



Nitrogén és foszfor eltávolítás folyamatának optimalizálása az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen



2017.06.22.

Kassai Zsófia
üzemeltetési csoportvezető
Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.

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

Tápanyag-eltávolítási fokozat kiépítése

4-4 párhuzamos szekció

2 db sorba kapcsolt anoxikus medence/szekció



Összes térfogat: 58 300 m³
Ebből anoxikus: 10 500 m³



Összes térfogat: 50 500 m³
Ebből anoxikus: 8 880 m³

Belépő terhelések alakulása



	Tervezett [kg/d]	Tényleges [kg/d]		Eltérés	
		2016.	2017. I-V.	2016.	2017. I-V.
KOI	133 406	76 564	99 213	57,4%	74,4%
BOI ₅	72 800	42 001	55 150	57,7%	75,8%
LA	63 336	41 861	58 030	66,1%	91,6%
NH ₄ -N	7 553	7 393	8 512	97,9%	112,7%
TN	11 575	9 715	11 173	83,9%	96,5%
TP	1 984	1 327	1 535	66,9%	77,4%

Beszállított hulladékok fogadása



Víztelenített iszap



Víztelenített iszap fogadó



Víztelenített iszap kezelése



Folyékony hulladék



Folyékony hulladék fogadó



Mezofil rothasztók



HŐ



ÁRAM

Állati eredetű hulladék



Állati eredetű hulladék fogadó



Csurgalékvíz minősége



	KOI _{szűrt} [mg/l]	N(NH ₃ -NH ₄) [mg/l]	TN [mg/l]	KOI _{szűrt} :TN
2016.	573	1 351	1 631	1 : 2,8
2017. I-V.	624	1 237	1 566	1 : 2,5

Tervezett és tényleges KOI/TN arányok

	KOI [kg/d]	NH ₄ -N [kg/d]	TN [kg/d]	KOI:TN
Tervezett	133 406	7 553	11 575	11,5 : 1
2016.	76 564	7 393	9 715	7,9 : 1
2017. I-V.	99 213	8 512	11 173	8,9 : 1

Működés optimalizálása



Határértékek az üzemeltetési engedélyben:

KOI	125 mg/l	NH ₄ -N	10 mg/l		CÉL:
BOI ₅	25 mg/l	TN	55 mg/l	→	TN ~ 10 mg/l
LA	35 mg/l	TP	5 mg/l	→	TP < 1 mg/l

Kis denitrifikációs térfogat (18%)

