



MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG

MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG



# Foszfor mérleg az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen

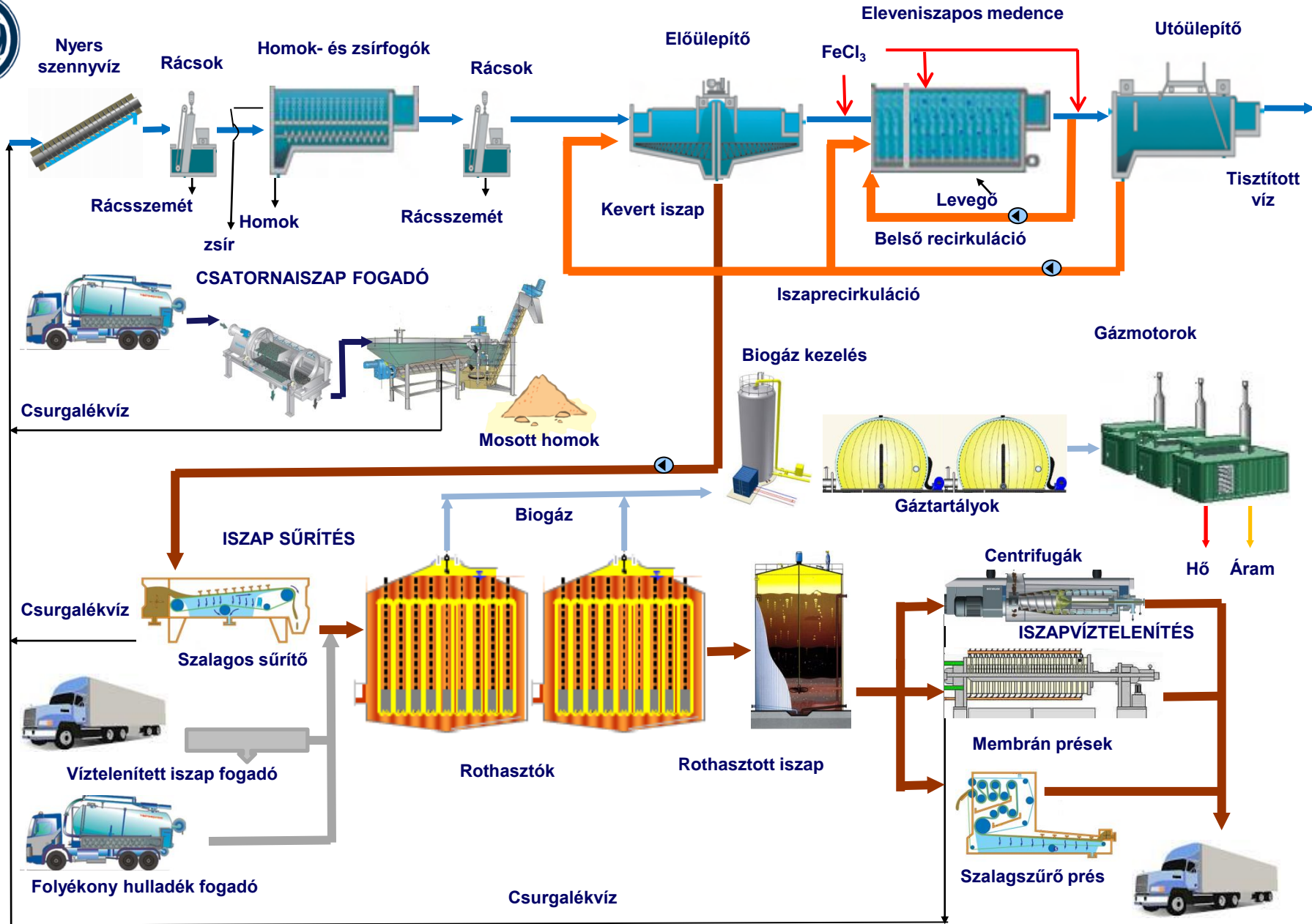


*Kassai Zsófia*  
Üzemeltetési csoportvezető

*Kiss Katalin*  
Technológus mérnök

*XXXVII. Országos Vándorgyűlés, 2018.07.03-05., Pécs*

# Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep



# Tápanyag-eltávolítási fokozat kiépítése



Világbank támogatásával – Fekete-tenger eutrofizációtól való védelme

Kivitelezés: 2009 – 2010

1 éves próbaüzem; 2011. április 1-től üzemel

N-eltávolítás: elő-denitrifikációs rendszerrel

P-eltávolítás: előkicsapással



# Tápanyag-eltávolítási fokozat kiépítése



„A” vonal

„B” vonal

# Működés optimalizálása



Határértékek az üzemeltetési engedélyben:

KOI	125 mg/l	NH <sub>4</sub> -N	10 mg/l		CÉL:
BOI <sub>5</sub>	25 mg/l	TN	35 mg/l	→	TN ~ 10 mg/l
LA	35 mg/l	TP	5 mg/l	→	TP min.

Részletes laborvizsgálatok

Telepi profilmérések

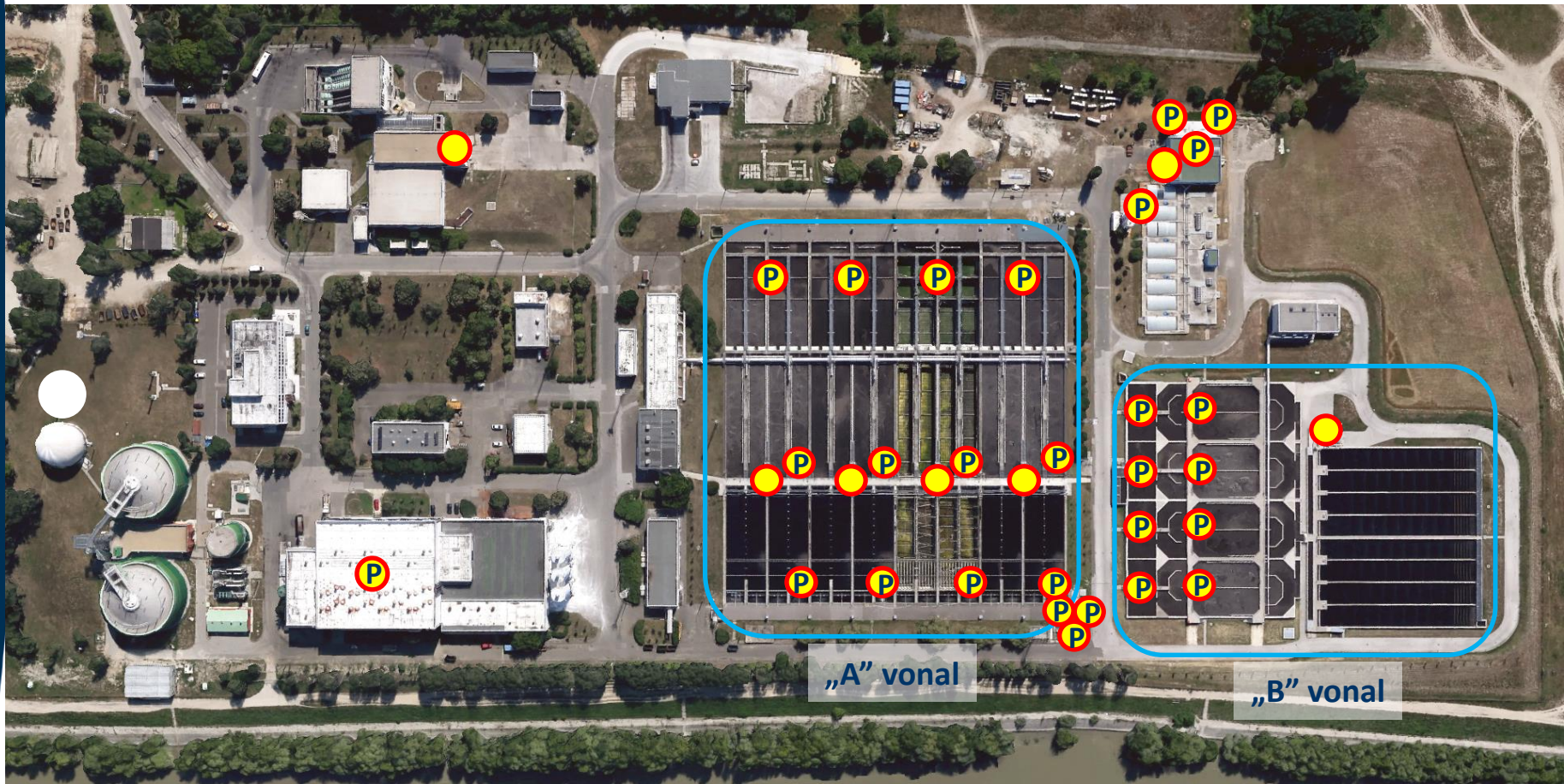
Vas(III)-klorid adagolás az előüleptítő előtt? → NUR tesztek



