

Biológiai eleveniszap formái az SBR medencékben

(SBR technológiák problémái és kezelésük)

Előadó: Horváth Gábor, Zöldkörök

1. Bevezetés

Az előadás bemutatja az SBR technológiák jellemzőit két kis telep alapján, az ott tapasztalt problémákat és azt, hogy ezeket a technológiákat milyen módon lehetett hatékonyan kijavítani.

A pilisi szennyvíztisztító telep eredményeinek bemutatása után, az egyes üzemeltetési körülmények között létrejövő eleveniszap jellemzése történik, illetve összehasonlítása a hagyományos (átfolyásos) rendszerek eleveniszapjával.

Az előadás kiterjed arra is, hogy az intenzifikált szennyvíztisztító telepek költségei hogyan változtak: a fölösizap-feldolgozás és az elektromos energia igény.

Az előadás végén összehasonlításra kerül az SBR technológia és a hagyományos átfolyásos technológia.

2. Az SBR technológia jellemzése

Az SBR technológia egy térben elvégzett tisztítási technológia, ahol az egyes részfolyamatok időben eltolva valósulnak meg. Vagyis így a legegyszerűbb átfolyásos, eleveniszapos technológiai folyamat - ami nem rendelkezik előülepítővel, csak anaerob, anoxikus, aerob térrel és utóülepítővel - lekövethető.

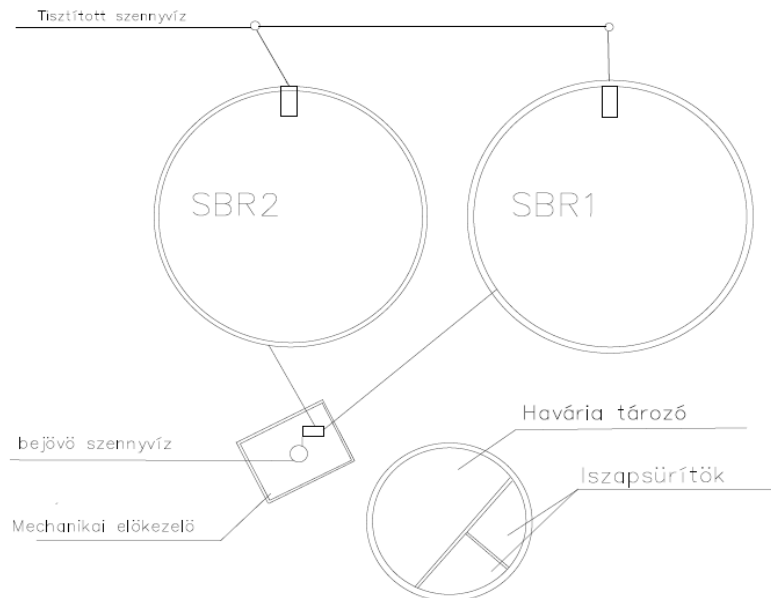
Hogy a fenti technológia megfelelő módon működni tudjon, párhozamos ág kiépítése vagy puffermedence kiépítése szükséges a tisztítási medence előtt.

Továbbá nagyon fontos egy megbízható és stabil vezérléstechnika, ami az egyes folyamatokat a medencében végrehajtja.

3. Pilisi szennyvíztisztító telep

Az üzemeltetési tapasztalataim során első alkalmakkal átfolyásos rendszerek intenzifikálását végeztem, az ott szerzett tapasztalatok alapján végeztük el az első SBR telep feljavítását Páliban. Mivel az SBR telepekre általában elmondható, hogy kis szennyvíztisztító telepek, sajnos ezekről a telepekről csak nagyon kevés adat áll rendelkezésre. A páli szennyvíztisztító telepen szerzett tapasztalatok alapján lett a pilisi szennyvíztelep intenzifikálva. Ez egy nagyobb, 750-800 m³/nap szennyvizet fogadó telep, erről a telepről rendelkezésre állnak mérési eredmények, ezek alapján fogom bemutatni az SBR technológiákban végrehajtott változtatások jól mérhető hatását.

A pilisi szennyvíztisztító telep üzemeltetésében nem vettem részt, csak az SBR technológia irányítási technológiájához szükséges programot adtam át az üzemeltetőnek. Nem végeztem ellenőrzéseket, de így is kézzelfogható eredmények születtek. Ez egyúttal azt is mutatja, hogy **a technológia jól adaptálható** és kis figyelemráfordítás mellett könnyen üzemeltethető.