Eltolódott KOI:TKN arány – kevés szerves anyag

Vas(III)-klorid adagolás az előüleptető előtt – még kevesebb szerves anyag

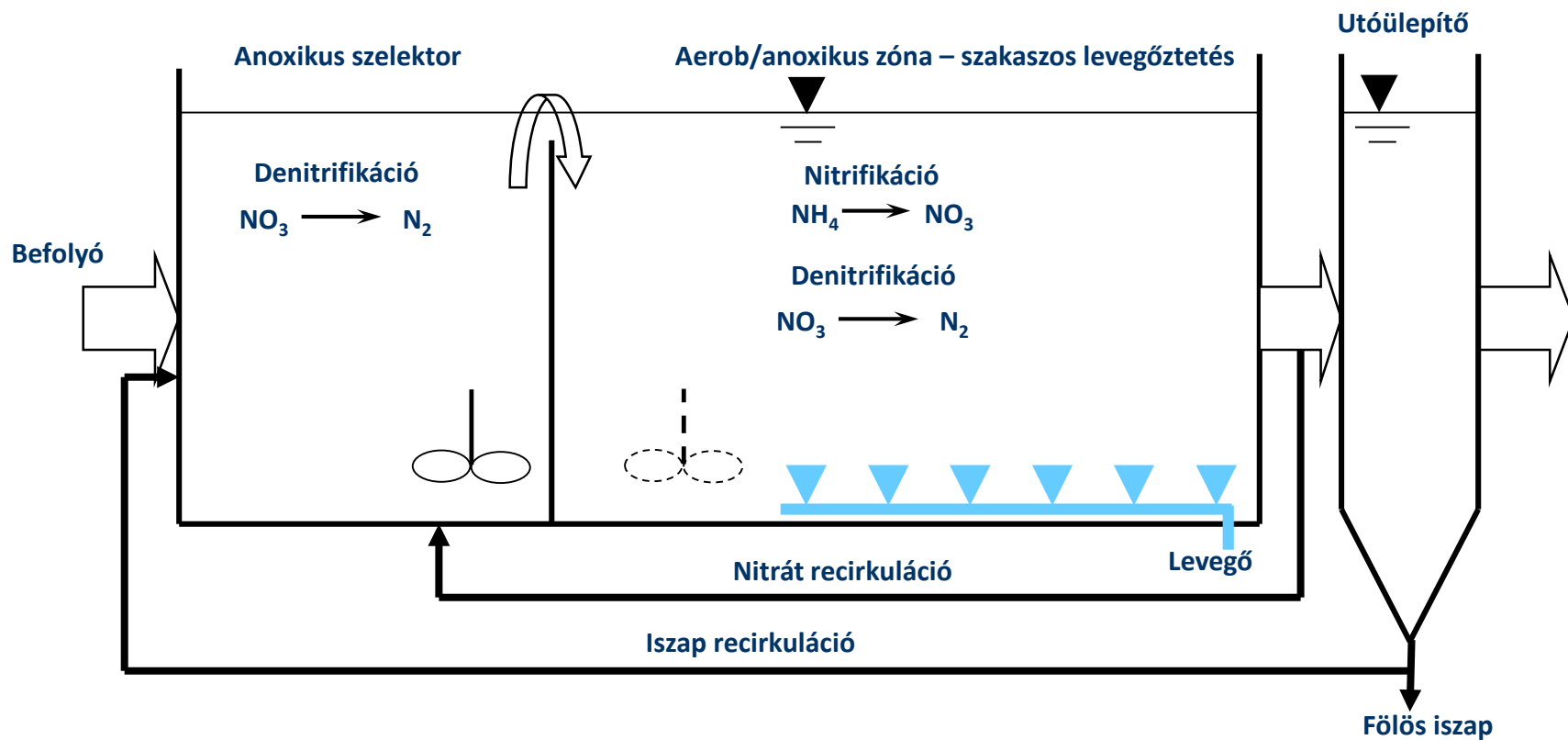
SZAKASZOS LEVEGŐZTETÉS



Jobb elfolyó vízminőség

Energia megtakarítás

Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés



Folyamatvezérlés analízátorokkal



1) $\text{NH}_4\text{-N}$ analízátorok



Szakaszos levegőztetés

2) $\text{PO}_4\text{-P}$ analízátorok



Vas-klorid adagolás



Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés



„B” vonal



Közös ági ammónia mérés HH határérték	10,00 mg/l
Közös ági ammónia mérés H határérték	7,00 mg/l
Közös ági ammónia mérés L határérték	4,00 mg/l
Közös ági ammónia mérés különbség	0,80 mg/l
Ammónia mintavételi idő	20 min
Ammónia vezérlés üzemmódja	Automata
Kézi üzem: HH felett	HH felett
Kézi üzem: H - HH között	H - HH között
Kézi üzem: L - H között	L - H között
Kézi üzem: L alatt	L alatt

