maszesz
Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség
SZENNYVÍZTISZTÍTÁS SZAKMAI NAP
2017. november 30.

A nitrogén eltávolítás javítása a Dunai Finomító szennyvízkezelő üzemében

Keresztényi István
MOL Nyrt. Downstream
Minőségellenőrzés, Környezet- és Korrózióvédelem

Szennyvizek a Dunai Finomítóból

Technológiai (process) szennyvizek

- Kőolaj-feldolgozás (kőolaj-sómentesítés, -desztillálás, aromás- és motorbenzin gyártás, benzinreformálás)
- Motorhajtóanyag gyártás (hidrogénezés, krakkolás, alkilálás)
- Maradékfeldolgozás (kokszolás, bitumengyártás, MSA gyártás)
- Tárolás, vezetékes szállítás (tartályvíztelenítés, csővezetékek tisztítása)

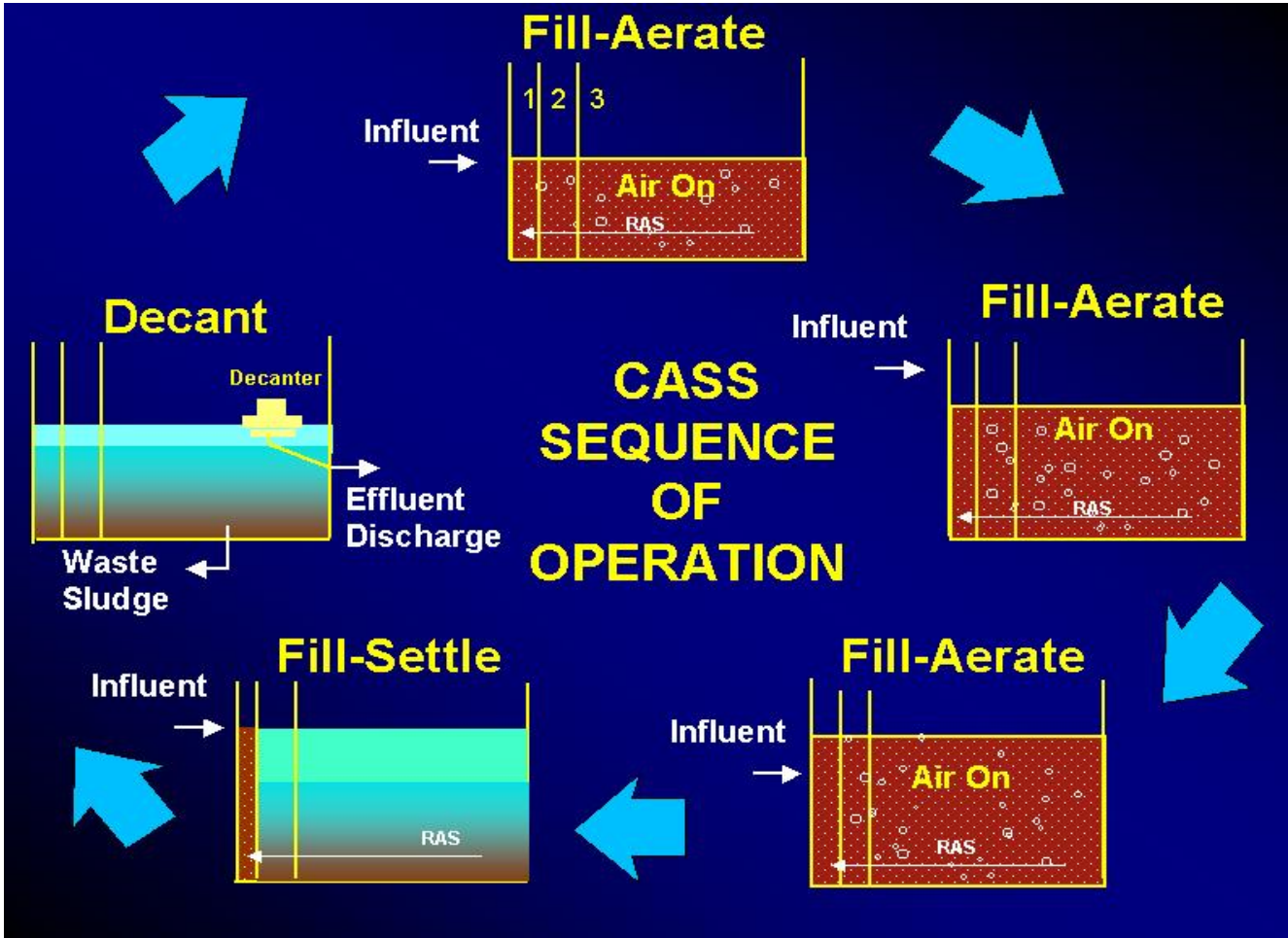
Segédüzemi és csapadék eredetű (non-process) szennyvizek

- Technológiai hűtés (hűtővíz rendszerek leiszapolása, vegyszeres tisztítása)
- Kazántápvíz-, gőz előállítás (szűrési koncentrátumok, leiszapolások)
- Szennyvízkezelési műveletek (olajleválasztás, ultraszűrés, …)
- Felszíni vizek összegyűjtése szennyezett üzemi felületekről

Minőségi követelmények, tervezési értékek

- Négy-medencés SBR 24.000 m3/nap (csúcsterhelés esetén 36.000 m3/nap) befolyó szennyvíz-mennyiség kezelésére
- szabályozható idejű technológiai lépéssorozattal (szekvenciák) 4 x 6 órás ciklus/nap/SBR medence
- levegőztetés és keverés mikrobuborék membrános levegő-elosztóval és változtatható sebességű túlnyomásos légfúvókkal.

