

MIT TUDHATUNK MEG A FAJLAGOS MUTATÓKBÓL?

– ÉS MIÉRT VEZETHETNEK FÉLRE?

A BÁCSVÍZ Zrt. jelenleg harminc településen végez szennyvízelvezetést, amit húsz szennyvíztisztító telepen tisztít meg. A húsz szennyvíztisztító telep korban, felszereltségben, tisztítási technológiában, hatékonyságban nagyon különböző. A sok eltérés következtében nehéz feladat a szennyvíztisztító telepek működésének és hatékonyságának összehasonlítása, értékelése, illetve olyan javaslatok kidolgozása, amelyek az adott tisztítótelep hatékonysági mutatóit javítják.

HOMOLA ANETT
főtechnológus,
BÁCSVÍZ Zrt.

Csatornahálózatok

A csatornahálózatoknál is érdemes vizsgálni a fajlagos mutatókat. A hálózatok esetében egyértelmű, hogy mindig csak „saját magával” lehet összehasonlítani, mivel minden településszerkezet más és más, függetlenül attól, hogy az Alföldön található a szolgáltatási területünk.

Bizonyos időközönként kigyűjtésre kerülnek a települések csatornahálózataira vonatkozó fajlagos energiafelhasználási mutatók (kWh/m³), és ezeket összehasonlítjuk az előző évek adataival. Ebből látható, ha a hálózaton lévő gépészeti elemek, szivattyúk nem jó hatásfokon üzemelnek. Évente egyszer szinte minden átemelő, kapcsolószekrény és szivattyú átvizsgálásra kerül, ezzel is igyekszünk a jó állapotot megőrizni és az esetleges nagyobb hibákat kiküszöbölni.

Csatornahálózatok esetében harminc településen három típusú rendszert különböztetünk meg: gravitációs, nyomott és vákuumos hálózatot üzemeltetünk. Vannak regionális rendszerek, és vannak települési csatornahálózatok. Itt elsődlegesen az a jó, ha több évre visszamenőleg rendelkezünk adatsorral, és lehetőségünk van ezen adatokat vizsgálni, összehasonlítani.

Szennyvíztisztító telepek

Sok szennyvíztisztító telepen küzdünk azzal, hogy egyre több paramétert mérünk (villamos energia, technológiai paraméterek stb.), valamint több műszert szerelünk fel, így nagyon sok adatunk keletkezik. A kérdés, hogy mit kezdünk ezekkel az adatokkal, és hogyan használhatjuk őket a hatékonyság javítására.

Jelenleg még nem létezik egy tisztítási technológiára alkalmazható szakirodalmi segítség, amiből kiderülhetne, hogy bizonyos fajlagos mutatók mikor jók vagy rosszak. Mikor kezdjük el vizsgálni egy szennyvíztisztító telep hatékonyságát, hogy a befektetett energia meg is térüljön? Mikor optimális egy szennyvíztisztító telep működése?

A témával kapcsolatban sok kérdés merül fel a szennyvíztisztító telepek üzemeltetői fejében. Amikor felhívtam pár kollégát ezzel kapcsolatban, hogy náluk mi a tapasztalat, kiderült, hogy a nagyobb szennyvíztisztító telepeken szinte technológiai egységenként történik a villamosenergia-mérés, és próbálják a leghatékonyabb üzemeltetést elérni. A kisebb szennyvíztisztítók esetében egy villamosenergia-adattal rendelkeznek, ami „mindent” tartalmaz a

szennyvíztisztító teleppel kapcsolatban. Igaz, ezeken a telepeken az összes többi villamosenergia-felhasználás szinte elhanyagolható a tisztításhoz szükséges villamosenergia-felhasználáshoz képest. Ez nálunk sincs másképpen. A legnagyobb üzemeltetett szennyvíztisztító telep esetében a technológiai egységek szintjén is vizsgáltuk a villamos energia felhasználását, míg a kisebb telepekről egy adattal rendelkezünk. Ez jó vagy rossz? Nem szeretném megítélni, a meglévő adatokat inkább próbáljuk meg felhasználni a javunkra.