# Mintavételi pontok – vízvonal



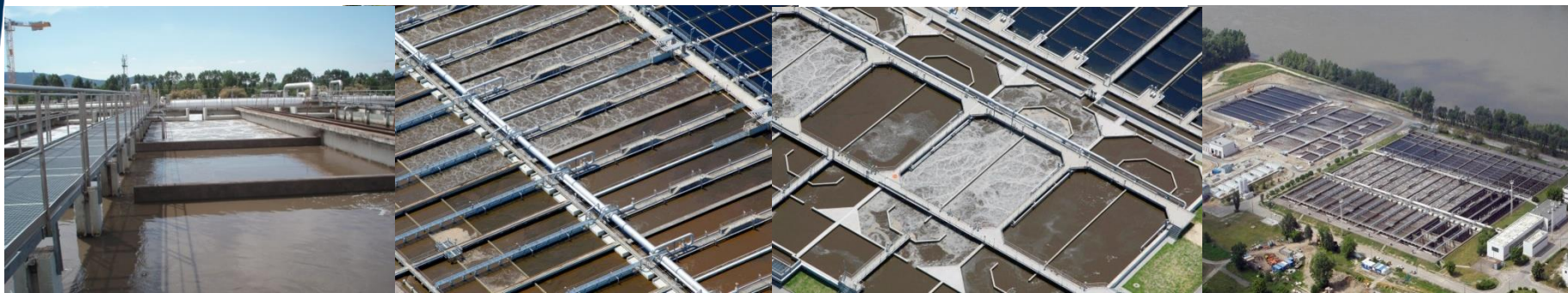
- + iszapvonal: csurgalékvizek
- + beszállított hulladékok



# Foszfor formák laborvizsgálata – vízvonal



	Naponta	Munkanapokon	Hetente	Havonta
Befolyó	PO <sub>4</sub> -P, TP			
Befolyó pontminták (Mélyzóna, Magaszóna, Észak-pest befolyó, Angyalföld, Pók utca)			PO <sub>4</sub> -P, TP	
Előülepített szennyvíz (SEDIPAC elfolyó)		PO <sub>4</sub> -P, TP		
Anoxikus medence ("A" vonal 1,2,3,4)			PO <sub>4</sub> -P	TP
Anoxikus medence ("B" vonal 1,2,3,4)			PO <sub>4</sub> -P	TP
Levegőztető medence ("A" és "B" vonal 1,2,3,4)		PO <sub>4</sub> -P		TP
Utóülepítő ("A" vonal 1,2,3,4)		PO <sub>4</sub> -P, TP		
Elfolyó ("A" vonalról, "B" vonalról és elfolyó átlag)	PO <sub>4</sub> -P, TP			

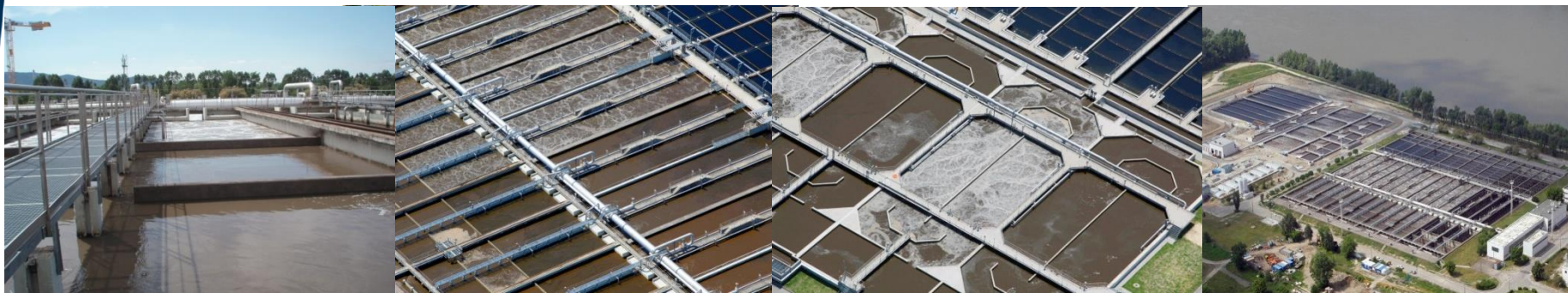


# Foszfor formák laborvizsgálata – iszapvonal



	Naponta	Munkanapokon	Hetente	Havonta
Centrifuga csurgalékvíz		PO <sub>4</sub> -P, TP		
Szalagprés csurgalékvíz		PO <sub>4</sub> -P, TP		
Biofilterek csurgalékvíz				PO <sub>4</sub> -P
Beszállított szippantott szennyvíz				PO <sub>4</sub> -P, TP

