér szintjéből származó üledéket például nyeles merőkanállal lehet kimerni, amit vissza kell juttatni az előüleptetőbe.

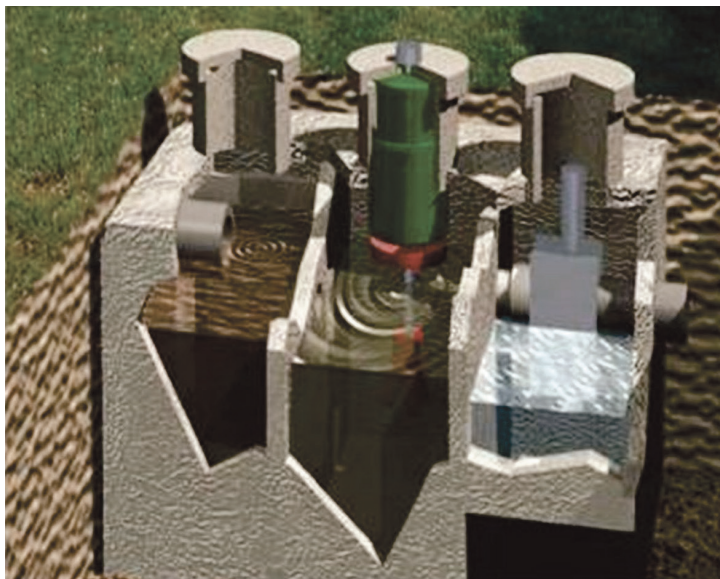
BV-I szennyvíztisztító kisberendezés

A BV-I házi szennyvíztisztító berendezést a csatornaépítés vagy a zárt szennyvíztárolás költségessége hívta életre. Használatával a keletkezési hely közvetlen közelében megtörténik a háztartási szennyvíz megtisztítása úgy, hogy a tisztított víz öntözésre újrahasznosítható vagy alkalmas befogadóba engedhető. Egyszerű szerkezete és alacsony üzemeltetési költsége következtében használata elterjedt. A BV-I szennyvíztisztító a háztartási szennyvizet biológiai úton tisztítja, 95–98% hatásfokkal és nagy megbízhatósággal.

A BV-I szennyvíztisztító technológiai leírása

Szerkezeti kialakítása biztosítja a szennyvíz mennyiségi és minőségi kiegyenlítését, a levegőztető-keverő berendezés a szükséges oxigéntartalmat és az iszap állandó lebegésben tartását, utóülepítő része pedig az állandó, és külön berendezést (iszapszivattyút) nem igénylő iszaprecirkulációt. A BV-I hidraulikus terhelhetősége 1,3 m³/nap, ebből adódóan családi házak, kisebb társasházak, panziók, szállodák, üzemek, irodák kommunális szennyvizeinek tisztítására kiválóan alkalmas.

Működése szagmentes és zajtalan, a kert összképébe beleillik, ezért a lakóházak közvetlen közelében is elhelyezhető. Szippantást csak takarításjelleggel, évi egy alkalommal igényel a kiülepített ásványos jellegű szennyezők és a felúsztatott zsírok eltávolítása végett. A BV-I által megtisztított szennyvíz a hatályos jogszabályokban előírt módon gyökérszórás öntözéssel újrahasznosítható. A BV-I előregyártott vasbeton medencéből és az erre épített technológiai egységből áll. Az előregyártásnak köszönhetően a beépítés helyén gyártás nem történik, csak a vasbeton műtárgy elhelyezése és a technológiai szerelés.



13. ábra

BV-I szennyvíztisztító (www.majoros.hu)

17. táblázat

BV-I szennyvíztisztító műszaki adatai (saját szerkesztés)

Méret	2800 × 1680 × 1800mm
Teljesítmény	180W
Elektromos csatlakozás	230V
Befolyó csatlakozóméret	DN110 PVC cső
Elfolyó csatlakozóméret	DN110 PVC cső
Energiafelhasználás	1 kWh/nap
Hidraulikai terhelhetőség	1,3 m ³ /nap
Tisztítási hatások	KOI _k : 90%
	BOI _s : 90%
	Lebegőanyag: 90%
Tisztított szennyvíz elhelyezése	Szikkasztás
	Gyökérzónás öntözés

A BV-I tisztítási folyamata

A BV-I házi szennyvíztisztító berendezés ún. eleveniszapos technológiával működik. A levegőztető-keverő berendezés mélylevegőztetéssel biztosítja az iszap stabilizálását, és optimális életteret alakít ki a tisztítást végző mikroorganizmusok számára. Alapegysége az előregyártott vasbeton medence, amely levegőztető-keverő berendezéssel és utószűrővel van felszerelve.

