



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszer-tudományi Tanszék

**Úszó fedlapok hatásának vizsgálata nem levegőztetett
eleveniszapos medencék működésére nagyüzemi
helyszíni mérésekkel és matematikai szimulációval**

Berecz Vivien

Berecz Vivien, Dr. Bakos Vince, Dr. Jobbágy Andrea

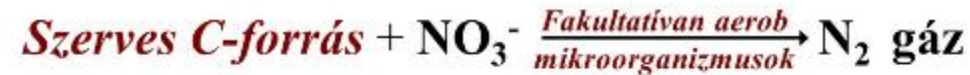
**Dr. Dulovics Dezső Junior Szimpózium 2018.
Budapest, 2018. március 22.**

A denitrifikáció hatékonysága szűkös szerves szénforrás elérhetőség mellett és oxigén jelenlétében nagymértékben romlik

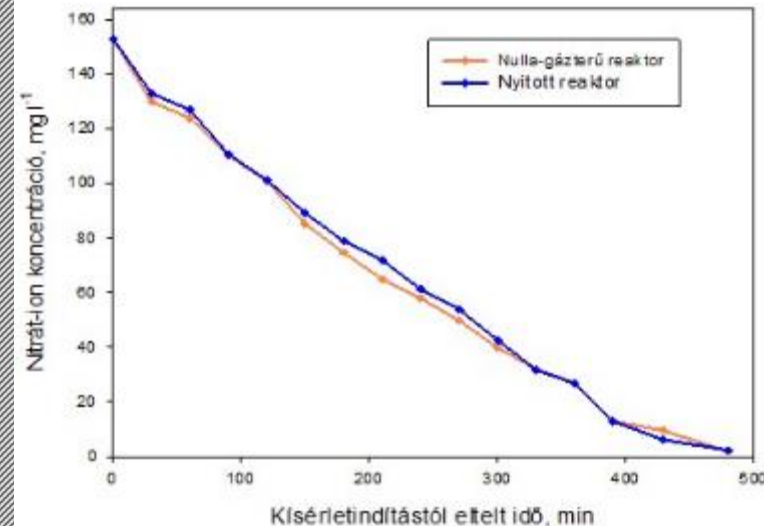
1/15



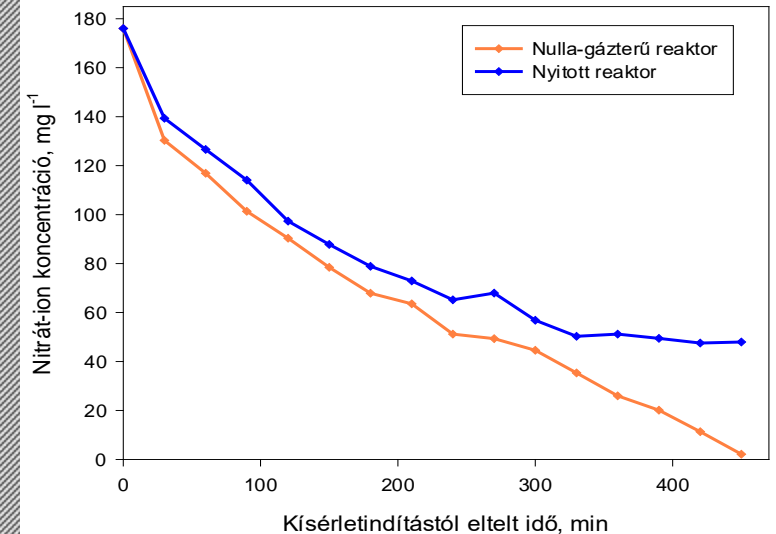
Nyitott és „zero head-space” reaktor
Jobbágy et al., Water Research, 2000.