**Összesen: 6 084 PO<sub>4</sub>-P és  
3 744 TP mérés évente!**

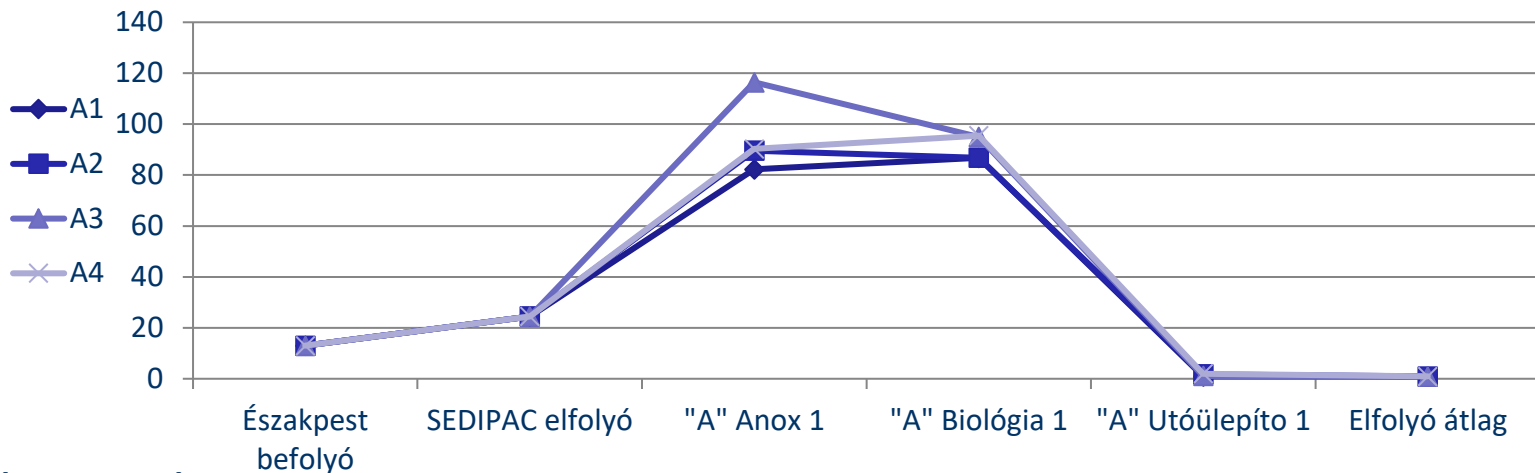




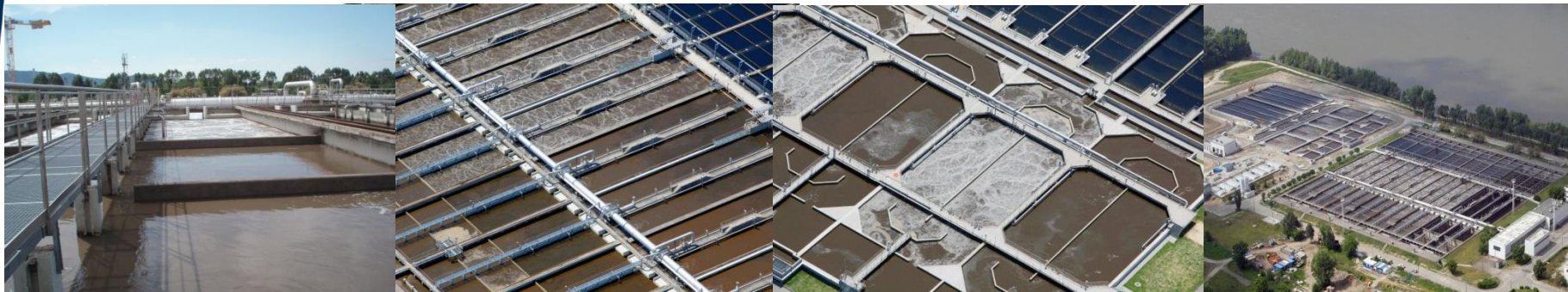
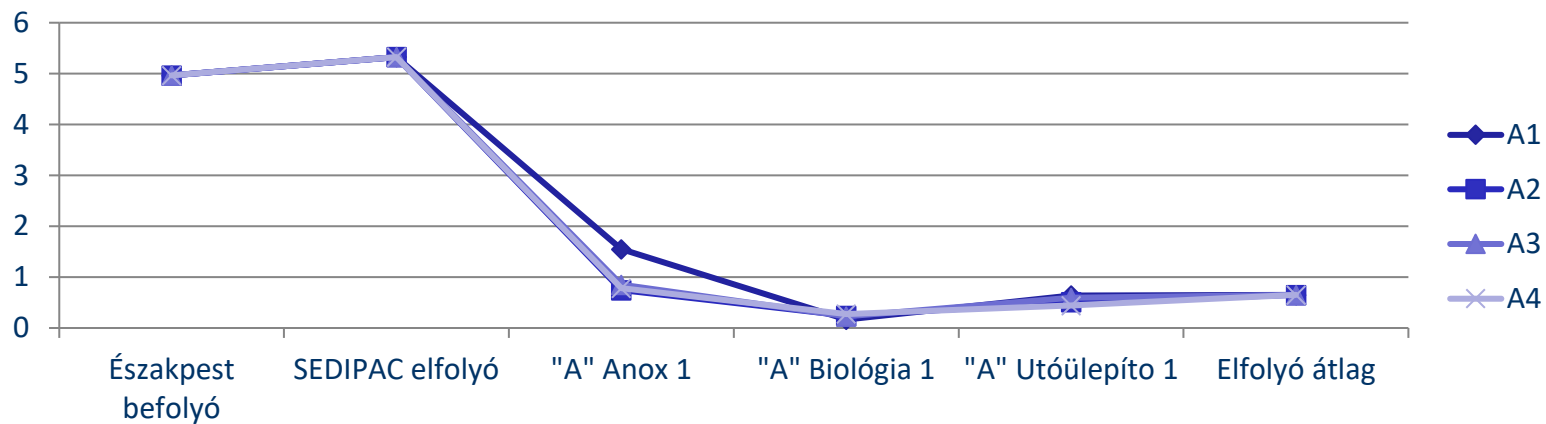
# Foszfor mérleg