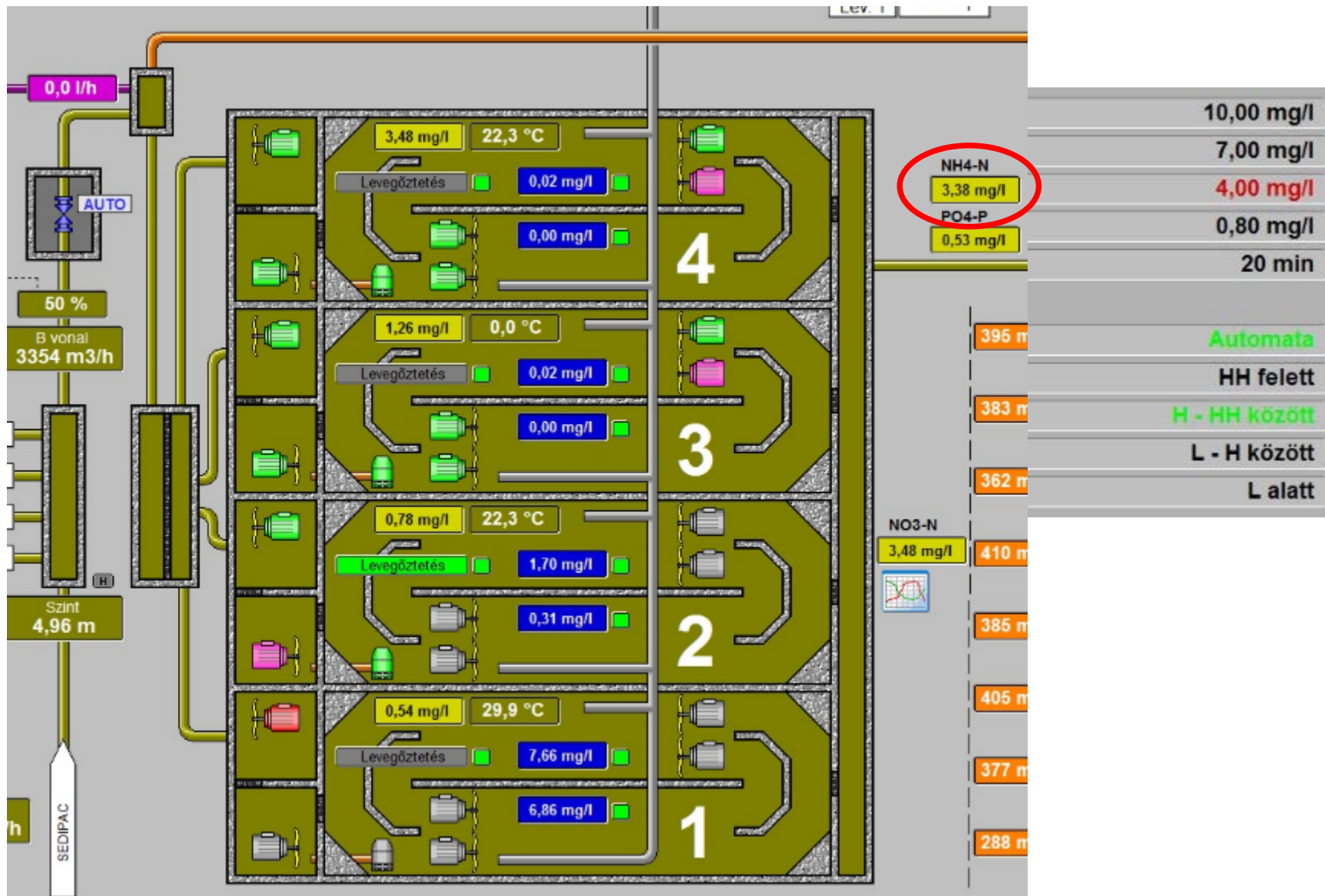
Mért $\text{NH}_4\text{-N}$ [mg/l]	Levegőztetett szekciók [db]	Kevert szekciók [db]
< 4,0	1	3
4,0 – 7,0	2	2
7,0 – 10,0	3	1
> 10,0	4	0



Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés



„B” vonal



Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés

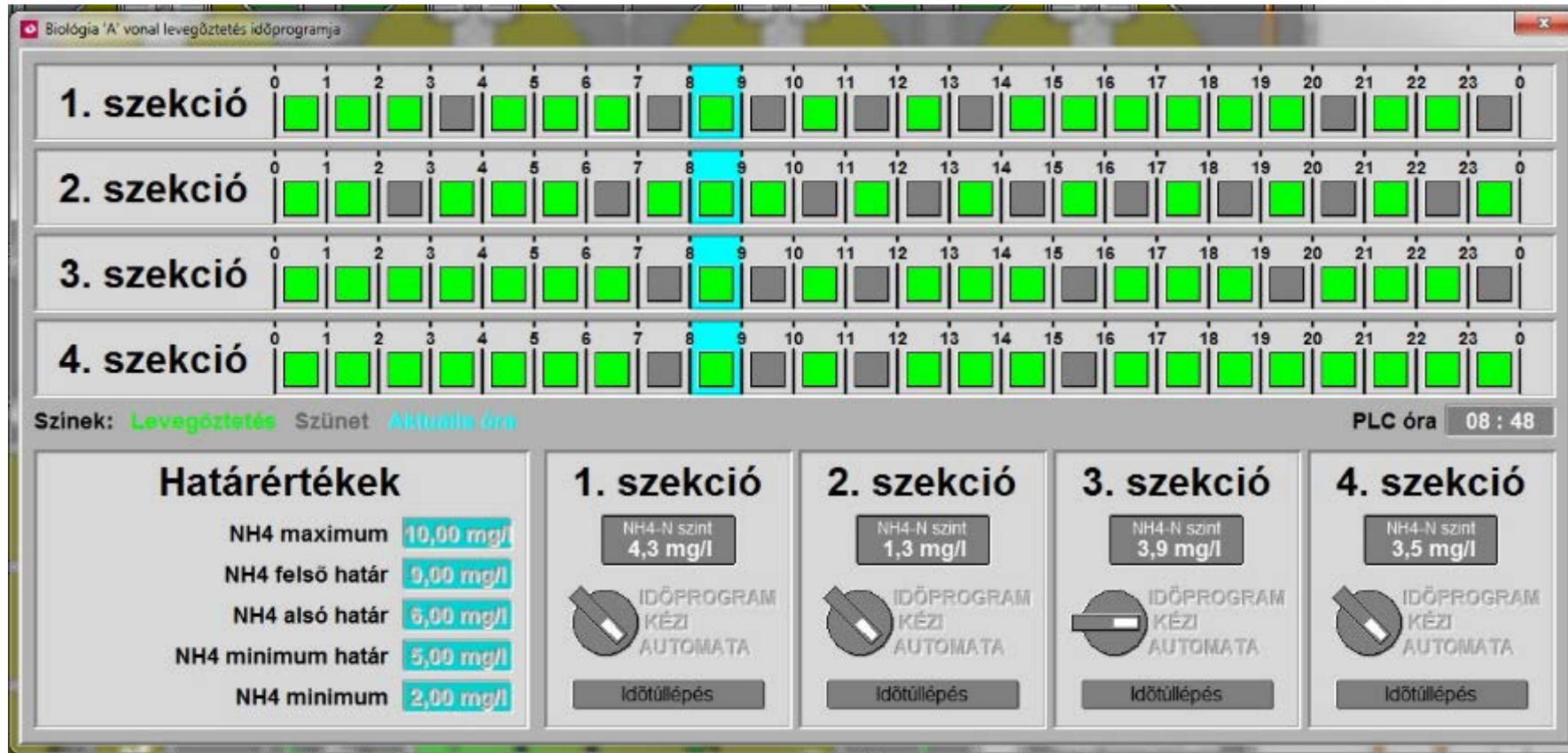


„A” vonal

Külön mérés minden egyes szekción – 2 db kétcsatornás Amtax sc. analizátor

Nincsenek keverők – max. 60 perc levegőztetés nélkül

HV fúvók üzeme – min. 1 szekciót mindig levegőztetni kell

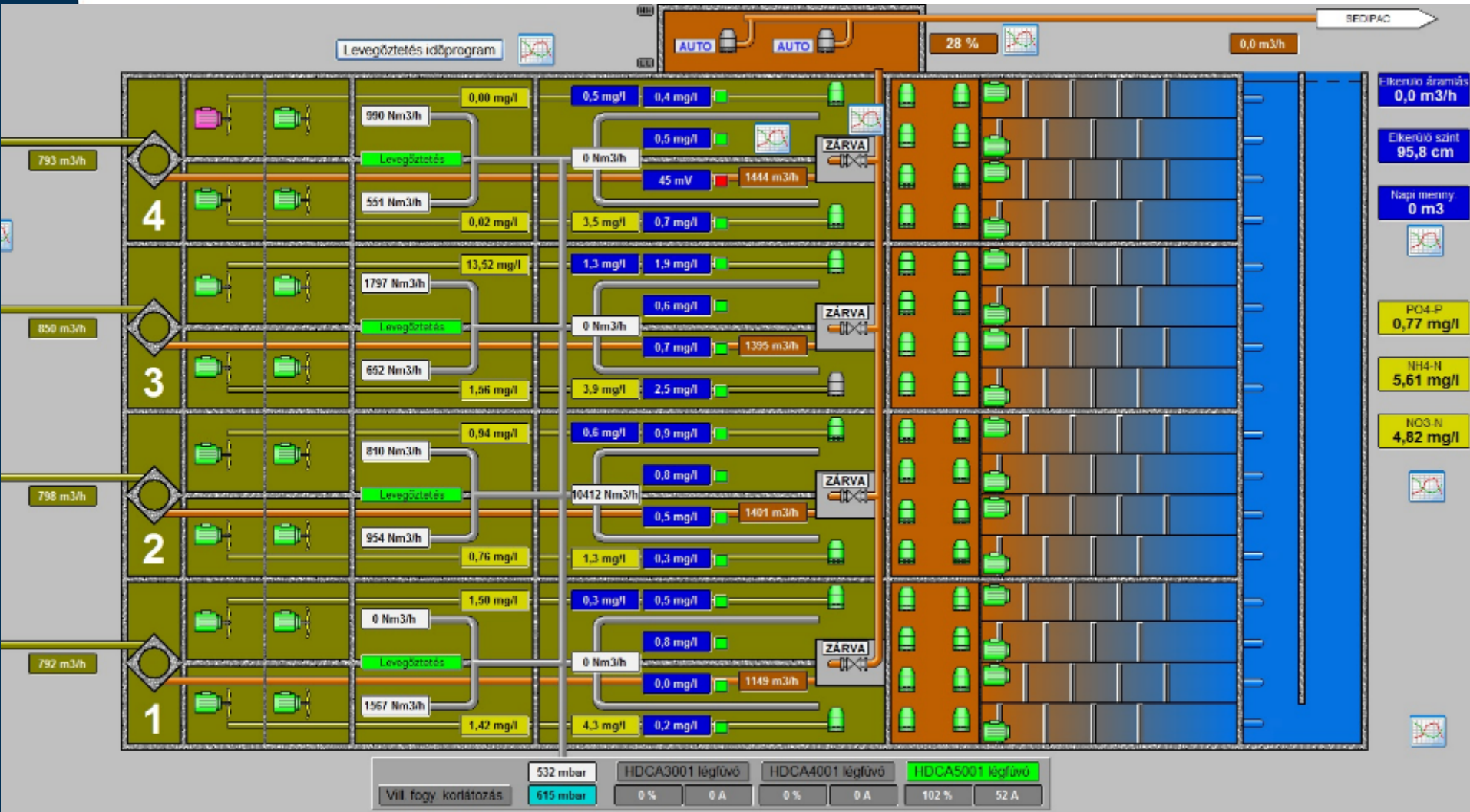


Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés



„A” vonal

4 teljesen külön üzemeltethető szekció – alkalmas nagyüzemi kísérletekre:
Mennyit javít a denitrifikáción a szakaszos levegőztetés?



Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés



„A” vonal

4 teljesen külön üzemeltethető szekció – alkalmas nagyüzemi kísérletekre:
Mennyit javít a denitrifikáción a szakaszos levegőztetés?

2-es és 4-es szekció összehasonlítása:

- az egyik reggel 6-tól folyamatos levegőztetésben, másik automata üzemben
- mintavételek: 7:45-8:00, 9:30-10:00 és 11:30 körül
- $\text{NH}_4\text{-N}$ és $\text{NO}_3\text{-N}$ vizsgálatok



Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés

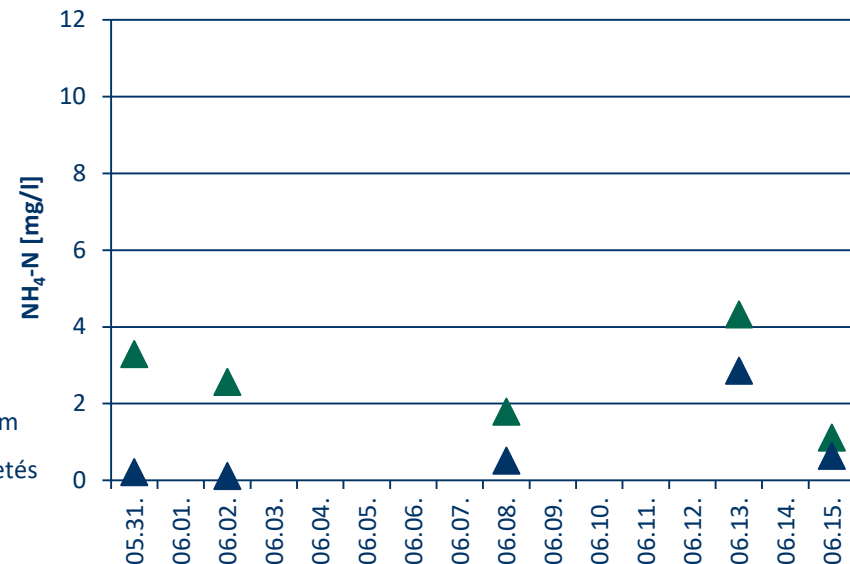


„A” vonal

4 teljesen külön üzemeltethető szekció – alkalmas nagyüzemi kísérletekre:
Mennyit javít a denitrifikáción a szakaszos levegőztetés?