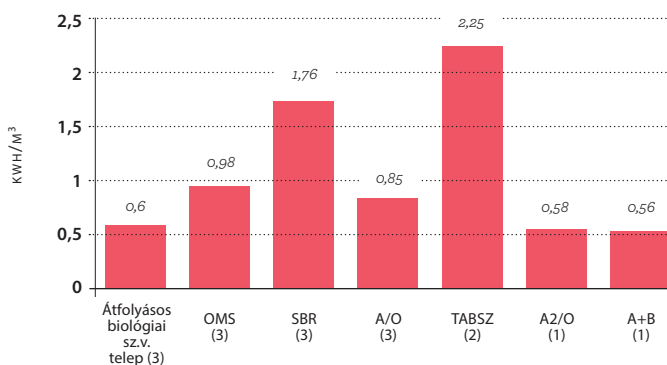
Első lépések

Fontos, hogy csak olyan szennyvíztisztító telep esetében lehet gondolkodni a hatékonyság növelésén, ahol a telep folyamatosan megfelel a kibocsátási határértékeknek. Ha ez nincs meg, akkor elsődleges feladat a határértéknek történő megfelelés. Még akkor is, ha ez többletvegőztést vagy megnövelt vegyszerhasználatot igényel, hiszen így lehet a megfelelő kibocsátást elérni. Amikor a tisztított szennyvíz már több hónapon keresztül, huzamosabb ideje megfelel a hatóság által előírt határértékeknek, akkor lehet hozzákezdeni az ilyen jellegű optimalizáláshoz.

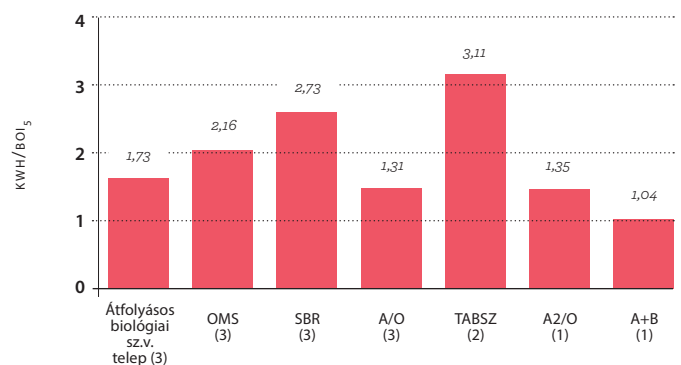
Jelenleg húsz szennyvíztisztító telepet üzemeltetünk, ahol hét különböző tisztítási technológiát különböztetünk meg. Vannak több évtizede üzemeltetett szennyvíztisztító telepeink, és vannak olyanok, amelyek pár éve kerültek hozzánk, és folytatjuk az üzemeltetésüket.

Leggyakrabban a befolyó víz mennyiségét vetjük össze a felhasznált villamos energiával. Ez jó kiindulási alap, és ha több évre visszamenőleg rendelkezünk adatsorral, az jobban segítheti a munkánkat. Az

1. diagram
Technológiák szerinti telepi fajlagos villamosenergia-felhasználás



2. diagram
Mennyi kWh energia szükséges 1 kg BOI₅ eltávolításához



összehasonlítást technológiák függvényében végeztem el. Ez alapján a legjobb az A+B technológia, de ez nem teljesen igaz, mivel csak egy szennyvíztisztító telepünk rendelkezik ilyen technológiával, ezért az „át-
lagot” itt nem igazán lehet figyelembe venni.

Ezen adatok feldolgozása során a fajlagos mutatók egy harminc-
éves oxidációs árkos, Kessener-kefés levegőztetési technológiával rendelkező szennyvíztisztító telep esetében lettek a legjobbak (0,35 kWh/m³). Ezzel szemben Kecskeméten 0,49 kWh/m³ a fajlagos tényező, ahol tényleg mindent megteszünk az optimalizálás érdekében.

Ezért mindenképpen fontos egy másik fajlagos tényező vizsgálata, mert ez az egy szám nagyon félrevezető lehet. Tehát szükséges megvizsgálni, hogy mennyi villamos energia szükséges 1 kg BOI₅ lebontásához. Amennyiben az előző két szennyvíztisztító telepet veszem figyelembe, akkor a kisebb szennyvíztisztító telep esetében, ahol oxidációs árkos szennyvíztisztítás van, ott 2,39 kWh szükséges 1 kg BOI₅ lebontásához. Ezzel szemben Kecskeméten 0,9 kWh/BOI₅ kg a fajlagos tényező. Ebből is látható, hogy több szempont szerint kell vizsgálni a felhasznált villamos energiát, mert különben a kapott érték nagyon félrevezető lehet.