## TP átlag (2019. I-V.)



## PO<sub>4</sub>-P átlag (2019. I-V.)



# Működés optimalizálása – NUR tesztek



**NUR (Nitrate Utilization Rate) tesztek – vegyszer adagolás hatásának vizsgálata a denitrifikációra**

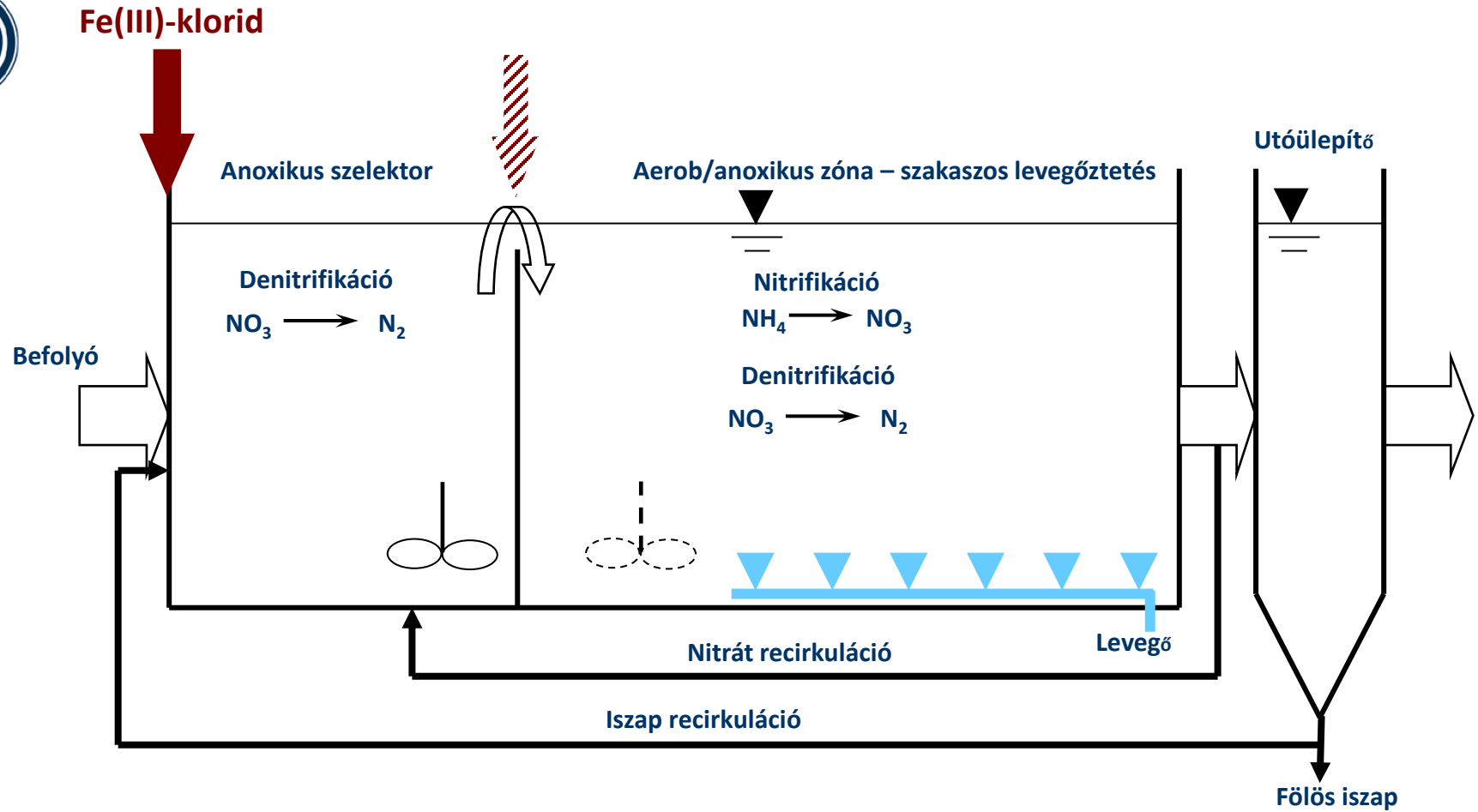
- A denitrifikálók számára hasznosítható könnyen bontható szerves anyag mennyiségének meghatározása.
- Az anoxikus tér előtt adagolt vas-klorid hatásának megismerése a könnyen bontható szerves anyag mennyiségére és ezáltal a denitrifikáció hatásfokára.