▲ Automata üzem
▲ Csak levegőztetés

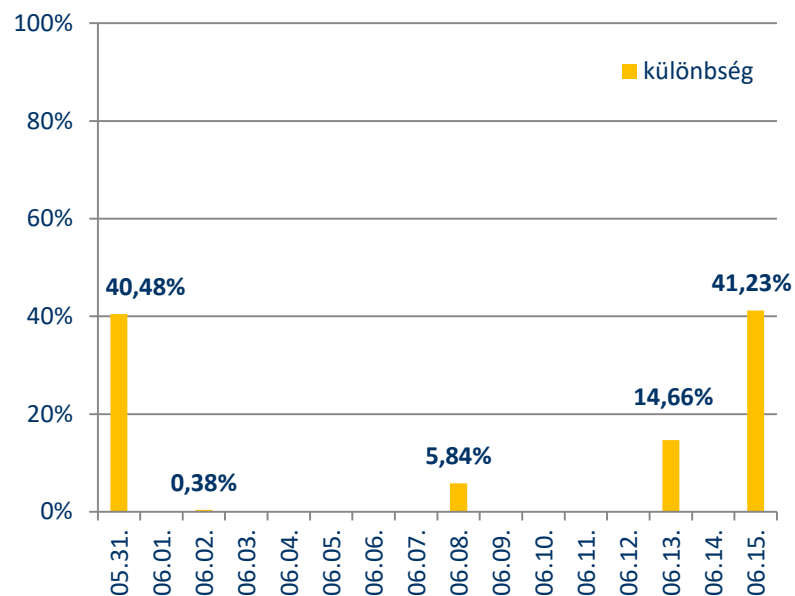
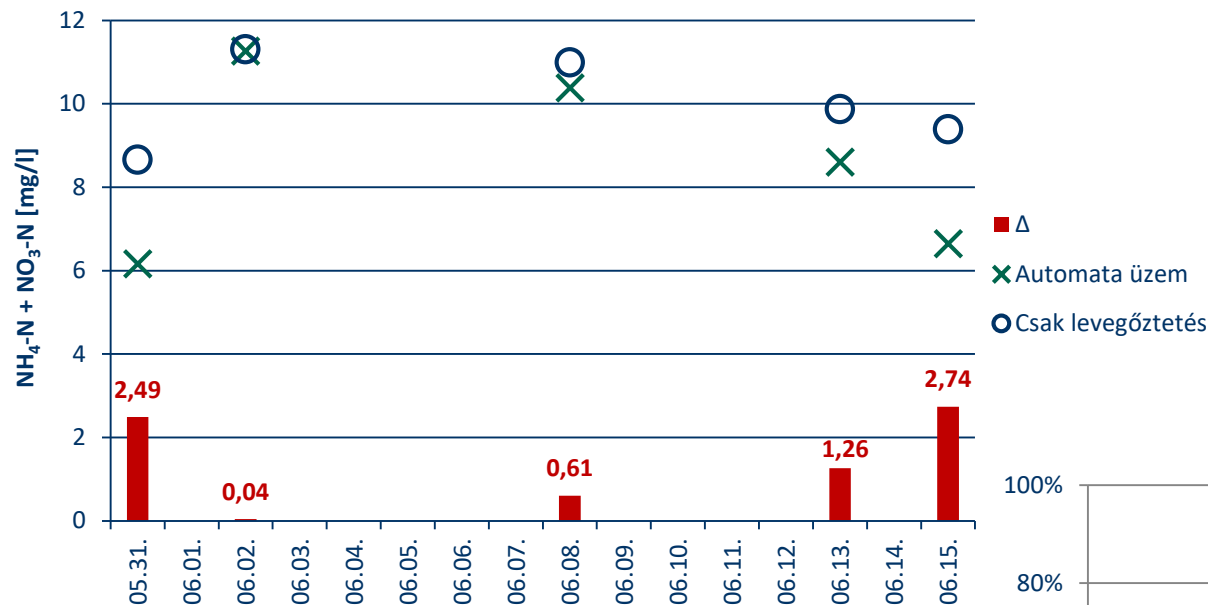