A szennyvíz az első, előülepítő vagy ún. anaerob kamrába érkezik, ahol megtörténik a mennyiségi és minőségi kiegyenlítés, valamint az anaerob előrothasztás. Itt történik az ásványos jellegű anyagok (homok) kiülepítése és a zsírok felúsztatása. Az előkezelt szennyvíz a „T” alakú átvezető csövön keresztül halad tovább a levegőztető vagy ún. aerob kamrába. Az átvezető cső alsó szára biztosítja, hogy a továbbáramlás a leghomogénebb rétegből történjen, felső ága pedig az esetleges eldugulás kiküszöbölésére szolgál.

Az aerob kamrában a levegőztető-keverő berendezés biztosítja a szükséges oxigéntartalmat és az iszap állandó lebegésben tartását. A bevitt oxigén mennyisége az Országos Közegészségügyi Intézet mérése szerint 3 g/óra. A levegőztető-keverő berendezés 180 W villamos teljesítménnyel biztosítja az állandó keverést és a levegőbevitelt. Szerkezete rendkívül egyszerű, kopóalkatrészeket (szelepek, dugattyúk) nem tartalmaz, különlegesen korrózióálló. Működése automatikus, állandó kezelést nem igényel.

Az utóülepítőbe kerülő szennyvízből az iszap az alsó, ferde felületekre ülepedik, és visszacsúszik az alsó részen kialakított 300 × 150 mm nyíláson keresztül a levegőztetőtérbe. Ez a kialakítás biztosítja az állandó iszaprecirkulációt külön berendezés (iszapszivattyú) alkalmazása nélkül.

Az utóülepítőben felfelé áramló tisztított víz az utószűrőn keresztül távozik a berendezésből. Az utószűrő kiszűri a még lebegő iszapszemcséket. Az utószűrőn keresztül kiáramló tisztított víz elhelyezésére a lehetőségek:

- gyökérzónás öntözés,
- elszikkasztás.

A BV-I szennyvíztisztító műszaki leírása

A BV-I alapegysége az előregyártott és a telepítés helyére szállított vasbeton medence. Befoglaló méretei: $2,8\text{ m} \times 1,68\text{ m} \times 1,8\text{ m}$. Az előregyárthatóság érdekében a vasbeton medence az alsó síktól $1,15\text{ m}$ -re vízszintesen ketté van osztva. Az alsó medenceelem $1,15\text{ m}$, a felső medenceelem $0,65\text{ m}$ magas. A felső medenceelemen vannak kiképezve a különböző technológiai nyílások, illetve ehhez csatlakoznak a kezelési lehetőséget biztosító dómok és fedlapok.

A medenceelemek anyaga C16-12/k.VZ. beton, $150\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ osztású, 6 mm vastagságú egysoros hegesztett hálóval megvasalva. A sarkok megerősítése 12 mm átmérőjű betonvassal történik. A dómok és dómfedlapok anyaga azonos betonminőségű a medencével, azonban vasalást nem tartalmaz.

A szennyvíz bevezetésére vaknyílások vannak kialakítva olyan elrendezésben, hogy a szennyvíztisztító a szennyvízcsatornára hossz tengelyével párhuzamosan vagy merőlegesen is elhelyezhető. A használathoz szükséges vaknyílás(ok) kitörése az alkalmazás helyén történik. Az anaerob és aerob kamrák közötti fal felső részén, a felső medenceelemben kiképezve található a „T” alakú átvezető cső elhelyezésére és rögzítésére való 110 mm átmérőjű lyuk.

Az anaerob kamra tetején található a dómakna helyét biztosító 300 mm átmérőjű kezelőnyílás. A dómakna elhelyezése a berendezés telepítésekor történik. Rögzítés céljából a dómakna medenceelemmel érintkező részét cementhabarccsal vesszük körbe. A fedlap külön rögzítést nem igényel. A „T” alakú átvezető cső mellett elegendő hely marad az időszakos tisztításhoz a szippantócsőnek.

