

# BIOLÓGIAI SZENNYVÍZTISZTÍTÁS ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁNAK CSÖKKENTÉSE TÁPANYAG ELTÁVOLÍTÁS JAVÍTÁSA

előadók:

Ditrói János

Debreceni Vízmű Zrt.

Hajdu János

HBm-i Ö.Vízmű Zrt.



# BIOTECHNOLÓGIAI OPTIMALIZÁLÁS

- A módszer célja :  
költség csökkentés beruházás nélkül

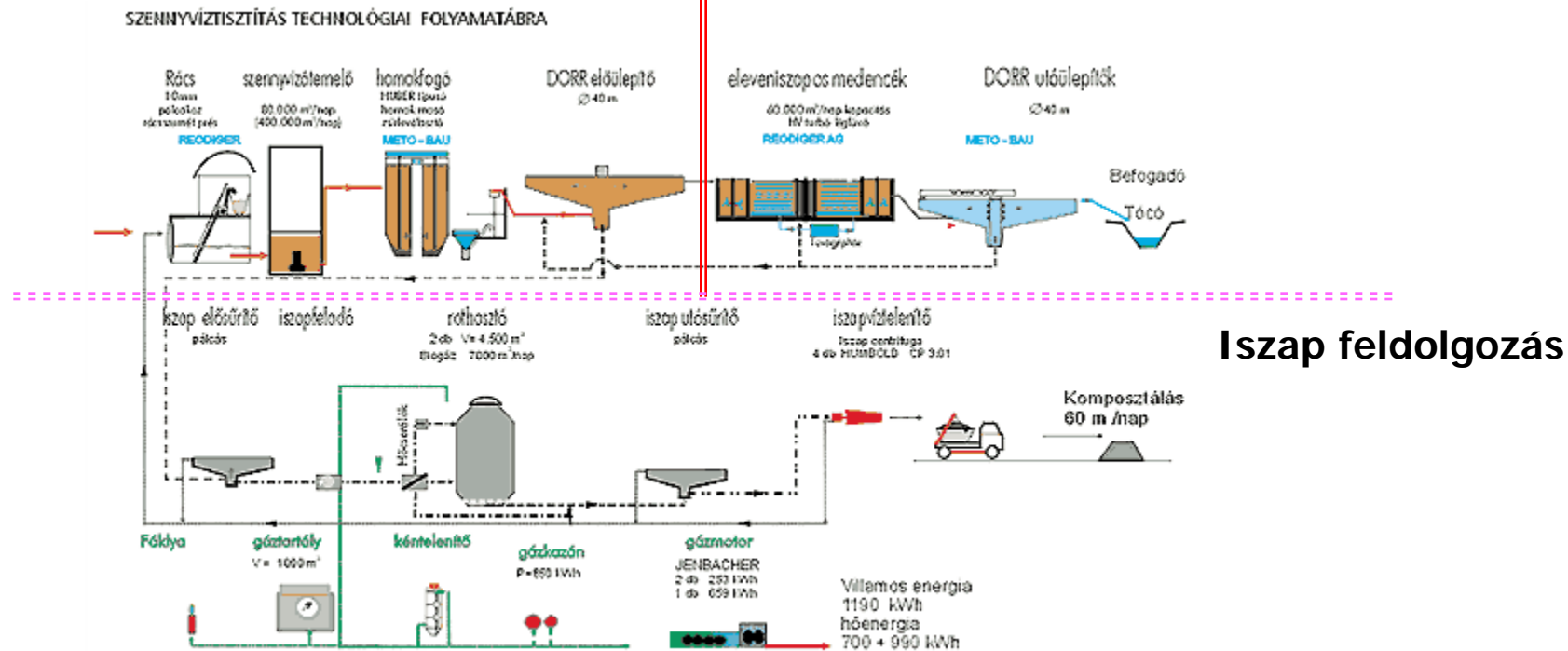
A módszere

- Minimalizálni kell az
  - iszap (biomassza) termelést
  - másodlagos termék képződést
  - N-NO<sub>3</sub> -ot
- Maximalizálni az
  - oxigén hasznosítást
  - CO<sub>2</sub> képződést