C-forrás felesleg

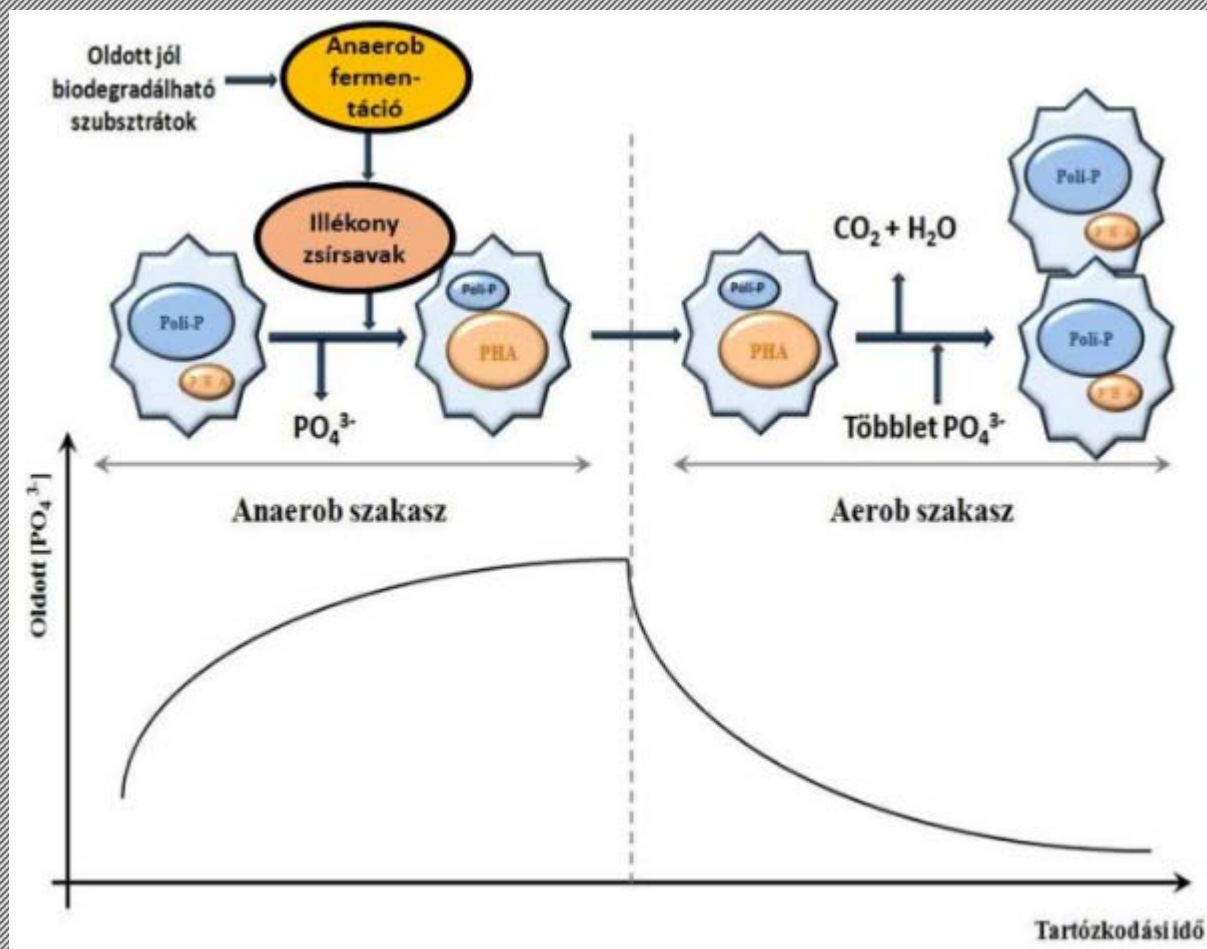


C-forrás hiány



A biológiai többletfoszfor eltávolítást végző PAO-k is jól biodegradálható szervesanyagot igényelnek

2/15



Nyomon követés

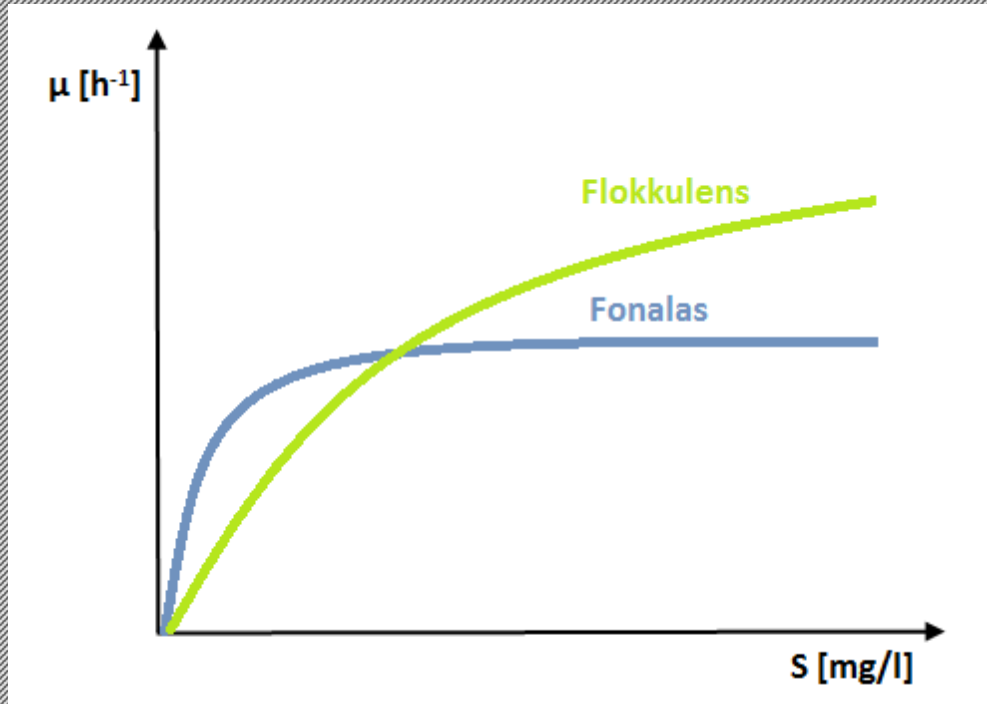
- A biológiai többletfoszfor eltávolítás hatékonyságának megállapításához **nem elég az elfolyó foszfát koncentrációt mérni!**
- **Legjobb indikátora** a nem levegőztetett reaktorokban tapasztalható ún. **foszfor visszanyomás**

Működés

- PAO-k működéséhez aerob és anaerob környezet is szükséges
- A foszfor felvétel- és visszanyomás mechanizmusa fontos energiatermelő tevékenység a PAO-k növekedéséhez

Low S – Low DO körülményekből adódó lehetséges problémák

3/15



Fonalas és flokkulens szervezetek növekedési sebessége a szubsztrátkoncentráció függvényében
(Chudoba, 1973 alapján)

Okai:

- A befolyó szűkös szerves szénforrás tartalma
- Nyitott reaktorok felszínén beoldódó oxigén (különösen alacsonyabb hőfokon)
- Tagolatlan reaktorok

Következmények:

- Tápanyageltávolítás nem tud hatékonyan működni
 - Oxigén a denitrifikációt metabolikusan és kinetikailag is gátolja
 - PAO-k működéséhez aerob és anaerob környezet is szükséges
- Mikroaerofil fonalasok túlszaporodása
→ romló ülepedési tulajdonságok, elsősorban télen

Megoldás a low S – low DO problémára: Úszó fedlapok telepítése nem levegőztetett medencékre