Működés optimalizálása – szakaszos levegőztetés

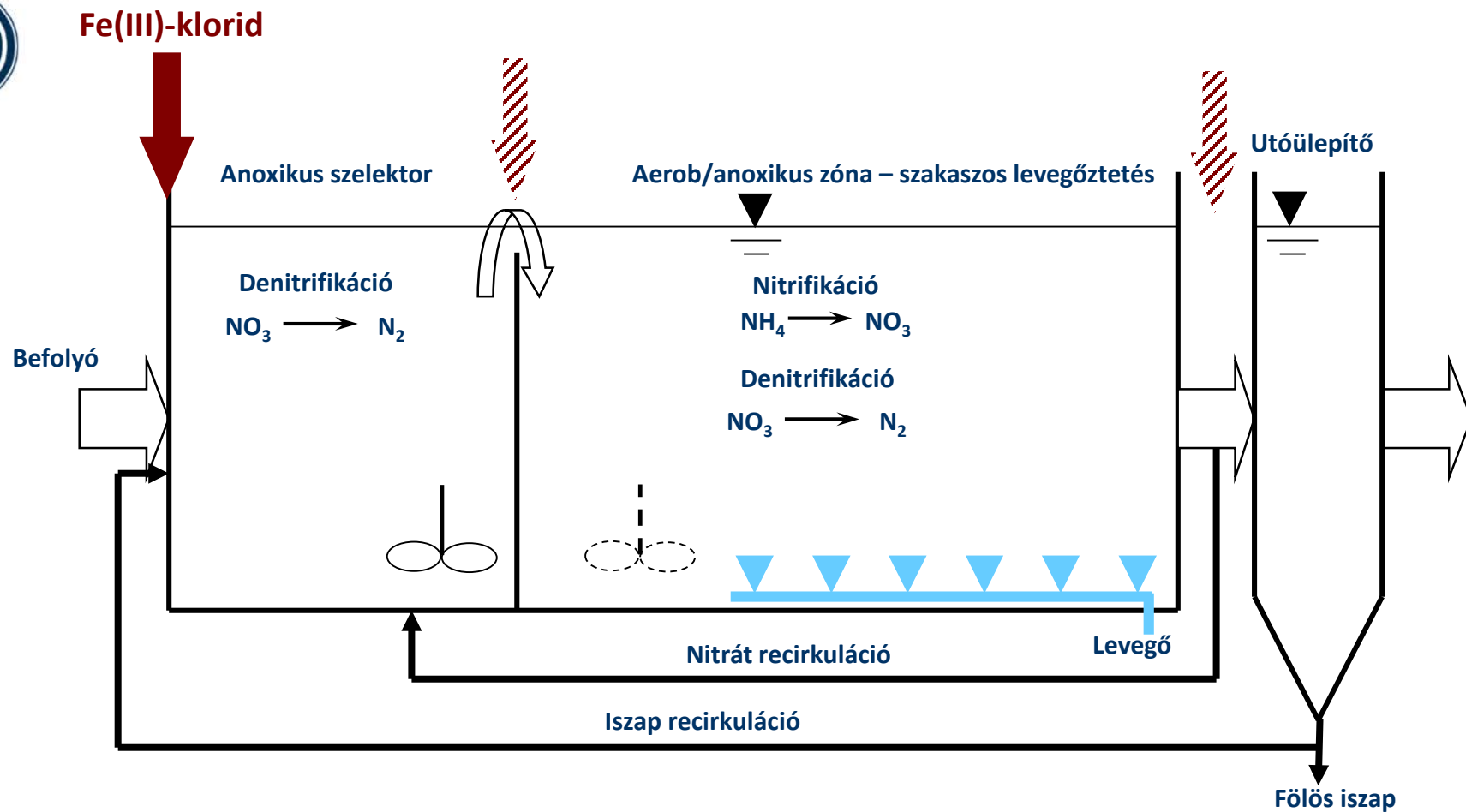


„A” vonal

Mennyit javít a denitrifikáción a szakaszos levegőztetés?



