

# Takarékos nitrogéneltávolítás alacsony oxigénkoncentráció mellett a kecskeméti szennyvíztisztító telepen



**Előadó: Homola Anett**  
**főtechnológus**

**Csővári János**  
**üzemvezető**



A költségek nőnek, a víz és csatornadíjak...



A pénzünk egy része a tisztított szennyvízzel távozhat.



Hogyan takaríthatnánk meg ebből?

# Ne tisztítsuk túl a szennyvizet!



Nitrogénformák ideális mennyisége tisztított szennyvízben [mg/l]

# Elkerülhetjük a spontán denitrifikációt az utóülepítőben





Kevesebb nitrogén jut a felszíni vizekbe

# Tisztításhoz szükséges energia forrása

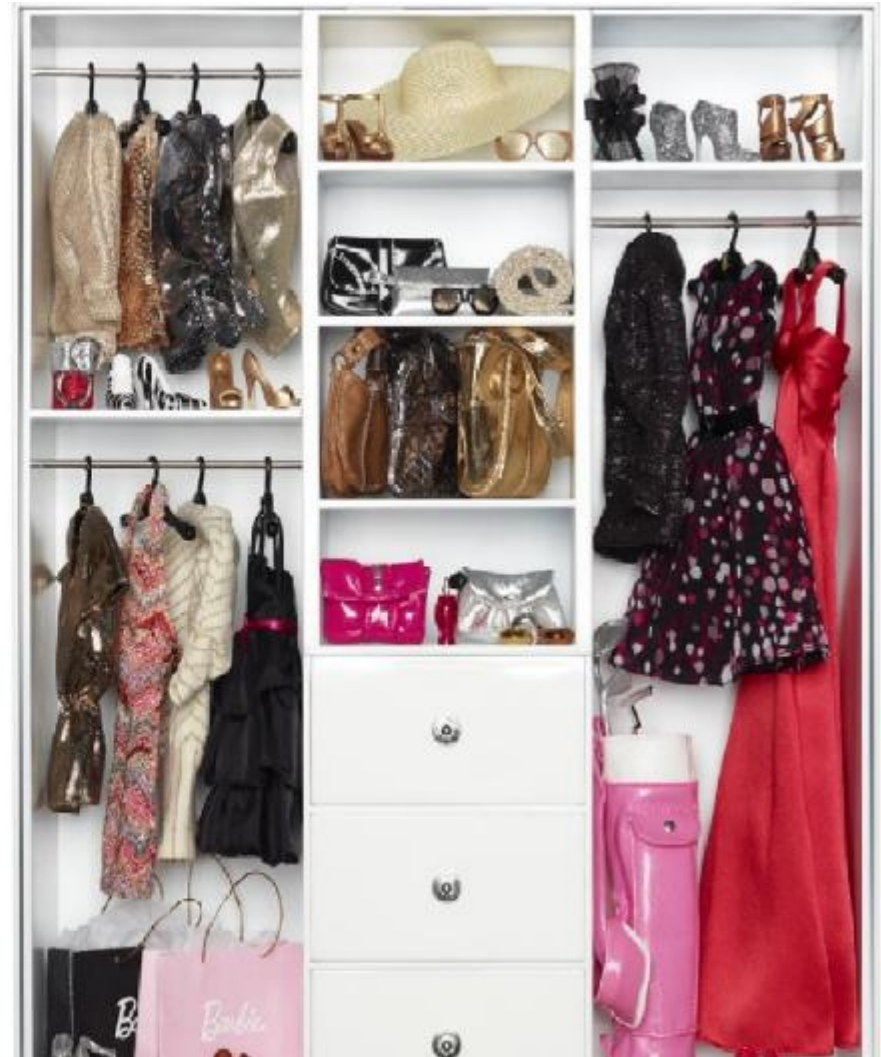


környezetszennyező!

# Lehetőségek



Üzemeltető



Tervező

# Üzemeltető lehetőségei

Oxigénkoncentráció

oxigen

2

Mikroorganizmusok  
mennyisége



# Klasszikus denitrifikáció

Levegőztető  
Szervesanyag  
lebontás; Nitrifikáció

Anoxikus  
denitrifikáció

$\text{NO}_3$



A pelyhekben elfogy az oldott oxigén,  
és anoxikus tér alakul ki.

The diagram illustrates a sediment core with concentric layers. A blue arrow points from a yellow box containing the text 'O<sub>2</sub>; NO<sub>3</sub>' towards the center of the core, indicating the depletion of these substances in the anoxic zone.