4/15



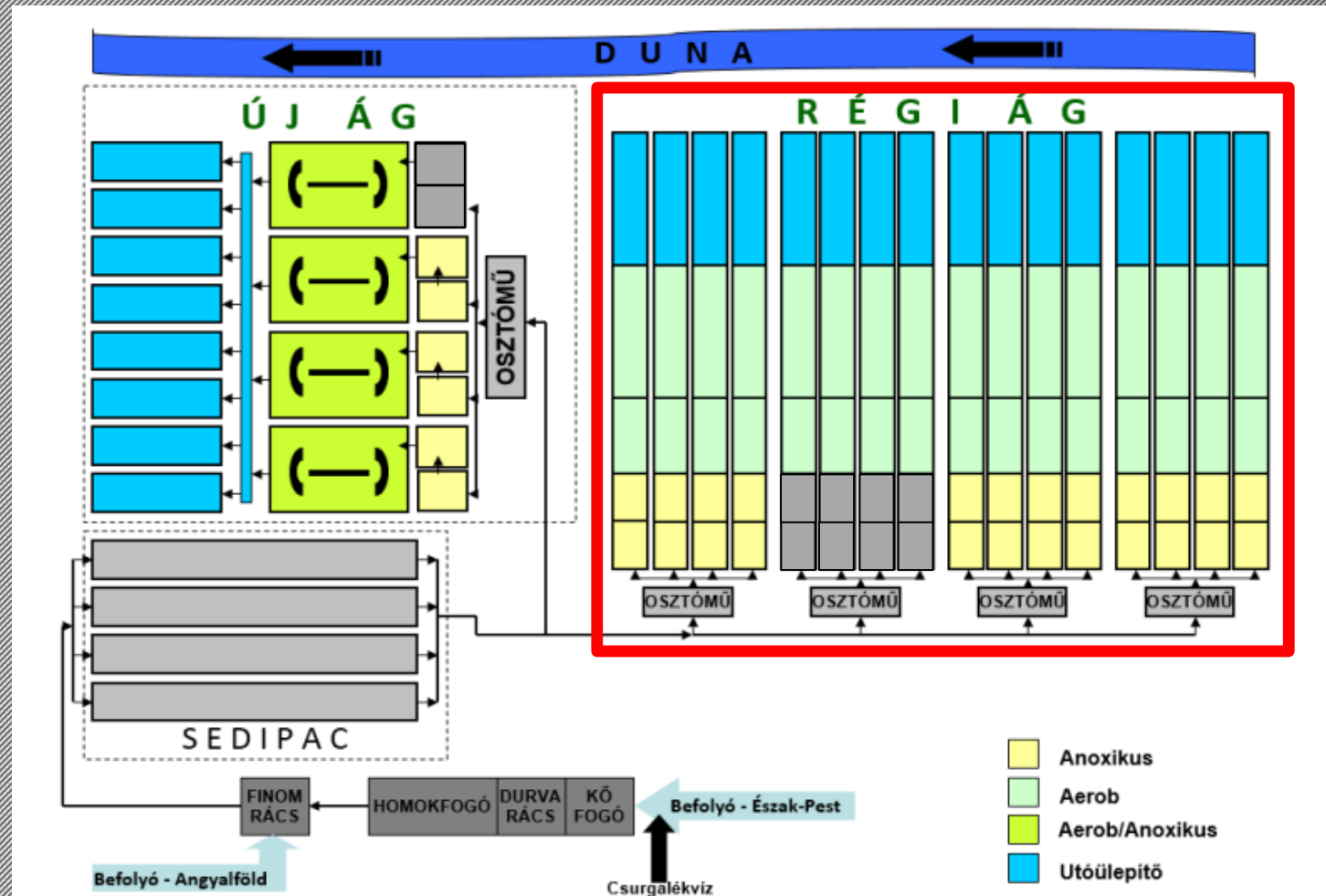
A képet készítette: Dr. Jobbágy Andrea

- Előülepített szennyvízre vonatkozóan akár **60 mg/l** jól biodegradálható KOI megtakarítása (a recirkuláltatott áramok hígító hatásának figyelembe vételével)
- Erőteljesebb P-visszanyomás
- Hatékonyabb denitrifikáció
- Kisebb SVI értékek

(Jobbágy et al., 2015, Bakos et al. 2017)