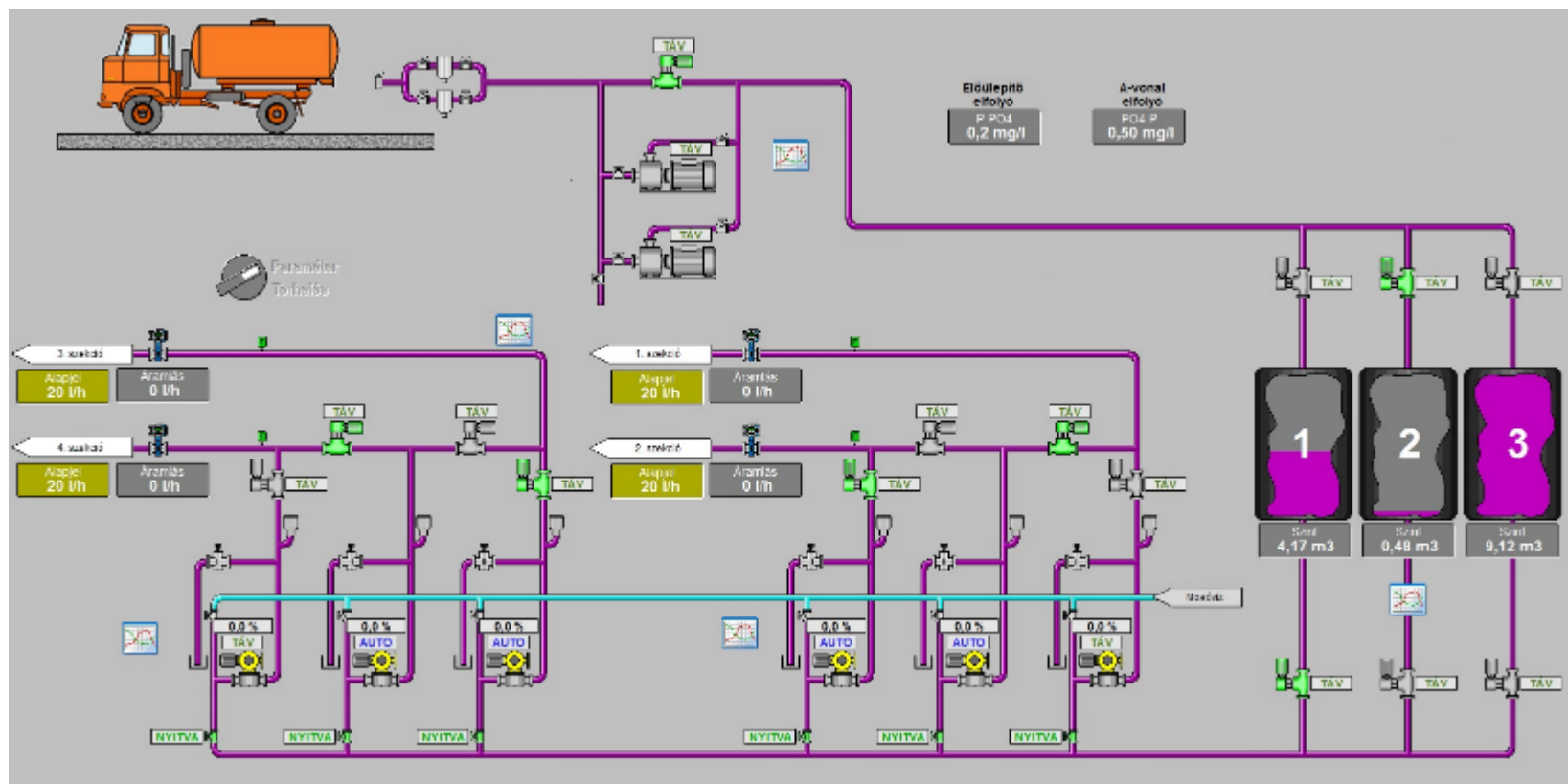
Működés optimalizálása – új adagolási pont



Működés optimalizálása – új adagolási pont



Működés optimalizálása – új adagolási pont



Csőfolyósó FeCl3 paraméterei	
Adagolt mennyiség - SEDIPAC elfolyó $PO4-P < 2$	20,0 l/h
Adagolt mennyiség - SEDIPAC elfolyó $2 < PO4-P < 3$	22,0 l/h
Adagolt mennyiség - SEDIPAC elfolyó $3 < PO4-P < 4$	24,0 l/h
Adagolt mennyiség - SEDIPAC elfolyó $4 < PO4-P < 5$	26,0 l/h
Adagolt mennyiség - SEDIPAC elfolyó $PO4-P > 5$	28,0 l/h

Működés optimalizálása – eredmények, tapasztalatok



- Megbízható működés
- Rendszeres ellenőrzés szükséges – havi gyakoriság
- Probléma esetén visszaállás kézi üzemre
- Karbantartás:
 - nagy (Hach által előírt) – félévente
 - vegyszercsere – 3 havonta



Működés optimalizálása – eredmények, tapasztalatok



- Jobb elfolyó vízminőség
- Szakaszos levegőztetés további előnye:
kb. 50%-os energia megtakarítás

Paraméter	Befolyó [mg/l] (2016)	Elfolyó [mg/l] (2016)	Határérték [mg/l]
KOI	544	33	125
BOI ₅	299	< 10	25
Levegőanyag	298	11	35
NH ₄ - N	52,63	2,92	10
TN	69,19	10,73	55
TP	9,45	1,12	5





Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