**O<sub>2</sub>; NO<sub>3</sub>**

# A pehelyben is ugyanez történik



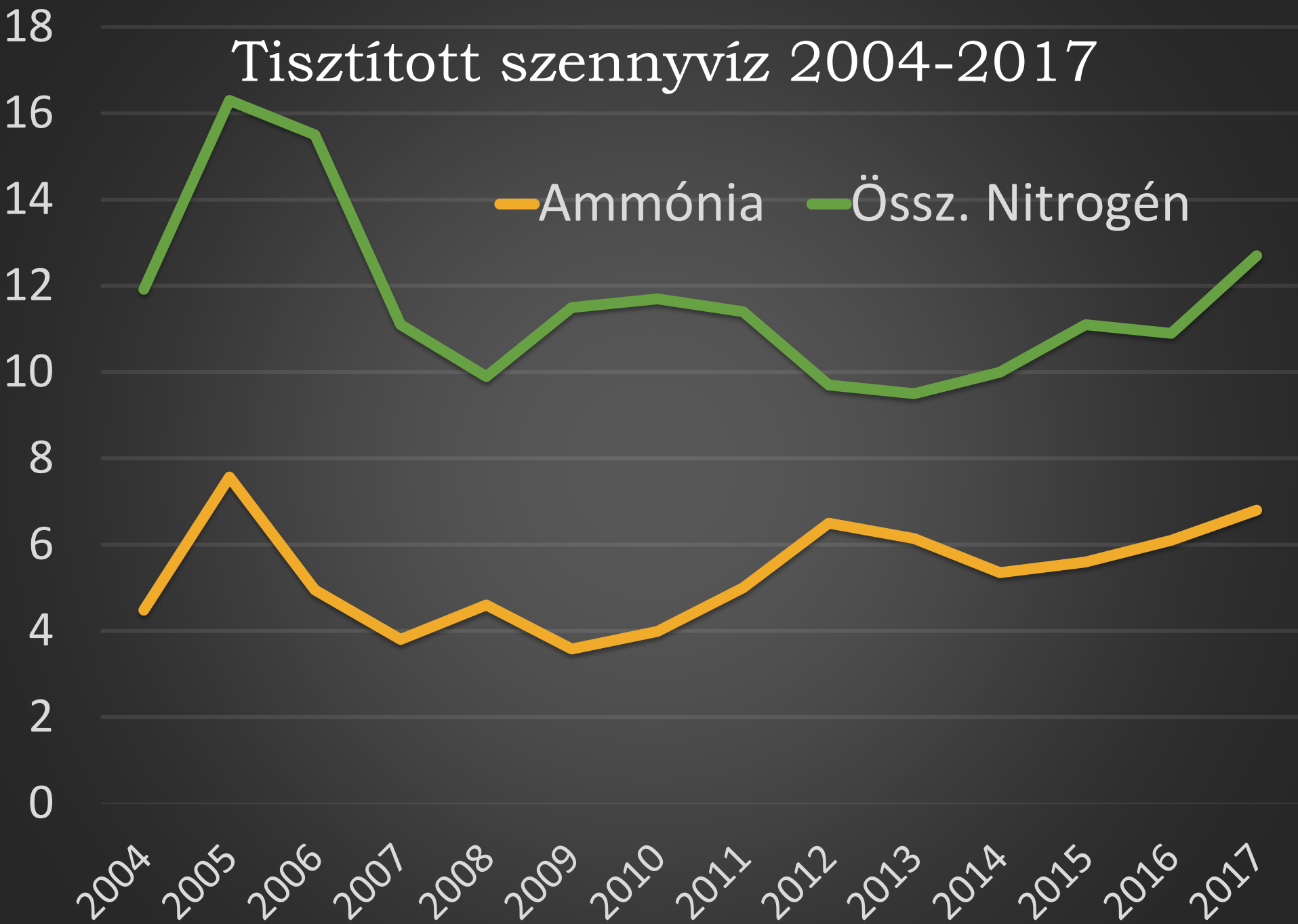
Levegőztető  
Szervesanyag  
lebontás; Nitrifikáció