Az Észak-Budapesti Szennyvíztisztító Telep vízvonala

5/15



Célkitűzés és módszerek

6/15

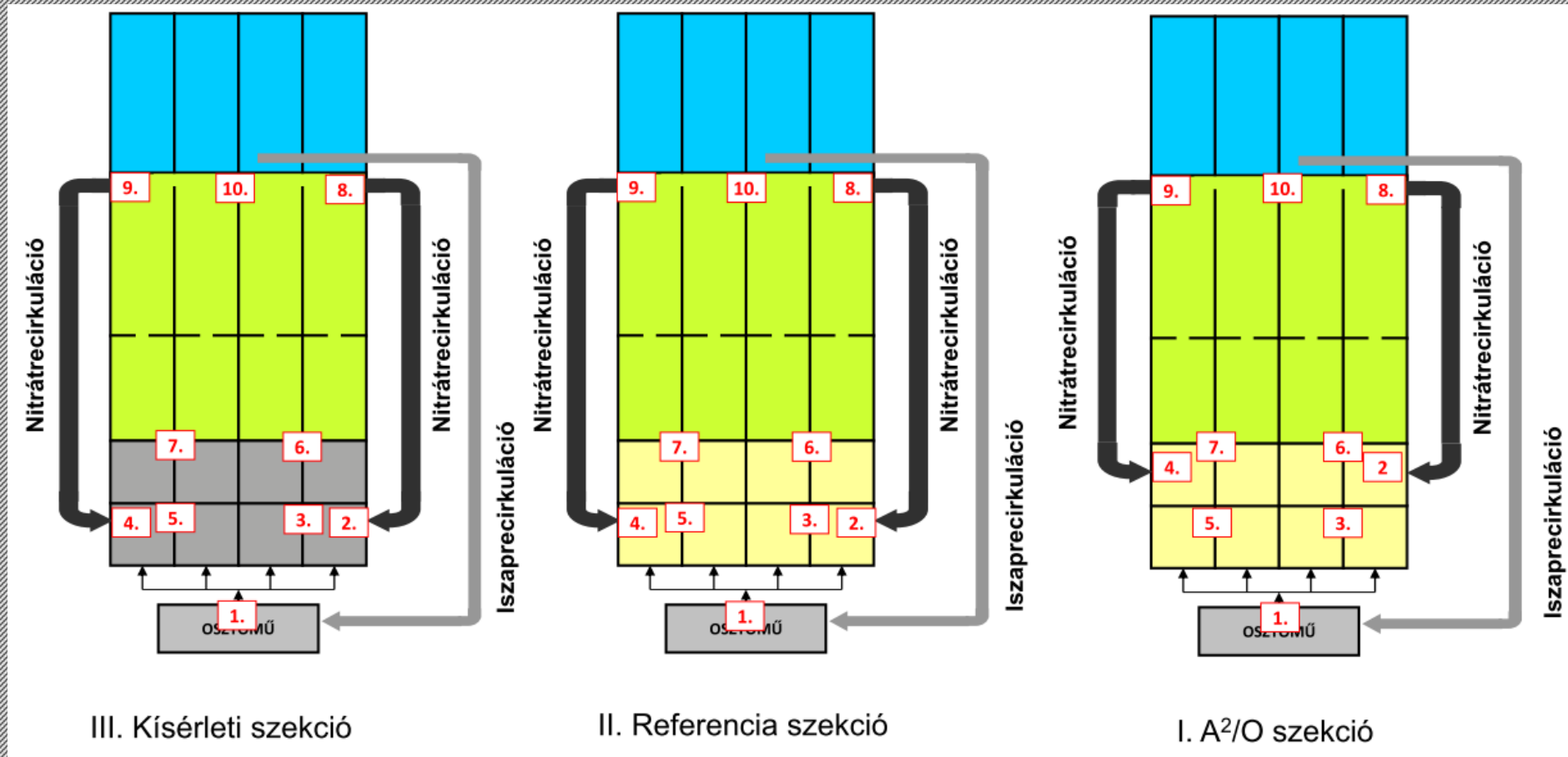
- Fedlap által módosított koncentráció profilok vizsgálata
- Vegyszeradagolás melletti foszforeltávolítás költségkímélő hatékonyságnövelési lehetőségeinek (pl. dózis csökkentés) vizsgálata a fedlap által módosított körülmények között

- Helyszíni koncentráció profil mérések

T, pH, DO,
BOI₅, összes KOI, centrifugált-szűrt KOI,
MLSS, SVI, DSVI,
NH₄N, NO₂N, NO₃N, TKN
PO₄P, oldott és összes Fe

- Mért értékek alapján ASM2d modell alapú számítógépes szimuláció (BioWin 4.1)