1. ábra - Pilisi szennyvíztelep egyszerűsített helyszínrajza

Pilisi telep felépítése: A szennyvízvonat mechanikai előtisztítóból és két darab egymással párhuzamosan üzemelő, henger alakú 1270 m³ térfogatú SBR medencéből áll. A telepen rendelkezésre áll egy havária tározó csapadékos időre, 2 db iszapsűrítő és egy szalagprés az elvett fölösiszap vízteleníthetőségéhez.



1. Kép. Az SBR1 medence képe, hajnalban, szennyvízfogadás közben.



2. Kép. Az SBR medence képe, ülepítéskor, tisztított víz elvétel előtt.

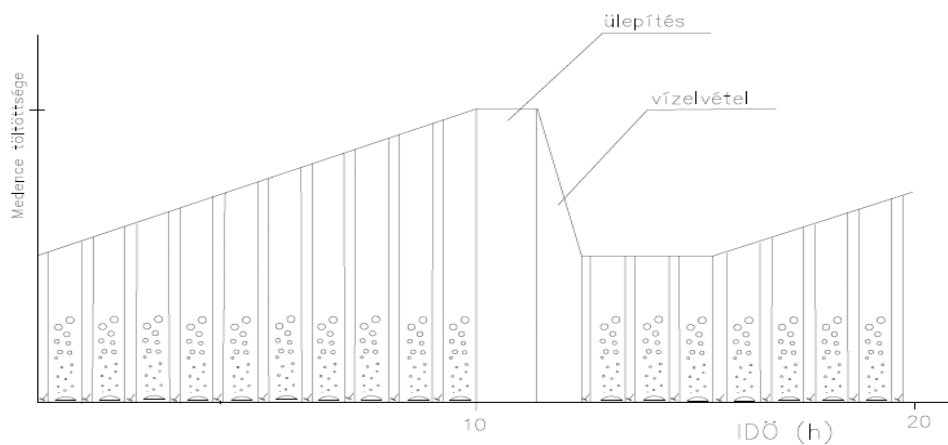
4. Pilisi SBR technológia irányítása – biológiai hatása

A pilisi szennyvíztisztító telep technológiájával 2006-ban sok probléma volt, nem bírta tartani nyári időszakban sem az előírt határértékeket – rendszeresen 10 mg/l fölött volt az elfolyó víz ammónia koncentrációja. Rendszeres volt az iszapelúszás, BOI_5 határérték túllépés és az iszapahabzás. Ez utóbbi együtt járt az iszap fonalasodásával a téli és tavaszi időszakban.

Nem volt biztosítható az elégséges oxigén bevitel, emiatt folyamatosan mentek a fúvók, magas elektromos energiaigényt hozva a telepnek. A keletkezett fölösizap nehezen vízteleníthető volt, a présről 14%-ot meg nem haladó szervesanyag-tartalommal került le a víztelenített iszap.

A fenti problémák okát keresve a technológia vezérlésében találtuk meg a hiányosságokat, mivel a gépészeti rendszerek - fúvók, víztelenítő gép – megfelelő kapacitással rendelkeztek.

Az eredeti vezérléstechnika a 2. ábrán látható vezérlési szekvenciával rendelkezett.



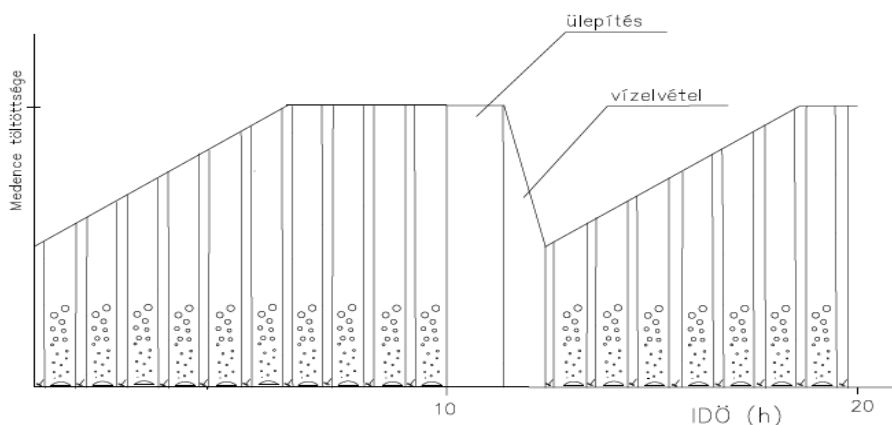
2. ábra - Az eredeti vezérlés szekvencia a pilisi szennyvíztisztító telepen

Jól látható a 2. ábrán, hogy a tisztítási fázis felváltott 15 perces kevertetési és 45 perces levegőztetési fázissal rendelkezik és a várakozási fázis az ürítést követő időszakban van, alacsony vízszint mellett. Ez hidrológiailag szerencsés, mivel mihamarabb szükséges, képes a rendszer szennyvizet fogadni, de biológiailag és energetikailag nagyon problémás. Energetikailag könnyű belátni, hogy a 40%-kal alacsonyabb vízszint, kb. 40%-kal rontja az oxigénbeviteli hatékonyságot. Ez alapján meghatározza az energiafelhasználását a telepnek, mivel kb. kétszeres energiaigényt generál a fúvók működtetéséhez.