Anoxikus  
denitrifikáció

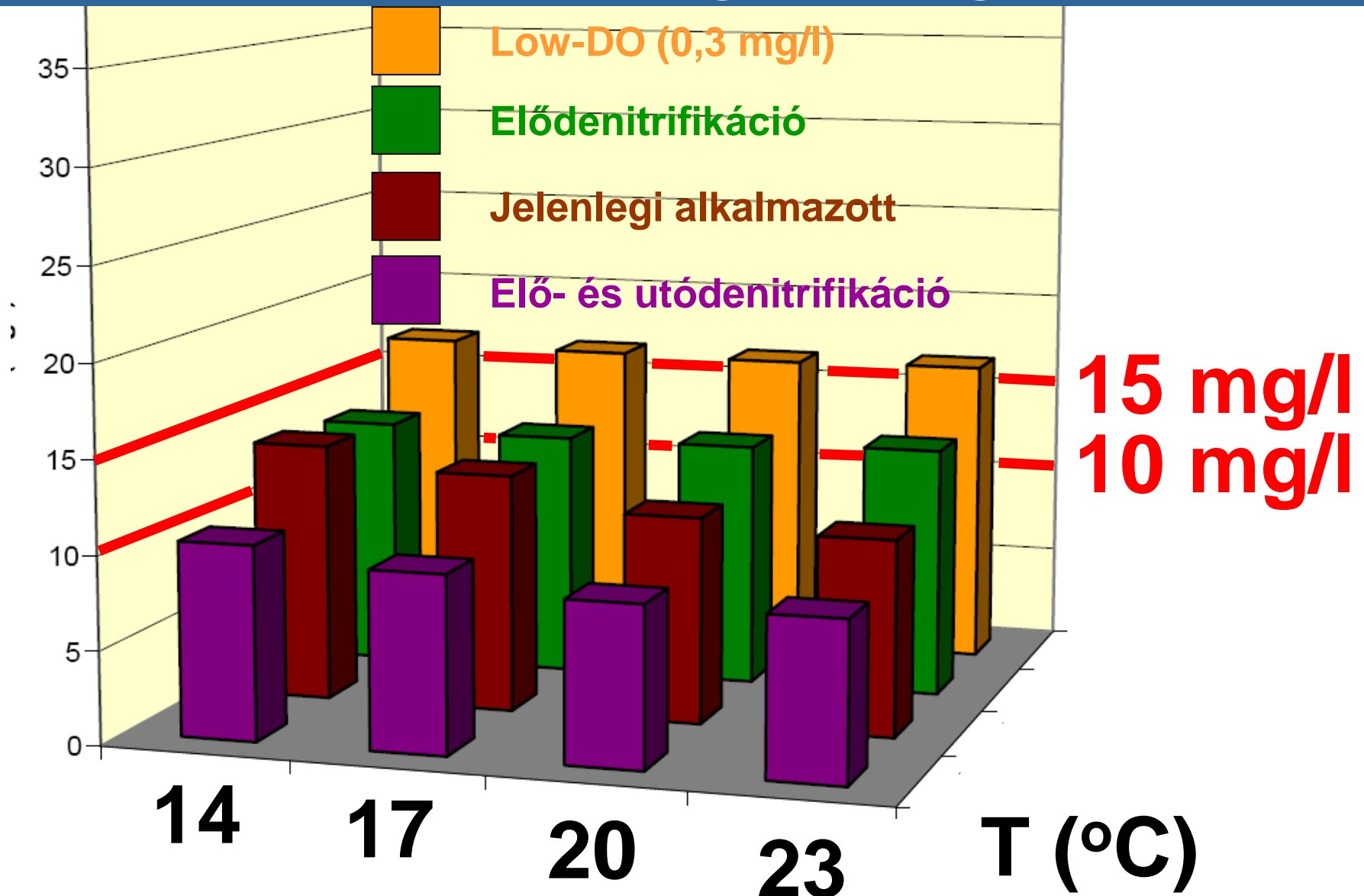
NO<sub>3</sub>

De nincs szükség medence építésre, és  
300%-os nitrát recirkulációra.