Normál ciklus (6 óra)	Belépő menny. szabályozó szelep	Légfúvók	Növekedési idő (óra)
Töltés-levegőztetés	Nyitva	Be/Ki	4
Töltés -ülepítés	Nyitva	Ki	1
Dekantálás	Zárva	Ki	1



Minőségi követelmények, tervezési értékek

Mikrobuborék membrános levegőztető rendszer

Minőségi követelmények, tervezési értékek

A finomítói tisztított szennyvíz befogadóba bocsáthatóságának hatósági szabályozása az érvényes IPPC engedély szerint:

- 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól

Paraméter	Határ-érték (2005-től)	Me.
pH	6-9,5	-
Kémiai oxigénigény KOICr	80	mg/l
Biológiai oxigénigény BOI5)	25	mg/l
TPH	3	mg/l
Fenol	0,15	mg/l
Szulfid	0,6	mg/l
Összes–N	25	mg/l
Ammónium–N	20	mg/l
Összes- P	1,5	mg/l
Kf. cianid	0,1	mg/l
AOX	0,5	mg/l
Össz. higany	0,01	mg/l

A DF 2003-as technológiai állapota szerint

Paraméter	Tervezési értékek biológiai tisztítóra	Me.
Átlagos szennyvízáram	1 000	m^3/h
Max. szennyvízáram	2 000	m^3/h
Kémiai oxigénigény	1 867	mg/l
Biológiai oxigénigény	1 120	mg/l
Összes lebegőanyag	412	mg/l
Olajtartalom	10	mg/l
pH	7-8,5	–
Ammónium-N	6	mg/l
Összes Kjeldahl-nitrogén	5	mg/l
Összes foszfor	2	mg/l
Szulfid	20	mg/l
Fenol	20	mg/l
Hőmérséklet	15-25	°C

Minőségi követelmények, tervezési értékek

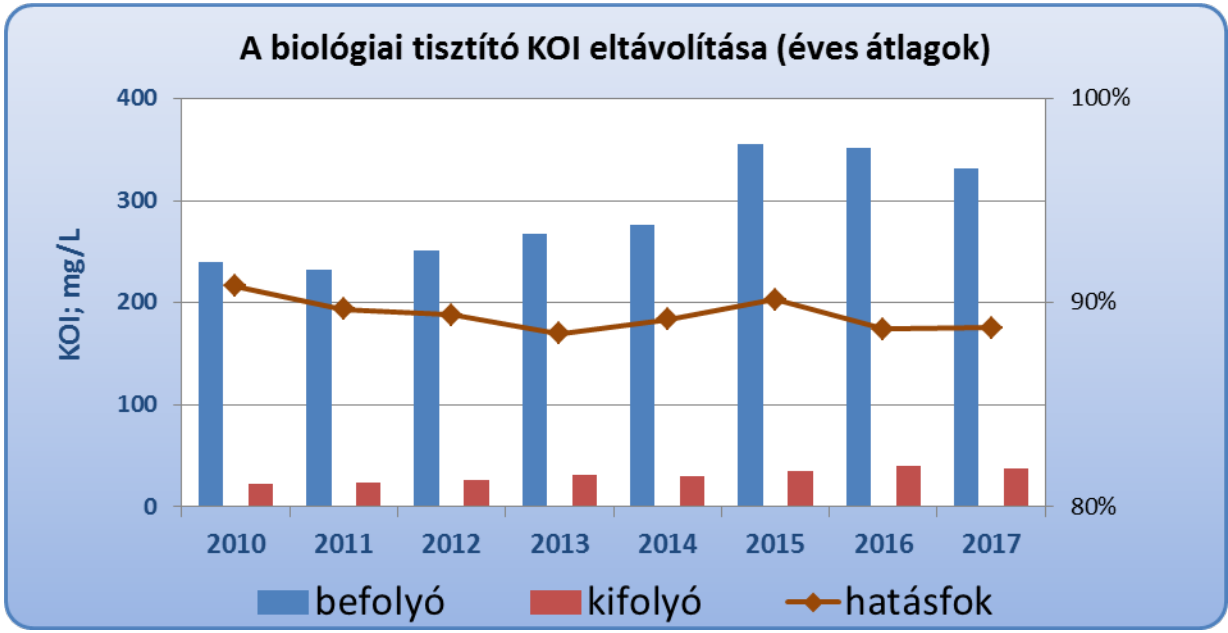
Technológiai, üzemeltetési változások 2012-től a Finomítóban…

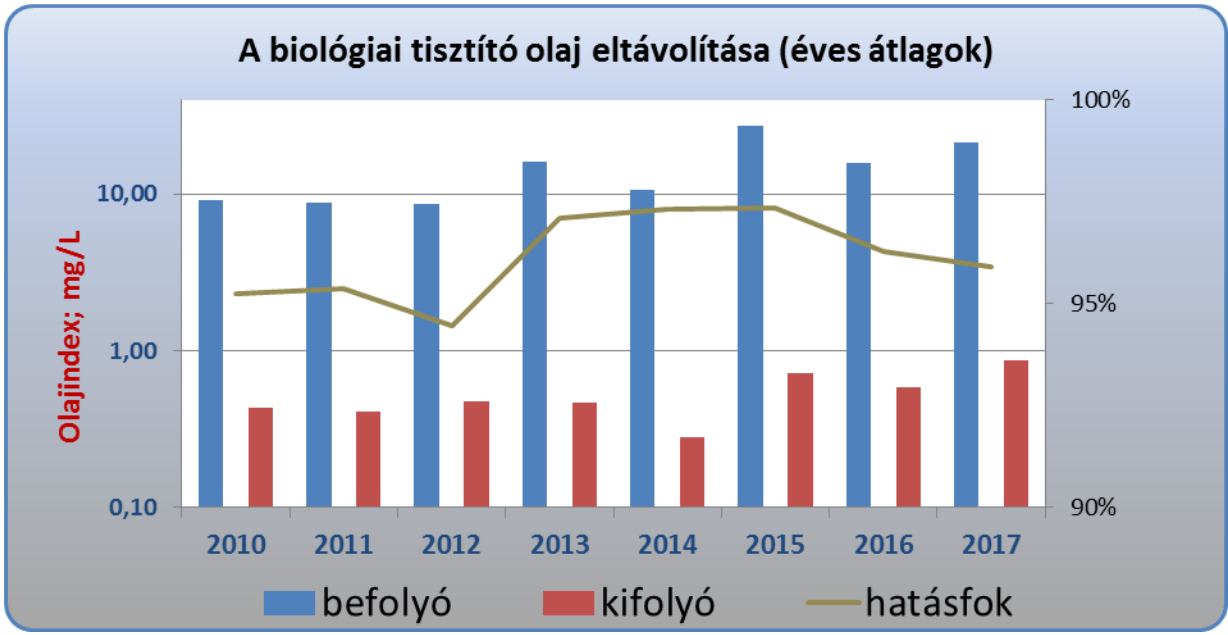
- Alternatív kőolajok feldolgozása
- Finomítóra kiterjedő energiahatékonysági programok
- Vízfelhasználást csökkentő technológiai módosítások