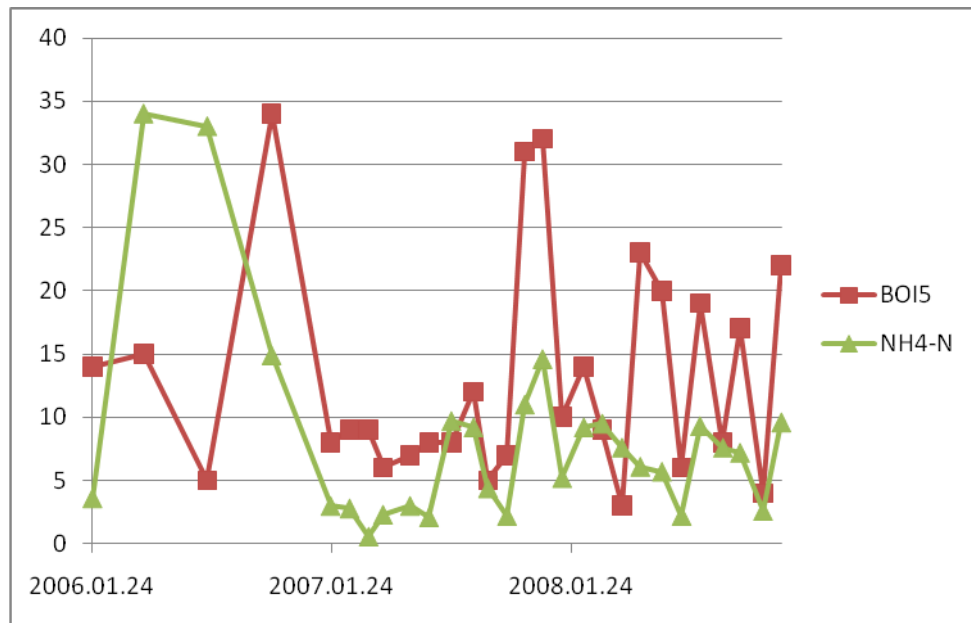
További gondot okoz, hogy a biológiai rendszer nem működik tisztított vízben hosszabb ideig, magas oxigén koncentráció mellett. Így nem végezhető el az iszap stabilizálása, és nem kerülnek előtérbe a nitrifikáló baktériumok. Az is probléma, hogy a biológiai rendszer több mint 25%-os időintervallumban anoxikus tartományban működik. Ez már nagyon magas érték, annak ellenére, hogy Magyarországon nem ritka a 30%-t meghaladó értékű telep is. (Ennek ott meg is van az eredménye – negatív értelemben.)

5. Megoldás: A vezérlés átprogramozása

Az így átvett telepnél az elvárt cél az lett, hogy a tisztított szennyvíz ammónia koncentrációját és lebegőanyag-tartalmát az elfolyó vízben határérték alá csökkentsük, extra ráfordítás nélkül. További cél volt az elektromos energia igény és fölösiszap csökkentése. Ehhez az SBR technológia vezérlését változtattuk meg az alábbi módon, ahogy az a 3. ábrán látható.



3. ábra - Az átírt vezérlés szekvenciája a pilisi szennyvíztisztító telepen



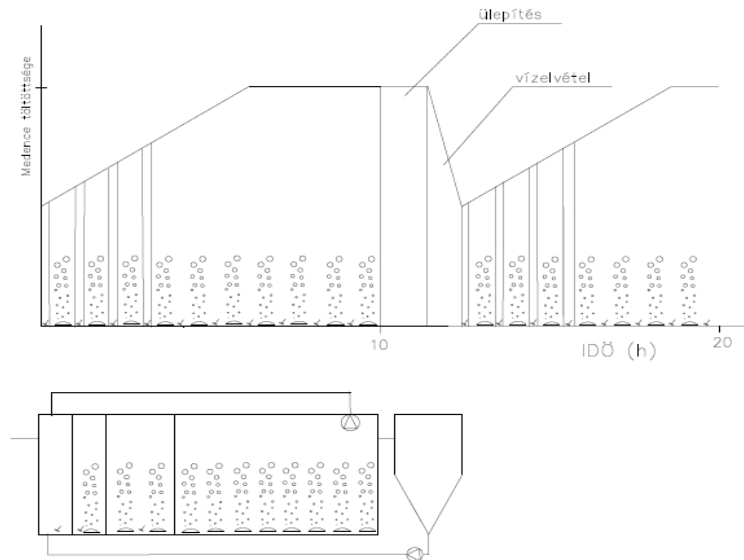
1. diagram. A pilisi szennyvíztelep elfolyó vizének BOI_5 és ammónia koncentrációja. A vezérlés átalakítása 2006 decemberében történt.