Ennek tükrében nézzük meg, technológiák szerint mennyi villamos energia felhasználása szükséges 1 kg BOI₅ lebontása esetén.

A diagramról leolvasható, hogy az A+B technológia itt a leghatékonyabb, de mivel csak egy ilyen technológiát üzemeltetünk, ezért ez nem mérvadó. Az A/O tekintetében a 1,31 kWh/BOI₅ kg, ami három szennyvíztisztító telep átlagából adódik, már jónak mondható.

Van még egy fontos tényező, ami mellett nem lehet elmenni. Egymástól húsz kilométer távolságra fekszik két ugyanolyan tisztítási technológiával rendelkező szennyvíztisztító telepünk, de egyiknél a befogadó egy folyó, míg a másik nitrátérzékeny területen fekszik, és időszakos vízfolyás a befogadója. Ennek következtében a nitrátérzékeny területen lévő szennyvíztisztító telep villamosenergia-felhasználása 30%-kal nagyobb, mint a másik ugyanolyan technológiával rendelkező

szennyvíztisztító telepé. Így már három olyan tényező van, amit mindenképpen figyelembe kell venni, ha egy szennyvíztisztító telep hatékonyságát szeretnénk felmérni (kWh/m³, kWh/BOI₅ kg és a befogadó, mely alapján meghatározzák a kibocsátási határértékeket).

Ezek alapján készítettem egy táblázatot (1. sz. táblázat) a befogadó függvényében, mert nemcsak a tisztítási technológiák miatt különbözhet a tisztításhoz felhasznált villamos energia mennyisége, hanem a befogadótól, tehát a kibocsátási határértékek eltéréseitől függően is.

A 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet alapján meghatározott befogadókat vettem alapul, és ezeket az oszlopokat két részre osztottam. A bal oldalon található a befogadóra és a különböző technológiákra jellemző kWh/m³ adatok (sárga színnel), míg a jobb oldalon (kékkel) láthatók a kWh/BOI₅ kg-ra vonatkozó fajlagosok, a nálunk üzemeltetett technológiák függvényében.

A több éves adatsorok alapján meghatározásra kerültek azok az értékek, melyek optimálisnak mondhatóak (szerintünk). Amennyiben a maximumként meghatározott érték fölé kerül a fajlagos egy szennyvíztisztító telep esetében, akkor annál a telepnél külön vizsgálatot indítunk.

Időszakos vízfolyás befogadó esetében, OMS-technológiánál azért vannak kiemelve és dőlt betűvel szedve az értékek, mert a fajlagos értékek nitrátérzékeny területre vonatkozó határértékek betartása esetére vonatkoznak.

1. táblázat (2. számú melléklet a 28/2004. [XII. 25.] KvVM rendelethez)
Fajlagos villamosenergia-felhasználási táblázat

Technológiák	1. Balaton és vízgőyütője közvetlen								2. Egyéb védett területek befogadói		3. Időszakos vízfolyás befogadó		4. Általános védeltségi kategória		Technológiák
	kWh/m ³		kWh/BOI ₅ kg		kWh/m ³		kWh/BOI ₅ kg		kWh/m ³		kWh/BOI ₅ kg				
Átfolyásos biológiai sz.v. tp.					0,5-1,1	1,5-2,0	0,5-1,0	1,0-1,5							Átfolyásos biológiai sz.v. tp.
OMS							1,3-1,8	2,5-3,0	0,8-1,3	1,5-2,0					OMS
SBR							1,2-1,7	2,0-2,5							SBR
A/O							0,4-0,9	1,0-1,5							A/O
TABSZ					2,5-3,5	2,5-3,5	1,3-1,8	2,5-3,0							TABSZ
A2/O							0,4-0,9	0,9-1,4							A2/O
A+B									0,4-0,8	0,8-1,3					A+B

Összefoglalás

Csatornahálózaton is érdemes vizsgálni a villamosenergia-felhasználást, de ebben az esetben a hálózatot „csak” visszamenőleg, a több éves adatsorral lehet összehasonlítani – mivel nincs két egyforma hálózat –, de villamos energiát spórolhatunk, ha növekvő fajlagos esetén beavatkozunk.