Az anaerob kamra hasznos térfogata $1,8\text{ m}^3$.

Az aerob kamra felső síkján az anaerob kamrával azonos módon van elhelyezve a levegőztető-keverő berendezés helyét biztosító dómakna, amelynek felső síkján vannak kiképezve a tartófeszkek, valamint az elektromos kábel bevezetésére szolgáló horony.

Az aerob és az utóülepítő kamrák közötti fal alsó síkján van kialakítva az iszap-visszaáramlást biztosító $300\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ keresztmetszetű nyílás.

Az aerob kamra hasznos térfogata $2,5\text{ m}^3$.

Felső részén van beépítve az utószűrő, amely a felúszó iszap összegyűjtésére szolgál. Az utószűrő elhelyezéséhez gyártáskor egy 110 mm átmérőjű műanyag elemet betonoznak be.

Az utóülepítő tetején van kiképezve a 300 mm átmérőjű nyílás, amelyre a szűrőtisztítást biztosító dómakna kerül. A dómakna rögzítése azonos módon történik az anaerob kamráéval.

Az utóülepítő kamra hasznos térfogata $0,8\text{ m}^3$.

A BV-I szennyvíztisztító összes hasznos térfogata $5,1\text{ m}^3$.

A dómaknák külső átmérője 460 mm , belső átmérője 300 mm , magasságuk 400 mm . Anyaguk azonos minőségű beton, mint a medenceelemek, vasalás nélkül.

A dómfedlapok átmérője 520 mm , vastagsága 80 mm . A levegőztető-keverő berendezést tartó dómakna fedlapjának tengelyvonalában van bebetonozva a levegőbeáramlást biztosító szellőző műanyag idom.

A BV-I szennyvíztisztítót földbe süllyesztve helyezzük el.

A terepszintet $0,0$ szintnek választva a főbb szintadatok az alábbiak:

- Munkagödör fenékszint: $-2,35\text{ m}$
- Kavicságy felső sík: $-2,20\text{ m}$
- Tisztított víz kifolyási fenékszint: $-0,80\text{ m}$
- Szennyvíz befolyási fenékszint: $-0,70\text{ m}$
- Vasbeton medence felső sík: $-0,40\text{ m}$
- Dómfedelek felső síkja: $+0,08\text{ m}$
- Amennyiben a szennyvízcsatorna érkezési mélysége nem $0,70\text{ m}$, akkor a fenti szintadatok az eltéréssel korrigálandók.

A BV-I szennyvíztisztító berendezés telepítése

A BV-I házi szennyvíztisztító alkalmas meglévő vagy új épületek, családi házak, panziók, irodák, üzemek kommunális szennyvízeinek megtisztítására. 1,3 m³/nap mennyiséget meghaladó szennyvíz esetében mód van több berendezés párhuzamos kapcsolású beépítésére is. Telepítési helyét úgy válasszuk meg, hogy a későbbiekben azon csak gyalogosközlekedés lehetséges. A nyers szennyvíz, valamint a tisztított víz vezetékeit árokba kell fektetni.

Alaphelyzetben a szennyvíztisztítóhoz 0,7 m mélyen vezetett szennyvízvezeték csatlakoztatható. Ennél mélyebben vezetett szennyvízvezeték esetén a berendezést is mélyebbre kell elhelyezni, hogy a csatlakozó szennyvízvezeték összetalálkozzon a berendezés beömlőnyílásával. Ekkor a berendezés kezelő dómaknáit a terepszintig meg kell hosszabbítani.

Kedvezőtlen talajviszonyok esetén az oldalfalak biztosításáról gondoskodni kell. A berendezés alapozása normál talajviszonyok esetén vízszintes felületűre kialakított, tömörített, 15 cm vastag kavicságyazat. Kedvezőtlen talajviszonyok esetén a szükséges alapozást az adaptáló tervező határozza meg. A vasbeton műtárgy az előregyártó üzemből tehergépkocsin érkezik, és daru helyezi el a munkagödörben.

