

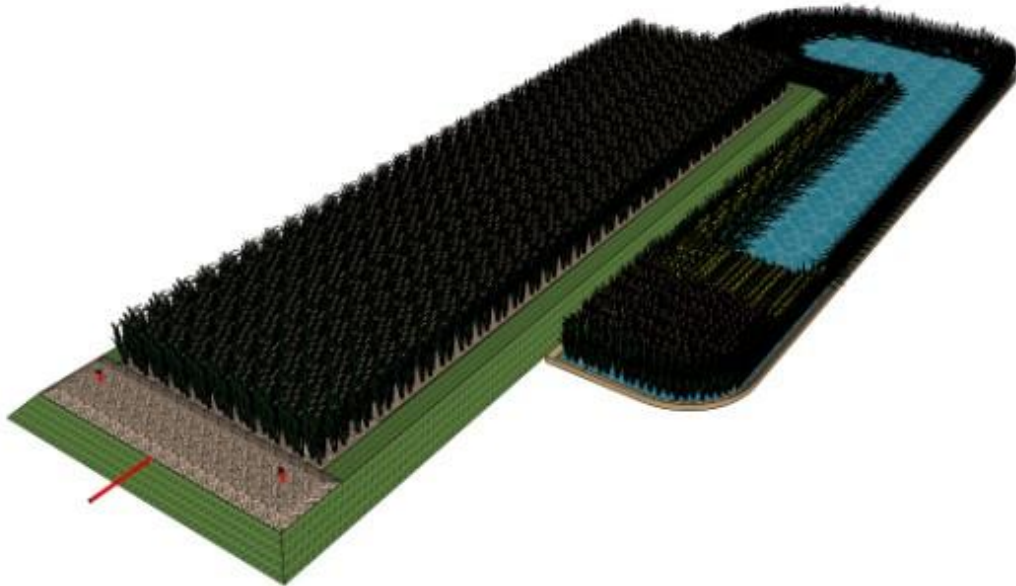
Tisza – Tisa Project  
(CEE-project, Flemish Government HON/002/07)

# Code of Good Practices

## Constructed Wetlands

Épített gyökérzónás szennyvíztisztítók

Construcția Wetlandului



**WITH THE SUPPORT OF  
THE FLEMISH GOVERNMENT**

Rob Van Deun

Mia Van Dyck

Katholieke Hogeschool Kempen, Geel, Belgium

2010

Translation:

**UNIVERSITY OF SZEGED, FACULTY OF AGRICULTURE,**

**HÓDMEZŐVÁSÁRHELY (Hungary)**

SZTE MGK, Andrásy u. 15., H-6800 Hódmezővásárhely, Hungary

Phone: +36-62-532990, Fax: +36-62-532991

<http://www.mgk.u-szeged.hu/>

Translation:

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND**

**VETERINARY MEDICINE OF THE BANAT**

**FACULTY OF FARM MANAGEMENT**

**TIMIȘOARA (Romania)**

<http://www.usab-tm.ro/>

[usabtm@mail.dnttm.ro](mailto:usabtm@mail.dnttm.ro)

# ÚTMUTATÓ AZ ÉPÍTETT GYÖKÉRZÓNÁS SZENNYVÍZTISZTÍTÓ LÉTESÍTÉSÉHEZ A HELYES GYAKORLAT

## 1. BEVEZETÉS

A „**Helyes gyakorlat**” fogalmát úgy lehetne definiálni, mint egy a bizonyítottan értékes, jól használható tapasztalatokról készült feljegyzés, amely a jövőbeni projektek vezetésére alkalmazható. A célja ennek az útmutatónak az, hogy elkerülhetővé váljon a korábban létesített extenzív szennyvízkezelési technológián alapuló rossz tapasztalatoknak a megismétlése melyeket a természet-közeli szennyvíztisztítók működtetésénél és fenntartásánál szerezhettünk, és hogy a hibákat minimalizáljuk.

## 2. AZ ÉPÍTETT GYÖKÉRZÓNÁS SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK TERVEZÉSE ÉS GYAKORLATI KIVITELEZÉSE

Amikor bármely szennyvízféleség tisztítási módjai közül választunk elsődleges az, hogy valamennyi folyamatnak elméletileg versenyképesnek kell lennie. Az elfogadott, hogy a kis településekből származó szennyvíz tisztítására a gyökérzónás szennyvíztisztítást tartják a leginkább megvalósítható eljárásnak a természetes kezelési lehetőségek közül.

Azért, hogy kiválaszthassuk a legmegfelelőbb gyökérzónás szennyvíztisztító lehetőséget (pl. szabad vízfelszínű szennyvíztisztító tavak, függőleges vagy vízszintes felszín alatti átfolyású szennyvíztisztítók) a tervezéshez, a létesítéshez és a megfelelő működtetéshez a helyszínen, a következő fontos analíziseket javasolt elvégezni.

A megfelelő kiinduláshoz szükséges előzetes analízisek elvégzéséhez meg kell határozni a kezelés célját és mértékét a teljes gyökérzónás szennyvíztisztítási rendszernek. Azután meg kellene határozni azt, hogy vajon a teljes rendszer kifolyásos, vagy nem kifolyásos-e. A klíma, a földrajzi elhelyezkedés, a talaj, a

geológiai és talajvíz körülmények fontos tényezők a kifolyásos rendszerben, de ezek gyakran kritikus komponensek magánál a kezelés folyamatánál a nem kifolyásos rendszerekben is (Reed et al. 1995). A kifolyó víz kívánatos minőségének meg kell felelnie azon érvényben lévő jogi-törvényi szabályzatokban lefektetett kritériumoknak a létesítendő szennyvíztisztító helyén melyek az adott ország kormánya által meghatározottak a hivatalai, szervezetei számára.

Számos szempontból meg kell vizsgálni a szennyvíztisztítók típusait, melyek leszűkítik az alkalmazhatóságuk lehetőségét. Ezek a szempontok: gazdasági és politikai, klimatikus, környezeti, földhasználat- és tulajdon, szociális és kulturális stb. Végül el kell végezni a költséghatékonysági elemzést az optimális, gazdaságilag életképes megoldáshoz.

## **2.1. A gyökérfázis szennyvíztisztító rendszer tervezési folyamata**

### **2.1.1. Bevezetés**

A tervezés nem valamiféle egyirányú folyamat. Nem ér véget az elkészítésével. A tapasztalatokat a tervezéstől a kivitelezésig és a működtetéskor mindig figyelembe kell venni, és a tervet ha szükséges módosítani kell. Általánosságban bármely típusú gyökérfázis rendszerénél az alábbiakban javasoltakat kövessük:

1. Alakítsunk ki konszenzust a résztvevő felek között a terv szükségleteinek megfelelően.
2. Teljes mértékben analizáljuk a helyzetet, hogy fel tudjuk tárni az összes létező problémát a gyökérfázis szennyvíztisztító alkalmazásával kapcsolatban.
3. A feltárt problémákra fejlesszünk ki és találjunk megoldást. Határozzuk meg a választható tervezési kritériumot és tervezzük meg a szennyvíztisztító alkotóelemeit, nem felejtve a korábbi tapasztalatokat és a kutatók és konzultánsok által nyújtott ismereteket.

4. Értékeljük a kifejlesztett megoldásokat, majd döntünk a legjobb megoldás mellett és hajtsuk végre az elképzelést.
5. Készítsünk működési és fenntartási programot a szennyvíztisztító rendszerre vonatkozóan.
6. Határozzunk meg monitoring programot a működő gyökérszénázás szennyvíztisztító teljesítményének értékelésére.

### **2.1.2. Megegyezés a terv érdekében a résztvevő felek között**

Mindjárt az elején számba kell venni az érdekelt feleket, minden személyt, csoportot vagy intézményt, akik direkt vagy indirekt módon kapcsolódnak a gyökérszénázás szennyvíztisztító létesítéséhez: hatóságok és döntéshozók pl. minisztériumok, önkormányzatok, köz- és magánirodák, nem állami független környezetvédelmi szervezetek, emberek, akik használják a rendszert a saját területükön és fizetik a szennyvíztisztító rendszer költségeit pl. helyi lakosok, ház, ipar, farm stb. tulajdonosok és a projekt szaktanácsadói: magántársaságok, egyetemek, intézetek stb.

Szükséges az, hogy beszéljünk a különböző érdekelt felekkel és meggyőzzük őket az extenzív szennyvíztisztítás lehetőségének előnyeiről.

Az a terv nem fog működni, ahol a szennyvíztisztító létesítéséért felelős nem ért egyet a terv szükségességével. Ennek következtében elengedhetetlenül fontos figyelembe venni az érzékenységet, a szükségletét, az érdekeit és a személyes helyzetét valamennyi érdekelt résztvevőnek. A leghatékonyabb módja annak, hogy reprezentatív információhoz jussunk az, hogy kiválasszunk néhány embert, akik az érdekelt felek ugyanazon csoportjához tartoznak, de különböző álláspontot képviselnek a csoporton belül. Próbáljuk megtalálni azokat, akik a legvalószínűbb, hogy el tudják mondani, amit tudnak. Legyünk mindig tudatában annak, hogy az álláspontok nagyon szubjektívek és talán nem is teljesek egy vagy más okból.

### **2.1.3. A fennálló helyzet meghatározása az épített gyökérvízszennyvíztisztító létesítéséhez**

#### **Bevezetés**

A fennálló helyzet átfogó megértéséhez elengedhetetlen az, hogy megvitassák a valós problémákat és figyelembe vegyék az igazi korlátozó tényezőket mialatt a megoldásokon dolgoznak. Az első megközelítés a helyzet széleskörű megismerése és a vitatott kérdések között lévő kapcsolódások megértése. Nem kell túlságosan sokat foglalkozni az olyan technikai adatokkal, amelyeknek talán nincs is gyakorlati haszna.

A helyzet megértésének alapvető célja mellett mindig törekedni kell a szennyvíztisztítóval kapcsolatos legfőbb problémák azonosítására és az okok feltárására.

#### **Politikai és jogi keretek**

A politikai- és az igazgatási ismeretek, valamint a tervezési folyamatok helyes ismerete elengedhetetlenül fontosak a tervező számára. A környezet, egészség és tervezés kérdéseit, beleértve a kibocsájtási standardokat és az építési politikát figyelembe kell venni a kezelés és az ártalmatlanítás tervezésekor.

#### **A helyi összefüggések felkutatása (földrajz, társadalom, infrastruktúra)**

A speciális problémákkal kapcsolatos általános összefüggések helyes ismerete nagyon fontos. A helyi körülmények határt szabnak a megoldások lehetőségének. Alapvetően a tervezőnek elegendő ismerettel kell rendelkeznie ahhoz, hogy mit lehet megvalósítani és mi válhat problematikus a helyi körülmények között.

#### **Földrajz**

A földrajzi tényezők, mint pl. a topográfiai, domborzati helyzet, a geológiai vagy

klimatikus körülmények figyelemre méltó hatások a tervezésekor.

Ezek a legfőbb korlátozók, melyek befolyással vannak a technológiai és a szervezési megoldásokra.

### **Szociális-gazdasági helyzet, egészségi- és kulturális aspektusok**

A szociális-, gazdasági és kulturális szempontoknál beszélünk a lakosság azon képességéről és hajlandóságáról, hogy hozzájáruljon vagy elfogadja a javasolt intézkedéseket. Az egészségügyi adatok előre jelezhetik a közegészségügyi problémákat és azt, hogy mennyire sürgős azokat megoldani.

### **Közegészségügyi infrastruktúra és szolgáltatások**

A szennyvíz kezelésért és a városi csatornahálózatért, de más környezeti és közegészségügyi szolgáltatásokért is az állami vagy magán cégek a felelősek. Fontos ismerni, hogy mi az egyes vállalatok tevékenysége, hogyan szerveződnek, milyen a szervezeti felépítésük, milyen humán és anyagi erőforrások állnak rendelkezésre, milyen felszereltségűek, és a felelősség hogyan oszlik meg az egyes vállalatok között. Egy megfelelő áttekintés szükséges a meglévő infrastruktúráról, pl. a szennyvíz csatornahálózatról, a kezelő berendezésekről, a szennyvíz keletkezési helyekről.

### **Meglévő tervek**

A különböző önkormányzatoknak vagy állami hivataloknak és a közhasznú társaságoknak létezik meglévő saját terve a közegészségüggyel és a szennyvízkezeléssel kapcsolatban. Az új terv készítésekor ezeket feltétlenül figyelembe kell venni.

## **Földterület felhasználhatóság**

Az épített szennyvíztisztító létesítéséhez földterületre van szükség. Hasznos lenne már a tervezés korai szakaszában általánosságban áttekinteni a föld felhasználhatóságát erre a célra, az árviszonyokat és a korlátozásokat a földszerzési folyamatban. Ki kell deríteni a helyi korlátozásokat a hely elérhetőségére a lehetséges szag kibocsátásra, vagy a szennyvíz kibocsátásra vonatkozóan. Az értékelés kritériumai a legmegfelelőbb konstrukció kiválasztására a szennyvíztisztító helyét illetően az alábbiak:

- Hozzáférhetőség a szennyvízcsatorna rendszerhez
- A szennyvíz mennyisége
- A villanyvezetéktől való távolság
- A szállítás lehetősége
- Távolság a város vagy a település centrumától
- Talajszerkezet
- Fogadó vízgyűjtő
- A szennyvíztisztító létesítmény és a fogadó távolsága
- Közegészségügy
- Jogi helyzet stb.

## **A szennyvízhelyzet felmérése**

Meglehetősen nehéz pontos képet adni a település vízigényéről és a keletkező szennyvíz mennyiségéről. A legjobb információ forrás a háztartások felmérése, amikor a statisztikailag nyilvántartott háztartásokat kérdezzük a vízhasználati szokásaikról.

Talán nem az az elsődleges fontosságú, hogy a kezünkben legyenek a statisztikailag szignifikáns adatok. Sokkal inkább arra kell törekedni, hogy időben és a forrást



illetően reális képünk legyen az adott helyzetről, a vízhasználat és a szennyvíz keletkezés legfőbb tendenciáiról. Mindenek fölött az elengedhetetlenül szükséges, hogy reális elképzelésünk legyen az épített gyökérszónás víztisztítóban megtisztítandó szennyvíz jellemzőiről.