# Tisztított szennyvíz 2004-2017

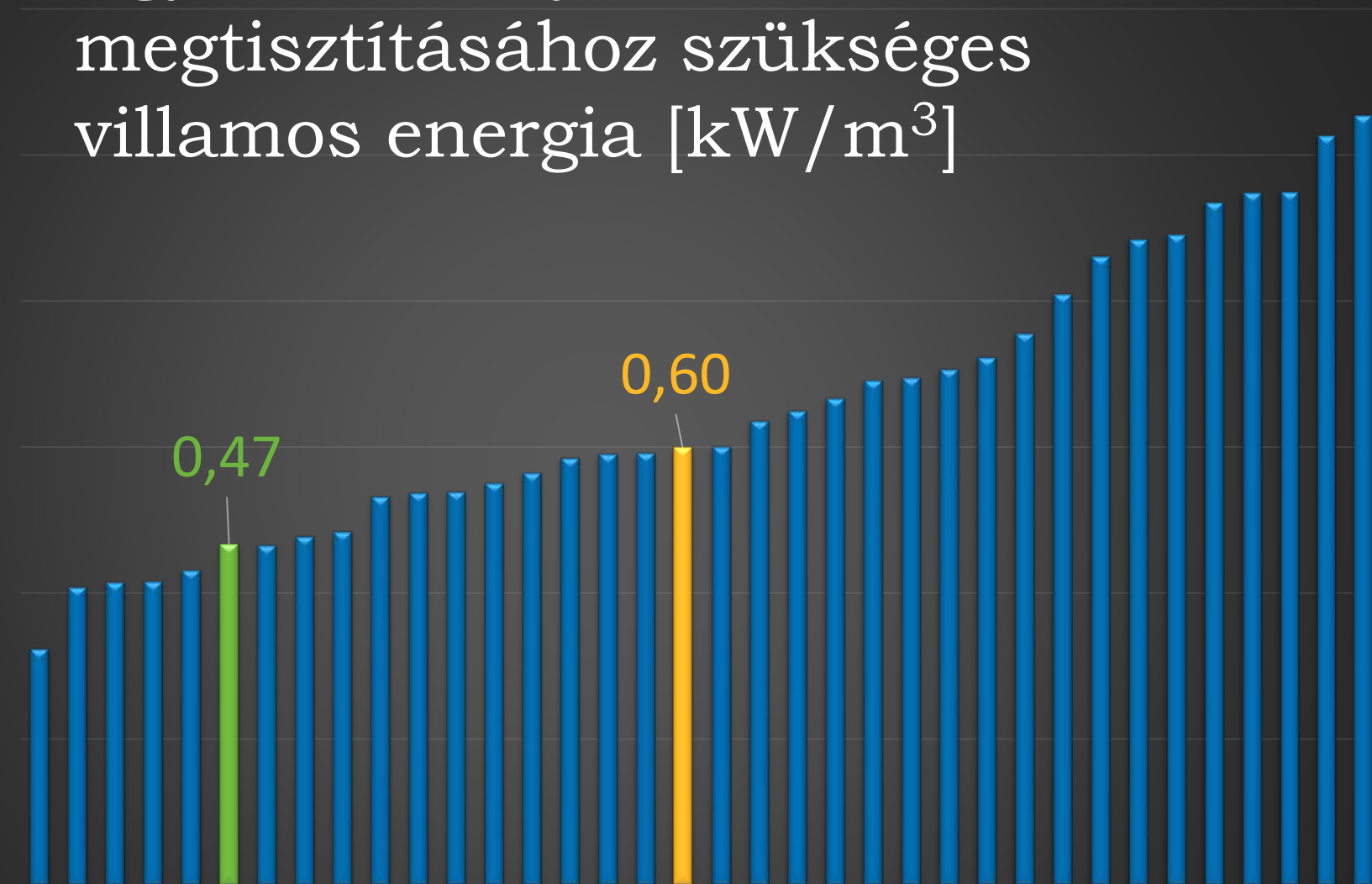


# Összes nitrogén (mg/l)



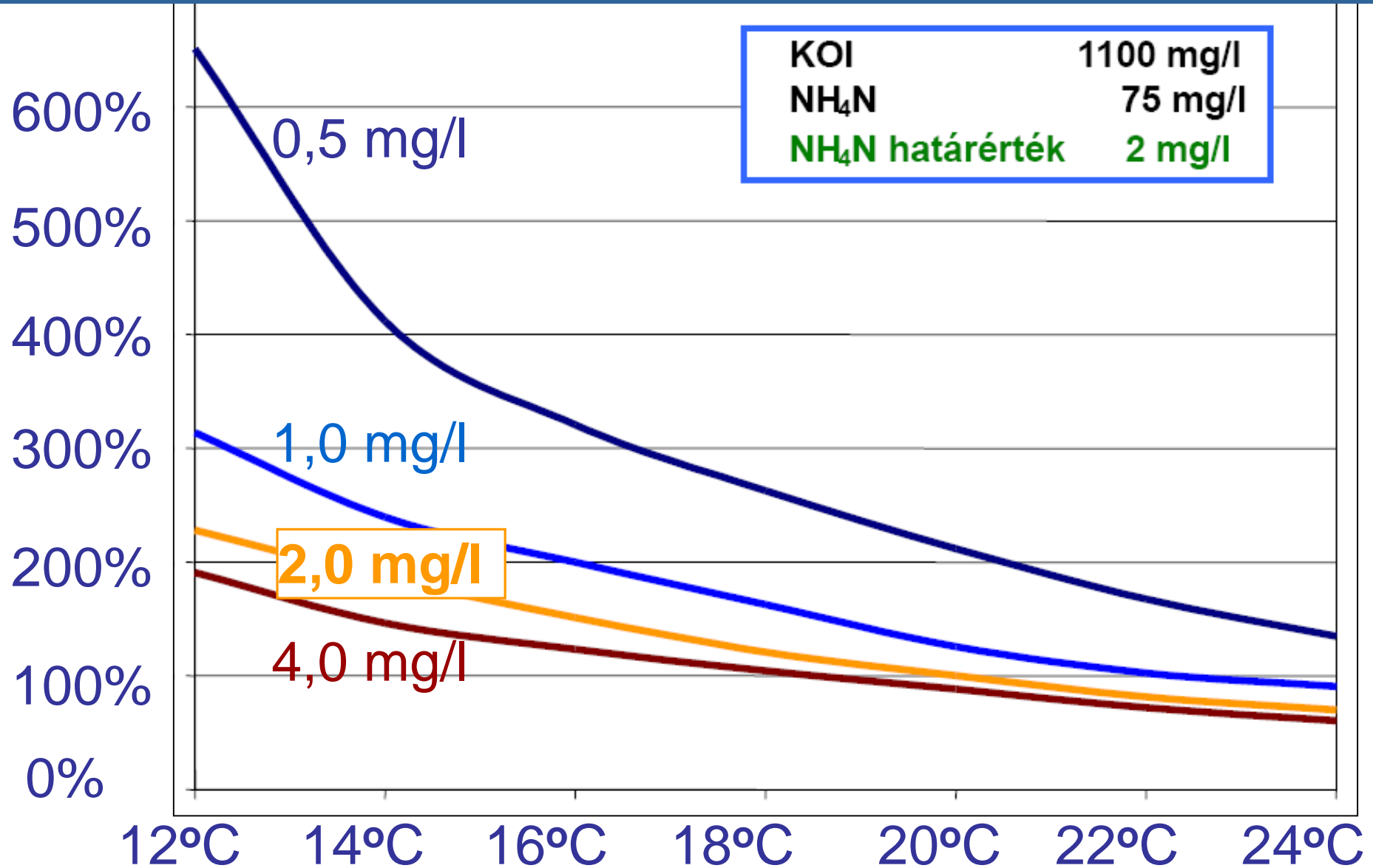
# Egy m<sup>3</sup> szennyvíz megtisztításához szükséges villamos energia [kW/m<sup>3</sup>]