Vizsgált szekciók a mintavételi pontokkal

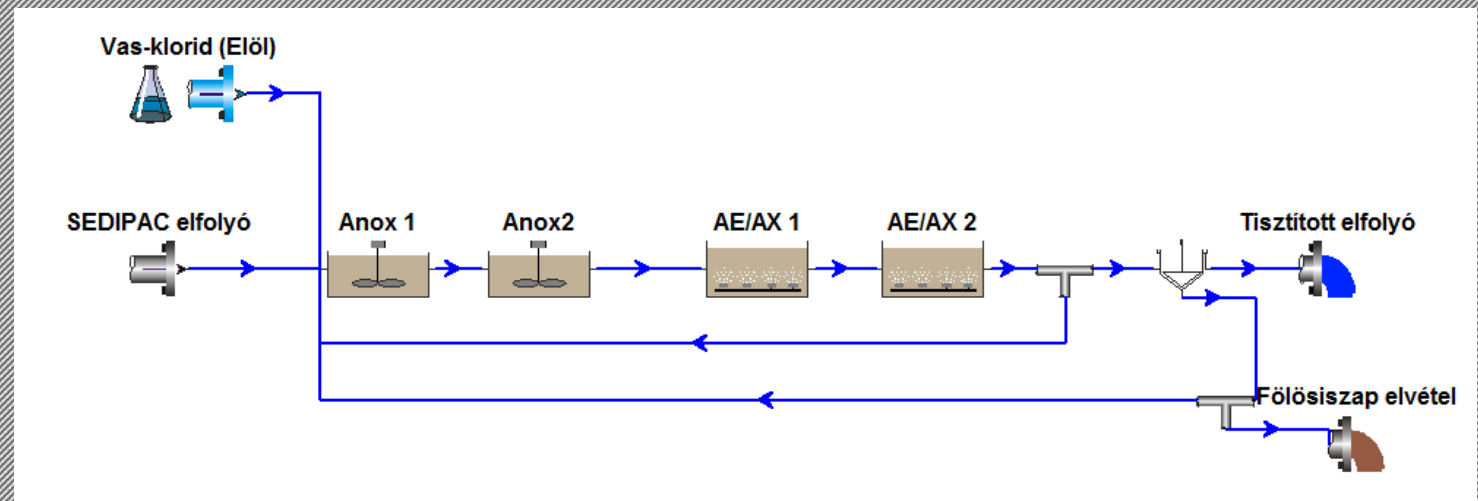


Szimulációs számítások

8/15

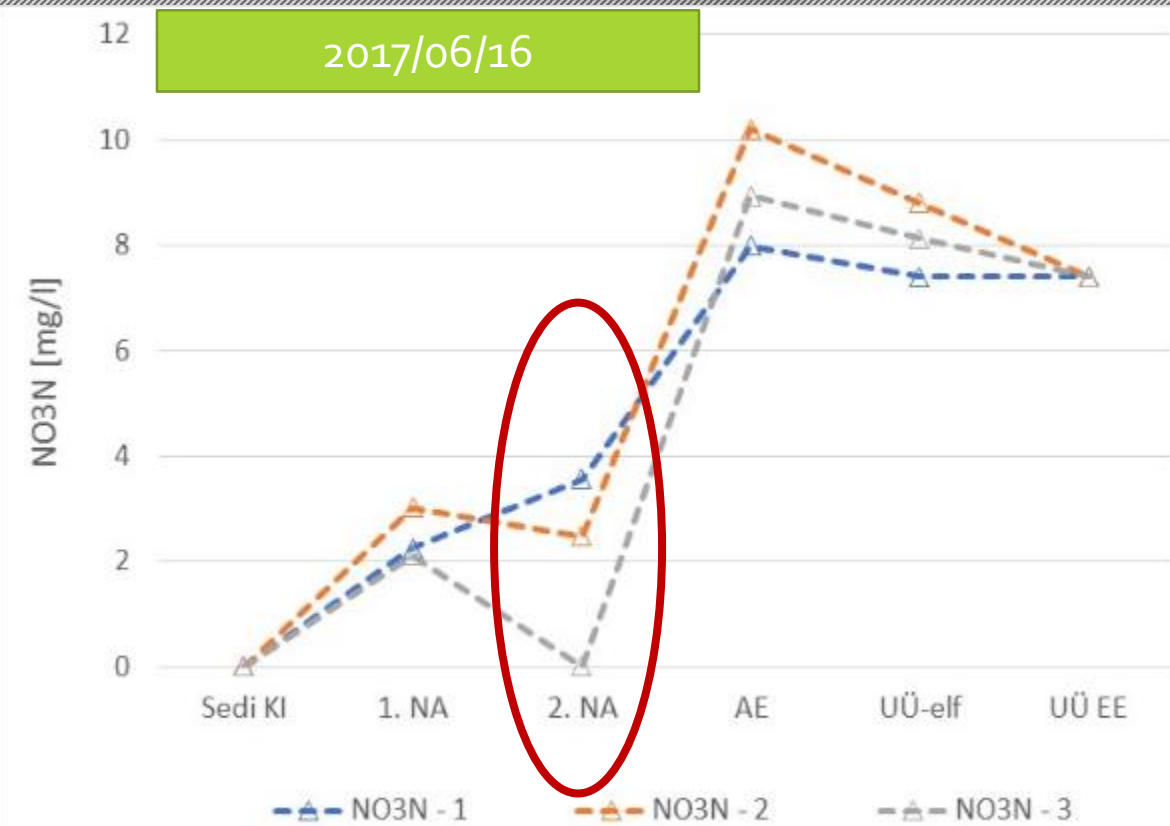
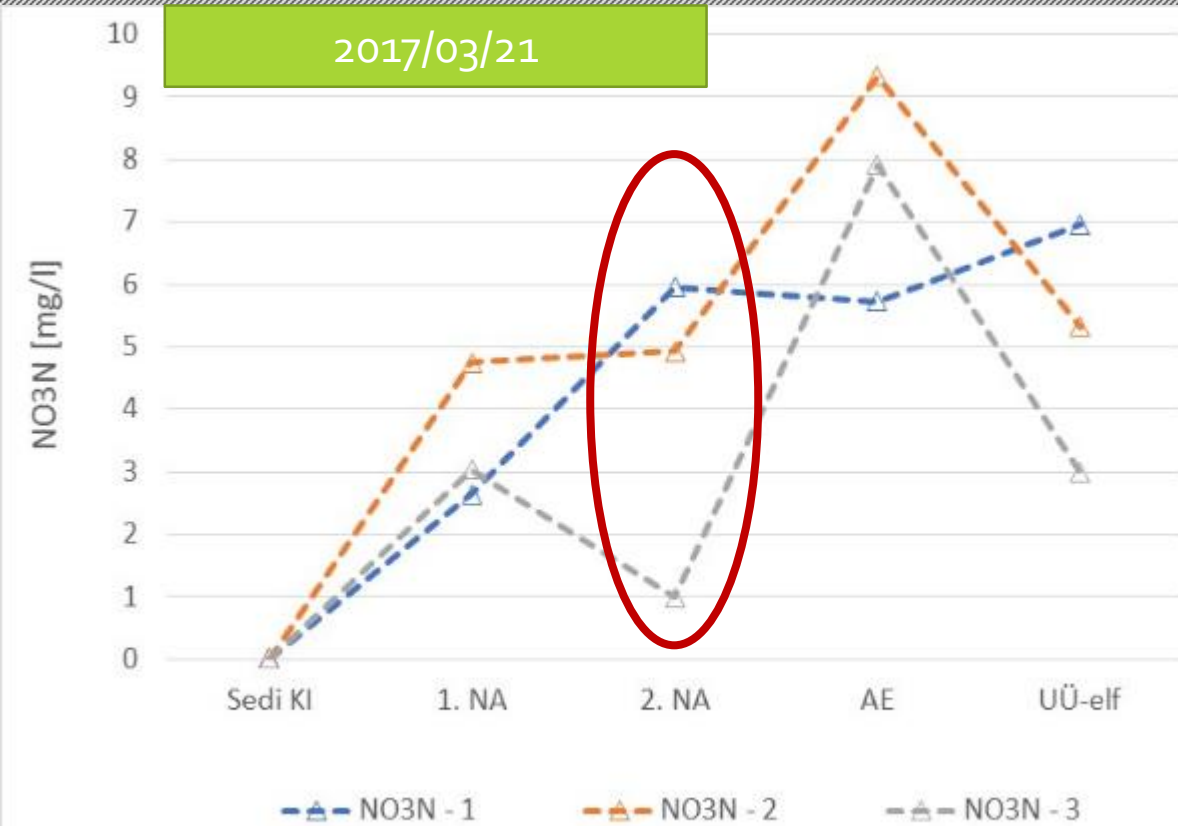
- Az oxigén beoldódásának modellezése indirekt módon
- 4 hatékonysági fokozatot kifejező szennyvízminőség, a fedett reaktor eredményei alapján
- 14, 18, 20, 24 °C
- Nincs vegyszeradagolás, 1440 és 2880 l/d vas-klorid