## A szennyvíz jellemzése

Az alapvető tervezési adatok összefoglalva a következők:

- meteorológiai adatok
- átlagos hidraulikus terhelés száraz időszakban ( $\text{m}^3/\text{nap}$ ,  $\text{m}^3/\text{óra}$ )
- csúcsterhelés száraz időszakban ( $\text{m}^3/\text{óra}$ )
- csúcsterhelés csapadékos időszakban ( $\text{m}^3/\text{óra}$ )
- a nyersszennyvíz-hozam legkisebb értéke ( $\text{m}^3/\text{óra}$ )
- tisztítási teljesítmény ( $\text{m}^3/\text{óra}$ )
- teljes lakosság és az érintett ill. kapcsolódó népesség (fő)
- tervezett összes lakos egyenérték
- egy főre jutó BOI és teljes BOI ( $\text{g BOI}/\text{fő}/\text{nap}$ ;  $\text{kg BOI}/\text{nap}$ )
- ipari jellegű BOI terhelés ( $\text{kg}/\text{BOI}/\text{nap}$ )
- terhelés csapadékos időszakban
- bemeneti  $\text{BOI}_5$  koncentráció ( $\text{mg}/\text{l}$ )
- egyéb paraméterek KOI, SS; ÖN; ÖP; befolyási koncentráció.

A kapcsolódó tervezési követelmények a nyers szennyvíz minősége függvényében

A szennyvíz vizsgálatnak legalább a következő paramétereket kell tartalmaznia:

- hőmérséklet ( $^{\circ}\text{C}$ )
- pH-érték

- elektromos-vezetőképesség
- összes lebegő anyagtartalom (mg/l)
- ülepedő anyagtartalom (iszap) mg/l
- biológiai oxigénigény (BOI<sub>5</sub>, mg O<sub>2</sub>/l)
- kémiai oxigénigény (KOI mg O<sub>2</sub>/l)
- ammónium-nitrogén (NH<sub>4</sub>+N; mg/l)
- összes N (ÖN mg/l)
- összes P (ÖP mg/l)

A következő adatokat szintén szükséges meghatározni azért, hogy igazoljuk az ipari szennyvízkibocsájtás potenciális negatív hatását a tervezett szennyvíztisztító működésére:

- olaj és kenőanyag (zsír)
- nehézfémek (pl. kadmium, króm, ólom, merkurium, cink stb.)
- egyéb fémek (pl. alumínium, réz, vas stb.)
- egyéb paraméterek pl. nitritek, nitrátok, szulfidok, szulfátok, cianidok stb.)

## **2.2. Az előtisztító berendezések kiválasztása**

A szennyvíz megfelelő előkezelése fontos előfeltétele a gyökérszónás szennyvíztisztító rendszerek működésének. Különösen a függőleges átfolyású rendszerekben, ahol a beömlő nyílásnál a finom homokban lévő nagy mennyiségű szilárd részecskék eltömődést okozhatnak a szűrő közegben. Az ülepítő tankon kívül rácsozatot kell beépíteni a speciális körülményektől függően.

## **Két- vagy három kamrás ülepitő tank**

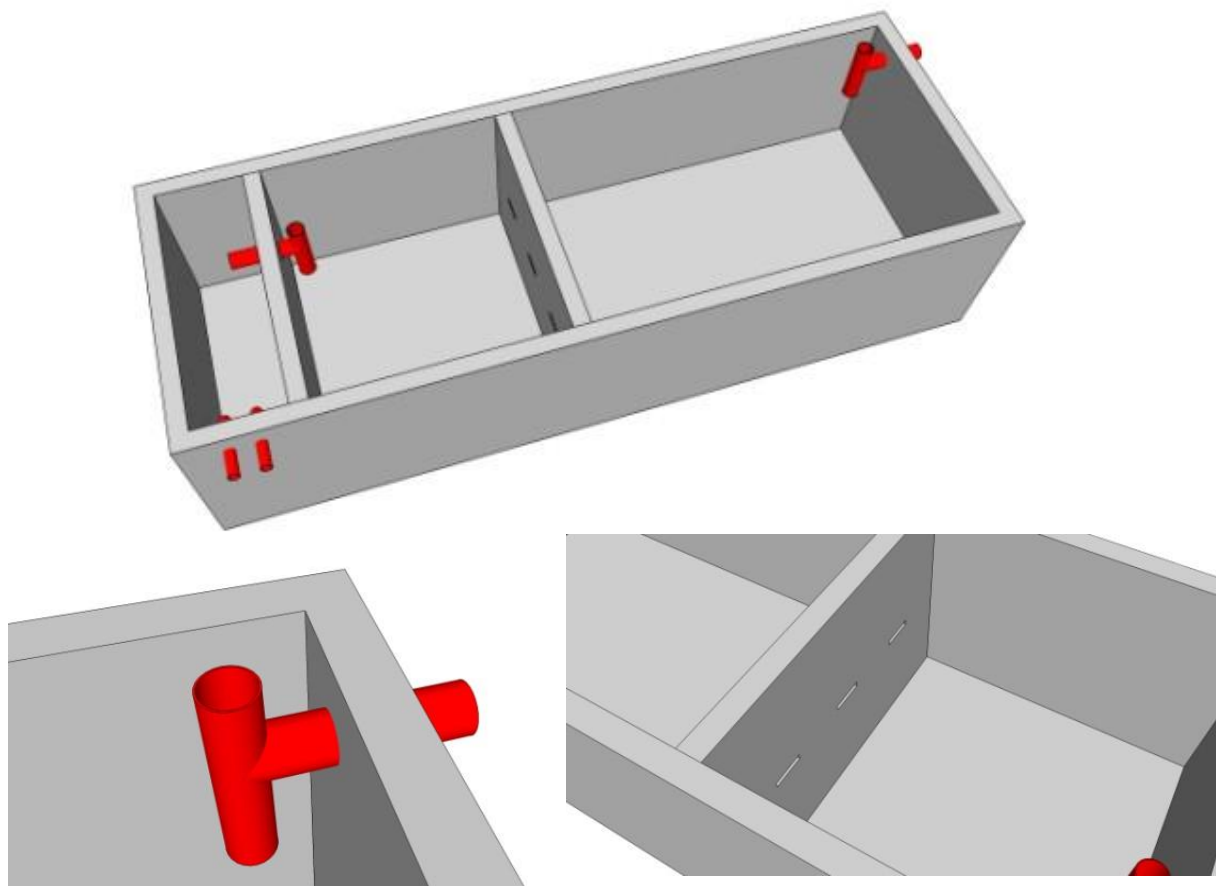
A két- vagy három kamrás ülepitő tank megfelelő előkezelést biztosít a kis- és közepes felhasználóknak, a néhány lakossági egyenértéktől a néhány százas méretűig. Ezeknek a működése garantált a hidraulikus nyomás vagy a szezonális használat esetén. Az ülepitő tankok különösen alkalmasak az olyan kis- és közepes méretű turisztikai létesítményeknél mint pl. az agroturizmus, szállodák, kempingek és falvak esetében.

A szennyvízben található ülepedő szilárd részecskék (előzetes szedimentáció) lerakódnak az ülepitő tank belsejében. Az ülepitő tank kamrai folytatólagosan hidraulikusan kapcsolódnak.

A tervezéshez alapvetően szükséges:

- Az első kamra térfogata a teljes térfogat 75%-ának (2 kamra esetén), illetve 50%-ának kell lennie (3 kamra esetén).
- A szennyvíz mélysége min. 1,5 méter.
- A szennyvíz átfolyásnak az egyik kamrából a másikba a lyukakon vagy csövön keresztül jóval a képződött habréteg alatt kell lennie.
- Megfelelő megoldásnak kell lennie a tankban a légáramlás biztosításához a folyadékszint felett ahhoz, hogy a képződő erjedési gázok eltávozhassanak.
- A hasznos térfogat legalább  $0,3\text{m}^3$ /lakossági egyenérték legyen, és a minimális térfogat  $3\text{m}^3$  (az ürítés gyakoriságától függően. Az ideális effektív térfogat  $0,6\text{ m}^3$ /lakossági egyenérték).
- A túlfolyást lépcsőzetesen kell irányítani a csöveken át T-idomok beiktatásával.

- A három kamrás ülepitő tankok általában égetett téglából készülnek.



### 2.3. Az épített gyökérszónás szennyvíztisztítók méretezése

- Mielőtt a gyökérszónás szennyvíztisztítók tervezését elkezded először kérdezd meg magadtól: Hogyan akarom működtetni a rendszert? Aztán ellenőrizd az addig összegyűjtött információidat: van-e elektromos hálózat elérhetőség a területen ; a kiválasztott terület síkterület vagy lejtős; szükséges-e energia; az érdekelt személyek akarják-e fizetni a villanyszámlát a néhány órányi vagy párnapos szivattyú működtetésért, lesz-e néhány felelős személy, aki a rendszert manuálisan működteti. stb.?
- Ha pontosan ismered a szennyvíz jellemző tulajdonságait, kalkuláld a legfőbb szennyezőanyagok terhelési arányát pl. KOI; BOI<sub>5</sub>, szerves anyagok, vagy

azokat a speciális szennyezőanyagokét, amelyeket el akarsz távolítani. Ezt követően hasonlítsd össze ezeket az értékeket az irodalmi adatokkal.

- Ha még nem ismered a szennyvíz tulajdonságait és nincsenek ehhez kapcsolódó adataid, akkor az irodalomból keress leginkább elfogadható adatokat: hasonló adottságú településeket, és a kívánatos vízminőséggel.
- Keress olyan irodalmat, ahol az épített gyökérszívós szennyvíztisztítót a tervezésének kritériumaira, működtetés körülményeire, feltételeire és az M/F működés és fenntartás problémáira hasonló területi adottságok és időjárási körülmények mellett létesítettek.
- Légy óvatos az épített gyökérszívós szennyvíztisztítók tervezésénél használatos egyenletekkel. Néhány irodalomban javasolt egyenlet talán nem megfelelő az esetedben.
- Különösen légy gondos és kételkedő amikor az irodalomból a területegységre fajlagosított lebontási ráta konstans használod az elsőrendű reakciókinetikát és dugószerű áramlást feltételező modellekben, hogy a szennyvíztisztító területe sem túl nagy sem túl kicsi ne legyen. Elméletileg az elsőrendű modelleket mint „ráta konstansokat” azonosítják és ezért ideális esetben függetlenek a befolyó koncentrációtól és a terhelési rátától. Bár számos szennyvíztisztító tanulmányban a kalkulált ráta konstans általában növekszik a hidraulikus terhelési ráták és a komponensekre vonatkozó szennyezőanyag terhelések növekedésével. A kalkulált területegységre fajlagosított lebontási ráta konstansra néhány vízszennyező anyag hatással lehet, és változhat a hőmérséklet és a szennyvíz minőséggel.
- Használj biztonsági faktorokat a tervezési módszerhez
- Az épített szennyvíztisztítók tervezése nem olyan egyszerű feladat, mint ahogyan azt sok helyen tartják: „egyszerűek és könnyen működtethetők...”. A tervező rendelkezzen mind elméleti, mind gyakorlati tapasztalattal a témát

illetően. Amennyiben tapasztalatlan személy a tervező, először minden nagyon jónak és működőképesnek látszik. Egy idő múlva azonban a rendszer összeomolhat (túlterhelés, eltömődés, túlfolyás, szagproblémák stb.) és a kifolyó (tisztított) víz minősége nem felel meg a tervezett elvárásnak. Mindenek fölött ezek a negatív hatások jogi következménnyel járhatnak az extenzív kezelési technológia egyes résztvevői között, és hatással lehetnek az épített gyökérszénák szennyvíztisztítók jövőbeni fejlődésére.

- Még akkor is, ha a szennyvíztisztító építése kizárólag mérnöki munkának tűnik, azt többdimenziós úton és számos tudományág együttműködésével kell megközelíteni.
- Kerüljük el az önálló, egyetlen nagy felülettel rendelkező gyökérszénák szennyvíztisztító tervezését (pl. legyen az egy medencés szennyvíztisztító felülete kisebb, mint  $500\text{m}^2$ ). Amennyiben a terület/felület nagyobb lesz, a megépítés is a működtetési problémák is megnövekednek. Tehát ha a hely megfelelő, akkor tervezzünk kisebb medencéket, melyeket csoportosan, sorozatban vagy párhuzamosan vagy mint hibrid megoldást lehet kialakítani.
- A terv és az alakzat a kívánatos kezelési fokozaton (első-, másod-, harmadfokú) kell alapuljon. Kérdezzük meg magunktól azt is, hol, milyen céllal, milyen gyakran stb. akarjuk használni a kifolyó tisztított vizet.
- Határozzuk meg, hogy szükséges-e előkezelés a rendszerben. Ha igen, gondolkodni kell az ilyen rendszer működtetésének előfeltételeiről, követelményeiről.
- Jelezzük előre amilyen pontosan csak lehet a szennyvíz keletkezésének gyakoriságát, és a szennyvíztisztítóban kezelendő szennyvíz mennyiségét. Azt is határozzuk meg, hogy szükséges-e pihenőidőket biztosítani a rendszerben.

- Gondoljuk át objektíven pro és kontra az épített gyökérszén-szennyvíztisztító rendszerek típusát, a vízszintes átfolyású, és a vertikális, függőleges átfolyású rendszereket, illetve ezek lehetséges konfigurációját az ún. hibrid rendszereket.
- Preferáljuk a tervezésnél azokat a rendszereket, amelyek minimális energiával működtethetők.
- Tudjuk pontosan minden évszakra vonatkozóan a szennyvíztisztító működtetéséhez szükséges kiszolgáló személyzet létszámát. Gyűjtsünk információkat a demográfiai változásokról.
- Keressünk napi meteorológiai adatokat a szennyvíztisztítóhoz legközelebbi állomásról: szélirány, hőmérséklet, párolgás. A csapadék mennyiségi adatok a legfontosabb paraméterek ahhoz, hogy meghatározhassuk az alsó talajréteg mélységét, a ágy/ medence elhelyezkedését a nem kívánatos szagok elkerülésére, és a befolyó és a kifolyó nyílások szerkezetét.
- Amennyiben több mint egy medence van sorozatban vagy párhuzamosan, hagyjunk elegendő szabad területet közöttük a közlekedésre, mintavételre, javításra, tisztításra, tehát, hogy a szennyvíztisztító rendszer minden tagja jól megközelíthető legyen.

#### **2.4. A szűrőközeg kiválasztása**

- Lehetőleg a víztisztító közelében levő helyekről válasszunk szűrőközeget (szubsztrátumot). Amennyiben messzebből hozatunk anyagot, az a befektetési költséget nagyban megemelheti.
- A szubsztrátum anyaga lehet homok, kavics, vagy zúzott kő, esetleg könnyű szerkezetű agyag aggregátum.
- Amennyiben lehetséges, végezzünk elemzést az alternatív szubsztrátum anyag fizikai-kémiai jellemzőinek meghatározására, úgy mint szemcse nagyság,  $d_{10}$ ,  $d_{60}$ ,

egyenlőségi együttható ( $d_{60}/d_{10}$ ), porozitás, kémiai összetétel, a részecskék felszíne, hidraulikus vezetőképesség, tömeg és részecske sűrűség, pH érték; amorf és rosszul kristályosodott Al és Fe oxid tartalom, stb.. Össze kell ezeket az értékeket hasonlítani az irodalomban ajánlottakkal a különféle víztisztítók esetére.