1,20  
1,00  
0,80  
0,60  
0,40  
0,20  
0,00

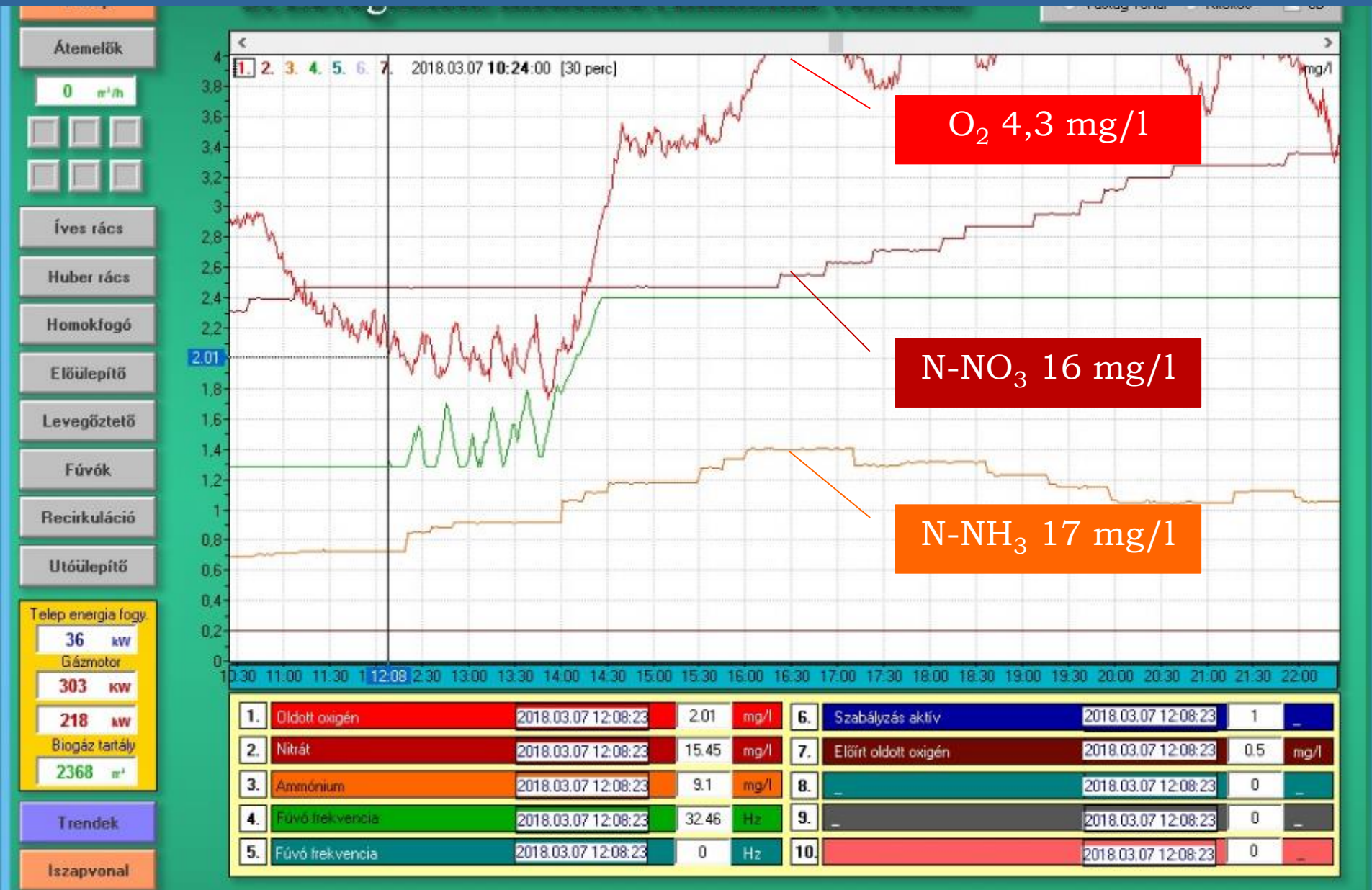


MAVÍZ üzemeltető cégek (36 cég)