…és a szennyvíztelepen

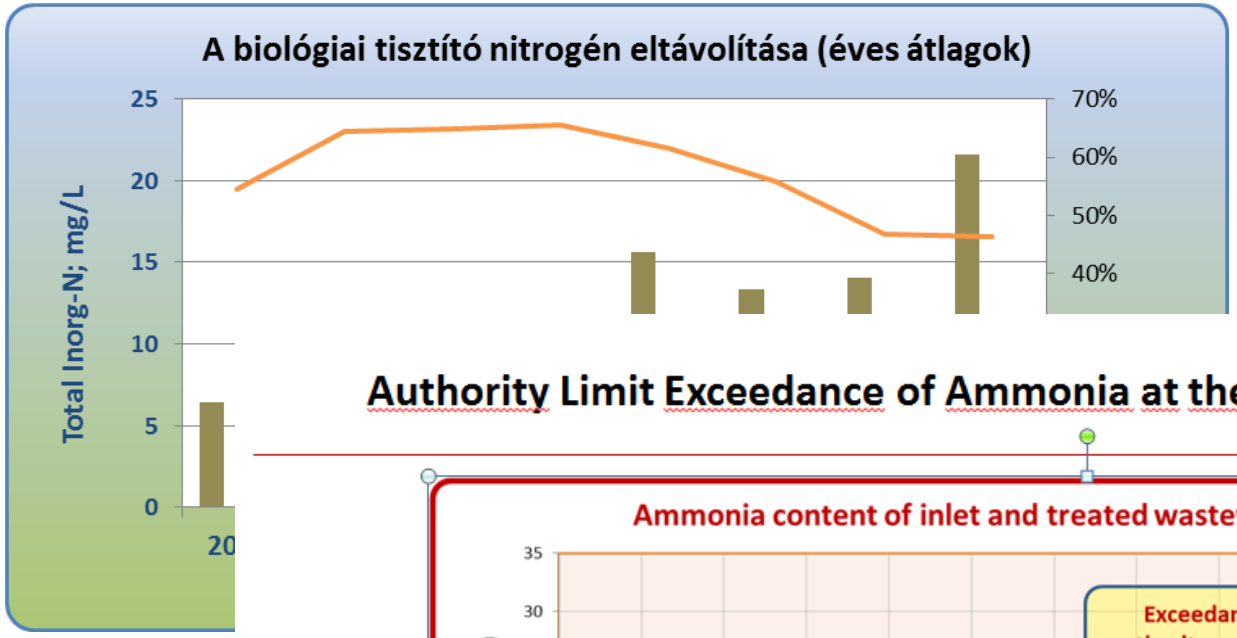
- A technológiai és a non-process szennyvizek együtt kezelése
- A primer olajleválasztás és az oldott levegős flotálás vegyszermentesítése, illetve csökkentése
- Olajos iszapkezelés megoldásra váró problémái
- Toxikus fémtartalmú füstgázmosóvíz kezelésének nehézségei