Szennyvíztisztító telepek esetében más a helyzet, mert technológiánként érdemes összehasonlítani a telepeket. Egyforma tisztítási technológiák esetén is eltérő a telepek nagysága, terhelése, ezért érdemes a fajlagosokkal számolni. Két fajlagos tényezőt érdemes vizsgálni, az egyik, mennyi kWh energia szükséges 1 m³ szennyvíz tisztításához, a másik, mennyi kWh energia szükséges 1 kg BOI₅ lebontásához. Ez a

két érték még kevés, mert nem mindegy, hogy milyen határértékre kell megtisztítani a szennyvizet, mivel érzékeny befogadó esetében a szigorúbb határértékek miatt jóval magasabb a szennyvíztisztító telep villamosenergia-felhasználása, mint egyéb esetekben.

Azt gondolom, elsősorban az üzemeltetőknek segítség az 1. számú táblázat, ha egy számukra nem ismert technológiával működő szennyvíztisztító telepet vesznek át üzemeltetésre, és nem rendelkeznek visszamenőleg adatokkal, amik alapján el tudnák dönteni, hogy a szennyvíztisztító telep villamosenergia-felhasználása jó-e, vagy sem.

A táblázat elkészültét követően derült ki, hogy az a tervezőknek is segítséget nyújthat, mert ennek alapján meg tudták tervezni a megvalósítandó mű villamosenergia-költségét.

BIOLÓGIAI IVÓVÍZ-TISZTÍTÁSI KÍSÉRLET A BALATONSZÉPLAKI FELSZÍNI VÍZMŰBEN

PINTÉR ANETT RITA
projektasszisztens,
Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.

A kísérletek kiindulópontja, célja

A Balatoni Regionális Rendszer elsősorban a tó vizét forrásként használó part menti vízkezelő művekre volt alapozott. A vízkezelő művek részben elavult technológiával dolgoznak, ezért rekonstrukciójuk indokolt. Üzemük szezonális, fajlagos költségeik magasak, ennek következtében a költségoptimumra való törekvés a drága működésű vízkezelő művek háttérbe szorulást hozta. A DRV Zrt. alternatívákat keres a hosszú távú gazdaságos üzemeltetés megvalósítására. A vízellátás jövőbeni megoldására több lehetőség kínálkozik. Az egyik lehetőség a felszíni víz kiváltása a lényegesen olcsóbb, kutakból kitermelhető karsztvízzel, melyet azonban csak hosszú távvezetékeken keresztül lehet a fogyasztások súlypontjáig szállítani, és a vízkitermelés kapcsán meglehetősen nagy a lakossági ellenállás. Megoldás lehet a hálózatokban a szűk keresztmetszetek megszüntetése vagy a membrántechnológia alkalmazása. A biológiai tápanyaglebontás olcsó és környezetkímélő alternatíva lehet, mégis mesterséges körülmények között csak nagyon ritkán kerül bevezetésre.

Természetes ivóvíz egyre ritkábban fordul elő. A vízellátó hálózatokba táplált vizet ezért valamilyen formában kezelni, tisztítani kell. Kísérleti projektünk során a Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. Balatonszéplaki Felszíni Vízművében arra keressük a választ, hogy vajon lehet-e a biológiai tápanyaglebontás felhasználásával, biológiai szűrés útján a Balatonból mint állóvízből ivóvizet nyerni.

Kísérleti projektünk során a Dunántúli Regionális Vízmű Zrt. Balatonszéplaki Felszíni Vízművében arra keressük a választ, hogy vajon lehet-e a biológiai tápanyaglebontás alkalmazásával, biológiai szűrés útján a Balatonból mint állóvízből ivóvizet nyerni. Ha igen, alternatívát kínálunk arra, hogy az ellátás középpontjában található felszíni vízkezelő művek drága technológiája átalakíthatóvá váljon úgy, hogy árban versenyképes legyen a kútvízzel, a karsztvízzel.

A parti szűrés egy természetes víztisztítási mechanizmus, ahol a folyó vize (Duna) a mederágyon átszivárogva fizikai, kémiai és biológiai tisztuláson megy keresztül, így a vizet egy lépésben ivóvízzé szűri. A folyamat hatásmechanizmusa legfőképpen a biológiai tápanyaglebontás alapszik.