- Fontos az alternatívák összevetése a piaci érték szempontjából is
- Ha bizonyos vegyi anyagok eltávolítása a cél, akkor ennek megfelelően kell választani. Például a foszfor eltávolításához kifejezetten magas Ca, Fe, és Mg tartalmú szubsztrátum szükséges. Azonban szem előtt kell tartanunk, hogy a szubsztrátum foszfor-eltávolítási kapacitása nem állandó. A szubsztrátum hosszú távú adszorpciós kapacitásának ismerete nagyon fontos tényező, amit szintén figyelembe kell venni.
- Ha úgy döntünk, hogy valamilyen hulladék-anyagot kívánunk felhasználni szubsztrátumként, akkor annak kémiai összetételét figyelmesen meg kell vizsgálni és ki kell elemezni. Ellenkező esetben előfordulhat, hogy nehéz fémek, mérgező anyagok, nagyobb mennyiségű agyag vagy kalcium, sőt akár rákkeltő anyagok is érintkezésbe kerülhetnek a szennyvízzel, és káros hatást fejthetnek ki a vízi élőlényekre, a vízminőségre valamint az öntözött területeken termelt növényekre.
- A kiválasztott anyagnak a lehető legtisztábbnak kell lennie. Tiszta vízzel kell átmosni, hogy ne legyen földdel vagy agyagrészecskékkel, esetleg növényi maradványokkal szennyezett, amelyek a rendszert a későbbiekben eltömíthetnék.
- A szűrőközeg szállítása közben, a rakomány rázkódása miatt, előfordulhat, hogy az apróbb részecskék lejjebb kerülnek, a nagyobb részek aljára. Ez az átrendeződés problémát jelenthet a szennyvíztisztítóba történő kihelyezéskor, mivel ott az lenne a kívánatos, hogy az apróbb részecskék rétege legyen felül, és a nagyobb részecskék legyenek alul.
- Ne feledjük, hogy a részecske és a tömegsűrűség közötti különbség félrevezető lehet akkor, amikor meg akarjuk rendelni a rendszerben ténylegesen felhasználásra kerülő szubsztrátum-mennyiséget. Az utóbbi a száraz szubsztrátum minta egységnyi súlya egy térfogategységre számítva (beleértve a levegő által elfoglalt helyet is). Amikor a pontos szubsztrátum mennyiséget rendeljük, akkor ugyanazt a terminológiát használjuk, amit a gyártó cég használ, és ahol a legtöbbször a súly (tonna) a szabvány a térfogat ( $m^3$ ) helyett.



- Ne használjunk földet a rendszerben szűrőközegként. A talajban fellelhető agyagrészecskék potenciálisan magukban hordozzák a dugulás veszélyét. Ezen kívül a talaj nehézfém, vegyi anyag és más szennyeződései kioldódhatnak a szennyvízzel való érintkezés során, és káros háttér-koncentrációt hozhatnak így létre.
- A szűrőközeg előkészítése során fontos a hidraulikai tényező figyelembe vétele, ezért nehézgépeket ne engedjünk a víztisztítóba, hogy ezzel is elkerüljük a közvetítőanyag összetömörödését.

## 2.5. Az épített szennyvíztisztítók lezárása / kibélelése

- Abban az esetben, ha fennáll a veszély, hogy a kibocsátásra kerülő víz szennyezheti a talajvizet, akkor egy áthatolhatatlan szigetelőréteg alkalmazása szükséges.
- A megfelelő szigetelőréteg anyagának kiválasztása során a legfontosabb paraméterek, amelyeket figyelembe kell venni, a következők: geológia, topográfia, a belvíz szintje, mennyisége és minősége, a szigetelőréteg nagysága a szennyvíztisztítók oldalait is figyelembe véve, a telepítésre kerülő vízinövények, a gyökér-mélység, az anyag ára, szállítható-e az adott területre, stb.
- A mesterséges szigetelőanyagoknak sav- és lúgállóknak kell lennie, fagyállóknak, a gyökerek (rizómák) nem hatolhatnak át rajta, és a rágcsálók sem kezdhetik ki, valamint nem lehet toxikus sem. Ellenállóknak kell lennie az UV-sugárzással szemben, könnyen kezelhető, könnyen mozgatható, és lehetőleg újrahasznosítható anyag legyen. A legmegfelelőbb anyag a HDPE (*high density polyethylene*) vagy LDPE (*low density polyethylene*) bélés, minimális vastagsága 1.5 mm. A HDPE bélést két réteg nem szövött 200 g/m<sup>2</sup> minimális sűrűségű geotextil bélésanyag közé kell helyezni, elsimított felületre.
- Az építés alatt vigyázni kell, hogy a bélésanyagot ne sértsék fel és ne szakítsák ki a szűrőközeg betöltésekor a gépek, illetve a membránra lépő munkások.

## 2.6. A beömlő illetve kivezető nyílások szerkezete

### 2.6.1. Vízszintes felszín alatti átfolyású épített szennyvíztisztító

#### Leírás

A beömlő és a kivezető nyílásoknál egyaránt durva szűrő anyag (durva kavics vagy kő) alkalmazása szükséges a szennyvíztisztító két szemben levő oldalán.

A beömlő nyílásnál a szélek mentén fut végig egy elosztó cső, amin szabályos távolságban nagy lukak vannak.

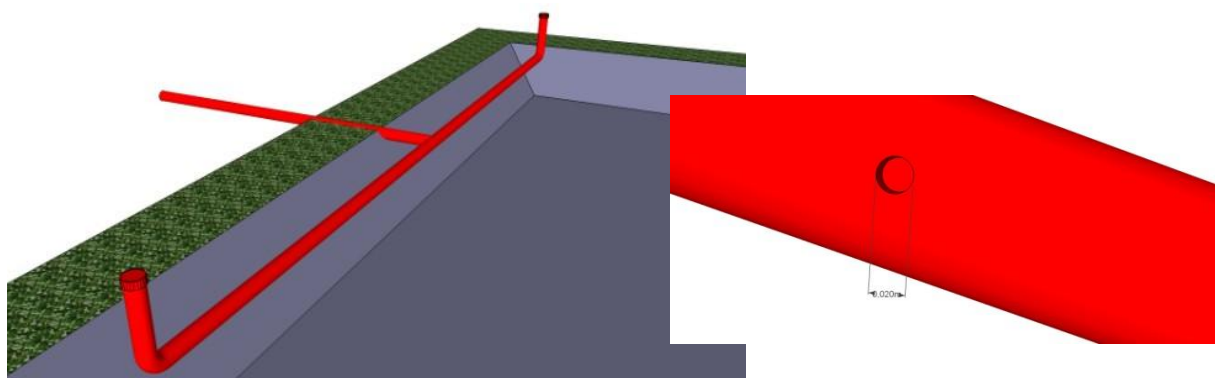
A kivezetőnél egy csövet helyeztek el a tisztító alján, hogy összegyűjtse a tisztított vizet.

Ez a cső egy másik, függőleges csőbe torkollik a kivezetőnél (szintező). Ezen a csövön a kivezető nyílás magassága határozza meg a medencében levő kiömlő víz magasságát.

A víz szintje mindig a töltőanyag felszíne alatt marad és vízszintesen áramlik a beömlő nyílás és a kivezető között levő kis szintkülönbség következtében. A tisztítóban levő töltőanyag vízzel van átitatva a legfelső néhány centiméter kivételével.

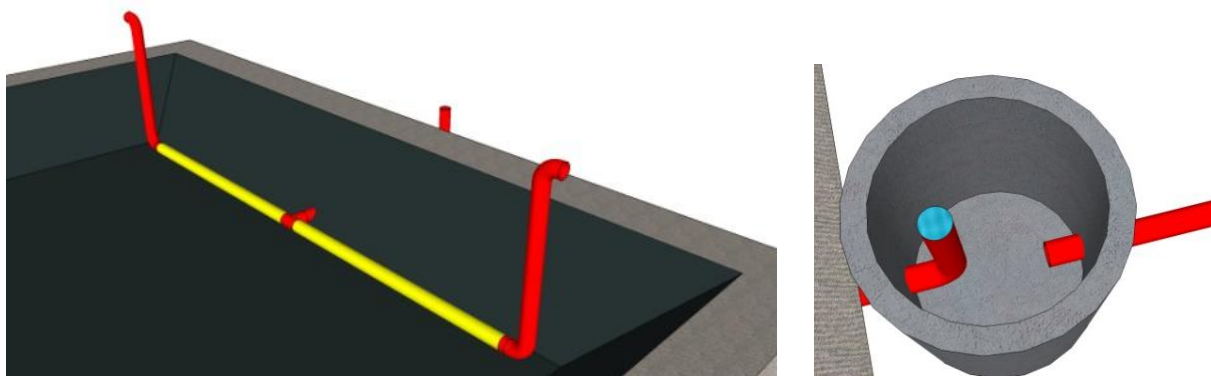
#### A beömlő szerkezete

- A csövek átmérőjének meghatározására, illetve a lyukak közötti távolságra figyelni kell. A szennyvízelosztó rendszernek egyenletesen kell szétosztania a szennyvizet a tisztítóban annak teljes szélességében. Ezen kívül a csöveken lezárható, ún. megfigyelő csöveket kell alkalmazni, amelyeken keresztül a felhalmozódott részecskéket el lehet távolítani és meghatározott időközönként a csöveket ki lehet takarítani, hogy elkerüljük a lyukak eltömődését, és megakadályozzuk a szennyvízkibocsátás egyenetlenné válását.
- Az elosztó rendszer típusa és mérete attól függ, hogy a szennyvíz hogyan fog a tisztítóba érkezni (szivattyúzással, vagy a gravitáció által).
- A szennyvíztisztító működtetése előtt a rendszert tiszta vízzel kell feltölteni, és ki kell próbálni, hogy tökéletesen működik-e.



### A kifolyó szerkezete

- PE vagy PVC kivezetőt illetve levegőztető csövet kell alkalmazni, melynek átmérője minimum 100 mm.
- A kivezetőt összeköttetésbe kell hozni a szabad levegővel, hogy a levegőzést biztosítsuk. A levegőztető cső végeit ventilációs sapkával kell felszerelni.



### 2.6.2. Függőleges felszín alatti átfolyású épített szennyvíztisztító

#### Leírás

A függőleges felszín alatti átfolyású rendszerekben a szennyvizet egy szétosztó rendszeren keresztül juttatjuk be, és a szűrőközegen a víz többé-kevésbé függőleges irányban halad át. Az előkezelt szennyvizet szakaszosan, nagy mennyiségben juttatjuk a víztisztítóba, így az a felszínt teljesen ellepi. Az adagolások között a szűrőközeg pórusai feltöltődhetnek levegővel, amelyet a következő adag folyadék elzár. Ezért előnyösek oxigént igénylő baktériumok. A kezelt víz egy gyűjtőrendszerbe kerül, amely a tisztító alján helyezkedik el, és onnan ömlik majd ki. A vízszintnek mindig kb. 20-25 cm-rel a tisztító alja felett kell lennie.

A beömlő és a kiömlő rendszerek két fő gyűjtőcsőből állnak, egyik a tisztító alján, a másik a felszínén helyezkedik el.

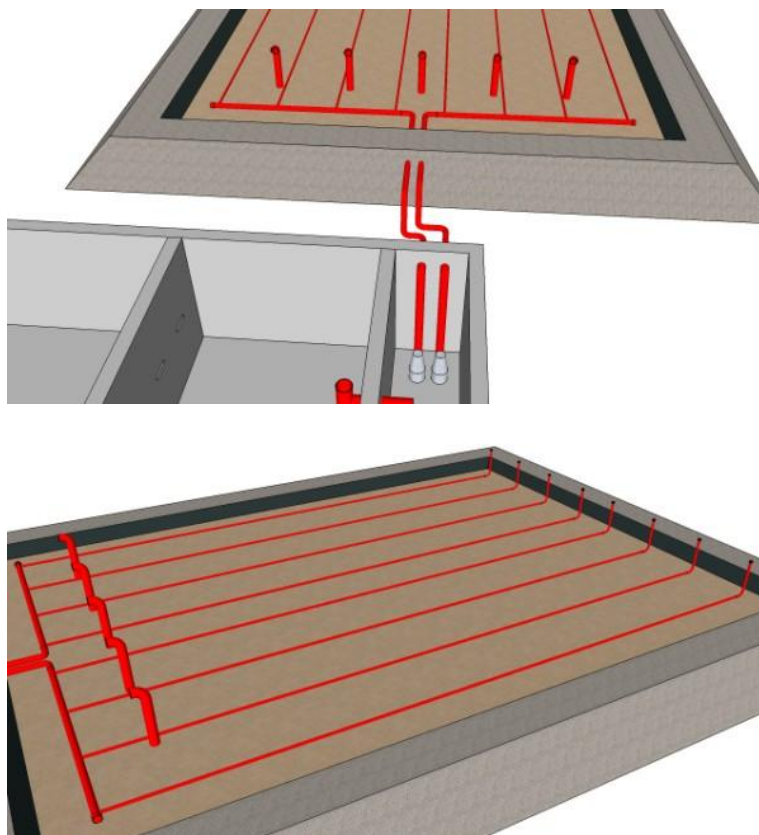
A felszínen elhelyezkedő cső több kisebb csővel van összeköttetésben, melyek a szennyvizet egyenletesen elosztják a felszínen. Ezt a szétosztó rendszert egy réteg durva kavics fedi. Amennyiben homokot használnak szűrőközeggként, egy szűrőanyaggal be kell fedni, hogy megakadályozzuk a csövek eldugulását.

A fenéken elhelyezkedő gyűjtőcső szintén több kisebb csővel van összeköttetésben, amelyek a kezelt vizet összegyűjtik. Ezt a rendszert durva kavicsréteg fedi. Az elvezető rendszer összeköttetésben van a kiömlő nyílással, hogy minden egyes

szennyvíz-beszívattyúzás alkalmával kiürítsék a rendszerből a már kezelt vizet.

### A beömlő szerkezete

- Arra kell törekedni, hogy a szennyvíz egyenletesen oszoljék el a felszínen. Ez függ a csövek átmérőjétől, a csövek közötti távolságtól, a lyukak gyakoriságától és méretétől, és a beszívattyúzások gyakoriságától. A szétosztó rendszer legyen képes a szennyvíz homogén elosztására a víztisztító teljes felszínén.
- A szivattyúzási kapacitást a szükséges folyási sebesség és a hidraulikus fej határozza meg. A folyási sebesség függ a lyukankénti kibocsátási sebességtől. A hidraulikus sebesség magasság függ a vertikális elhelyezéstől és a veszteségtől. A gyakorlatban a bejuttatott mennyiségnek az elosztórendszer legalább háromszorosának kell lennie. A szennyvizet rövid időközönként, 5-15 percenként kellene bejuttatni, a teljes felszín nagyságától függően.