Nyitott 60	60 mg/l KOI fogy el a beoldódó oxigénnel
Nyitott 40	40 mg/l KOI fogy el a beoldódó oxigénnel
Nyitott 20	20 mg/l KOI fogy el a beoldódó oxigénnel
Fedett	Fedett reaktor, amelyben nem fogy KOI oxigénnel



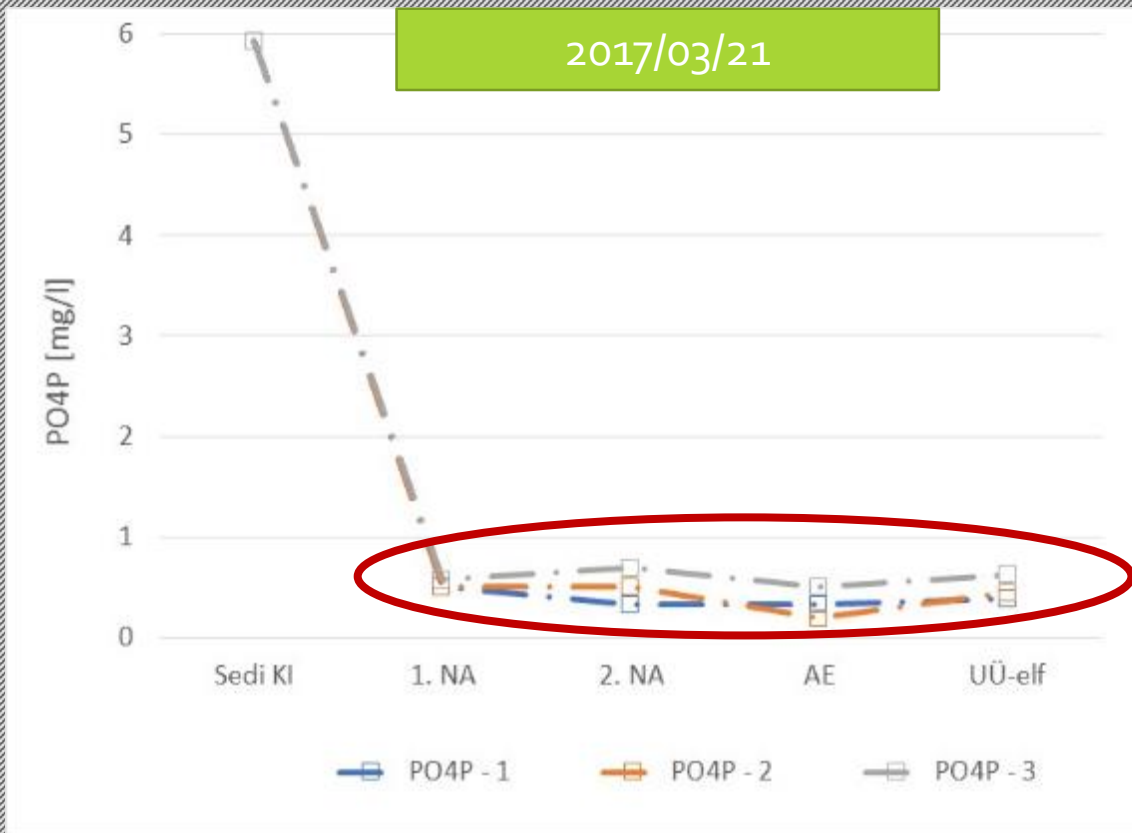
A helyszíni mérések eredményei: Fokozott denitrifikáció a fedett szekcióban

9/15



A helyszíni mérések eredményei: Vegyszer által elnyomott foszfát profil

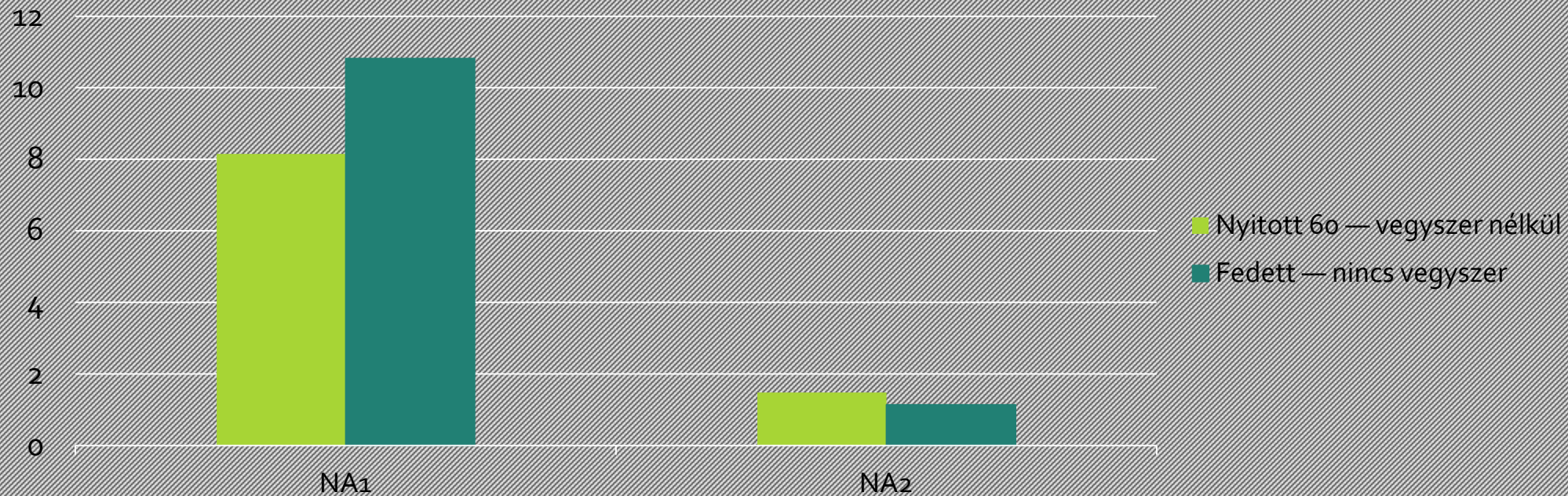
10/15



A szimuláció eredményei: A biodegradálható KOI alakulása az oxigén kizárás hatékonyságának függvényében