# Az O<sub>2</sub> szint hatása a reaktor térfogatra



# Amikor kevés az eleveniszap



*És mindez a  
gyakorlatban...*

# Fúvó fejlesztések



# Fúvó fejlesztések



# Ammónia vezérlés beállítása

Enaedélv

NH4

NO3

5. Frekv. Lekapcsolás 50 kW

6. Frekv. Lekapcsolás 50 kW

## 4. medence

Trend

Oldott oxigén

0.5 mg/l

0.245 mg/l

NH4

9.96 mg/l

NO3

4.887 mg/l

Oldott oxigén maximum

0.8 mg/l 2 óra -ig

0.5 mg/l 9 óra -ig

0.8 mg/l 24 óra -ig

Határértékek

8 mg/l

6 mg/l

Frq 'A'

52.752 Hz

Frq 'B'

52.752 Hz

0.142 d

Lassítás

30

d

# 1. Levegőztető medence Ammónia vezérlés

Vastag vonal  Kitérés  3D



## NH<sub>4</sub> trend

- Huber rács
- Homokfogó
- Előüleptető
- Levegőztető
- Fűvők
- Recirkuláció
- Utőüleptető

Telep energia fogy.

36 kW  
Gázmotor

260 kW  
Biogáz tartály

2371 m<sup>3</sup>

Trendek

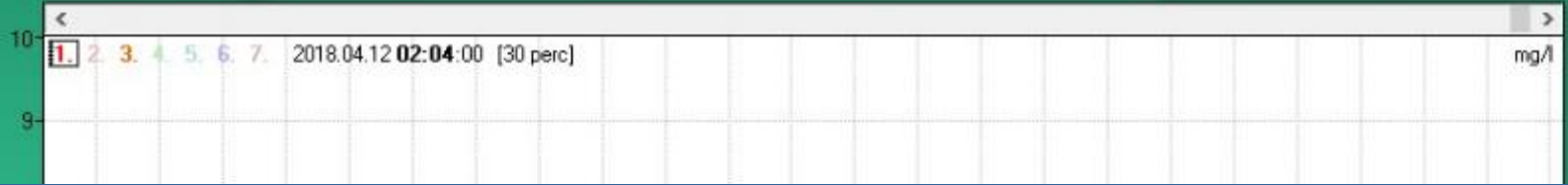
Izrapvonal



1.	Oldott oxigén	2018.04.12 14:04:41	1.02	mg/l	6.	Szabályzás aktív	2018.04.12 14:04:41	1	mg/l
2.	Nitrát	2018.04.12 14:04:41	3.94	mg/l	7.	Előírt oldott oxigén	2018.04.12 14:04:41	0.5	mg/l
3.	Ammónium	2018.04.12 14:04:41	10.69	mg/l	8.	-	2018.04.12 14:04:41	0	-
4.	Fűvő frekvencia	2018.04.12 14:04:41	60	Hz	9.	-	2018.04.12 14:04:41	0	-
5.	Fűvő frekvencia	2018.04.12 14:04:41	60	Hz	10.	-	2018.04.12 14:04:41	0	-

# 1. Levegőztető medence Ammónia vezérlés

Vastag vonal  Kitérés  3D



## NH<sub>4</sub> + oldott O<sub>2</sub> trend

- Homokfogó
- Előüleptető
- Levegőztető
- Fűvők
- Recirkuláció
- Utőüleptető

Telep energia fogy.