A vasbeton műtárgy telepítési sorrendje a következő:

- Az alsó medenceelem elhelyezése és a vízszintes elhelyezkedés ellenőrzése.
- Az alsó medenceelem kitakarítása az esetlegesen behullott anyagoktól.
- Az illeszkedő felületek nedvesítése és a tömítőanyag elhelyezése.
- A felső medenceelem elhelyezése és az illeszkedés ellenőrzése.
- A dómaknák és a fedlapok elhelyezése.
- A szennyvíz és a tisztított víz vezetékeinek bekötése és tömítése.
- A levegőztető-keverő berendezés elhelyezése, elektromos bekötése.
- Földvisszatöltés, tömörítés.
- Elektromos ellátás: A BV-I elektromos energiaellátását a normál 230 V-s hálózatról biztosítjuk. A hálózathoz csatlakozás szabványos, földelt dugaszoló aljzaton keresztül történik. A BV-I szennyvíztisztító levegőztető-keverő motorjának szakaszos működését a vezérlőegység biztosítja. A vezérlőegység villásdugóval csatlakozik a hálózathoz. A vezérlőegységet és a keverő-levegőztető berendezést $3 \times 1,5$ mm keresztmetszetű kábel köti össze. A kábelt célszerű a csatornavezeték munkaárkában elhelyezni. A keverő-levegőztető berendezés elektromotorja 220 V névleges feszültségű, 180 W teljesítményű, 2800 1/min fordulatszámú, IP 55 védettségű, F szigetelési osztályú. A névleges motoráram 0,8 A.

Beüzemelés

Az építető feladatai közé tartozik:

- a típuserv adaptálása arra jogosult személlyel;
- a szennyvízvezeték kiépítése;
- a munkagödör elkészítése;
- az alapozás;
- a tisztított víz elhelyezéséhez szükséges műtárgyak elkészítése;
- a földvisszatöltés és tereprendezés;
- elektromos csatlakozási lehetőség biztosítása a vezérlőegység elhelyezéséhez.

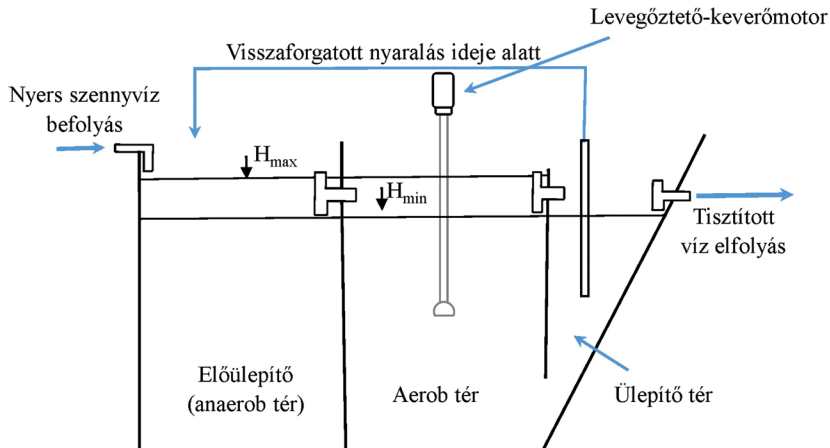
A szállító feladatai:

- a berendezés helyszínre szállítása;
- elhelyezés a munkagödörben;
- elektromos bekötés, beüzemelés.

Adaptálási utasítás: A szennyvíz tisztításával és elhelyezésével kapcsolatos építmények a hatályos jogszabályok szerint építésiengedély-kötelesek. Ennek megfelelően az építtető építésiengedély-kérelmet köteles benyújtani az illetékes elsőfokú építési hatóságnak. A kérelem melléklete az adaptáló tervező által készített engedélyezési tervdokumentáció. A jelen típus engedélyezési terve az építési engedélyeztetési eljárás lefolytatásához szükséges adatokat tartalmazza.

Az adaptáló tervező feladatai:

- beépítési helyszínrajz és kiegészítő műszaki leírás készítése;
- alapozási terv készítése;
- az építtető igénye, valamint a szakhatóságok elvárásainak megfelelő tisztított víz elhelyezésének megtervezése.