Az ártírt program hatására váltás volt tapasztalható 2006 decemberében. **Az ammónia koncentráció 5 mg/l alá csökkent az elfolyó vízben, megszűnt a lebegőanyag elúszás, a habzás visszaszorult a rendszerben**, annak ellenére, hogy a program vezérlése nem teljes mértékben a javasoltak megfelelően lett megvalósítva. De a 3. ábrán így is látható a vezérlési szekvenciamódosítás hatása. (A 4. ábrán látható az eredetileg tervezett szekvencia, amely további eredményeket hozott volna az üzemeltetőnek.) Az üzemeltető meg volt elégedve a **határérték alá csökkent ammónia, BOI_5 , lebegőanyag értékkel, a csökkent és könnyebben vízteleníthető fölösiszappal és az elektromos energia igény csökkenéssel**. Ez utóbbi jól tapasztalható volt a fúvók kevesebb járásából és abból, hogy stabilan tartható volt a megkívánt oxigén koncentráció.

6. Az átfolyásos és SBR technológiák megfeleltetési

Ahogy az előadás elején megadtuk, az itt megadott vezérlés szekvencia először átfolyásos technológiákban lett kipróbálva, onnan lett kipróbálás után átültetve. Vagyis a két technológia egymásba átemelhető, és jól megfeleltethető egymásnak. Ez nem csak a számítások szintjén igaz, hanem a biológiai medencékben is, vagyis ha úgy van kialakítva a biológia rendszer vezérlése, hogy az egy egyterű aerob medencének felel meg, akkor arra jellemző iszap jön létre, ha úgy van kialakítva, mint egy kétterű, nagy anoxikus térrel rendelkező eleven iszapos rendszer, akkor arra jellemző iszap jön létre. Vagyis ezekben az esetekben az iszap hajlamosabb a fonalásodásra, a többlet fölösiszap mennyiség termelésére és az elfolyó víz ammónia koncentrációjának a biztosításához szükséges többlet levegőigény is. Ha ezeket el akarjuk kerülni, akkor az alábbi feltételeket érdemes betartani:

- **20%-nál kisebb anoxikus idő. (A denitrifikáció javítható medenceosztással, tápanyagkoncentráció-növeléssel – ez utóbbihoz nem kell plusz BOI_5 -t bevinni feltétlenül.)**
- Vezérlést úgy kell beállítani, hogy az **ülepítési és elvételi idő minimális legyen.**
- A szennyvíz feladás, levegőztetés technológiai folyamatában **legyenek olyan időszakok, amikor csak levegőztetés van szennyvíz feladás nélkül.**



4. ábra - Az átfolyásos és SBR technológiák megfeleltetése

7. Összegzés

Mind a két technológiának megvannak az előnyei, és mivel mindkettőben ugyanaz a biológia dolgozik, egyenértékűek is. Ezért a tisztítási technológiánál a tisztítási hatásokban nincs különbség, csak a formában. Mivel mind a kettőt el lehet rontani és jól is lehet üzemeltetni, alapvetően fontos, hogy a megrendelő ismerje az igényeit, vagyis azt, mit vár el a határértékek betartása mellett az új technológiától.

A hagyományos technológiák nagy előnye, hogy a szennyvíz mindig átfolyik rajtuk, ez az SBR technológiánál nem biztosítható.

Az SBR technológiánál gondot jelent a feladó szivattyú időleges nagy teljesítményigénye és így az elektromos energia lekötés többletköltsége. Továbbá az is, hogy nem mindig maximális hatékonysággal lehet bevinni az oxigént, mert ehhez nem biztosított a megfelelő optimális vízszint.

Az SBR technológiák előnye a könnyebb változtathatóság – de erre nincs szükség normál esetben, ha a tervező tudja, mit kell terveznie -, a kis telepeken történő könnyebb kiépítés - az egyszerűbb kivitelezés és a két párhuzamos ág biztosítása, ami nem lenne ésszerű egy átfolyásos technológiánál ilyen méretben. A párhuzamos ágak kiépítése a kis telepeken az üzembiztonságot növelik.