**Eredmény: az előkicsapás hatására a könnyen bontható szerves anyag akár 30%-a elvész!**

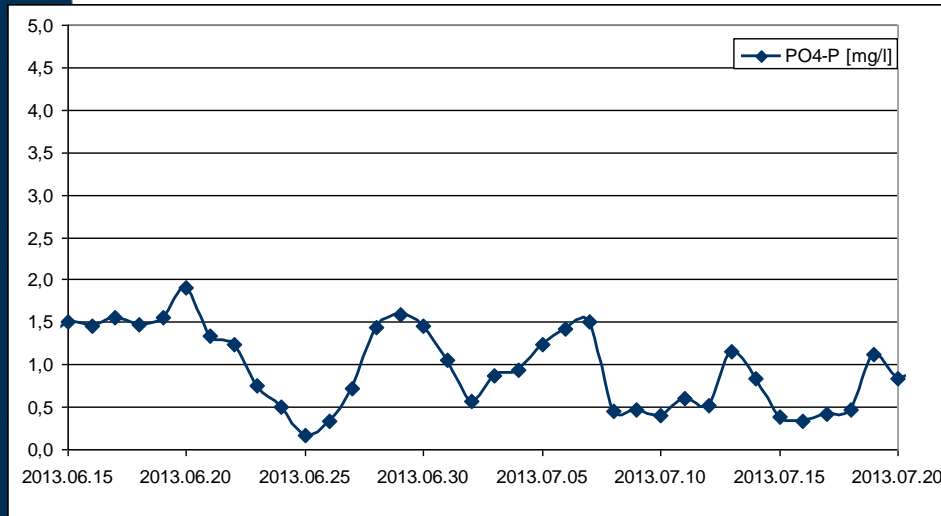
## ADAGOLÁSI HELY ÁTHELYEZÉSE



# Működés optimalizálása – új adagolási pont

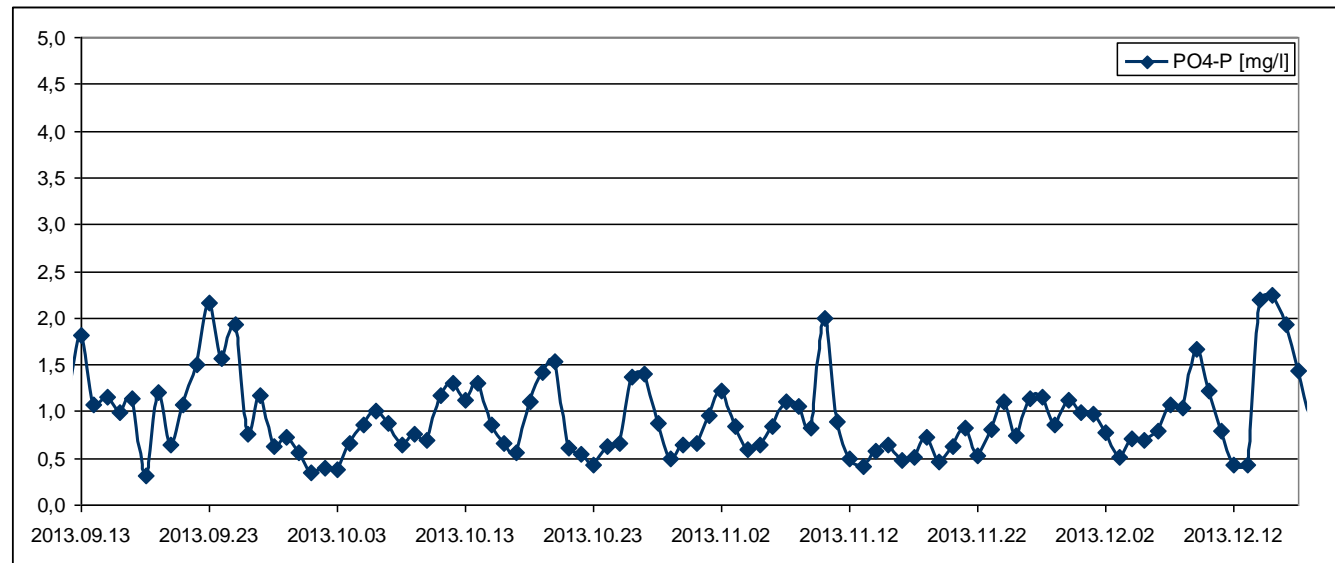


# Működés optimalizálása – biológiai P-eltávolítás



**Időszakosan alacsony elfolyó TP és PO<sub>4</sub>-P értékek**

**Azonos vas(III)-klorid dózis**

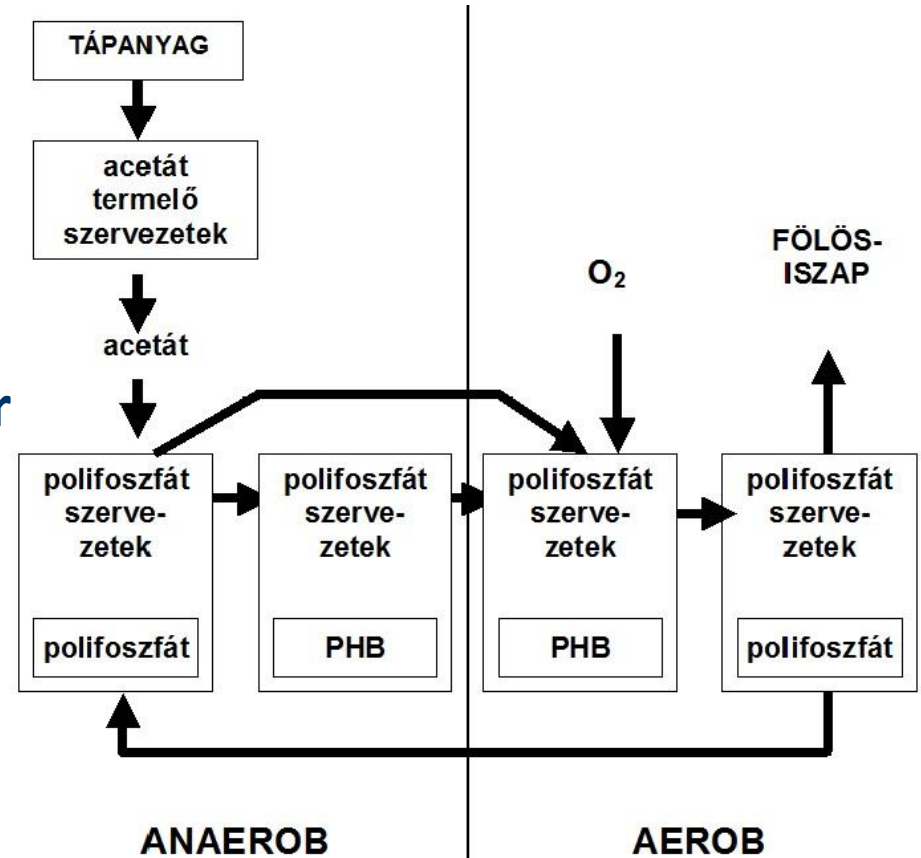


# Működés optimalizálása – biológiai P-eltávolítás

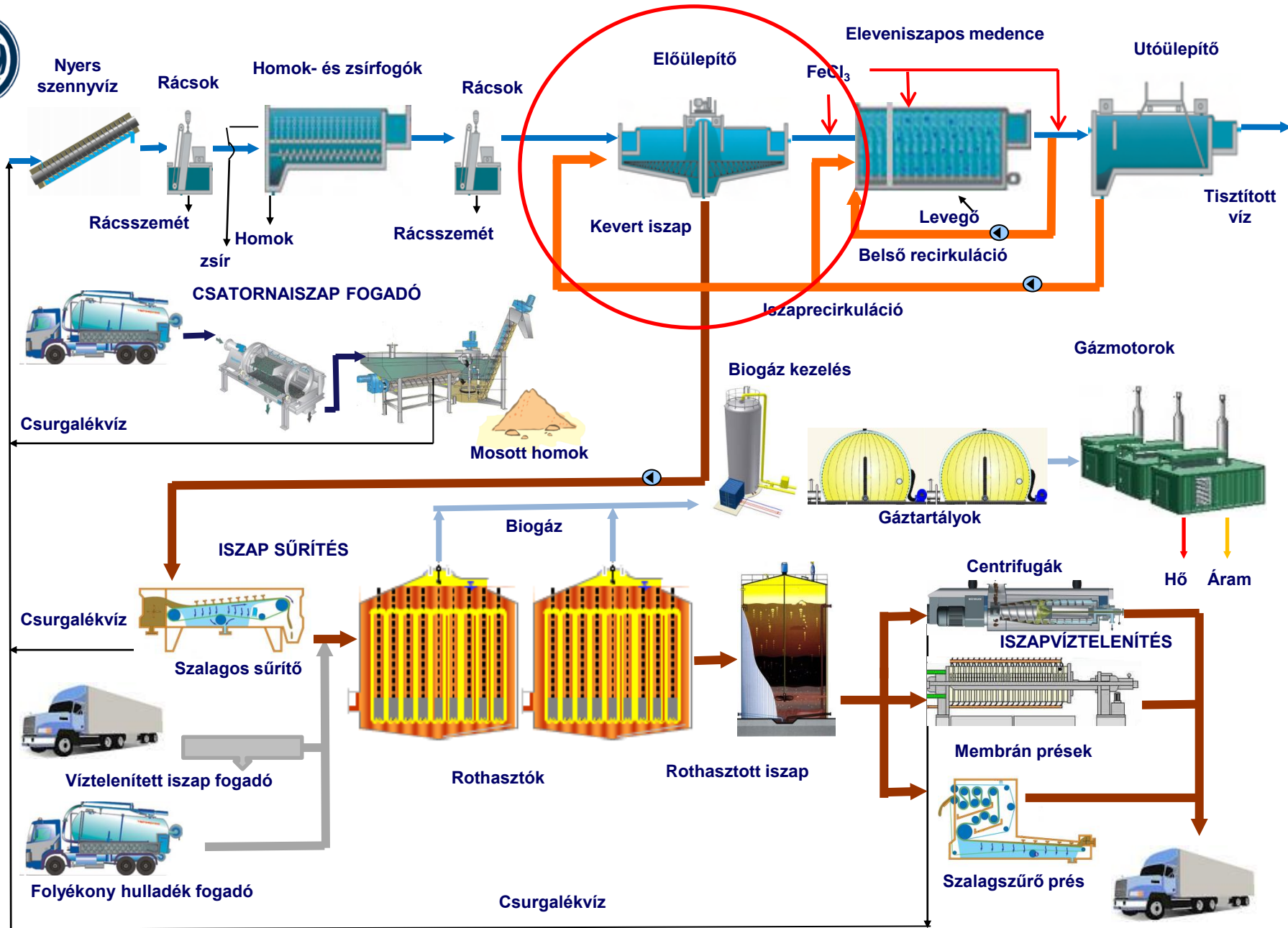


Hol történik?