11/15

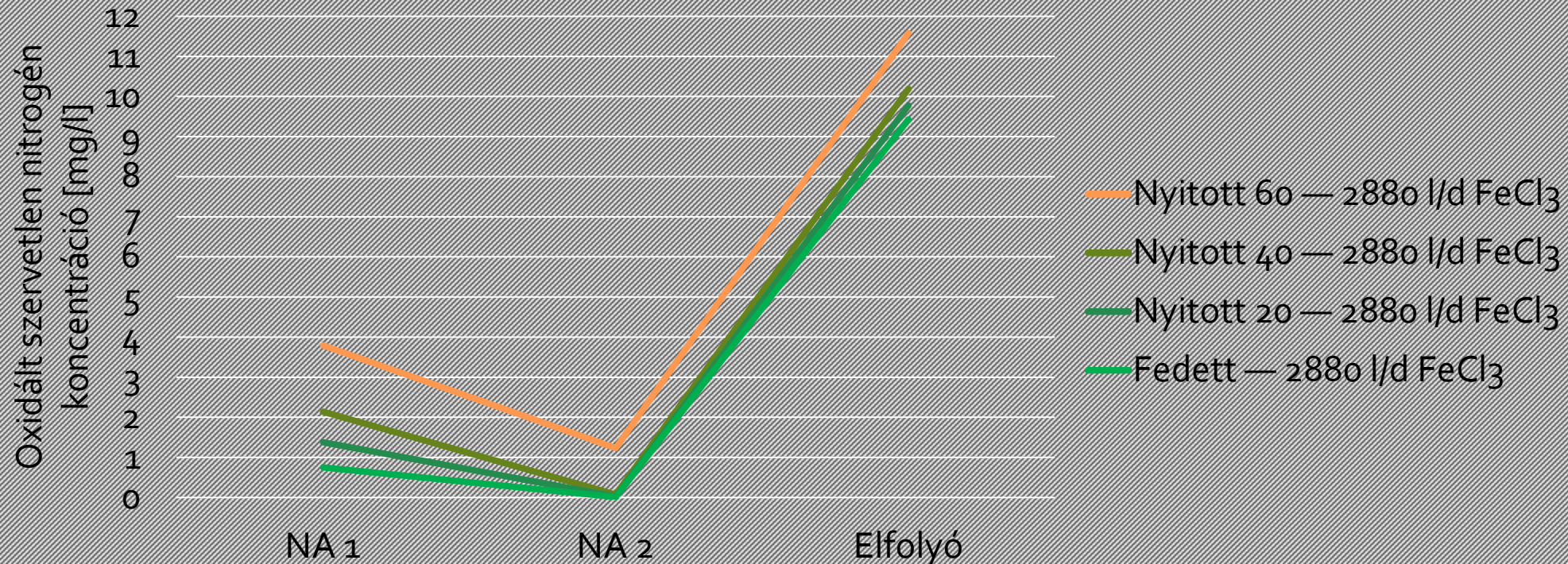
Elérhető szénforrás (rbCOD) alakulása a nem levegőztetett terekben [mg/l]



A szimuláció eredményei: Magasabb elérhető szénforrás mellett mutatott hatékonyabb denitrifikáció

12/15

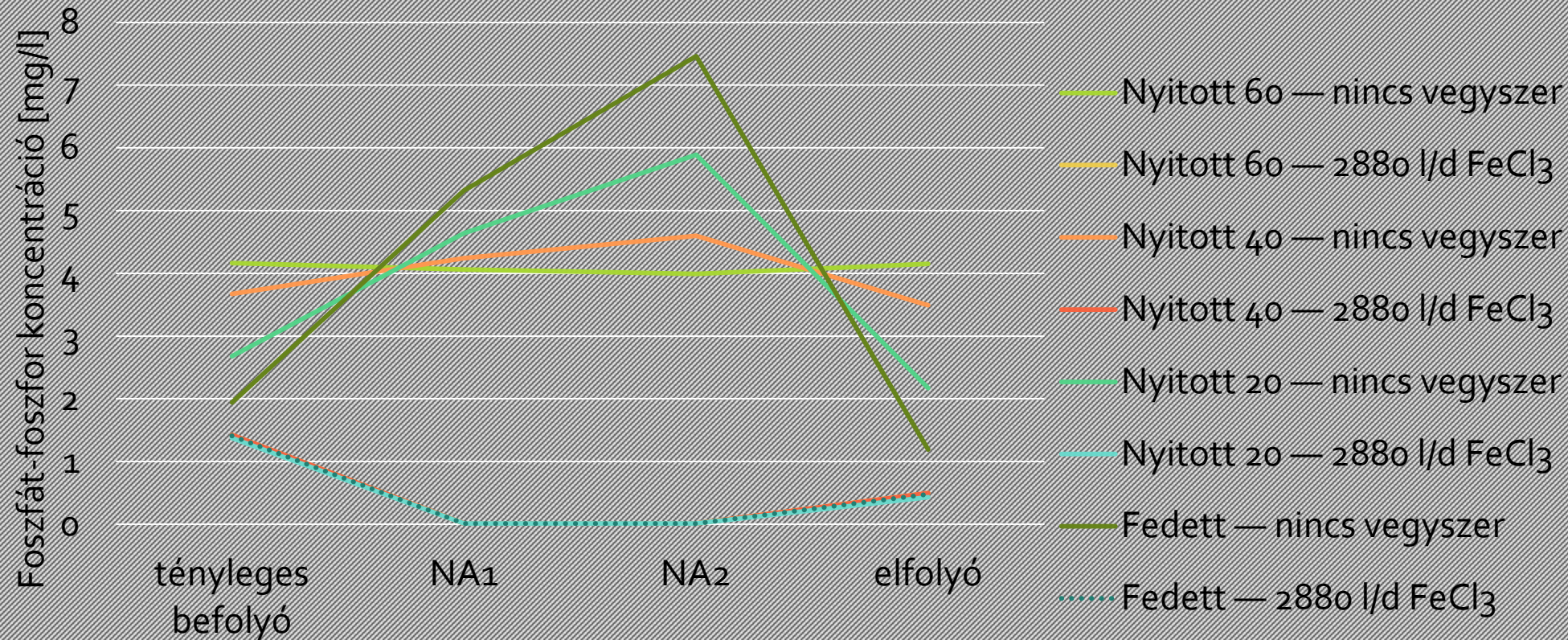
NO_{2,3}N profil az egyes szennyvizeknél,
vegyszerrel