14. ábra

A BV-I egyedi biológiai szennyvíztisztító működési elve (a BV-I katalógusa alapján saját szerkesztés)

Üzemeltetési és karbantartási utasítás

A BV-I egyedi berendezés a háztartási szennyvizek tisztítására. Ahhoz, hogy megfelelően működjön és érvényesüljenek tulajdonságai, az üzemeltető, használó részéről be kell tartani a jelen fejezetben foglaltakat.

A szennyvízre vonatkozó előírások: A BV-I csak háztartási szennyvíz tisztítására alkalmas. Megfelelő működése nem garantálható, ha bármilyen ipari tevékenységből származó szennyező anyag terheli.

Ugyancsak károsíthatja az ún. eleveniszapot, ha agresszív háztartási vegyszerek (hipó, sósav, vízkőoldó stb.) nagy mennyiségben, egyszerre kerülnek a szennyvízbe.

Lecsökkenti a berendezés hatásfokát, ha szilárd hulladék kerül nagy mennyiségben (például konyhamalacból) a szennyvízbe. Védjük a környezetet, ha a sütésnél használt zsiradék maradékát a szilárd hulladék közé helyezzük el.

Nem kerülhet a szennyvízbe olyan toxikus anyag (például amatőr fényképezésnél használt vegyszerek), amelyek károsíthatják az eleveniszapot vagy a szennyvíztisztítón áthaladva a környezetet.

A berendezés az alábbi szennyvízminőségi paraméterekig működik az előírásoknak megfelelően:

KOI 450 mg/l
BOI 225 mg/l
Lebegőanyag 300 mg/l

A szennyvíztisztító automatikus működésű, csak időszakos beavatkozást igényel kezelése. Havonta egyszer szükséges ellenőrizni az utószűrő állapotát. Amennyiben a függőleges helyzetű utószűrőt körülvevő víz szintje magasabb, mint az utószűrő belsejében levő vízszint, az utószűrő el van tömődve, tisztítása szükséges a következők szerint:

- Az utóülepítő kamra dőmfedelét emeljük le, és helyezzük a talajra!
- Dugjuk be a locsolótömlőt az utószűrő belsejébe, és erős vízszugárral mossuk az utószűrő palástját legalább 10 percig!
- A dőmfedelelet helyezzük vissza!

Ezzel a szűrőtisztítás befejeződött, a berendezés ismét működik.

Évente egy alkalommal szükséges a berendezés szippantása. Ennek végrehajtása a következőképpen történik:

- Feszültségmentesítsük a rendszert!
- A középso, motortartó dóm fedelét emeljük le!
- Húzzuk szét a kábelcsatlakozót!
- Emeljük ki a levegőztető-keverő berendezést, a levegőztető tengelyével fölfelé állítsuk a talajra, és tisztítsuk meg a levegőztetőtengelyt a ráakódott szennyeződésektől! A levegőztetőtengely végén lévő négyágú fúvóka lecsavarható, és ellenőrizhető a csőtengely furata. Amennyiben a furat el van tömődve, sűrített levegős fúvatással vagy drót áthúzásával kitisztítandó.
- Emeljük le az előülepítő kamra dőmfedlapját is!
- Szippantsuk ki az előülepítőben lévő szennyvizet! Ügyeljünk arra, hogy a felszínen összegyűlt zsírréteget is eltávolítsuk!
- Hasonlóképpen szippantsuk ki a levegőztetőkamra tartalmát! Az alsó összeköttetés miatt ezzel eltávolítjuk az utóülepítő kamra tartalmát is.
- Helyezzük vissza a levegőztető-keverő berendezést, ügyelve arra, hogy lábai az e célra kialakított fészkekbe kerüljenek vissza, majd csatlakoztassuk a kábelt!
- Ellenőrizzük, hogy a levegőztetőgomba nincs-e eltömődve, ha igen, vízszugárral tegyük szabaddá a levegő útját!
- Helyezzük vissza a dőmfedlapokat!
- A hálózati csatlakozót dugjuk az aljzatba, ezzel a berendezést újraindítottuk.

Egyéb előírások:

- A dőmfedlapok eltávolításának ideje alatt tartsuk távol a gyermekeket a szennyvíztisztítótól!
- A szennyvíztisztító és 2 m-es körzete csak személyközlekedésre alkalmas.
- A szennyvíztisztítón végzett munkálatok után alapos tisztálkodás szükséges.