**24 kW**  
Gázmotor

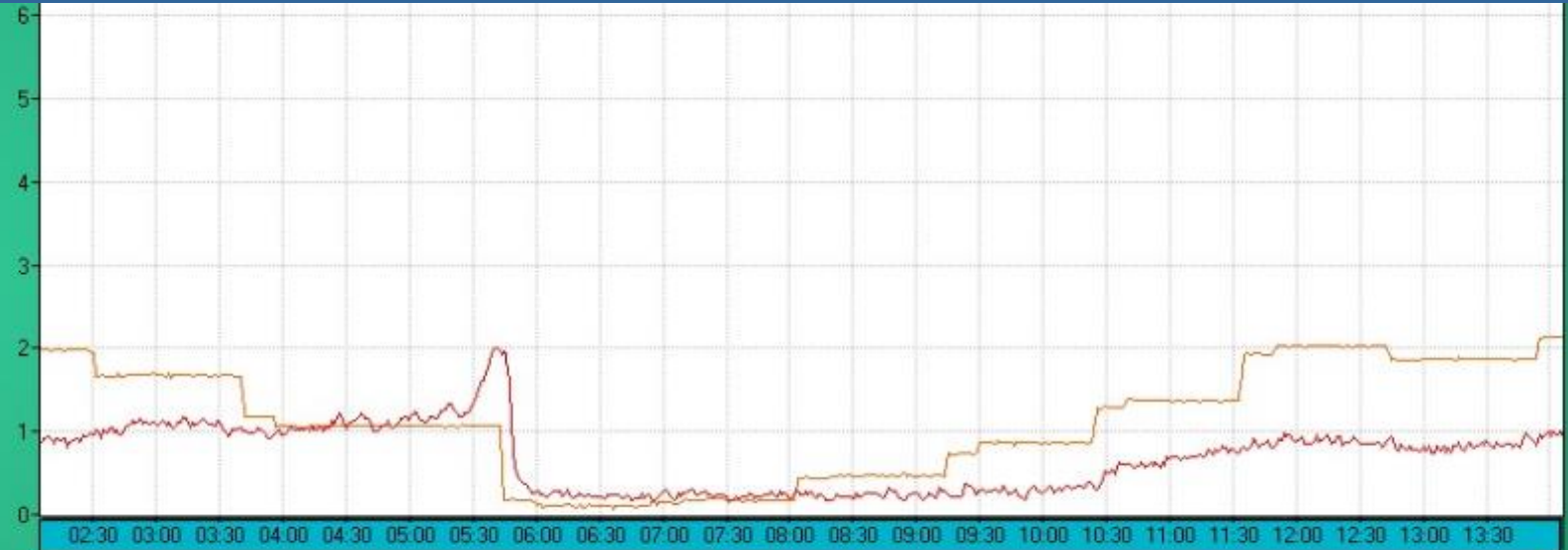
**273 kW**  
Biogáz tartály

**193 kW**  
Biogáz tartály

**2371 m<sup>3</sup>**

Trendek

Izlapvonal



1.	Oldott oxigén	2018.04.12 14:04:47	0.95	mg/l	6.	Szabályzás aktív	2018.04.12 14:04:47	1	mg/l
2.	Nitrát	2018.04.12 14:04:47	3.94	mg/l	7.	Előírt oldott oxigén	2018.04.12 14:04:47	0.5	mg/l
3.	Ammónium	2018.04.12 14:04:47	10.69	mg/l	8.	-	2018.04.12 14:04:47	0	-
4.	Fűvő frekvencia	2018.04.12 14:04:47	60	Hz	9.	-	2018.04.12 14:04:47	0	-
5.	Fűvő frekvencia	2018.04.12 14:04:47	60	Hz	10.	-	2018.04.12 14:04:47	0	-

# 1. Levegőztető medence Ammónia vezérlés

Vastag vonal  Kitérés  3D

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 2018.04.12 02:05:00 [30 perc] mg/l

## NH<sub>4</sub> + oldott O<sub>2</sub> + nitrát trend

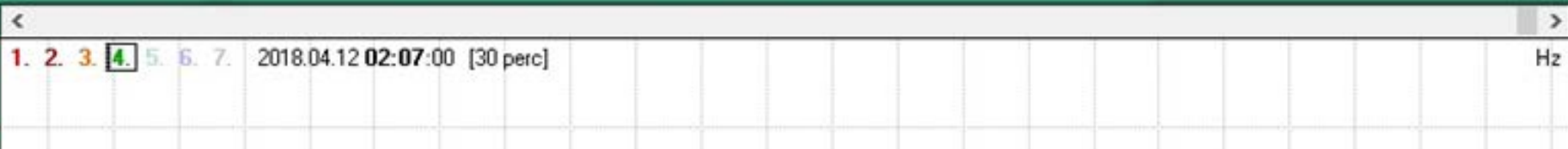


- Huber rács
- Homokfogó
- Előüleptető
- Levegőztető
- Fúvók
- Recirkuláció
- Utőüleptető

Telep energia fogy.  
**30 kW**  
 Gázmotor  
**262 kW**  
**168 kW**  
 Biogáz tartály  
**2374 m<sup>3</sup>**

Trendek  
 Iszapvonal

1.	Oldott oxigén	2018.04.12 14:05:47	0.95	mg/l	6.	Szabályzás aktív	2018.04.12 14:05:47	1	mg/l
2.	Nitrát	2018.04.12 14:05:47	3.88	mg/l	7.	Előírt oldott oxigén	2018.04.12 14:05:47	0.5	mg/l
3.	Ammónium	2018.04.12 14:05:47	10.94	mg/l	8.		2018.04.12 14:05:47	0	
4.	Fúvó frekvencia	2018.04.12 14:05:47	60	Hz	9.		2018.04.12 14:05:47	0	
5.	Fúvó frekvencia	2018.04.12 14:05:47	60	Hz	10.		2018.04.12 14:05:47	0	



# N-NH<sub>4</sub> + O<sub>2</sub> + N-NO<sub>3</sub> + fúvó frekvencia



**Veszélyek**





960

30'



930

60'