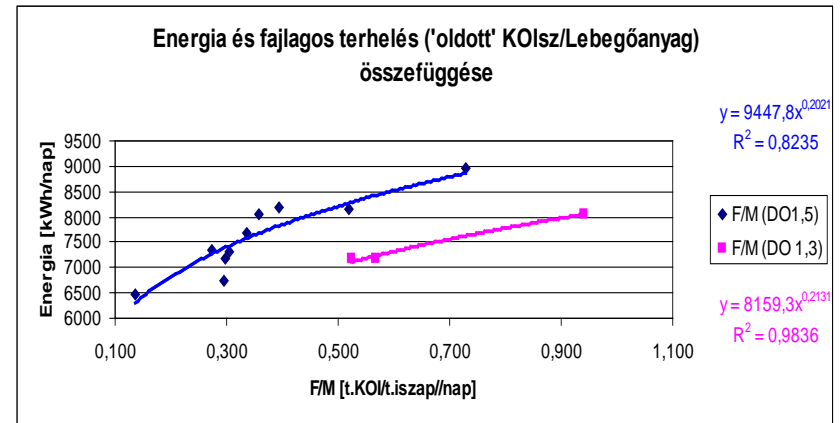
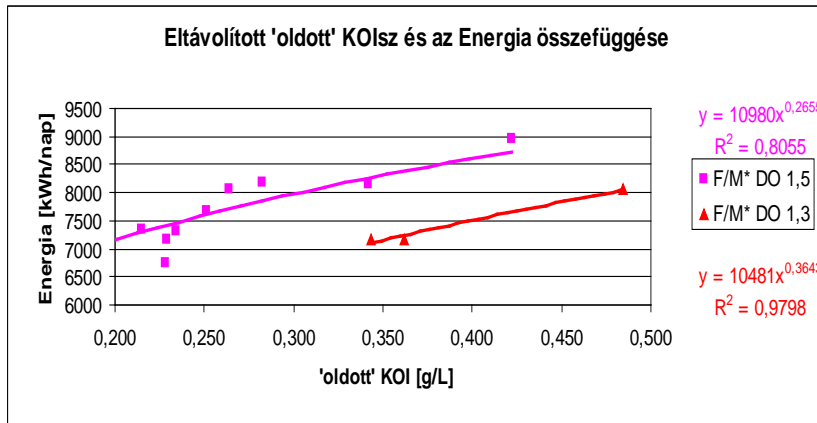
# Biológiai szennyvíztisztító telep általános felépítése

## mechanikai műtárgycsoport

## Biológia műtárgycsoport



# A levegőztetés energiaigénye az oldott oxigén koncentráció a fajlagos terhelés és a mikroflóra összetétel függvénye



A sejtek szaporodásához szükséges **minimum oxigén bejuttatása** miatt, **csökken az energia bevitel**, az oldott KOI eltávolítás hatékonyabb.

Így a **ciklusidő** és a tápanyagként hasznosított **'oldott' KOI** ismeretében kialakítható

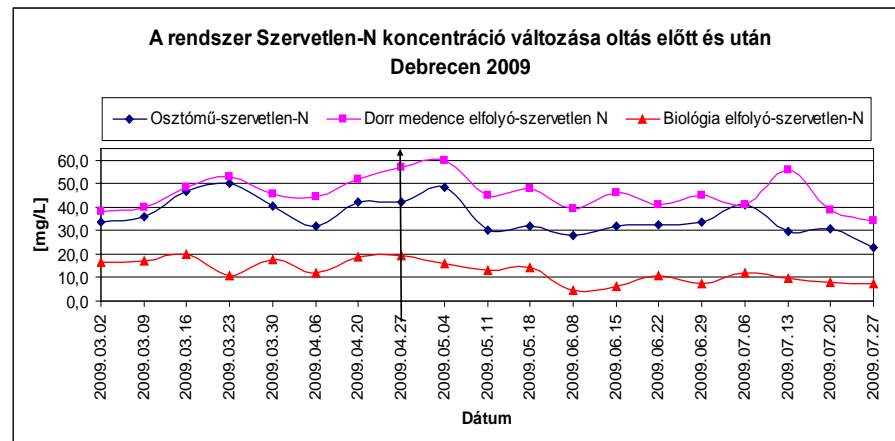
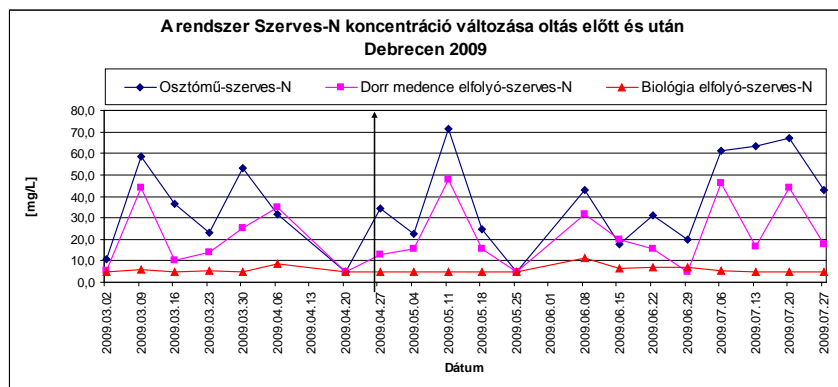
- az optimális eleveniszap minőség és koncentráció.
- az optimális energia bevitel,