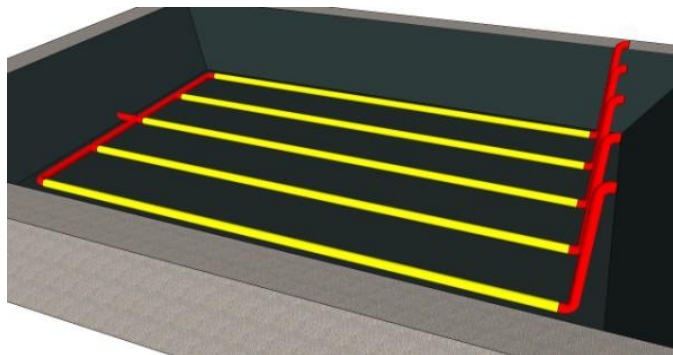


- A csöveken lezárható, ún. megfigyelő csöveket kell alkalmazni, amelyeken keresztül a felhalmozódott részecskéket el lehet távolítani és meghatározott időközönként a csöveket ki lehet takarítani, hogy elkerüljük a lyukak eltömődését, és megakadályozzuk a szennyvízkibocsátás egyenetlenné válását.

- A szennyvíztisztító működtetése előtt a rendszert tiszta vízzel kell feltölteni, és ki kell próbálni, hogy tökéletesen működik-e.

### A kifolyó szerkezete

- PE vagy PVC kivezetőt illetve levegőztető csövet kell alkalmazni, melynek átmérője minimum 80 mm.
- A kivezetőt összeköttetésbe kell hozni a szabad levegővel, hogy a levegőzést biztosítsuk. A levegőztető cső végeit ventilációs sapkával kell felszerelni.
- Szótt HDPE geotextil használatos szűrőanyagként, amennyiben a víztisztítót homokkal töltötték fel. A részecskék kezdő nagysága 180 vagy 360 mikron.



### 2.7. Vízínövények betelepítése a szennyvíztisztítóba

- Keressük meg azokat a vízínövényfajokat, amelyek természetesen alkalmazkodtak a környezethez az épített szennyvíztisztító közelében. A makrofitákat, amennyiben lehetséges, a tisztítót körülvevő területről gyűjtjük.
- Ne alkalmazzunk egzotikus növényeket a tisztítóban, így elkerülhetjük a nem kívánt hatásokat. A magvaikat ugyanis elterjesztheti a környéken és a környező vizekben a szél, vagy az állatok, vagy a vízáramlás, és előfordulhat, hogy dominánssá válva elnyomhatják a természetes helyi növény illetve állatfajokat.
- A felszín alatti folyású szennyvíztisztítóknál leggyakrabban használt makrofiták a *Phragmites* ssp., *Typha* ssp. and *Scirpus* ssp.
- A növényeket gyökerek, rizómák, palánták, hajtások vagy kifejlett növények formájában telepíthetjük be a szennyvíztisztítóba.
- A növényeket lehetőség szerint a közelből kell hozni, és a gyűjtéstől számított 36 órán belül kell kihelyezni, elültetni. Amennyiben kertészetből hozzuk a növényeket, akkor

fontos, hogy ugyanolyan általános hőmérsékleti körülmények közül származzon, és a szállítás gyorsan menjen végbe a veszteségek minimalizálása érdekében.

- Még a tervezéskor vegyük figyelembe, hogy szükség van-e a növényzet rendszeres vágására, gyérítésére. Ha igen, el kell döntenie azt is, hogy ki fogja ezt elvégezni, hogyan, milyen gyakran és milyen eszközök segítségével, stb.
- Az olyan vízinnövények, mint a *Phragmites australis* "vadon termő és ellenálló" növényként ismertek. Azonban az átültetés alatt és után igen érzékenyek. A növények egészséges átültetése érdekében biztosítani kell a szükséges feltételeket. Például palánták betelepítésekor friss vizet kell a tisztítóba juttatni, mert a szennyvíz a fiatal, érzékeny növényeket elpusztíthatja. A szubsztárumot mindig nedvesen kell tartani, hogy a növények alkalmazkodni tudjanak az új környezeti körülményekhez.
- Ha a tisztítóban levő szennyvíz nem nagyon erős, lehetséges, hogy NPK műtrágyát kell használni az újonnan telepített növények miatt.
- A nagyon erős szennyvíz elnyomhatja a növények egy részének oxigén-szállító kapacitását, ezért a szóban forgó növények elsatnyulhatnak és elpusztulhatnak. Különösen akkor fordulhat ez elő, ha jelentős mennyiségű iszap halmozódik fel.
- A gyomnövények problémát okozhatnak a szennyvíztisztító beindítási periódusában. Meg kell találni a helyes, és egyben leghatékonyabb védekezési módszert. A szennyvíztisztító átmeneti elárasztása lehet az egyik megoldás.
- A növények fejlődését különféle növénybetegségek, levéltetvek, illetve bogarak befolyásolhatják. Rendszeresen figyeljük tehát a növények levelét és szárát, és amennyiben szükséges, kérjünk segítséget a megfelelő, környezetbarát védekezéshez.

## **2.8. Az épített szennyvíztisztítók ökonómiája**

Új szennyvíztisztító építésekor több kritériumot is figyelembe kell vennünk, többek között a várható költségek reális felmérését. Milyen összeg áll a rendelkezésünkre, milyen határidők vannak, milyen, az építkezést és annak finanszírozását érintő korlátokkal és szabályozásokkal kell számolni már a tervezés korai szakaszától kezdve. Egy szennyvíztisztító létesítésének költsége változó, nagyban hely-specifikus. A főbb tételek, amelyeket figyelembe kell venni:

- Tervezés, mérnöki munkák, hivatalos engedélyeztetés;

- Földvásárlás;
- Építkezés (a terület előkészítése, kiásása, a meder kialakítása, a talaj elhelyezése, növények beültetése, csővezetékek beépítése, a beömlő és kiömlő szerkezetének kialakítása, előkezelési eszközök, töltőanyagok, szűrőrétegek, zúzott kő elhelyezése, erózióvédelem, talajtakarás, vetés, növényzet általános kialakítása, az építkezés igazgatása, felügyelete);
- Működtetés és fenntartás (monitoring, felügyelet, ellenőrzés, tisztítás, szennyező anyagok elhelyezése); és
- Monitoring, hogy az építkezés célkitűzései érvényesülnek-e

Az M&F (működtetés és fenntartás) költségeinél az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- Áram- és vízfogyasztás,
- Munkaerő a működtetéshez és fenntartáshoz,
- A fenntartás speciális költségei és a rendszer karbantartása-javítása (a befektetési költség ide vonatkozó részének százaléka),
- A szennyvíztisztítóból származó anyagok, illetve az ülepitőből származó iszap szállítási és elhelyezési költsége,
- Laboratóriumi vizsgálati költségek, stb.

Tekintettel kell lenni még az ide vonatkozó országos, valamint helyi adókra is a víz- illetve szennyvízkezelési szolgáltatásokkal kapcsolatban.

### **3. A SZENNYVÍZTISZTÍTÓ MŰKÖDTETÉSE ÉS FENNTARTÁSA**

Az alábbiakban felsorolt karbantartási munkálatok feltétlenül szükségesek az optimális működéshez, a víztisztító tartós és megbízható teljesítményéhez. Más szóval ezek a feladatok közvetlen hatással vannak a teljesítményre abban az esetben, ha nem végzik el őket rendszeresen. Természetesen nem minden feladat azonos súllyal esik latba, azonban figyelembe kell venni, hogy az elhanyagolásuk befolyással van a szennyvíztisztító hosszú távú üzemelésére. A 4.2 táblázat tartalmazza az üzemeltetési és karbantartási feladatok ajánlott gyakoriságát és tartamát.

• Rutin feladatok:

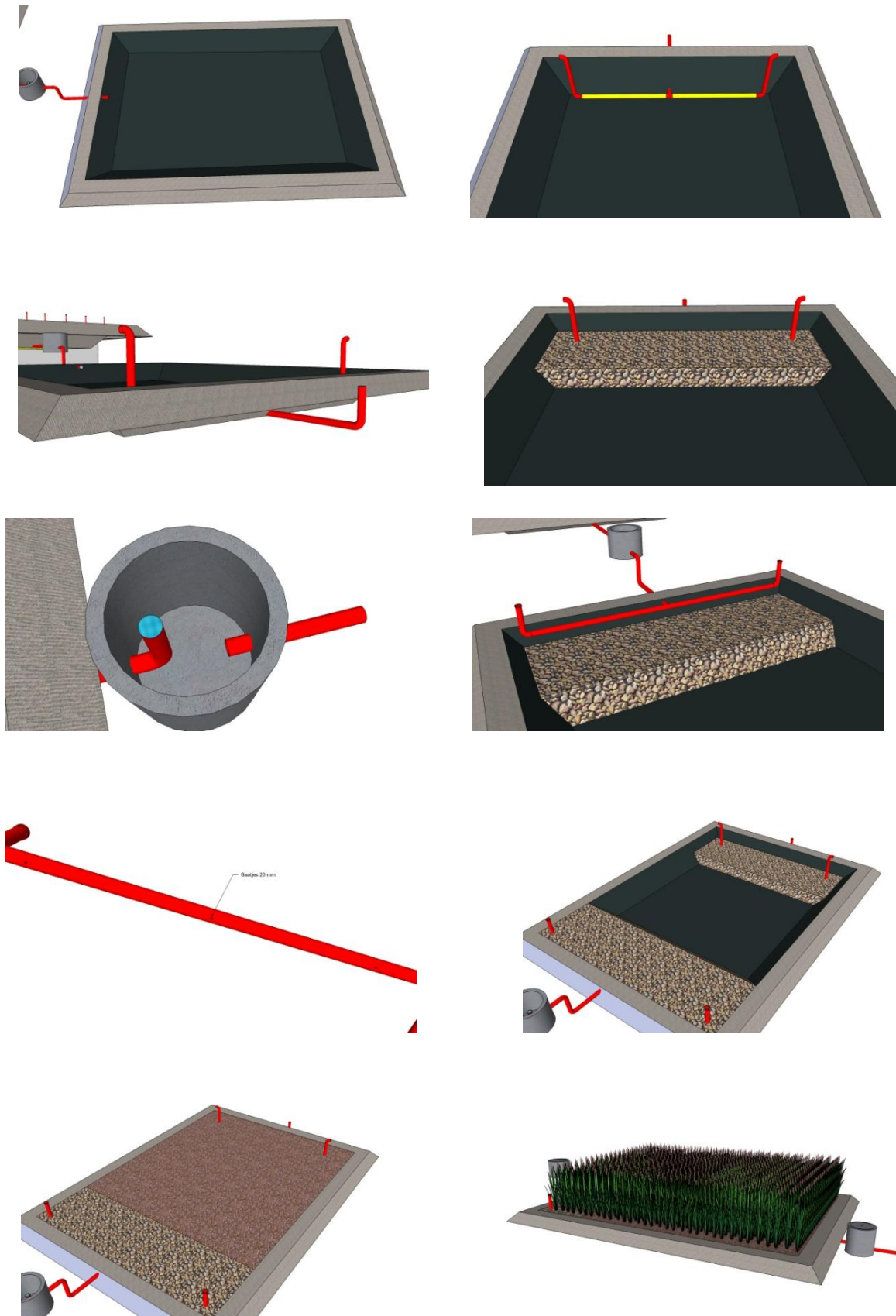
- Az előkezelő, az üleptető, a zsírfogó felügyelete és tisztítása.
- A növényzet vágása a környéken.
- A szennyvíztisztító általános felügyelete: Feljegyzések vezetése, amelyek tartalmazzák a dátumot, időt, az időjárási feltételeket és az elvégzett karbantartási munkát, amelyek nagyon fontosak a növényzet funkcionálásának megfigyeléséhez.
- Feljegyzések a működésről, különös tekintettel az alábbiakra:
  - A szivattyúk működése;
  - A helyes vízeloszlás biztosítása a szűrőközeg felszínén a működés minden fázisában, hogy a tisztítás és a kibocsátás egyensúlyban legyen;
  - A vízinövények fejlődésének biztosítása, gyomlálás: a vízinövények egyenletesen, sűrűn nőnek be a víztisztítót az ültetést követő év során. Bármilyen lényeges eltérés azt mutatja, hogy a beérkező folyadék eloszlása nem megfelelő;
  - Nitrát és ammónia-tesztek elvégzése egy-egy elárasztás után. A szennyvíztisztító optimális működésekor nitrát keletkezik, ezért a nitrát-szint csökkenése vagy az ammóniaszint emelkedése oxigénhiányra utal. Ez azt jelentheti, hogy a rendszer túlterhelt, vagy egyéb, a közeljövőben várhatóan súlyosbodó probléma merült fel. Ezek a tesztek könnyen elvégezhetők tesztcsíkok alkalmazásával.