900

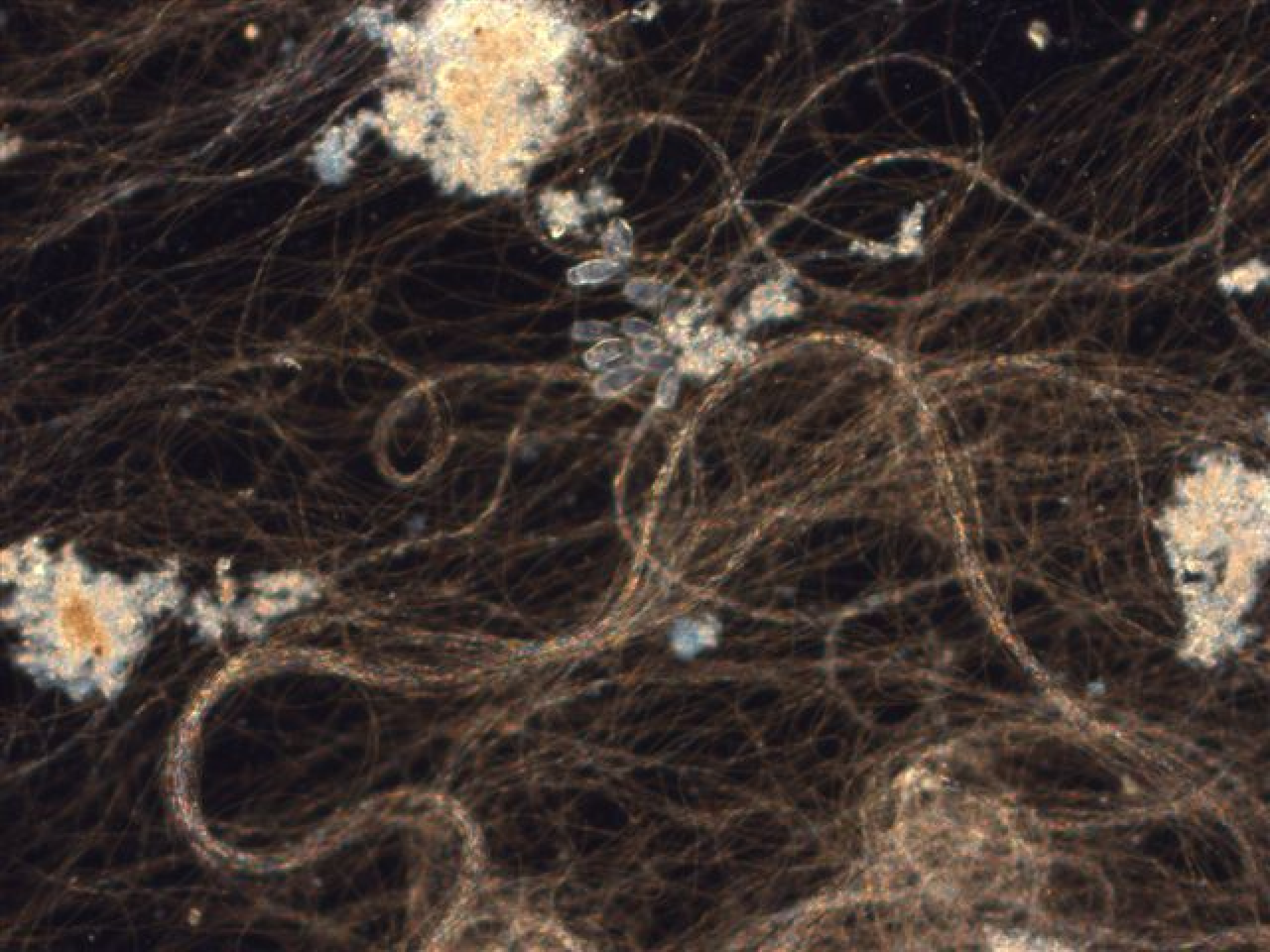
90'



Fonalsodás, rosszabb ülepedés



Habzás a fonalas baktériumok miatt



# Források:

## **[1] Innotech Műegyetemi Innovációs Egyesület**

Az oldott oxigénfüggő denitrifikáció lehetőségeinek matematikai szimulációs tanulmányozása (kutatási jelentés)

**Dr. Jobbágy Andrea, Dr. Tardy Gábor; Bakos Vince**

## **[ [2] Dr. Jobbágy Andrea**

Nitrifikáció és nitrogéneltávolítás energiatakarékos levegőztetéssel (Előadás) MAVIZ Szennyvízágazazati Szakmai Nap, 2011. nov. 30

# KÖSZÖNJÜK MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET!

**Csővári János**

üzemvezető

**BÁCSVÍZ Zrt.**

**Telefon:** (76) 481 211

**Fax:** (76) 481 368

**E-mail:** [csovari@bacsviz.hu](mailto:csovari@bacsviz.hu)

**Homola Anett**

főtechnológus

**BÁCSVÍZ Zrt.**

**Telefon:** (76) 481 211

**Fax:** (76) 481 368

**E-mail:** [homola.anett@bacsviz.hu](mailto:homola.anett@bacsviz.hu)