Teljesítmény-monitoring

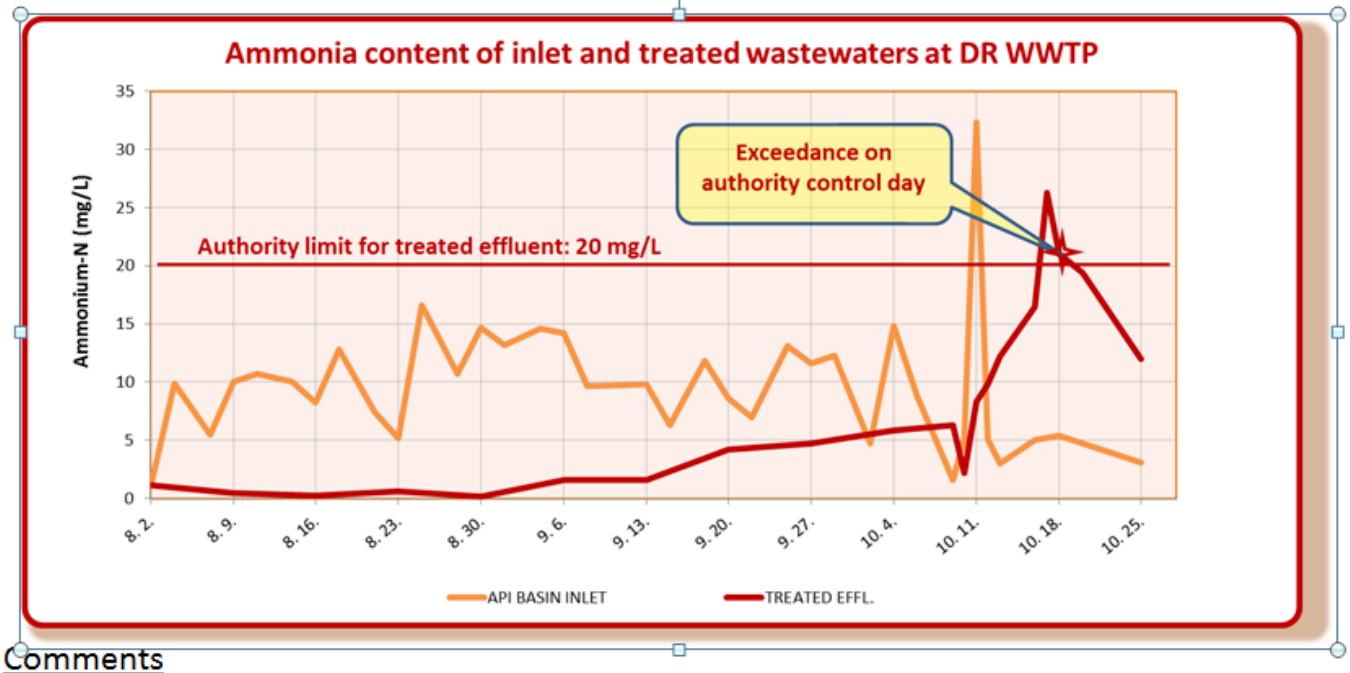




Teljesítmény-monitoring



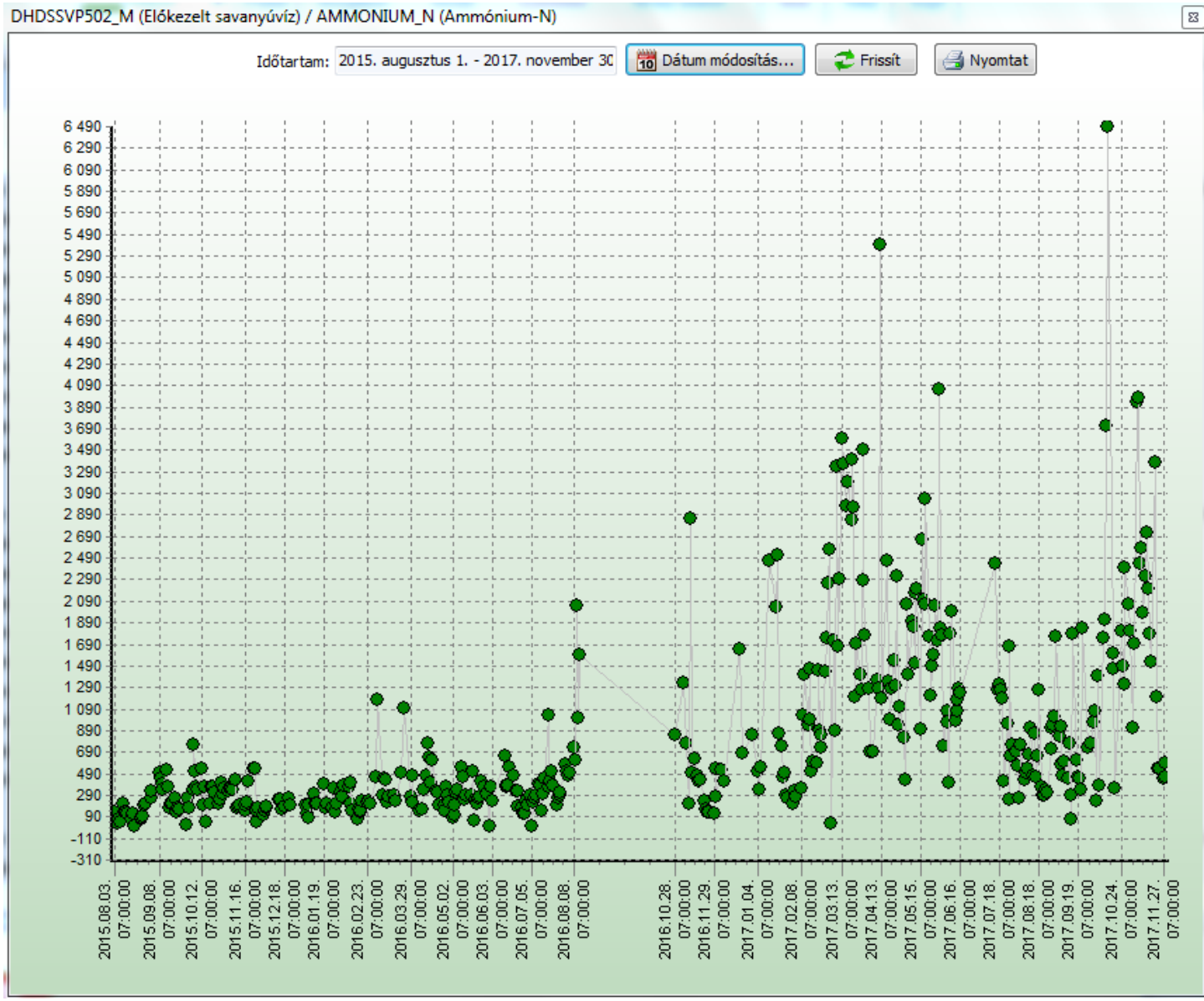
Authority Limit Exceedance of Ammonia at the DR WWTP – 18/10/2017



