





# A NÖVÉNYEK SZEREPE A SZENNYVÍZTISZTÍTÁSBAN

*Minden ember használ vizet, és így mindannyian termelünk szennyvizet. A mai környezetvédelem egyik kiemelkedően fontos feladata a szennyvizek megfelelő módon történő tisztítása, valamint a szennyvíztisztítás során keletkező szennyvíziszap fenntartható hasznosítása.*

SZERZŐ: **DR. KARDOS LEVENTE** EGYETEMI DOCENS, MB. TANSZÉKVEZETŐ  
SZENT ISTVÁN EGYETEM TALAJTAN ÉS VÍZGAZDÁLKODÁS TANSZÉK

FOTÓK: **FŐVÁROSI CSATORNÁZÁSI MŰVEK ZRT.**

A szennyvíztisztítás célja a szennyvízben lévő szennyező komponensek eltávolítása, átalakítása fizikai, kémiai és biológiai módszerekkel. A biológiai eljárásoknál főképp mikroorganizmusokat használunk (pl. eleveniszapos, csepegtető öntözőes rendszerek). De miért csak baktériumokat használhatnánk fel a szennyvíztisztítás során?

### Természetközeli szennyvíztisztítás

A mikroorganizmusok átalakítják és hasznosítják a szennyvízben található szerves anyagokat, valamint a nitrogén- és foszforvegyületeket. Ezek a növények számára is fontos tápanyagok, amelyeket képesek a szennyvízből felvenni és hasznosítani.

A szennyvíztisztítás és szennyvízelhelyezés azon ágát, amikor növényeket is felhasználunk a tisztítás során, természetközeli szennyvíztisztításnak nevezük. Ez a szennyvíztisztítási megoldások olyan összessége, amelyben a baktériumok lebontó, átalakító tevékenységét, valamint a növények tápanyagfelvételét

és az így kialakuló komplex szárazföldi vagy vízi ökoszisztémát használjuk fel – befektetett többletenergia, illetve sokszor vegyszer hozzáadása nélkül – a szennyvíz megtisztítása vagy végleges elhelyezése érdekében.

A természetközeli szennyvíztisztítás körébe tartoznak a faültetvényes, a tavas, az épített vízinövényes, az élőgépes rendszerek, valamint ezek kombinációi. Ezek a rendszerek megjelenésükben és működésükben is nagyon hasonlóak a természetes vizes élőhelyekhez, de mesterséges kialakításúak, ahol a vízinövények, a talaj, a víz és a tisztítandó szennyvíz együttesen alkot egy természetközeli életteret, kihasználva a talaj és a napfény kedvező hatásait (pl. fotoszintézis) is. E rendszerek a természetet „utánózá”, különösképpen annak öntisztító, lebontó, növényi tápanyagot felhasználó és raktározó képességét. A lebontást végző szervezetek továbbra is a baktériumok, amelyek a vízben elkeveredve vagy egy szilárd felületen (talajon, kavics- vagy homokágyon, vízinövények szárán, levelén, gyökérzetén) megtelepedve vannak jelen, és a növényekkel együtt sikerebb szennyvíztisztítást tesznek lehe-

tővé sokszor minimális elektromos energia és vegyszer felhasználása mellett.

### Előnyök és hátrányok

Mint minden technológiának, a természetközeli szennyvíztisztításnak is vannak előnyei és hátrányai.

Előnyként tarjuk számon, hogy a környezetbe illeszkedő létesítmények a vizek helyben tartásával kedvező lokális klímát biztosítanak, stabil tisztítási eredménnyel könnyen üzemeltethetők, mert kevésbé érzékenyek a szennyvíz mennyiségi és minőségi ingadozására. Viszonylag egyszerű műszaki kialakításuk révén alacsony elektromosenergia- és vegyszerfelhasználás jellemző rájuk, kis mennyiségű szennyvíziszap keletkezik, a tisztításban részt vevő növények pedig hasznosíthatók (zöldnövények, faanyag, nád). Ezek a telepek hatékonyak a szerves anyag eltávolításán túl az eutrofizációt okozó foszfor- és nitrogénvegyületek, valamint a patogén baktériumok eltávolításában is.