## 4. AZ ÉPÍTÉS KRONOLÓGIÁJA

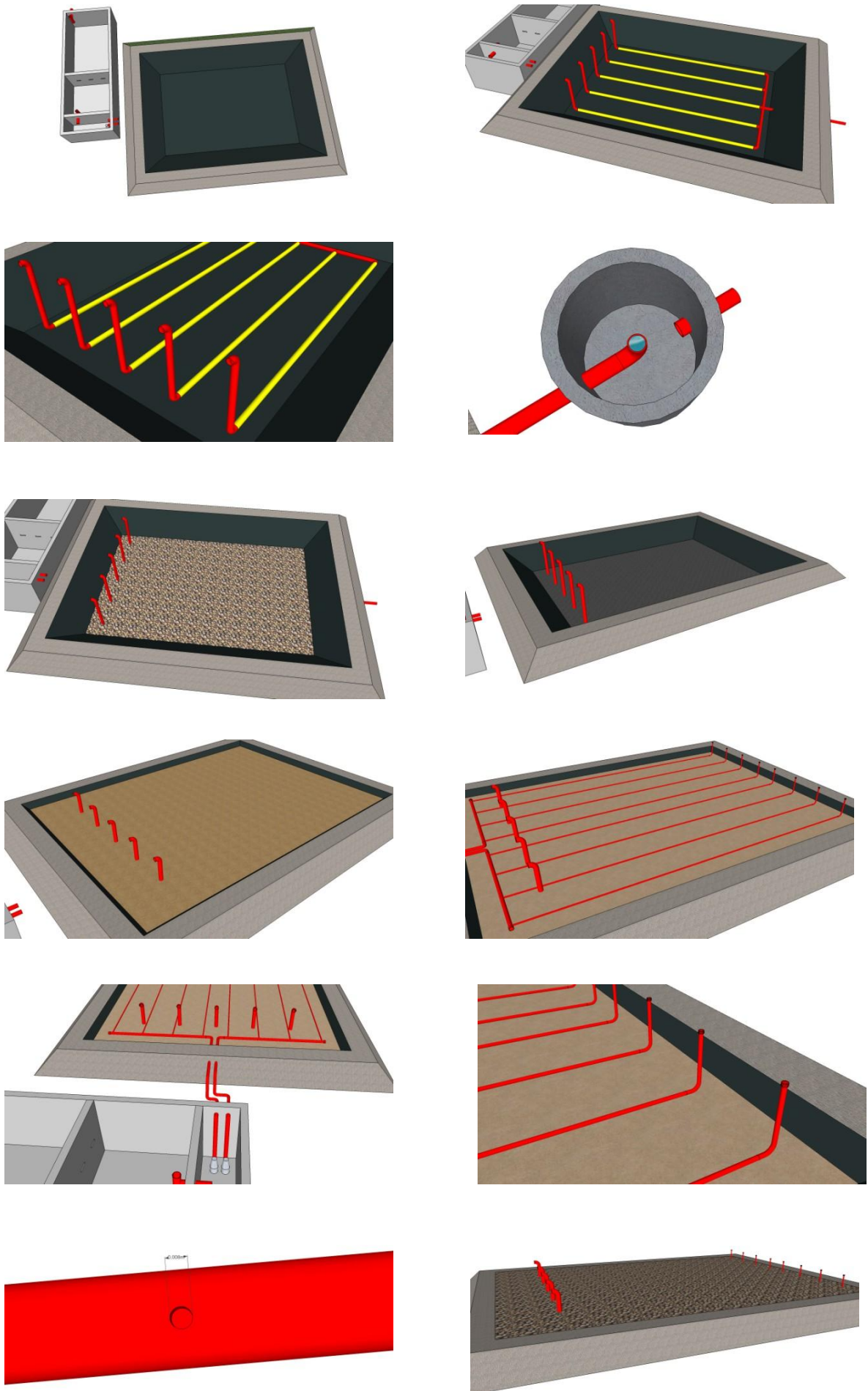
### 4.1. Vízsíntes felszín alatti átfolyású szennyvíztisztító

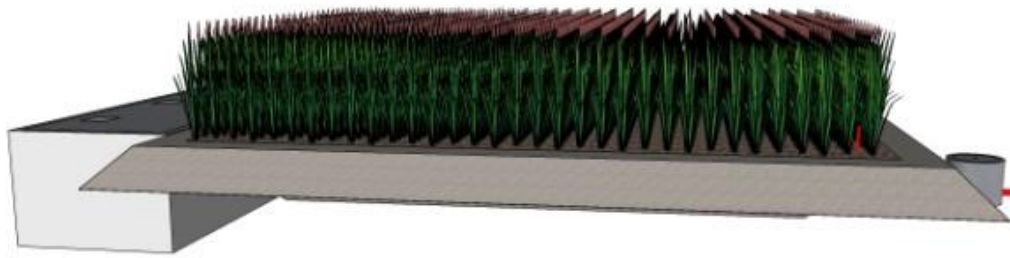
- A szennyvíztisztító szélei mentén keskeny árok ásása, ide lesz visszahajtvva a geo-textil és a bélésanyag;
- A szennyvíztisztító aljának és partjának nem szövött geo-textillel történő befedése (minimális sűrűség 200 g/m<sup>2</sup>);
- A szennyvíztisztító aljának feltöltése homokkal az 1%-os lejtő kialakításához;
- A PE bélés és azokon áthúzva a csövek elhelyezése a műszaki rajzokban ábrázolt módon;
- A szennyvíztisztító aljának és partjának egy második réteg nem szövött geo-textillel történő befedése (minimális sűrűség 200 g/m<sup>2</sup>);
- A bélések anyagának betűrése a keskeny árokba, azt követően az ároknak a kiásott földdel történő feltöltése;
- Az elvezető csövek behelyezése;
- Kőréteg elhelyezése az elvezető csöveken;
- Kőréteg elhelyezése a befolyó zónában;
- A beérkeztető rendszer elhelyezése a kőrétegen, majd kővel történő feltöltése a kívánt magasság a műszaki rajzokban ábrázolt módon;
- A szennyvíztisztító kavicsal való feltöltése: fontos és ajánlatos, hogy a kavics mosott és gömbölyű legyen. A végleges felszín vízszintes, tehát nincs lejtés a kifolyó felé;
- Feltöltés vízzel;
- Vízínövények telepítése a víztisztítóba, 6-8 tő/m<sup>2</sup> sűrűségben.



#### 4.2. Függőleges felszín alatti átfolyású szennyvíztisztító

- A szennyvíztisztító szélei mentén keskeny árok ásása, ide lesz visszahajtvva a geo-textil és a bélésanyag;;
- A szennyvíztisztító aljának és partjának nem szövött geo-textillel történő befedése (minimális sűrűség 200 g/m<sup>2</sup>);
- A PE bélés és azokon áthúzva a csövek elhelyezése a műszaki rajzokban ábrázolt módon;
- A szennyvíztisztító aljának és partjának egy második réteg nem szövött geo-textillel történő befedése (minimális sűrűség 200 g/m<sup>2</sup>);
- A bélések anyagának betűrése a keskeny árokba, azt követően az ároknak a kiásott földdel történő feltöltése;
- Az elvezető rendszer behelyezése;
- Durva kavicsréteg borítás elhelyezése az elvezető rendszeren;
- A kavicsréteg szűrőanyaggal történő borítása;
- A szennyvíztisztító kavicsal vagy homokkal történő feltöltése fontos és ajánlatos, hogy az alkalmazott anyag mosott és gömbölyű legyen. A végleges felszín vízszintes, tehát nincs lejtés a kifolyó felé;
- A beérkeztető rendszer elhelyezése a kavicsrétegen;
- Feltöltés vízzel;
- Vízínövények telepítése a szennyvíztisztítóba, 6-8 tő/m<sup>2</sup> sűrűségben.





## **GHID PENTRU IMPLEMENTAREA ZONELOR UMEDE CONSTRUITE CODUL DE BUNE PRACTICI**

### **1. INTRODUCERE**

"Bunele practici" pot fi definit ca o experiență de valoare dovedita, în realizarea proiectelor de viitor. Acest capitol sintetizează și repetă lecții învățate din practicile dovedite în zonele umede construite în întreaga lume. Obiectivul acestor linii directoare este de a evita repetarea experiențelor greșite câștigate în timpul aplicațiilor în fostelor zone umede construite și să minimizeze eșecurile, care se pot confrunta în timpul funcționării și întreținerii (O / M) a acestei tehnologii de tratament extensiv.

### **2. CONCEPEREA ȘI APLICAREA ÎN PRACTICĂ A ZONELOR UMEDE CONSTRUITE**

Atunci când se selectează un sistem pentru a trata orice fel de ape uzate, inițial, toate procesele sunt teoretic competitive. Pe parcursul acestui manual, se presupune ca zonele umede construite sunt procesul cel mai fezabil printre alte opțiuni de tratament natural pentru tratarea apelor uzate provenite de la zone cu aglomerări mici. În scopul de a alege varianta cea mai potrivită zonele umede construite (de exemplu: apă de suprafață FWS, verticale sau orizontale subterane Flow, VSSF, HSSF), pentru a proiecta, se aplică și funcționează în mod corect, următoarele analize majore care sunt sugerate să fie întreprinse.

Pentru analiza preliminară, un punct de plecare convenabil poate fi de a decide pentru gradul și scopul tratamentului a întregului sistem construit de tratare a zonelor umede. Apoi, ar trebui să fie determinat în întregul sistem, care ar fi descărcarea sau nedescărcare. Clima, topografia locului, soluri, geologie și condițiile apelor subterane sunt factori importanți pentru construirea de sisteme de descarcare, dar adesea acestea sunt componente esențiale în procesul de tratament în sine pentru sistemele nedescărcare (Reed et al, 1995.). Calitatea necesară efluenților ar trebui să fie luate în considerare în conformitate cu criteriile valabile, legislația, etc. definit de guvern, agențiile și birourile aferente din țară sau regiune, în cazul în care tratamentul va avea loc.

O serie de aspecte, care ar putea restrânge aplicabilitatea unor tipuri de CWS, ar

trebui să fie examinate. Aceste aspecte sunt economice, instituționale și politice, climatice, de mediu, disponibilitatea terenurilor și proprietățile, socio-culturale, precum și altele. În cele din urmă, o analiză cost-eficacitate ar trebui să fie efectuate pentru a determina soluția optimă viabilă economic drept criteriu de selecție.

## **2.1. Procesul de planificare pentru punerea în aplicare a unui proiect CW**

### **2.1.1. Introducere**

Procesul de planificare nu este un proces cu un singur sens. El nu se încheie cu punerea sa în aplicare. Experiența de la punerea în aplicare, planificarea și funcționarea ar trebui să fie luate întotdeauna în considerare și planurile să fie revizuite, dacă este necesar.

În general, pentru orice tip de aplicație CW, punctele de mai jos sugerează că pot fi urmate să înceapă proiectul CW:

1. Stabilirea unui consens în rândul părților implicate cu privire la necesitatea de a planifica.
2. Analizeze situația temeinic pentru a permite identificarea toate problemele existente legate de aplicarea CW.
3. Elabora soluții pentru problemele identificate, stabilește criteriile de proiectare care urmează să fie alese și de proiectare a componentelor instalației de CW și experiența anterioară și cunoștințele obținute de cercetătorii CW și consultanți.
4. Evaluarea soluțiilor dezvoltate, pentru a decide cea mai bună soluție și punerea în aplicare a conceptului.
5. Pregătirea, funcționarea și întreținerea (O / M), program care trebuie urmat pentru sistemul de CW.
6. A determina un program de monitorizare pentru a evalua performanța sistemului CW a fi operational.

### **2.1.2. Consens pentru un Plan între părțile interesate**

Pentru a începe, trebuie să se identifice părțile interesate, toate persoanele, grupuri sau instituții, care sunt direct sau indirect implicate în aplicarea a CW: Autoritățile și factorii de decizie ca ministere, primării, agențiile publice și private, organizații non-

guvernamentale de mediu; oameni care vor utiliza sistemul în zona lor și să plătească costul sistemului, cum ar fi cetățenilor locali, casa / industrie / fermă / etc. de proprietari; și consultanții din cadrul proiectului: companii private, universitate, institut; etc. Este necesar să se vorbească cu diferitele părți interesate și pentru a le convinge de beneficiile unei astfel de alternative extinsă de epurare a apelor uzate. Nici un plan nu va funcționa în cazul în care părțile, responsabile pentru punerea în aplicare a cererii CW nu sunt convinși de necesitatea acestui plan. Astfel, este indispensabil să ia în considerare percepțiile, nevoile, interesele și situația personală a tuturor părților implicate. Cel mai eficient mod de a obține informații reprezentative este acela de a alege un număr de persoane care fac parte din același grup de părți interesate, dar au poziții diferite în cadrul acestui grup. Încercați să găsiți pe cei care cunosc și care sunt cel mai probabil să spună ceea ce știu. Să fie întotdeauna conștienți că situațiile sunt foarte subiective și pot fi incomplete pentru unul sau alt motiv.

### **2.1.3. Definirea situația existente legate de aplicarea CW**

#### **Introducere**

Înțelegerea aprofundată a situației existente este esențială pentru a aborda problemelor și să ia în considerare constrângerile în timp ce dezvoltă soluții. Prima abordare ar trebui să fie pentru a aduna o înțelegere mai amplă a situației și să știți despre toate aspectele relevante, precum și relațiile dintre ele. Nu trebuie cheltuit prea mult efort cu colectarea de date tehnice care nu pot fi de nici un folos practic. Pe lângă obiectivul de bază de înțelegere a situației, ar trebui să caute întotdeauna să identifice principalele probleme legate de aplicarea CW și cauzele lor.

#### **Cadrul politic și juridic**

Buna cunoaștere a sistemului politic, sistemul de administrare, procedurile de planificare, etc sunt esențiale pentru un planificator. Legislația privind problemele de mediu, de sănătate și de construcție, inclusiv standardele de descărcare și politicile de construcție trebuie să fie luate în considerare atunci când planificarea instalațiile de tratare și eliminare.

#### **Explorarea contextul local (geografie, societate, infrastructură)**

O bună cunoaștere a contextului general în jurul problemei specifică este foarte



importantă. Condițiile generale ale situației locale stabilesc cadrul în care soluțiile potențiale sunt posibile. Practic, Planificatorul ar trebui să realizeze suficiente cunoștințe de situația de a dezvolta un sentiment bun pentru ceea ce este posibil în contextul local și ceea ce ar putea fi problematice.

### **Geografie**

Factori geografici, cum ar fi situația topografică, geologie sau al condițiilor climatice pot avea o influență considerabilă asupra proiectarea de zone umede construite. Ele sunt constrângeri majore care influențează fezabilitatea de soluții tehnologice și organizaționale

### **Situația socio-economică, de sănătate și aspectele culturale**

Aspectele socio-economice și culturale spun despre capacitatea populației "și dorința de a contribui sau să accepte măsurile propuse. Datele de sănătate pot indica probleme legate de salubritate și cât de urgent este pentru a le rezolva.

### **Infrastructură și servicii de salubritate**

Pentru managementul apelor reziduale, drenaj și alte servicii urbane de mediu și sanitare, utilitățile publice sau întreprinderi private sunt responsabile pentru furnizarea acestor servicii. Este important să se știe ce sunt activități diferite "întreprinderi ", modul în care întreprinderile sunt organizate, care sunt resursele umane și financiare disponibile, precum și modul în care acestea sunt echipate, modul în care responsabilitățile pentru diferite servicii sunt împărțite între diverse întreprinderi. O privire de ansamblu bună despre infrastructurile existente, cum ar fi canale și drenuri, instalațiile de tratare, eliminare sau site-uri de dumping, ar trebui să fie atins.

### **Planurile existente**

Diferitele departamente municipale sau de stat și de utilități publice pot avea deja propriile planuri care se ocupă cu asanare, salubritate și epurare a apelor uzate. Aceste planuri ar trebui luate în considerare atunci când se pregătește un nou plan.

### **Terenuri disponibile**

Aplicarea de CW la un domeniu vor necesita un teren. Ar fi util ca la etapele de planificare să fie o imagine de ansamblu cu privire la disponibilitatea generală a

terenurilor în acest scop, precum și asupra costului sau constrângerile terenului care achiziționează procese.