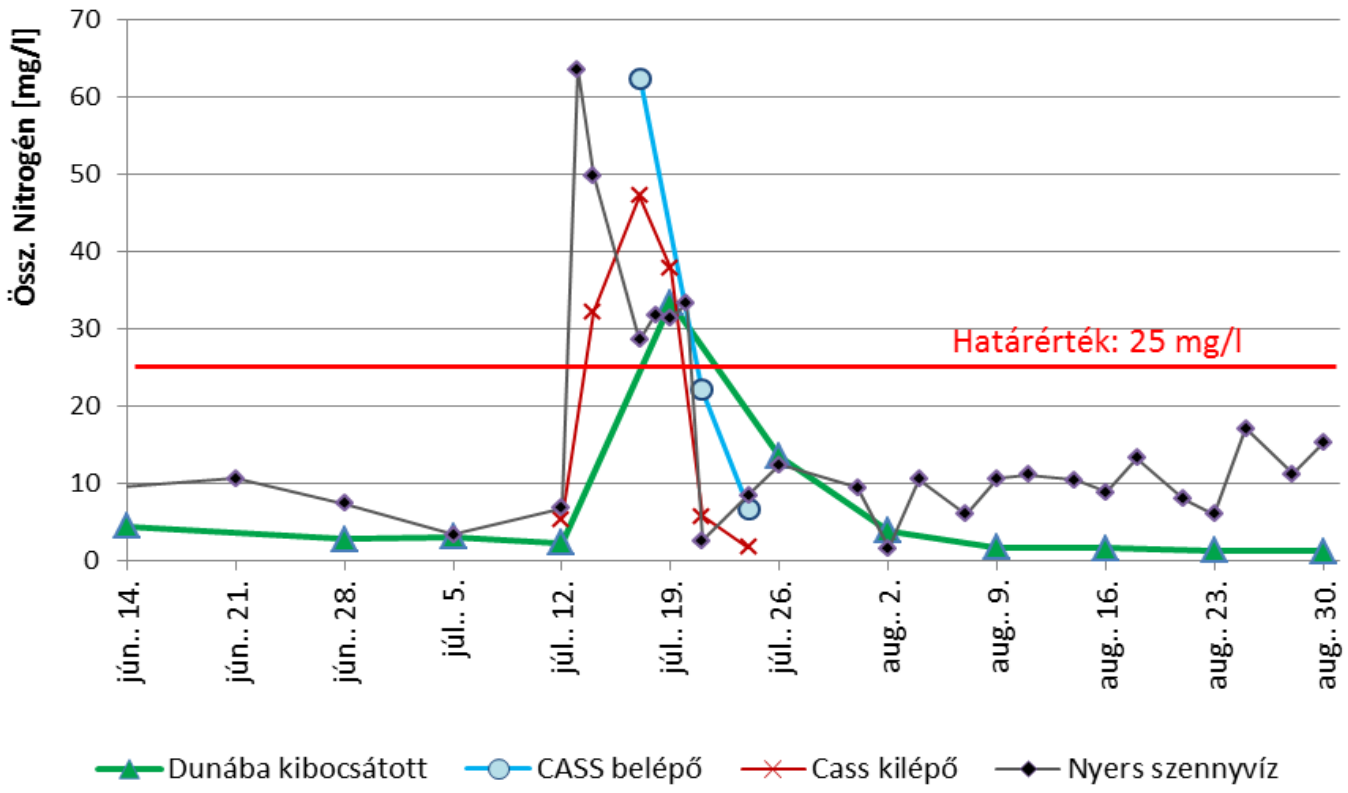
Comments

- Despite of being informed by sewer discharge information system (CSAKIR) and buffering the peak load of ammonia in the emergency basin, **authority limit exceedance occurred** in case of ammonium-N.
- Capacity shortage of emergency storage limited the mitigation of longer and/or larger contamination.
- Biological nitrogen removal presently is poor due to inadequate ratio of nutrients (C:N:P).