Anaerob tér kialakulhat:  
előülepítő  
előkapcsolt anoxikus tér



# Működés optimalizálása – biológiai P-eltávolítás



# Működés optimalizálása – biológiai P-eltávolítás



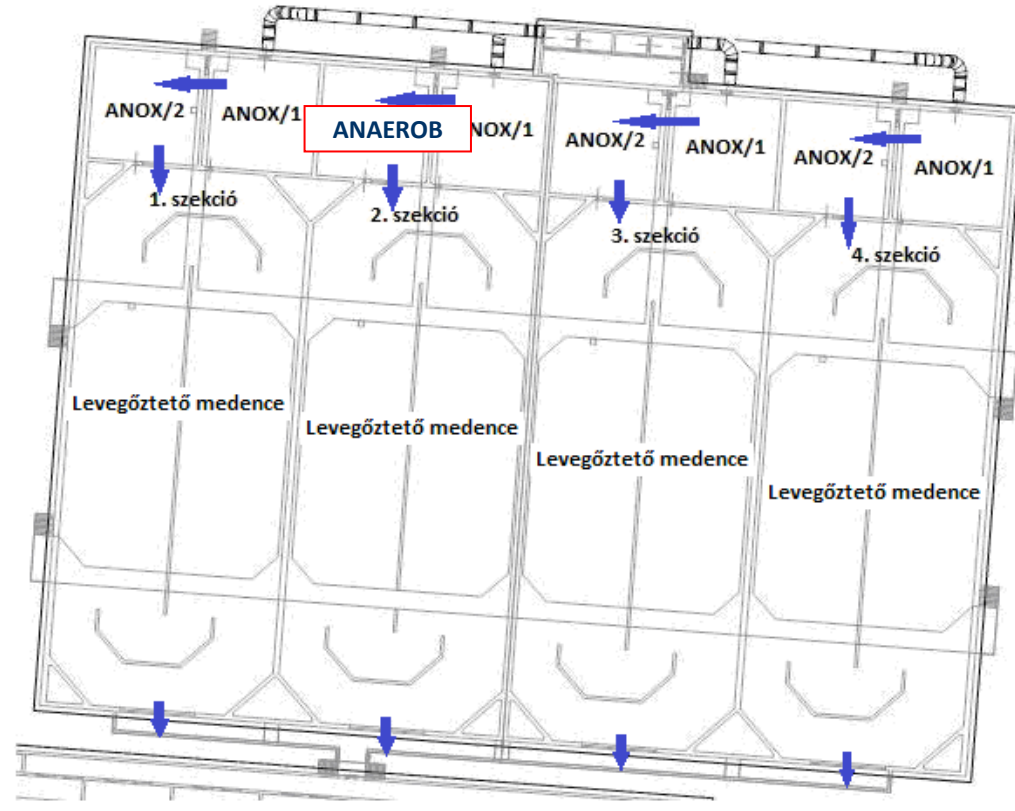
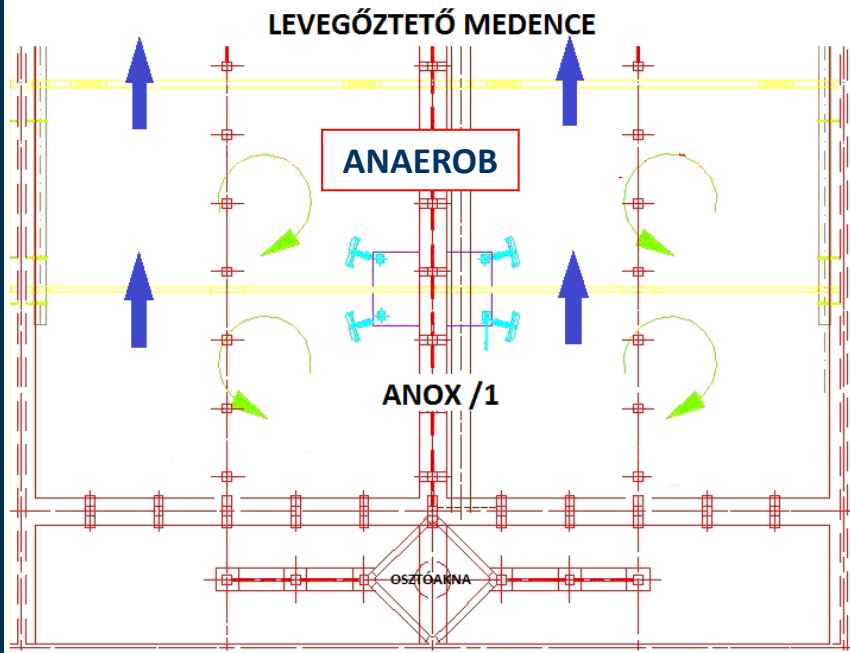
Szakaszos levegőztetés



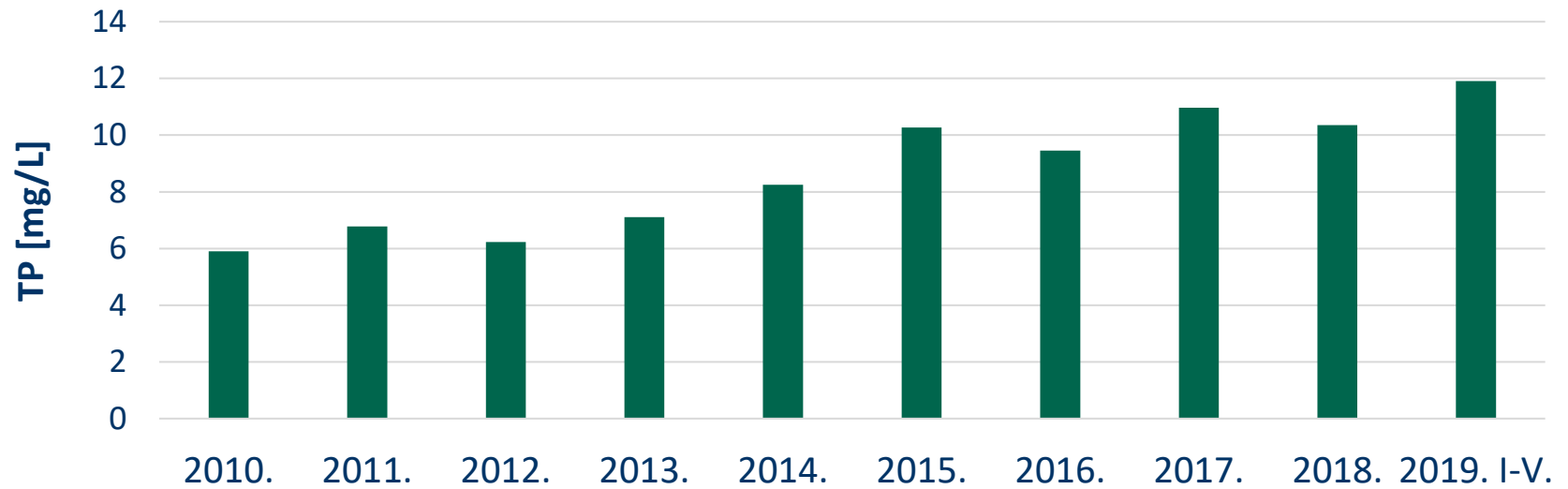
Kevés nitrát az anoxikus terekben – időszakosan anaerob