A szimuláció eredményei: A foszfor visszanyomás mértéke növekszik a lefedés által megtakarított szénforrás mennyiségével

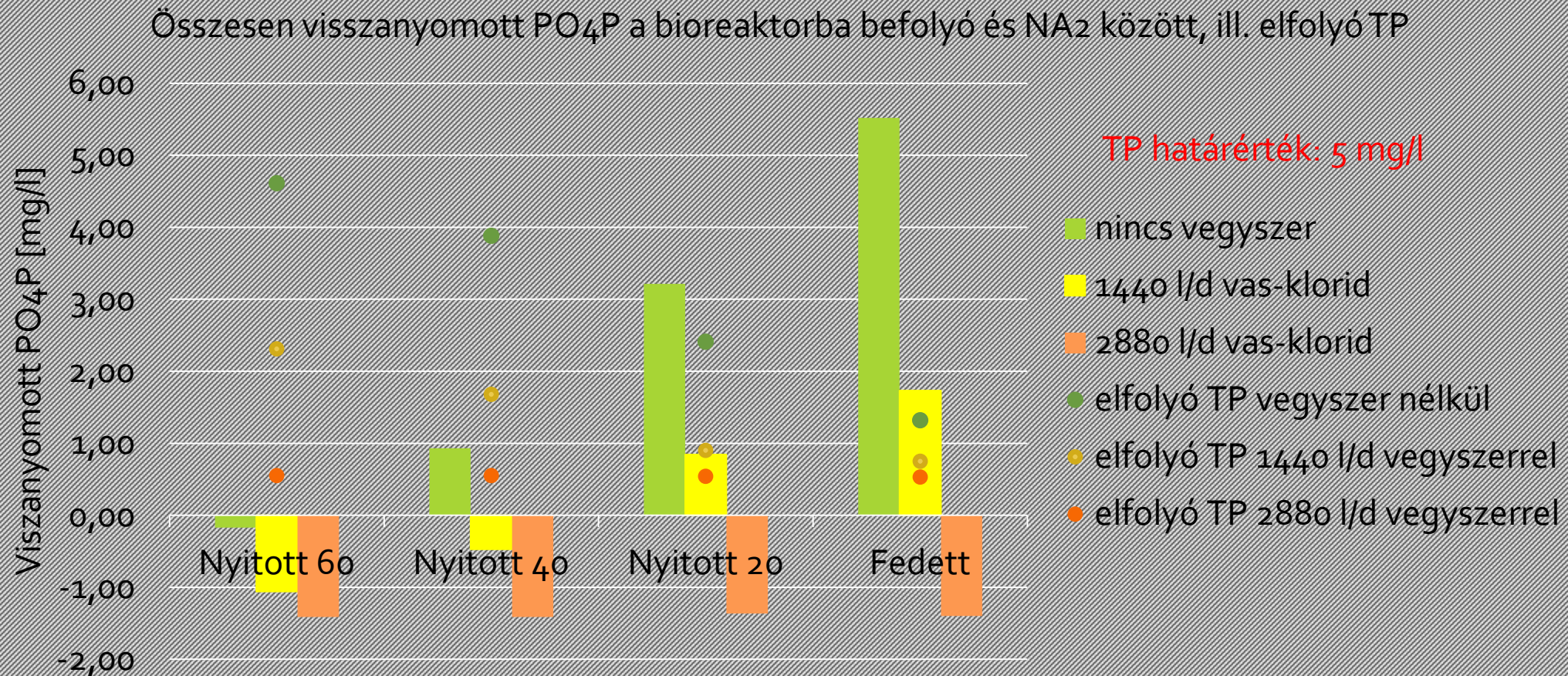
13/15

PO₄P profil az egyes szennyvizeknél, vegyszer adagolás nélkül és vegyszerrel



A szimuláció eredményei: Elegendő szénforrás mellett fokozódik a PAO aktivitás, így a határérték kevesebb vegszerrel is teljesíthető

14/15



- A lefedés növeli a denitrifikáció és a biológiai foszforeltávolítás hatékonyságát, ha a rendelkezésre álló szénforrás mennyisége szűkös
- A telepen adagolt vegyszermennyiség mérés technikailag elfedi, biotechnológiailag gátolja a PAO-k működését
- Lefedéssel elérhető elegendő szénforrás mellett a TP határérték kisebb vegyszerdózissal is teljesíthető (alacsonyabb költség!)

A lefedés hatékonysága függ a befolyó szennyvíz jól biodegradálható KOI tartalmától!

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Köszönetnyilvánítás

- Dr. Bakos Vince (BME ABÉT)
- Dr. Jobbágy Andrea (BME ABÉT)
- Dr. Makó Magdolna (FCsM Zrt.)
- Az Észak-Budapesti Szennyvíztisztító Telep mérnökei (FCsM Zrt.)