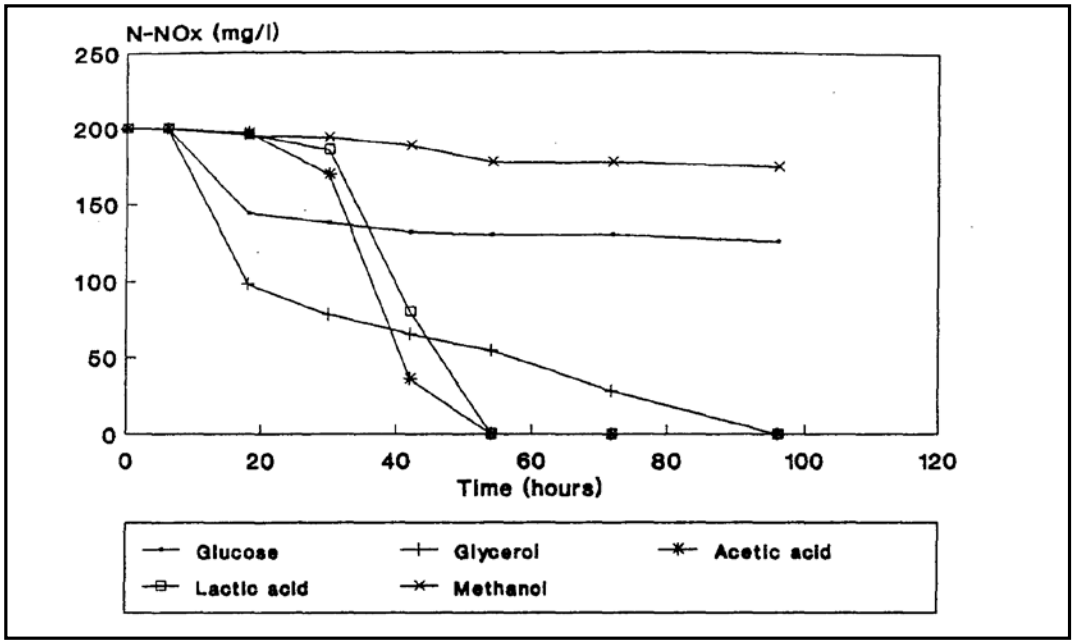
Teljesítmény-monitoring



Teljesítmény-monitoring



Kísérletek a biológiai nitrogéneltávolítás javítására



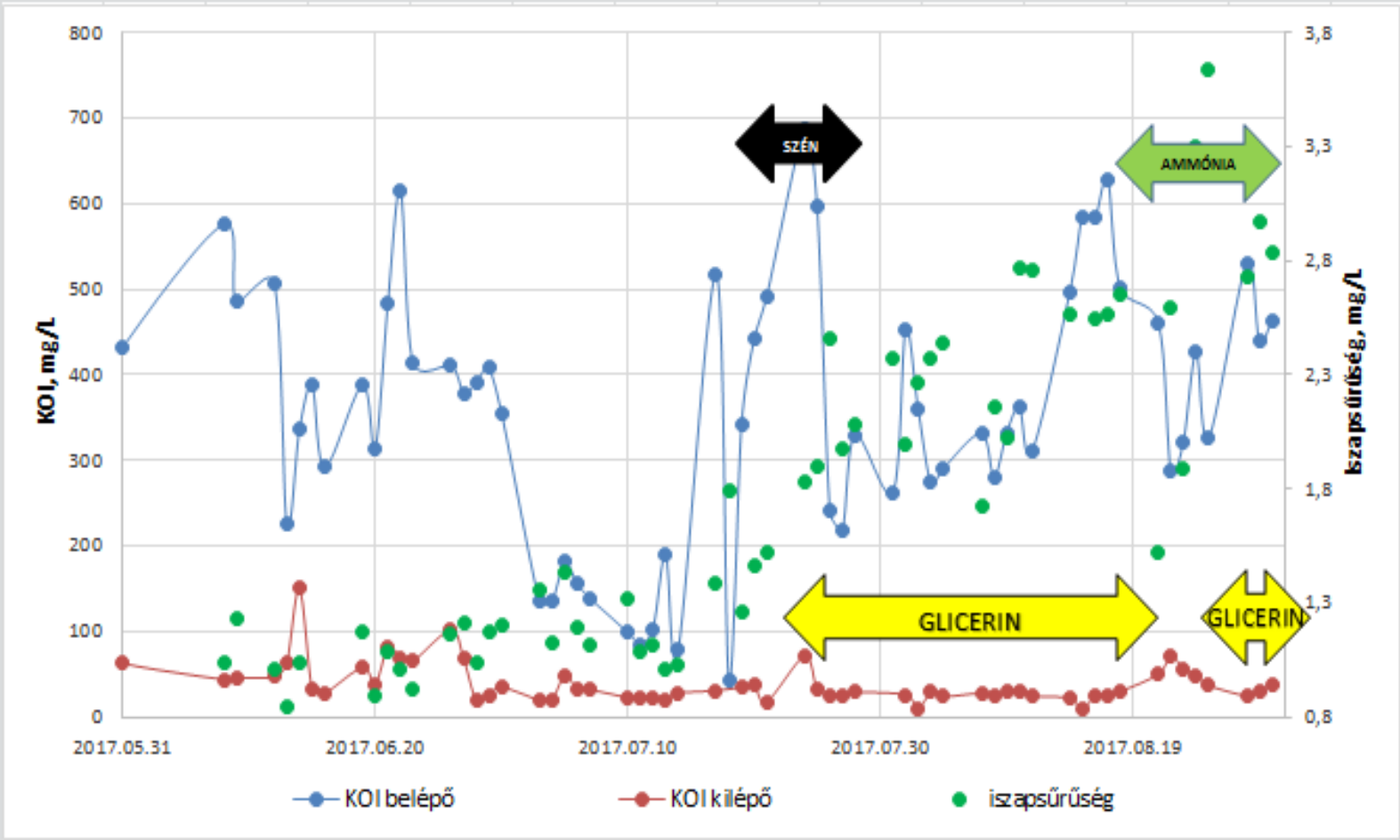
Akunna et al., 1993

Akunna, J. C., Bizeau C., Moletta R.: Nitrate and Nitrite reductions with anaerobic sludge using various carbon sources: glucose, glycerol, acetic acid, lactic acid and methanol (1993) *p1303-7.*

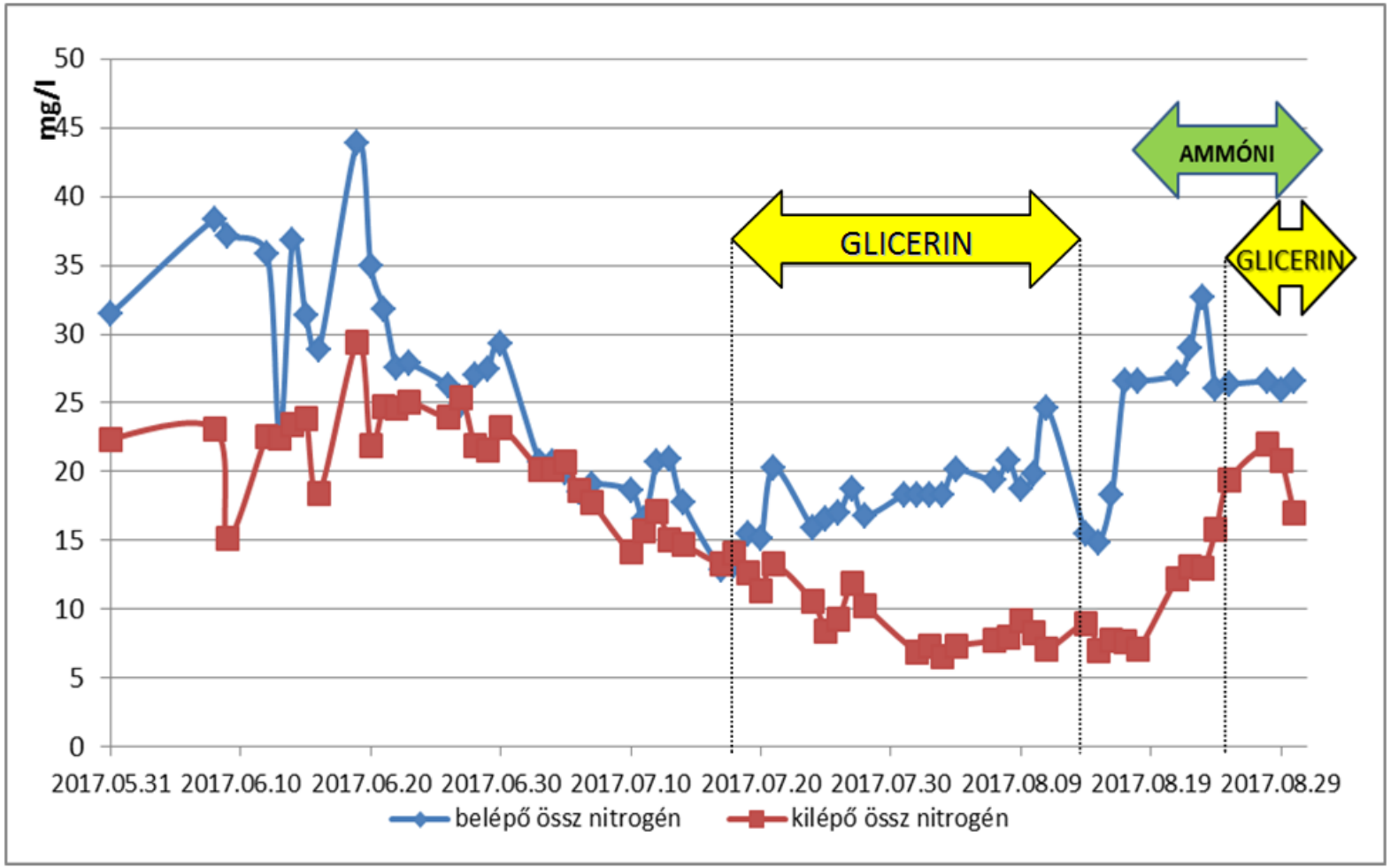
Bilyk K., Bruton T., Rohrbacher J., Latimer R., Pitt P., Dodson R., Dodson J.: Considering an alternative of BNR plants share lessons learned and unexpected observations made during full-scale supplemental carbon pilot tests (2011) *p1-4.*