Biológiai P-eltávolítás létrejötte



# Működés optimalizálása – P terhelés megváltozása



**2014-2015 között:**

**24%-kal emelkedett a befolyó koncentráció**





# Működés optimalizálása – P terhelés megváltozása



Iszap víztelenítés:

membrán prések: mész/polimer és vas-klorid

centrifuga: polimer

2017 [mg/L]	KOI	szűrt KOI	N(NH <sub>3</sub> -NH <sub>4</sub> )	TN (TKN)	TP	PO <sub>4</sub> -P	LA
<b>Membrán prés</b>	608	519	878	909	<b>9,9</b>	<b>3,8</b>	493
Szalagprés	2127	548	477	1023	176,0	63,0	1870
<b>Centrifuga</b>	7573	675	1409	1689	<b>263,5</b>	<b>53,2</b>	7842



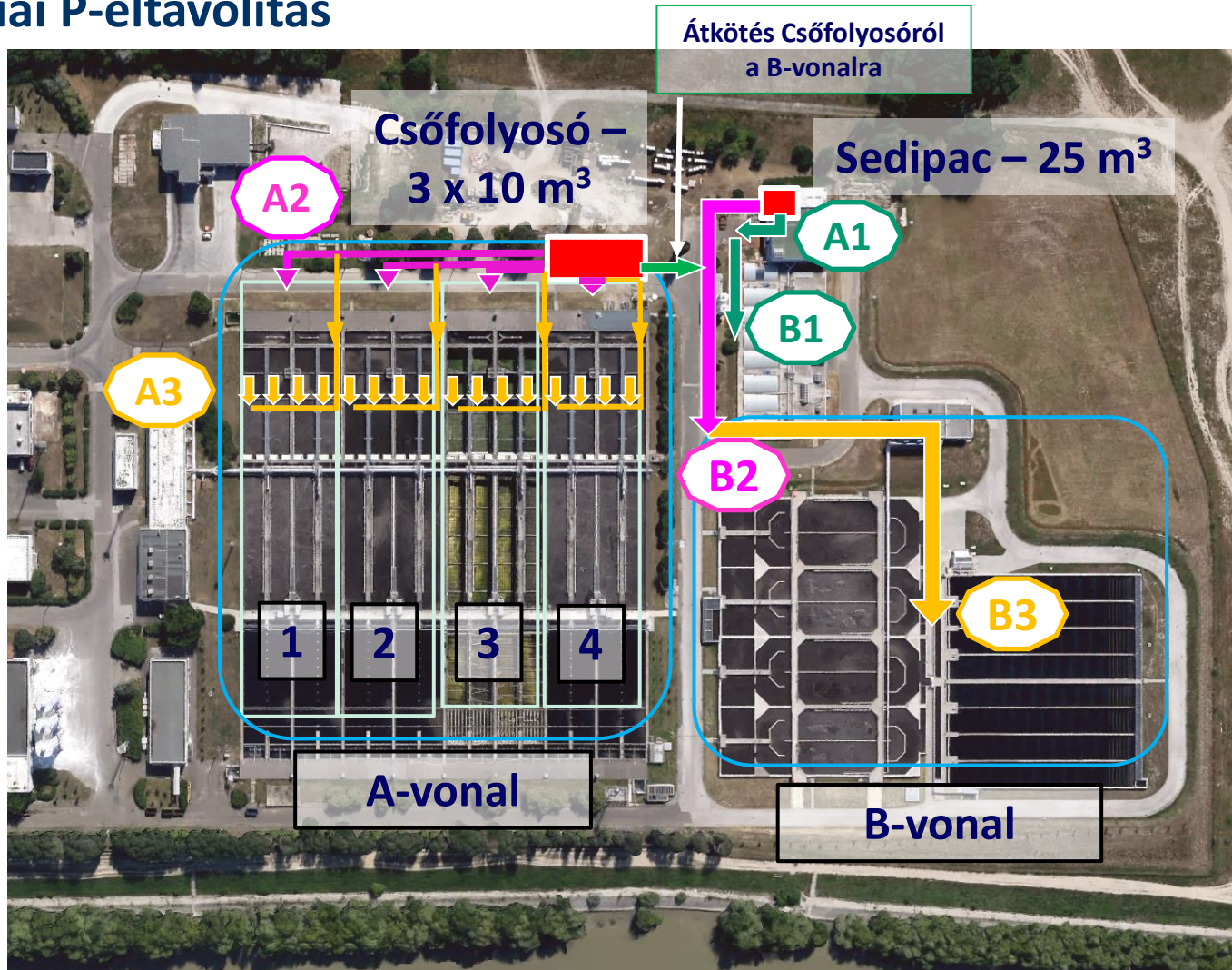
# Működés optimalizálása – Vegyszer adagolási pontok