Aflați constrângerile la nivel local pe aceste site-uri în ceea ce privește accesibilitatea, posibile emisii miros sau evacuarea apelor uzate. Un criteriu de evaluare pentru selectarea a site-ului de construcție cele mai potrivite pentru aplicarea umedă construită este prezentată mai jos:

- Accesul la sistemul de canalizare,
- Cantitatea de ape uzate,
- Distanța de la linia de energie electrică,
- Accesul la transport,
- Distanța de la centrul orașului,
- Structura solului,
- Primirea corp de apă,
- Distanța dintre locul de plante și corp de apă primește,
- Sănătate publică,
- Situația juridică, etc

### **Explorarea situației apelor uzate**

Ar putea fi destul de dificil să se obțină cifre exacte cu privire la cererea de apă și cantitatea de producție a apelor uzate al comunității. Cele mai bune surse de informații ar putea fi anchetele în gospodării, în cazul în care un număr statistic reprezentativ de gospodării sunt chestionate cu privire la situația lor în ceea ce privește obiceiurile de utilizare a apei. Ar putea să nu fie de importanță primordială de a avea date semnificative statistic. Mai degrabă ar trebui să încerce să obțină, cu o putere rezonabilă de timp și de resurse, o imagine realistă a situației actuale și a tendințelor principale privind consumul de apă și de producție a apelor uzate. Mai mult decât atât, este foarte necesar de a avea o idee despre caracteristicile apelor uzate care urmează să fie tratate în zone umede construite.

### **Caracterizarea apelor uzate**

În conformitate cu prognoza consumului de apă, prognoza populației și dezvoltarea viitoare zone industriale și în luarea în considerare a rezultatelor de măsurare de debit și campania de analiză, debitul apelor uzate și a încărcăturii sale ar trebui să fie stabilite pentru zone umede construite.

Datele de bază de proiectare pentru a fi rezumate de către proiectant sunt

următoarele:

- Meteorologie de date,
- mediu uscat-vremii flux ( $m^3 / d$ ,  $m^3 / h$ ),
- Peak vreme uscată-flux ( $m^3 / h$ ),
- Vârful curgerea apei pluviale ( $m^3 / h$ ),
- minim flux de intrare ( $m^3 / h$ ),
- Infiltrarea valutar ( $m^3 / h$ ),

Populația

- Total și a populației conectate (cap de locuitor),
- PE totală de design,
- CBO pe cap de locuitor și BOD total (BOD g / cap.d, kg CBO / d),
- Industrial BOD încărcare (BOD kg / d),
- BOD5 concentrare intrare (mg.L-1),
- Alți parametri inclusiv COD, SS, TN, TP aflux de concentrare, etc

Pe lângă măsurătorile debitului de apă uzată, o campanie de prelevare a apelor uzate și de analiză ar trebui să fie efectuată în scopul de a defini criteriile corespunzătoare de proiectare în ceea ce privește calitatea apelor uzate primare. Cel puțin, următorii parametri fizico-chimici ai apelor uzate trebuie să fie luați în considerare în cadrul acestei campanii:

- Temperatura ( $^{\circ} C$ ),
- pH-valoare (-),
- electrice Conductivitate (mS / cm),
- Total solide în suspensie (mg.L-1),
- Solide sedimentabile (ml / l),
- consumul biochimic de oxigen (CBO5, O2 mg / L),
- consumul chimic de oxigen (CCO, O2 mg / L),
- de amoniu, azot ( $NH_4 + -N$ , mg.L-1),
- Total azot (TN, mg.L-1),
- fosfor total (TP, mg.L-1).

Următorii parametri pot fi, de asemenea, necesar să fie stabiliți în scopul de a verifica potențialul impact negativ al descarcărilor de ape uzate industriale cu privire la funcționarea zonei umede planificate construite:

- ulei și grăsimi,
- metale grele (cum ar fi cadmiu, crom, plumb, mercur, zinc, etc),

- alte metale (cum ar fi aluminiu, cupru, fier, etc),
- alți parametri (cum ar fi nitriți, nitrați, sulfuri, sulfati, cianuri, etc).

## **2.2. Selectarea de tratare prealabilă**

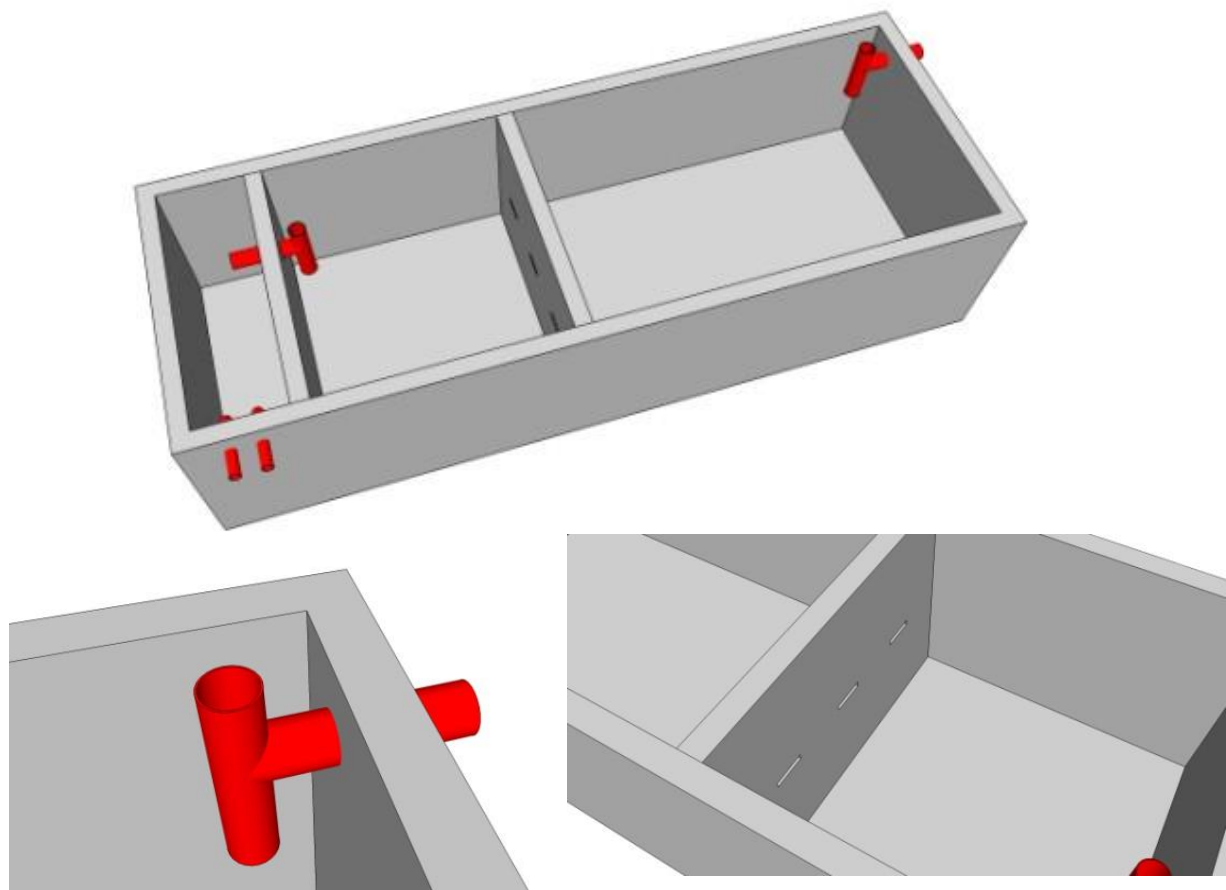
O bună mecanică de pre-tratare a apelor uzate este o condiție importantă pentru buna funcționare a tuturor sistemelor de debit subterane. Mai ales în VSSF filtre umplut cu nisip fin intrarea de cantități mari de solide ar putea provoca înfundarea filtrului. În afară de fosa septica, grilele sau degresanții trebuie să fie instalat în funcție de circumstanțe special.

### **Fose septice cu două sau trei camere.**

Două sau trei rezervoare ,camere septice sunt un bun tratament primar pentru utilizatorii mici și mijlocii, de la câteva PE la câteva sute. Funcționalitatea lor este, de asemenea, garantată în caz de sarcină hidraulică plutitoare sau utilizări sezoniere. Fose septice sunt potrivite în special pentru facilitățile turistice mici și mijlocii, cum ar fi agroturism, hoteluri, campinguri și sate.

Solidele sedimentabile prezente în apele uzate (sedimentare primară) se vor scufunda în interiorul fosei septice. Camerele de fosa septică sunt hidraulic conectate în serie. Cerințele minime de proiectare sunt:

- Camera trebuie mai întâi să aibă un volum egal cu 75% din volumul total (2 camere) sau 50% din volumul total (3 camere).
- Gradul de profunzime al apelor uzate are un minim de 1,50 metri.
- Fluxurile de ape reziduale de la o cameră la alta și sub stratul de gunoi prin orificii sau conducte.
- Dispozitive corespunzătoare se furnizează pentru a permite circulația aerului în întreaga rezervor, deasupra nivelului de lichid și de evacuare a gazelor de fermentație produse
- Volumul util trebuie să fie de cel puțin 0,3 m<sup>3</sup>/PE și un volum minim de 3 m<sup>3</sup> (în funcție de frecvența de golire). volumul efectiv Ideal este de 0,6 m<sup>3</sup> / EL.
- În general, rezervorul de trei camere septice este concrete realizate și instalate în totalitate îngropat.



### 2.3. Dimensionarea și configurare a zonelor umede construite

- Înainte de proiectarea de zone umede construite, întreaba-te mai întâi: " Cum vreau să opereze sistemul" Apoi, verificați din informațiile pe care le-au colectat dacă există un acces la linia electrică de la câmp; dacă zona construită este plată sau înclinată, dacă există o nevoie de putere, părțile interesate nu vor să plătească factura de energie electrică pentru pomparea, chiar dacă acesta funcționează doar câteva ore pe zi, va fi acolo o persoană responsabilă, care poate opera sistemul manual , etc
- Dacă știți exact caracteristicile apelor uzate, se calculează masa de încărcare ratele de contaminanții majore cum ar fi COD, CBO5, nutrienți, sau ce contaminanți speciali doriți să-l eliminați. Apoi, verifică aceste valori cu valori din literatura de specialitate.
- Dacă nu cunoașteți caracteristicile apelor uzate, deoarece nu există nici o transmisie de date referitoare la dispoziție, din nou, încercați să găsiți din literatura de specialitate cea mai probabilă corespunzătoare a apelor uzate caracteristicilor de date a localităților cu proprietăți similare și obiceiuri cererii de apă.
- Căutați în literatura de specialitate și să se încerce să găsească criteriile de proiectare, condiții de funcționare, și O / M problemele unei cereri de zone umede construite într-o zonă cu condiții similare predominante climatice.

- Fiți atenți în timp ce cu ajutorul ecuațiilor construite zonelor umede de design. Unor ecuații și valorile sugerate în literatura de specialitate ar putea să nu fie potrivit pentru cazul dumneavoastră.
- Fiți foarte atenți în alegerea constantelor arealului eliminarea rata folosită în modelele de ordinul întâi plug-flow în literatura de specialitate, astfel încât nu veți avea design de zona umedă construită prea mare sau prea mică. În teorie, parametrii de modele de ordinul întâi sunt denumite în continuare "constantele rată" și, prin urmare, în mod ideal, sunt independente de concentrare de admisie și rata de încărcare. Cu toate acestea, în mai multe studii zonelor umede, constantele rată a crescut în general cu creșterea ratelor de încărcare hidraulice și a ratelor constitutive de încărcare în masă. Arealul constantelor ratei de eliminare calculate, pentru unele dintre poluanții de apă ar putea fi afectate și variat, cu schimbarea caracteristicilor temperatură și a apelor uzate.
- Folosiți factori de siguranță în timp ce proiectați sistemului dumneavoastră.
- Pentru a proiecta un sistem de zone umede construite nu este la fel de simplu cum este prezentat în altă parte: "acestea sunt simple, ușor de operat ...". Proiectantul ar trebui să fie o persoană cu experiență atât în teoria și practica acestui subiect. În caz contrar, sistemele concepute de către persoane fără experiență, pot arăta la început foarte bine, și funcționabile. Cu toate acestea, după un timp, există posibilitatea ca sistemul să se prăbușească (supraîncărcare, înfundarea, preaplin, problemele de miros, etc), precum și criteriile dorite de efluentului nu vor fi îndeplinite. Mai mult decât atât, aceste efecte negative pot duce la prejudecățile între părțile interesate de pe acest tehnologia de tratare extinsă și, prin urmare, poate afecta dezvoltarea în continuare a zonelor umede construite.
- Chiar dacă proiectarea de zone umede construite poate fi făcută numai de către ingineri, ar trebui abordate într-un mod multidimensional și mai multe discipline ar trebui să colaboreze împreună.
- Evitați proiectarea doar unui singur pat, zonele umede construite cu o suprafață mare (de exemplu, au suprafața de un pat de o dimensiune mai mică decât 500 m<sup>2</sup>). Când zona devine mai mare, problemele de construcție și de funcționare pot fi de asemenea mai mari. Astfel, când site-ul este potrivit, design paturi mai mici care pot fi configurate în serie, în paralel sau ca hibrid.
- Proiectare și configurare trebuie să se bazeze pe gradul de tratament dorit (primar, secundar superior, etc), precum și calitatea dorită efluentului. De asemenea, întrebați-vă în cazul în care, cu care scop, cât de des, etc doriți să utilizați apele uzate tratate.

- Determinați dacă există o nevoie de pretratare în sistemul dumneavoastră. Dacă da, de asemenea, detalii cu privire la cerințele de funcționare a unui astfel de sistem.
- Previziuni cât mai reale frecvența, timpul, și cantitatea de ape uzate să fie tratate în pat zonelor umede construite.
- Gândiți-vă obiectiv despre avantajele și dezavantajele utilizării SSF, tip FWS de CWS și configurațiile posibile cum ar fi sisteme hibride.
- Preferă proiectarea a sistemelor care operează cu minim de energie.
- Cunoașteți numărul exact de persoane care va servi zona umedă construită în fiecare sezon. Colectează informații cu privire la schimbările demografice.
- Găsiți datele meteorologice de zi cu zi de la cea mai apropiată stație de pe șantier. Direcția vântului, temperatura, evaporare, datele precipitații sunt cei mai importanți parametri să fie cunoscută în timp ce determina adâncimea de substrat, poziția de pat pentru a preveni orice miros nedorit, precum și poziția structurilor de admisie și evacuare.
- În cazul în care va exista mai mult de un pat în serie sau în paralel, lăsați suficient spațiu liber pentru mersul pe jos, astfel încât părțile laterale ale celulelor umede pot fi accesate cu ușurință pentru prelevarea de probe, întreținerea și curățarea părților sisteme, etc

#### **2.4. Selectarea Media Filtru**

- Căutare pentru substraturi alternative care pot fi obținute din imediata apropiere a șantierului. Pentru a alege un substrat de la o distanță de departe poate crește costurile de investiție.
- Aceste substraturi pot fi: nisip, pietre pietriș zdrobit, LWA (argilă) agregate, ...
- Dacă există o posibilitate, efectuarea analiza de screening pentru materialele substrat alternative determinarea unora dintre caracteristicile fizico-chimice ale acestora, cum ar fi dimensiunea particulelor, D10, D60, uniformitatea coeficient ( $d_{60}/d_{10}$ ), porozitate, compoziție chimică, de suprafață zona de particule, conductivitatea hidraulică, în vrac și densitatea particulelor, pH-ul, amorf și prost cristalin Al și Fe oxizi de conținut, etc. Verifică aceste valori cu cele sugerate în literatura de specialitate pentru diferite tipuri de CW lui.
- Nu uita de a compara alternativele, de asemenea, în ceea ce privește prețul lor de piață.
- Dacă doriți să eliminați elemente nutritive, căutare în consecință. De exemplu,

pentru eliminarea P, trebuie să alegeți substraturi în special înaltă în Ca, Fe, Mg Cu toate acestea, trebuie remarcat faptul că capacitatea de eliminare P de substrat nu este permanentă. Pentru a cunoaște capacitatea de absorbție a substratului pentru o pe termen lung este, desigur, una dintre faptele importante care urmează să fie luate în considerare.