Lu H. , Chandran K. : Diagnosis and quantification of glycerol assimilating denitrifying bacteria in an integrated fixed-film activated sludge reactor (2010) *p.8943-9.*

Kísérletek a biológiai nitrogéneltávolítás javítására

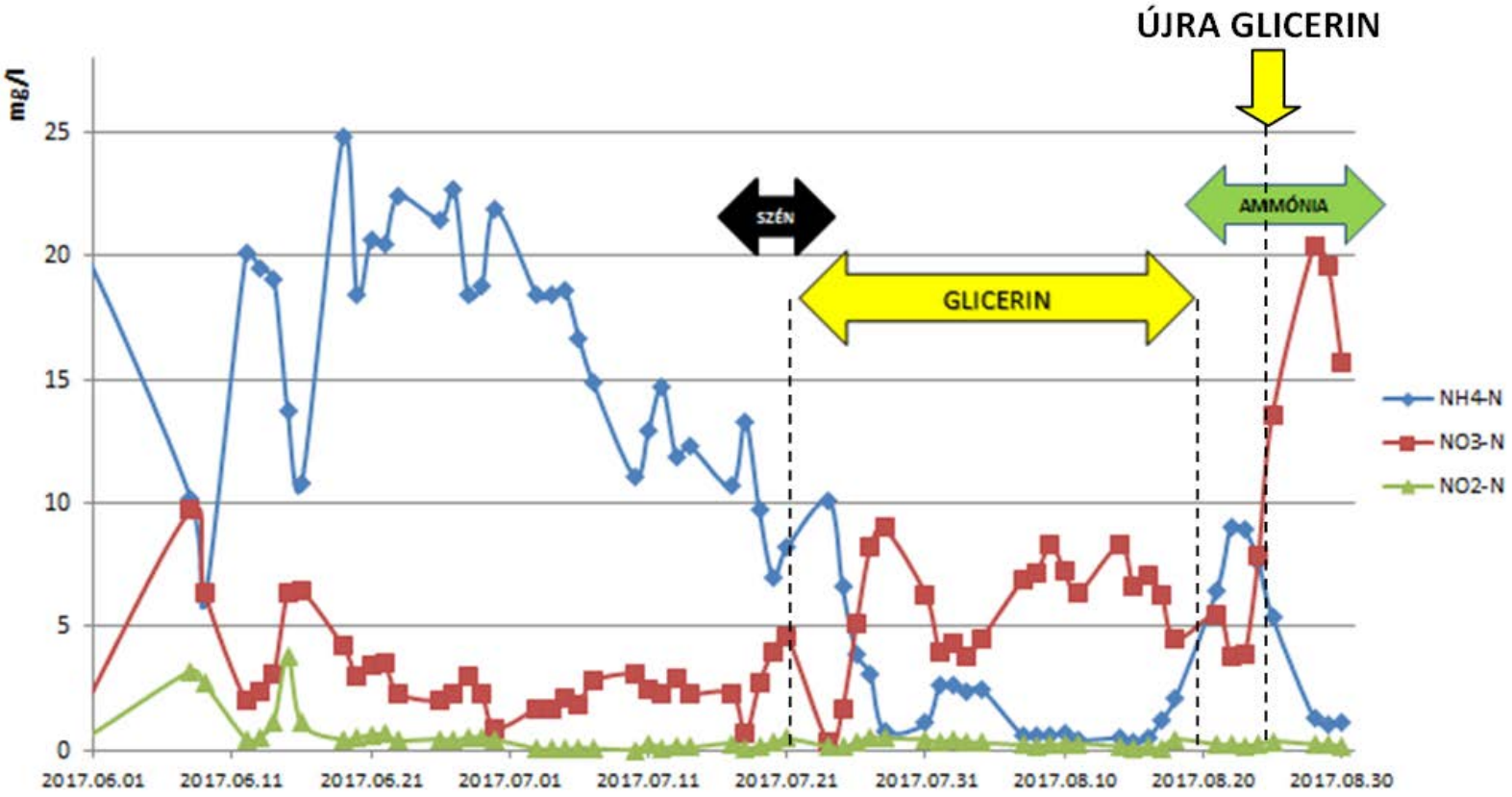


Kísérletek a biológiai nitrogéneltávolítás javítására



A félüzemi reaktor szervetlen nitrogéntartalmának változása

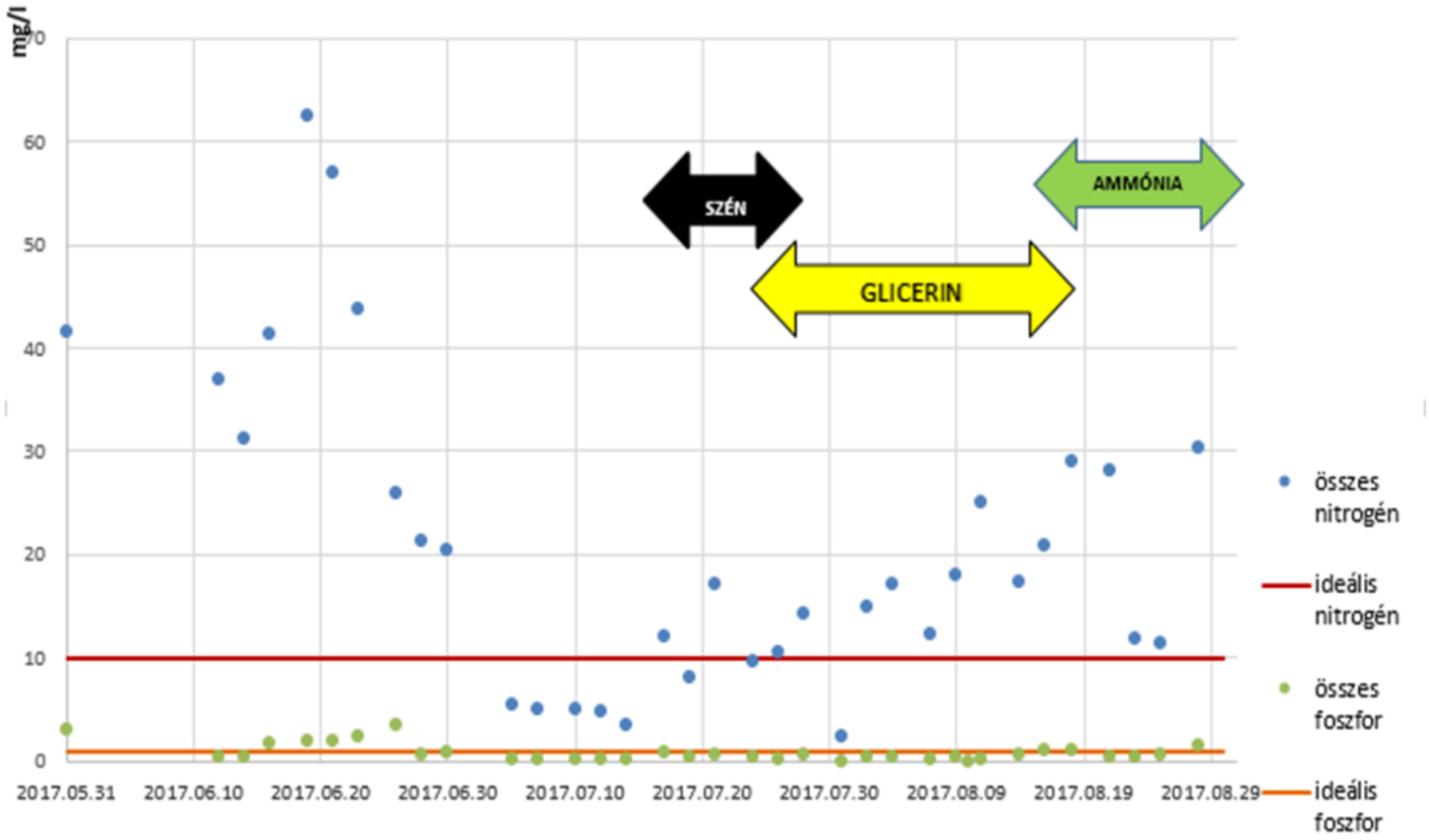
Kísérletek a biológiai nitrogéneltávolítás javítására



A félüzemi reaktor tisztított vizének nitrogénformái

Kísérletek a biológiai nitrogéneltávolítás javítására

A félüzemi reaktor tisztított vizének nitrogénformái



A makrotápanyagok elolszlása és eltérése az ideálistól a befolyó vízben

Megállapítások

- A finomító jelenlegi technológiai adottságai mellett a szennyvíztisztítóbana biológiai fokozat nitrogén eltávolításának javítása szükséges a fenntartható működéshez, a szabályozásnak megfelelő szennyvíz minőséghez.
- A kiegészítő szénforrásként adagolt glicerin hatására az ammónium-N eltávolítása jelentősen megnövekedik, a többlet szénforrás megvonása és újbóli adagolása az elfolyó szennyvíz változó minőségében lekövethető
- A denitrifikáció javulását is tapasztaltuk, de a modellezési lehetőségek korlátjai miatt ez nem volt tartós
- 150 g/m3 glicerin adagolásával a tartós, 25-30 mg/l ammónium-N terhelés is eredményesen kezelhető, a tisztított szennyvíz maradék KOI-tartalma sem növekedik meg.

…és a továbbiak

- A szén és foszfor arányát a biológiai fokozatot érő aktuális ammóniumtartalomhoz kell igazítani. A napon belül ingadozó N-terhelés miatt ügyelni kell arra, hogy a kiegészítő szénforrás mértéke kövesse az ammónium koncentrációját. A laboratóriumi méréseket célszerű felváltani on-line elemzésekkel.
- A túlzott mennyiségű pótszénforrás a nitrifikációt gátolhatja, ami épp a javítandó denitrifikációhoz szükséges nitrátot szolgáltatná
- Próba üzemelés – sokkszerű vs kvázi folyamatos glicerin adagolás, az ammóniaterhelés jellegétől függően.

A nitrogén eltávolítás javítása a Dunai Finomító szennyvízkezelő üzemében

Keresztényi István
MOL Nyrt. Downstream
Minőségellenőrzés, Környezet- és Korrózióvédelem

Köszönöm szíves figyelmüket!

MOL