Denitrifikáció elősegítése

Téli/nyári üzem

Biológiai P-eltávolítás



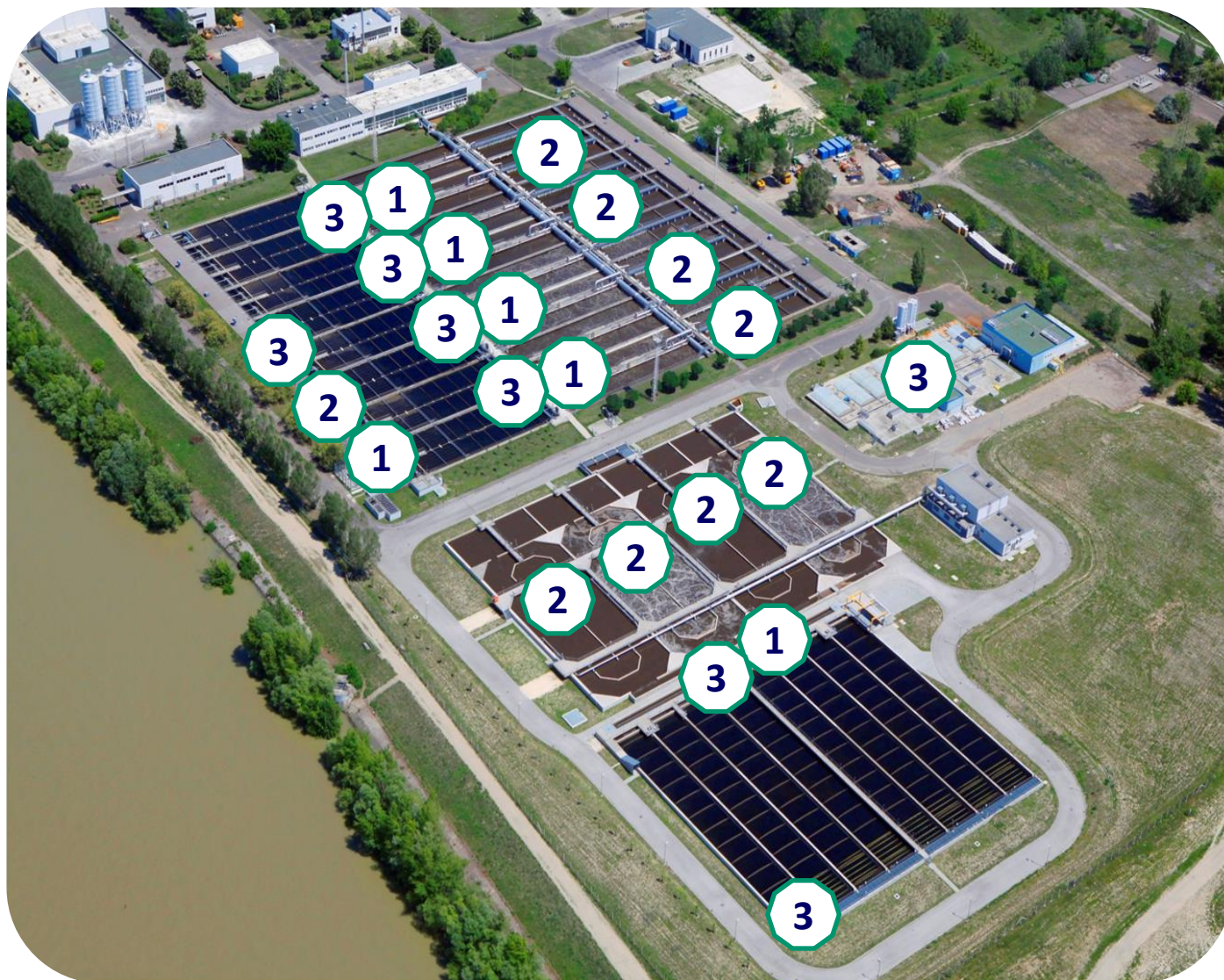
# Folyamatvezérlés analízátorokkal



- 1. Online Ammónium Analízátorok
- 2. Online NOx Mérőműszerek
- 3. Online Foszfát Analízátorok



- Periodikus levegőztetés
- Belső ( Nitrát ) recirkuláció
- Foszfor eltávolítás



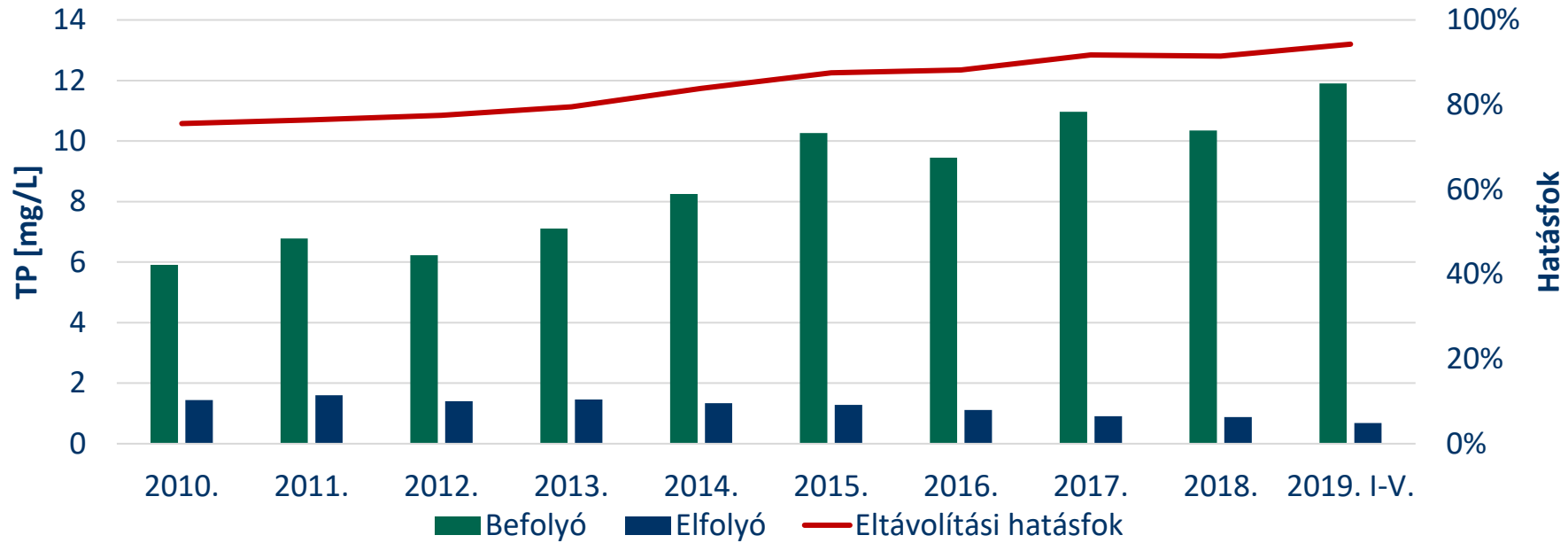


# Működés optimalizálása – P-eltávolítás

Adagolási mód - Sedipac	Adagolási mód - Keleti Csőfolyosó
<b>Fix:</b> Adott kapacitáson üzemelő szivattyú, mely 1 órában max. 6-szor áll le.	<b>Fix:</b> Maximális kapacitáson üzemelő szivattyú, mely 1 órában max. 6-szor áll le.
<b>Terhelés:</b> (ATV-DVWK A 131) $FeCl_3 [l/h] = Q \cdot \frac{X_{in} - X_{out}}{1000} \cdot faktor$ + „kézi szigorítás”	<b>Terhelés:</b> (ATV-DVWK A 131) $FeCl_3 [l/h] = Q \cdot \frac{X_{in} - X_{out}}{1000} \cdot faktor$ + „kézi szigorítás”
<b>Kaszád:</b> Terhelés + a tényleges elfolyó foszfát koncentráció és HRT figyelembe vétele	<b>Kaszád:</b> Terhelés + a tényleges elfolyó foszfát koncentráció és HRT figyelembe vétele
	<b>Paraméter:</b> Konkrét adagolandó érték az EÜ elfolyó foszfát koncentráció értékek alapján
<b>+1:</b> Szivattyúknál történő kézi alapjel megadása	<b>+1:</b> Szivattyúknál történő kézi alapjel megadása



# Eredmények



# Eredmények – Megéri?



Víz terhelési díj (2003. évi LXXXIX. tv. 2.sz.melléklet):

TP 1500 Ft/kg

	Befolyó Terhelés [kg]	Elfolyó Terhelés [kg]	Cél elfolyó [mg/L]	Felhasznált FeCl <sub>3</sub> költsége
2018.01.01-04.30	171 861	21 353	1,2	100%
2019.01.01-04.30	195 887	9 607	0,7	138%
VTD megtakarítás				177%





**Köszönöm a megtisztelő figyelmet!**