- Dacă se decide să aleagă un material de deșeuri care urmează să fie utilizat ca un substrat, compoziția chimică a acestui material ar trebui să fie atent la îndoială și analizate. În caz contrar, metale grele, elemente toxice, cantități mai mari de lut și calciu, sau chiar compuși cancerigeni ar putea interfera cu apele uzate și de a crea efecte negative în viața acvatică și calitatea apei a corpurilor de apă, precum și culturile irigate.
- materialul ales trebuie să fie cât mai curate posibil. Aceasta trebuie să fie spălat cu apă curată pentru a scăpa de particulele de sol și argilă, semințe de buruieni, etc, care poate bloca suplimentare cu privire la sistem.
- În timp ce transportul substrat pentru site-ul, din cauza vibrațiilor în cale, particulele de dimensiuni mai mici se pot muta în jos la particulele de dimensiuni mai mari. Această înlocuire poate crea o problemă în timp ce plasarea acestora în pat zonelor umede, în straturi, în cazul în care se dorește a avea particule mai mici în partea de sus și mai mari, cele de la partea de jos.
- Nu uitați că diferența dintre densitatea particulelor și în vrac al substratului poate fi înșelătoare, în timp ce comanda valoarea exactă a substratului pe care doriți să utilizați în sistemul dumneavoastră. Aceasta din urmă este unitatea de greutate a unui eșantion substrat uscat (inclusiv spațiile în aer liber) pe unitatea de volum. Pentru a comanda cantitatea exactă de substrat, utilizați același terminologia utilizată de către societate, folosind greutate (tonuri), ca o unitate standard în loc de volum (m<sup>3</sup>).
- Evitați utilizarea solului ca substrat în sistemul dumneavoastră. Particule transportate de sol ar putea un risc potențial pentru înfundarea. De asemenea, metale grele, conținutul de nutrienți și alte contaminanților din sol s-ar putea crea concentrațiilor de fond datorită eliberării potențialului lor atunci când au contact cu ape uzate.

## **2.5. Sigilarea de zone umede construite**

- În cazurile în care există riscul ca efluentul să contamineze apele subterane, un



strat impermeabil ar trebui să se aplice în mod corespunzător.

- Geologia, topografie, nivelul apei subterane și cantitatea și calitatea acesteia, suprafața totală a stratului impermeabil, având în vedere părți ale zonelor umede, tipul de plante care urmează să fie utilizate în celulele umede, adâncimea de rădăcină, prețul materiei, dacă acesta poate fi transportat la zona sau nu, etc sunt parametrii să joace un rol important în luarea deciziei pentru materialul cel mai potrivit pentru a fi utilizate pentru stratul impermeabil.
- materiale artificiale de etanșare trebuie să fie o dovadă rezistent la acide și alcaline, rezistent la îngheț, rădăcini (sau rizomi) și rozătoare rezistente, non-toxic, UV-rezistent, ușor de transportat și pentru a muta, realizate din materiale reciclabile, dacă este posibil. Materialul cel mai preferat este HDPE (polietilenă de înaltă densitate) sau LDPE (polietilenă de joasă densitate) de linie, grosime minimă de 1,5 mm. HDPE de linie trebuie să aibă loc între două garnituri de non-țesute de geotextil cu densitate minim 200 g/m<sup>2</sup> și introduse pe teren rindeluite.
- În timpul fazei de construcție, trebuie să fim conștienți cu prejudiciul care se poate face la linie de filtru materiale, mașini și lucrătorii de mers pe jos de pe membrana.

## **2.6. Structuri de admisie și evacuare**

### **2.6.1. Fluxului orizontal subterane construite Zonelor Umede**

#### **Descriere**

Intrarea și ieșirea constau din două benzi din material de filtru cu porozitate (grosier de pietriș sau pietre) de-a lungul cele două margini opuse ale bazinului.

La partea de admisie o țevă de distribuție cu găuri mari, la intervale regulate se execută de-a lungul marginii aproape de suprafață.

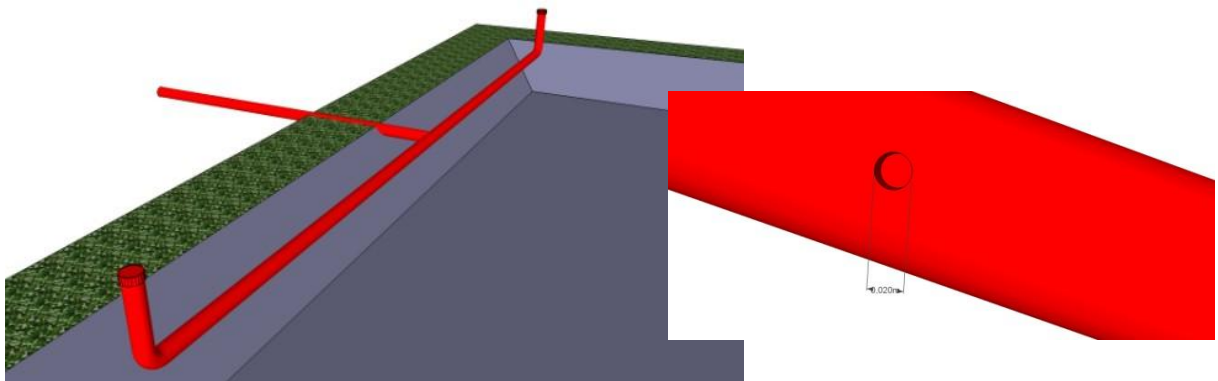
În stratul de ieșire o teava de scurgere este pusă în partea de jos pentru a colecta apa tratată.

Canalizare merge într-o țevă ascendentă într-o cameră de evacuare (nivel de control). Înălțimea de deschidere a acestei conducte ascendentă determină nivelul apei în bazinul de evacuare.

Apa rămâne mereu sub suprafața materialului de umplere și fluxurile de orizontal datorită ușoarei diferențe între nivelurile de admisie și evacuare. Materialul de umplere a bazinului este saturat cu apă, cu excepția pentru cea mai de sus câteva centimetri.

### Structura de intrare

- Care ar trebui să fie luate în timp ce determinarea mărimii diametrul de țevi și de găuri, distanța dintre găuri. Sistemul de distribuție ar trebui să poată aplica apelor uzate la sistemul de omogen pe lățimea totală a CW. Mai mult decât atât, conductele de distribuție ar trebui să fie echipate cu o țeavă de control închis în așa fel încât ele să poată fi curățate cu ușurință și periodic pentru a scăpa de particule în suspensie acumulate în suprafața interioară a conductelor care ar putea bloca găuri și rezultatul într-un non -omogen de distribuție a apei.
- Proiectarea și dimensionarea sistemului de distribuție este legată de modul în care a apelor uzate va fi trimis la paturile umede (pompa, gravitație).
- Înainte de a începe cu funcționarea paturi CW, apa curată ar trebui să fie redirecționate către sistemele de distribuție pentru a verifica dacă acesta funcționează corect.

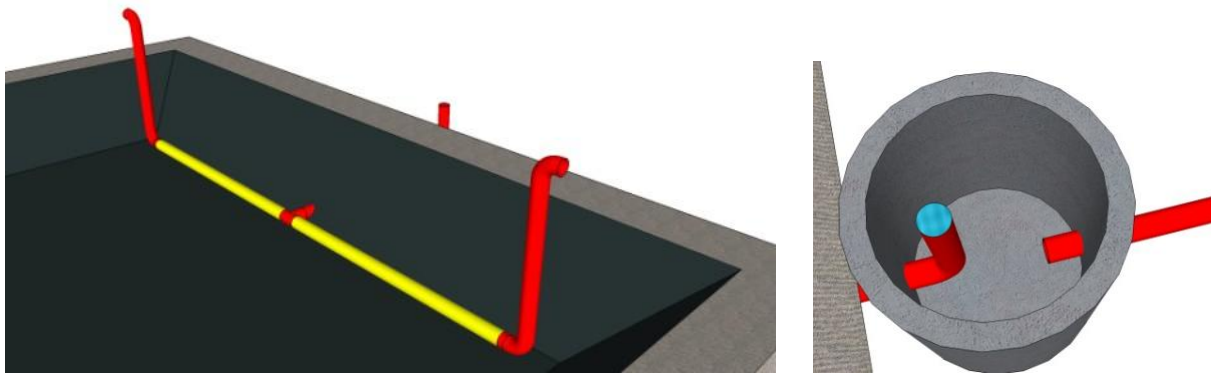


### Structura de ieșire

- Folosiți PE sau PVC, tevi de scurgere și de aerare cu un diametru minim de 100 mm.

#### Jgheaburi

- trebuie să fie conectate la atmosfera în scopul de a promova aerare. Capetele conductei de aerare trebuie să fie echipate cu un capac de ventilație.



### 2.6.2. Flux vertical subterane construite Zonelor Umede

#### Descriere

În sistemele de flux vertical (VSSF) apele uzate se aplică prin intermediul unui sistem de distribuție de pe întreaga suprafață și trece filtrul într-o cale mai mult sau mai puțin verticale. Apele uzate de pre-tratate sunt dozate pe pat în loturi mari (hrănire intermitent), inundând astfel de suprafață. Apa tratată este colectată într-un sistem de drenaj de fund care urmează să fie evacuate. Nivelul apei poate fi menținut cu o înălțime de aproximativ 20-25 cm de la partea de jos a patului. Admisia și sistemele de evacuare sunt alcătuite din două conducte colectoare principale, pe partea de sus și partea de jos a patului.

Țeava colectorului pe partea de sus a patului este conectată la conductele mai multe mici pentru răspândirea de apă pe toată suprafața. Acest sistem de distribuție este acoperit cu un strat de pietriș grosier. În cazul în care nisipul este utilizat ca mediu filtrant, stratul de drenaj este acoperit cu un filtru textil pentru a preveni colmatarea a conductelor de drenaj.

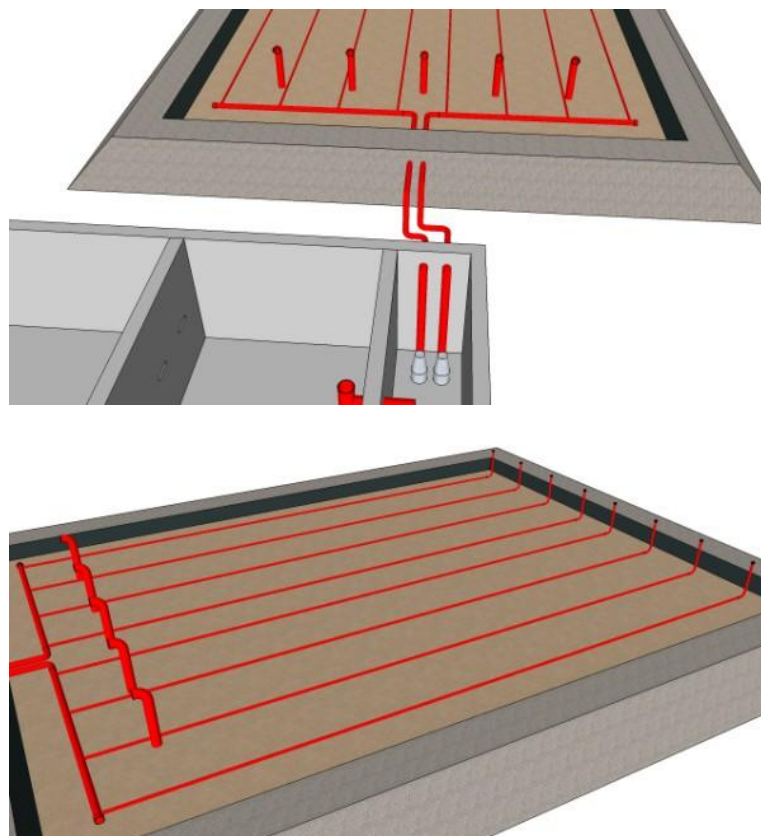
Țeava colectorului pe partea de jos este conectat la mai multe țevi de drenaj, pentru colectarea apelor uzate tratate. Acest sistem de drenaj este acoperit cu un strat de pietriș grosier. Sistemul de drenaj este conectat la priză, permițând astfel golirea de pat după fiecare impuls al apelor uzate.

#### Structura de intrare

- O distribuție uniformă a apelor uzate pe întreaga suprafață trebuie să fie atinsă. Acest lucru depinde de diametrul conductelor, distanța dintre țevi, distanța și mărimea găurilor și cantitatea hrănire pe interval. Sistemul de distribuție ar trebui să poată fi aplicat apelor uzate la sistemul de omogen pe suprafața totală a CW.
- Capacitatea pompei este definită de debitul necesar și capul hidraulic. Debitul

depinde de rata de descărcare de gestiune pe gaura. Capul hidraulic depinde de deplasarea pe verticală și la pierderea capului. În practică, volumul pompat ar trebui să fie de cel puțin trei ori volumul decât sistemul de conducte de distribuție. Apele uzate ar trebui să fie pompat pe suprafața patului în impulsuri scurte: 5 - 15 minute, în funcție de suprafața totală a sistemului.