Hátrányként említhetjük meg, hogy egy faültetvényes rendszer, amelynél szennyvízzel öntöznek, viszonylag nagy területigényű. Fokozottan érzékeny terü-



**Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep**





leteken, magas talajvízállásnál vagy bizonyos talajtípusoknál csak bizonyos technológiák (kombinált megoldások) alkalmazhatók, ami költségnövekedéssel jár. A tavas (gyökérmezős) rendszerek tisztítási hatásfoka évszakfüggő lehet, ezt a műszaki tervezésnél figyelembe kell venni. A hagyományos szennyvíztisztítási technológiáktól eltérő szakértelmet igényelnek.

### Alkalmazhatósági kör

A természetközeli szennyvíztisztítási eljárások kedvezően alkalmazhatók a kommunális szennyvíz teljes biológiai tisztítására a második tisztítási fokozatban, vagy hagyományos (pl. eleveniszapos) technológia esetében utótisztításra, vagy az eleveniszapos rendszerrel kombinálva, és sok esetben a tisztított víz végleges elhelyezésére is.

A természetközeli eljárások önmagukban nem képesek megvalósítani a szennyvíztisztítás minden célját, de a meglévő tisztítási rendszerekkel kombinálva jelentősen növelhetik a tisztítás hatásfokát, javítva így a befogadóba (talajba vagy élővízbe) jutó víz minőségét. Alkalmazásukhoz a nyers szennyvíz mechanikai előkezelése (a darabos, fizikai

szennyezők eltávolítása) mindenképpen szükséges. Hazai tapasztalatok alapján az eleveniszapos kommunális szennyvíztisztítás szennyezőanyag-eltávolítási hatásfokát 15%-kal javította az eleveniszapos medencékbe telepített növények tápanyagfelvétele. További nemzetközi eredmények alapján megállapítható, hogy a vízinövényes rendszerek hatékonyan távolították el a szerves anyagot, a nitrogént, a foszfort, a nehézfémek egy részét, jelentősen csökkentették a patogén baktériumok számát, illetve a policiklusos aromás szénhidrogének (PAH) és a poliklórozott bifenilek (PCB) mennyiségét is.

### Alkalmazható növények

Milyen növényeket használhatunk? Olyanokat kell alkalmazni, amelyek nagy tápanyagigénnyel rendelkeznek, jól bírják a vízzel történő időszakos vagy folyamatos elárasztást.

Az épített vízinövényes rendszerek közül hazánkban leginkább a nádas rendszerek terjedtek el, annak ellenére, hogy a nádhoz képest léteznek nagyobb nitro-

gén- és foszforeltávolító növények is. Közéjük tartozik a rucaöröm, a szittyó, a gyékény, a káka, a gázló vagy éppen a békalencse.

Faültetvényes rendszerek esetében laza szerkezetű talajon a nyárfa, kötött talajokon a fűz, különösen a husángfűz alkalmazása javasolható. A tűlevelű fajták közül a vörösfenyőt is felhasználtak már faültetvényes rendszerekben. A nyárfák vízigénye igen jelentős. Egész évben, sőt télen is öntözhető a mechanikailag már tisztított szennyvízzel. Lengyelországi tapasztalatok alapján a nyárfások téli öntözését még  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatt is lehetett folytatni, akkor, ha a talaj 50 cm-nél mélyebben nem volt átfagyva. Hasonló példát mutatott több hazai nyárfás talajbiológiai tisztítórendszer is (pl. Aparhant). A faültetvényes szennyvíztisztítási rendszerekben felületi elhelyezést alkalmaznak. Ez esetben a mechanikailag tisztított szennyvizet a fasorok közé, a bakhátak közötti barázdákba vagy a mélyárkokba vezetik. A szivárogtató árkok két-két nyárfasort fognak össze.

### Csurgalékvíz-elhelyezés faültetvényes rendszerben