

Horváth Gábor:

Csökkenthető-e a fölösiszap mennyisége a vízvonali tisztítás során?

1. Bevezetés

A tervezőirodák a szennyvíztelepeket a befolyó szennyvíz tisztítására méretezik. Mivel a tisztítást a baktériumok végzik, ezeket kell kiszolgálni. Így a tervezők úgy méretezik a szennyvíztisztító telepeket, hogy az aerob medencében végbemenjen a KOI bontás és a nitrifikáció, az anoxikus térben a denitrifikáció, és ha biológiai foszfor eltávolítást is akarnak végezni, akkor az anaerob térben olyan viszonyokat alakítanak ki, hogy ott a foszforeltávolító baktériumok előtérbe tudjanak kerülni a többi heterotróf baktériummal szemben.

De van egy másik világ is az eleveniszapban, amivel csak a biológusok foglalkoznak: ez a **csillósok** világa.

2. Táplálékpiramis felépítése a biológiai eleveniszapban

A biológiai táplálékpiramis nemcsak a magasabb rendű ökoszisztémákban alakul ki, hanem a vízi ökoszisztémákban, így a szennyvíztelep eleven iszapjában is.

A táplálékpiramis alsó részében a KOI és más szerves anyagok, elhalt sejtek helyezkednek el. Ezeket eszik meg a baktériumok (fonalas és pehelyben élők) és az egysejtű gombák – ez a második szint. Ezeket követi az amőbák szintje, majd a csillósoké – amelyek a második szint baktériumaival táplálkoznak. A csillósok feletti ragadozók a csillósokat is pusztítják már.

3. Mi tartja fenn ezt az állapotot a biológiai rendszerekben?

A legegyszerűbb példánál maradva, a heterotróf egysejtűeknél:

Az egysejtű felveszi a táplálékot – ezzel anyag és energiához jut. Ezt a saját DNS-rendszere alapján átalakítja, majd leadja a felesleges anyagokat, az energiát pedig felhasználja a mozgásához és az élettevékenységeihez. Ez egy aktív folyamat. Gyakorlatilag anyag és ezzel energia áramlik keresztül rajta, csak így tudja magát fenntartani. Ezt a folyamatot illetve pontosabban fogalmazva állapotot állandósult állapotnak hívják. (Írországban, 1944-ben Erwin Schrödinger fizikai Nobel-díjas tudós írta le először.)

Tehát nem egyensúlyi állapotban vannak az élő sejtek, ugyanis az egyensúlyi folyamatban a sejtek – mint a kémiai reakciókban a vegyületek – a kisebb energia állapot felé törekszenek, vagyis leépülnek és elpusztulnak.

A biológiai rendszerekre nem ez a jellemző, ott egy belső kód alapján folyamatosan dolgoznak az élőlények. Ez zajlik a sejtben, az egyed szintjén, de ez zajlik az ún. ökoszisztémákban is, vagyis a táplálékpiramis működtetése során. Alul felveszik a tápanyagot és az abban eltárolt energiát (KOI-t, ammóniát és a többi anyagot) egyes szinteken oxigén jelenlétében egy részét 'elégetik' – energiát szabadítanak fel belőlük, míg a többi anyagot beépítik a testükbe majd szaporodnak. Ezzel gazdagodik az élővilág és épül a táplálékpiramis. (A kódrendszer az adott, a csillósok és magasabb rendű élőlények példányai jelen vannak minden vízben, csak esetenként háttérbe szorítva!)

4. Kik azok, akik dolgoznak a vízi ökoszisztémákban?

A táplálékpiramist nagyon könnyen ketté lehet osztani, ugyanis gyakorlatilag 400-szoros nagyítás mellett a csillósok és a náluk magasabb rendűek jól kivehetők és felismerhetők, míg ugyanekkora nagyítás mellett a baktériumok és az egysejtű gombák nem. Tehát az első és a második szint nem ismerhető fel, míg a csillósok szintje jól felismerhető már.

Ennek a 4. szintnek legfontosabb fajai a vorticella-k és az aspidisca-k.

5. Mi a legfontosabb egy szennyvíztisztító telepen?

- stabil tisztítás
- költséghatékonyan.

A kettő együtt jár, mert az üzemek nagy része nem non-profit intézmény.

A költségek megoszlása:

A szennyvízdíj kb. 50-55%-t az üzemeltetők a szennyvíztisztító telepek üzemeltetésére fordítják.

Ennek **40-45%-a az iszap feldolgozás és elhelyezés költsége**

25-30%-a az elektromos energia költsége

20-25%-a bérköltség

5-10%-a egyéb költség.

Ebben az a biológia, amiről az előadás szól, az iszap feldolgozás és elhelyezés költségében van elrejtve!

Vagyis nem mindegy, hogy mennyi iszapot kell feldolgozni és elhelyezni és mindezt mennyiért.

Ugyanis, ha a táplálékpiramis **a baktériumok szintjén** megreked, akkor **1 kg BOI5 feldolgozása során 1-1,2 kg baktériumtömeg keletkezik**, amit el kell távolítani, hogy a biológiai rendszerből ne folyjon el az eleveniszap.

Ha a csillósok megjelennek, akkor 1 kg BOI5 lebontása során 0,6-0,8 kg fölösiszap keletkezik!

Nagyon nem mindegy, hogy a BOI₅ értéke 100%-ban alakul iszappá vagy csak 65%-a keletkezik hatékonyabb tisztítás mellett!

Költségekben ez azt jelenti, hogy a **teljes szennyvízdíj 10-11%-a** megmarad, stabilabb működési feltételek mellett, **jobb vízkibocsátási értékek mellett** a szennyvíztelepen.

6. Ehhez mit kell és mit nem szabad tenni a szennyvíztisztító telepeken?

Biztosítani kell a **megfelelő életkörülményeket a csillósok részére** az utolsó aerob medencékben, nem elégséges csak a baktériumokat kiszolgálni, ha jól működő szennyvíztisztító telepeket akarunk üzemeltetni.

Ennek a feltételei a következők:

Magas oxigén koncentráció (1,5-3 mg/l között érték)

Alacsony BOI_5 és ammónia-koncentráció az aerob medencékben.

A biológiai rendszer megfelelő kialakítása:

- az anaerob és az anoxikus terek összterfoglata ne haladja meg az eleveniszapos medencék teljes térfogatának 20%-át.
- Az aerob medence legalább két részre legyen osztva.
- Az iszap ne pangjon az utóülepítőekben és a megfelelő recirkuláció biztosítva legyen.

Az itt felsorolt feltételek ma Magyarországon nagyon kevés szennyvíztelepen állnak fenn. A nagy többségük a fenti feltételek egyikét sem teljesíti!

Fertőszentmiklós, 2011. június 15.

Horváth Gábor
Biológus mérnök