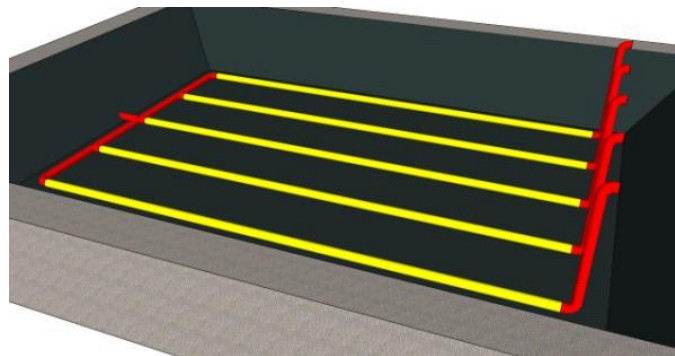
- Conductele de distribuție ar trebui să fie echipate cu o țevă de control pentru închis în așa fel încât ele să poată fi curățate cu ușurință periodic pentru a scăpa de particule în suspensie acumulate în suprafața interioară a conductelor care ar putea bloca găurile .
- Înainte de a începe cu funcționarea paturi CW, apa curată ar trebui să fie redirecționată către sistemele de distribuție pentru a verifica dacă acesta funcționează corect.



### Structura de ieșire

- Folosiți PE sau PVC, tevi de scurgere și de aerare cu un diametru minim de 80 mm. Jgheaburi
- Trebuie să fie conectate la atmosfera în scopul de a promova aerare. Capetele conductei de aerare trebuie să fie echipate cu un capac de ventilație.

- Un geotextil țesut din fibre de HDPE este utilizat ca filtru textil, în cazul în care VSSF este umplut cu nisip . Deschiderea dimensiuni 180 sau 360 micrometri.



## 2.7. Plantație pe zonele umede construite

- Investiți în plantele acvatice care s-au adaptat natural la flora din apropierea șantierului. Colectați macrofitele pentru a fi utilizate în CW din zona înconjurătoare, dacă este posibil.
- Nu utilizați specii exotice de plante în sistemul dvs. pentru a preveni efectele nedorite. Semintele ar putea fi transportate de vânt, sau prin care curge apă la mediile naturale și corpurile de apă, în cazul în care acestea pot domina și depăși fauna naturală de flora și, uneori, endemice și a faunei.
- Pentru zonele umede SSF, macrofitele cele mai frecvent utilizate emergente sunt *Phragmites* ssp., *Typha* ssp. și *Scirpus* ssp.
- Plantele pot fi introduse într-o zonă umedă de transplantare rădăcini, rizomi, tuberculi, material săditor, sau plante mature.
- Plantele trebuie să provină din apropiere, dacă este posibil și ar trebui să fie plantate în termen de 36 de ore de colectare. În cazul în care plantele de pepinieră sunt folosite, acestea ar trebui să fie de la aceleași condiții generale climatice și ar trebui să fie transportate rapid pentru a minimiza pierderile.
- Determină faza de planificare în cazul în care există o nevoie pentru recoltarea regulată. Dacă da, răspunde la întrebări: cine va face acest lucru și cum, care va fi frecvența de recoltare; echipamentele care vor fi utilizate, etc
- Plantele emergente ca *Phragmites australis* sunt cunoscute ca plante "sălbatică și rezistentă". Cu toate acestea, ele sunt sensibile în timpul și după transplant. Pentru o unitate sănătoasă a plantelor în sistem, condițiile necesare ar trebui să fie

prevăzute. De exemplu, după plantare de plante tinere, o sursă de apă potabilă ar putea fi necesar ca apele uzate s-ar putea să ucidă unele dintre speciile de plante tinere sensibile. Suporturile trebuie să fie păstrate până la ud plantele se adapteze la noile condiții de mediu.

- Dacă apele uzate care urmează să fie aplicat la CW sunt scăzut în putere, ar putea fi nevoie de aplicarea de îngrășămintele NPK la plantele nou transplantat.

- Deșeurile de înaltă rezistență pot coplesii capacitatea de transfer de oxigen unora dintre plante și a afectat-plante poate refuza și să moară. Mai ales, dacă nu există cantitate semnificativă de depozite nestabilizate de nămol acumulate.

Buruienile pot crea probleme de la perioada de start-up a sistemului. Găsiți cele mai eficiente și bune tehnici pentru suprimarea. Inundarea temporar din pat poate fi o soluție.

- Unele plante boli, afide și bug-uri ar putea afecta dezvoltarea plantelor. Fiți conștienți de ele respectarea frunzelor și tulpinilor de plante să ceară ajutor suplimentar pentru a găsi, tehnici de eco-prietenești de atenuare.

## **2.8. Economie a Aplicațiilor zonelor umede construite**

Construirea unei zone umede nou presupune o analiză atentă a unui număr de criterii, inclusiv un aspect realist la costul preconizat. Suma de finanțare disponibilă, perioada de timp, precum și limitele și normele privind cheltuielile sunt întrebările la care trebuie tratate la începutul anului în faza de planificare a unei zone umede construite. Costurile sistemului vor varia în mod evident pe scară largă în funcție de problemele site-specific. Elementele principale care urmează să fie luate în considerare:

- Planificarea, inginerie, și aspecte juridice;
- Teren de achiziție;
- Construcții (inclusiv pregătirea site-ului, excavare, șanturi, plasarea de sol, de plantare, drenaj și conducte, structuri de admisie și evacuare, dispozitivelor de pretratate, de plasare de umplere, riprap și piatră concasată, măsuri de control al eroziunii, mulching și semănatul, amenajare a teritoriului general, de construcție supraveghere și inspecție);
- funcționare și întreținere (inclusiv monitorizare, de inspecție, de curățare, de eliminare a deșeurilor) și
- Monitorizarea dacă obiectivele de construcție sunt îndeplinite

Pentru O & M următoarele costuri și aspecte vor fi luate în considerare:

- Consumul de energie electrică, apă,
- Manopera pentru exploatarea și întreținerea,
- Costurile speciale pentru întreținere și revizie generală a structurii și echipamente (procent din costurile de investiții respective),
- Cheltuielile de transport și de eliminare pentru materiale recoltate și nămol din rezervoarele de sedimentare primar,
- costurile de analiză de laborator, etc

Regulamentului în cauză la nivel național și local pentru impozitarea apă / canalizare servicii conexe ar trebui să fie, de asemenea, luate în considerare.

### **3. OPERARE / ÎNTREȚINEREA ZONELOR UMEDE CONSTRUITE**

Operațiile de întreținere raportate mai jos sunt considerate a fi necesare pentru a atinge un tratament optim și să atingă performanța așteptată durabile și de încredere. Cu alte cuvinte, aceste sarcini pot avea un efect direct asupra procesului în cazul în care nu sunt efectuate în mod corespunzător. Cum era de așteptat, fiecare sarcină nu poartă aceeași greutate, dar trebuie să se considere că, în general, lipsa de atenție cu siguranță trebuie să afecteze funcționarea CW pe termen lung.

Frecvența recomandată și durata sarcinilor O & M sunt prezentate în tabelul 4.2 sunt prezentate.

- Sarcini de rutină:
  - Inspectarea / Curatenie de pretratare: ecrane, fose septice, degresant.
  - Vegetația de tăiere pe împrejurimile.
  - Inspecție General al paturilor CW: Un jurnal de bord în care observațiile, cum ar fi data, ora, condițiile meteorologice și de întreținere de munca de pre-tratament este de mare importanță în scopul de a monitoriza funcția plant-a lungul timpului.
  - Se vor face înregistrări operaționale: elemente specifice trebuie să fie înregistrate ca:
    - funcționare a pompelor;
    - o corectă distribuție a apei peste filtru în funcțiune la fiecare etapă trebuie să fie luate în considerare în ceea ce privește echilibrarea de distribuție și de curățare a sistemului;
    - Dezvoltarea de stuf, infestării cu buruieni: dezvoltarea de stuf este, în general, omogen și dens în perioada de un an de la plantare. Orice diferență semnificativă

poate indica, de asemenea,

-o distribuție necorespunzătoare a influentului;

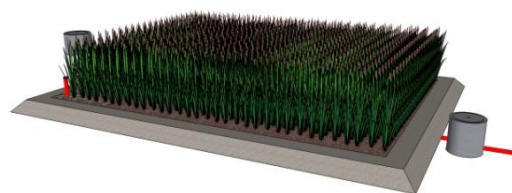
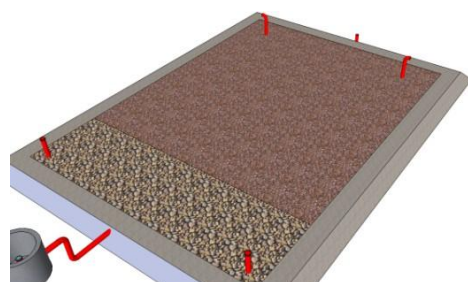
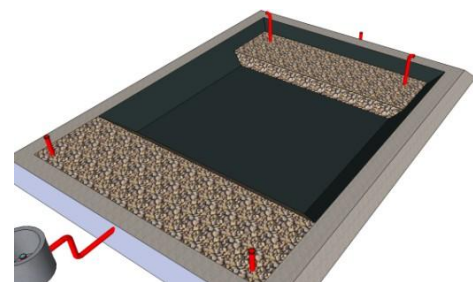
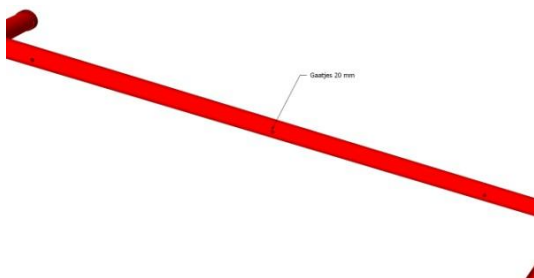
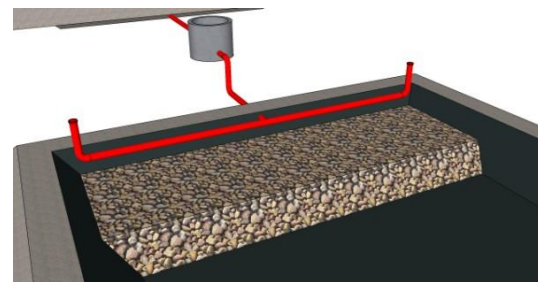
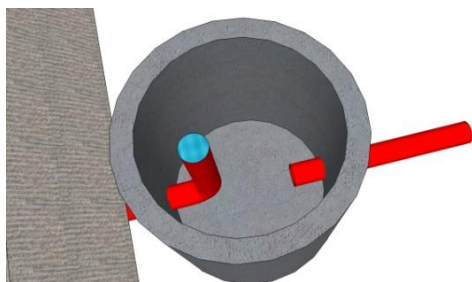
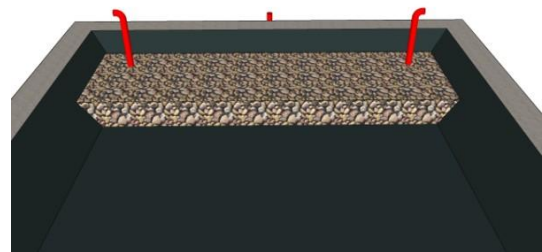
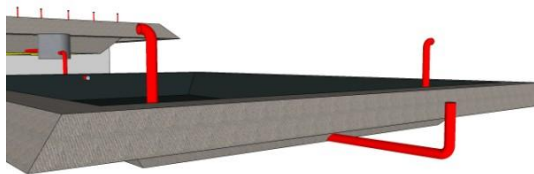
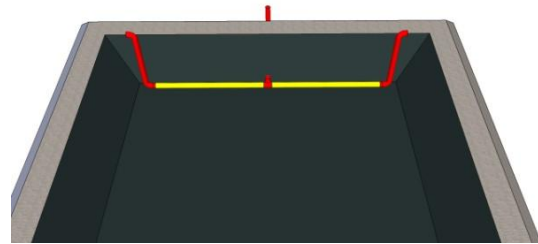
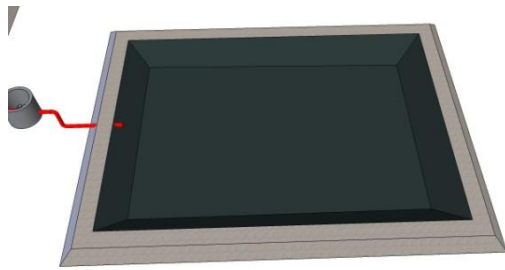
- Efectuarea testelor amoniac, la sfârșitul unei perioade de alimentare. Funcționarea optimă a unei VSSF produce nitrat și orice scădere a concentrației de nitrați sau creștere în amoniac reflectă o lipsă de oxigen, care poate indica o suprasarcină sau o problemă, care pot deveni mai importante în viitorul apropiat. Această verificare poate fi ușor de efectuate folosind lucrări de testare.

## **4. CRONOLOGIA DE CONSTRUCȚII**

### **4.1. Orizontală subterane de debit**

- Pe marginile patului, săpa un șanț mic , în geotextile și de linie;
- Acoperiți partea de jos și băncile, cu un non-țesut de geotextil (densitate minim 200 g / m<sup>2</sup>);
- Pune un strat de nisip pe partea de jos din pat pentru a realiza o panta de 1%;
- Puneți linie PE și se trece prin conductele de linie după cum se specifică în desenele tehnice;
- Acoperiți partea de jos și băncile, cu un al doilea strat de geotextil (densitate minim 200 g / m<sup>2</sup>);
- Puneți marginile colilor în șanț limita și rambleu cu materialul săpătură;
- Instalați conducta de scurgere;
- Se pune un strat de stâncă de pe conducta de scurgere;
- Se pune un strat de piatră în zona de intrare;
- Așezați sistemul de alimentare pe stratul de rocă și se acoperă cu piatră, până la înălțimea proiectate, după cum se specifică în desenele tehnice;
- Umpleți patul cu pietris: se recomandă insistent ca pietris fie bine spălate și rotund. Suprafața finală trebuie să fie orizontală, adică nu au nici o pantă spre ieșire;
- Umpleți cu apă;
- Plantarea de stuf în pietriș, cu o densitate de 6-8 plante/m<sup>2</sup>.





## 4.2. Verticale subterane de debit

- Pe marginile patului, săpa un șanț mic , în geotextile și de linie;
- Acoperiți partea de jos și băncile, cu un non-țesute de geotextil (densitate minim 200 g / m<sup>2</sup>);
- Puneți linie PE și se trece prin conductele de linie după cum se specifică în desenele tehnice;
- Acoperiți partea de jos și băncile, cu un al doilea strat de geotextil (densitate minim 200 g / m<sup>2</sup>);
- Puneți marginile colilor în șanț limita și rambleu cu materialul săpătură;
- Plasați sistemul de drenaj;
- Acoperiți sistemul de drenaj cu pietriș grosier;
- Se acoperă cu un strat de drenaj de filtru textil;
- Umpleți pat cu nisip fin sau pietris: este recomandat ca materialul de umplere să fie bine spălate și rotund. Suprafață finală de umplere trebuie să fie orizontală, adică nu au nici o pantă spre priza.
- Așezați sistemul de alimentare, se acoperă cu pietriș grosier;
- Umpleți cu apă;
- Plantați stuf în pietriș, cu o densitate de 6-8 plante/m<sup>2</sup>.