az általunk ajánlott oltóanyaggal a **mikroflóra összetétel** úgy változik, hogy

a KOI (CH) és N eltávolításhoz – a berendezések műszaki paramétereitől függően -

**0,5-1,5 mg/L oldott oxigén koncentráció elegendő.**

# A tisztított víz szerves-nitrogén koncentrációjának alakulása



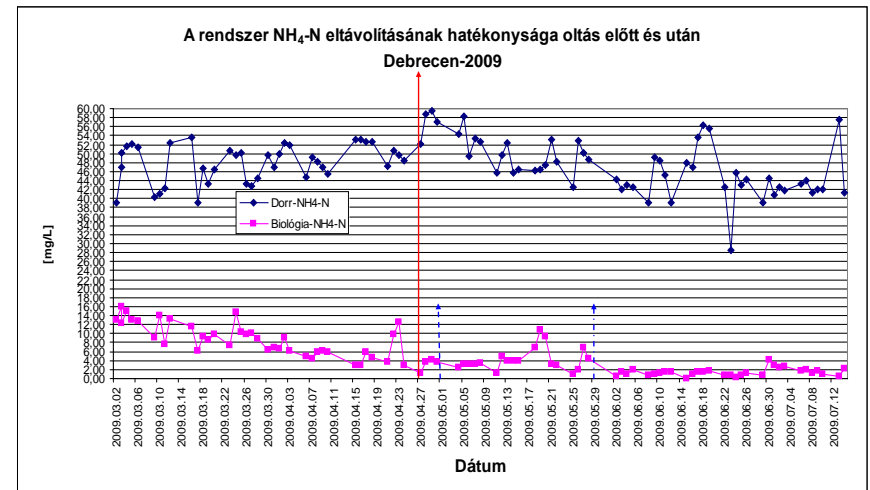
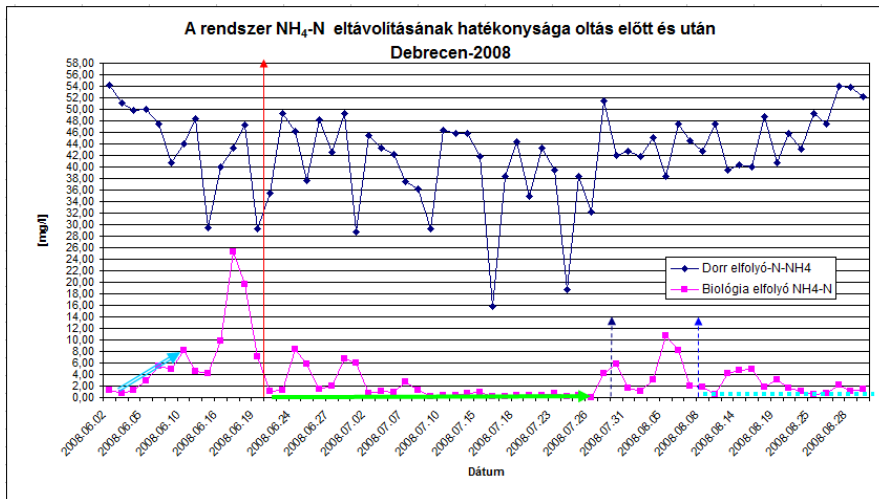
Dátum	Átlag Szerves-N tartalom		
	Osztómű	előülepitő	Biológiailag tisztított
2009			
	[mg/L]		
Január-Április	31,3	17,2	6,2
Június-Július	43,3	24,9	6,7

	Átlag Szervetlen-N tartalom		
	Osztómű	előülepitő	Biológiailag tisztított
2009			
	[mg/L]		
Január-Április	42,4	50,9	17,8
Június-Július	31,4	42,7	<b>8,4</b>

# Oltás után javul a rendszer $\text{NH}_4$ eltávolító képessége

oltás előtt [ $\sim 6 \pm 2 \text{mg/L}$ ] oltás után [ $\sim 2 \pm 1 \text{mg/L}$ ]

ami tartósan megmaradt, kivétel, amikor a csúcsidei felkészülés rendszeres évenkénti karbantartása miatt

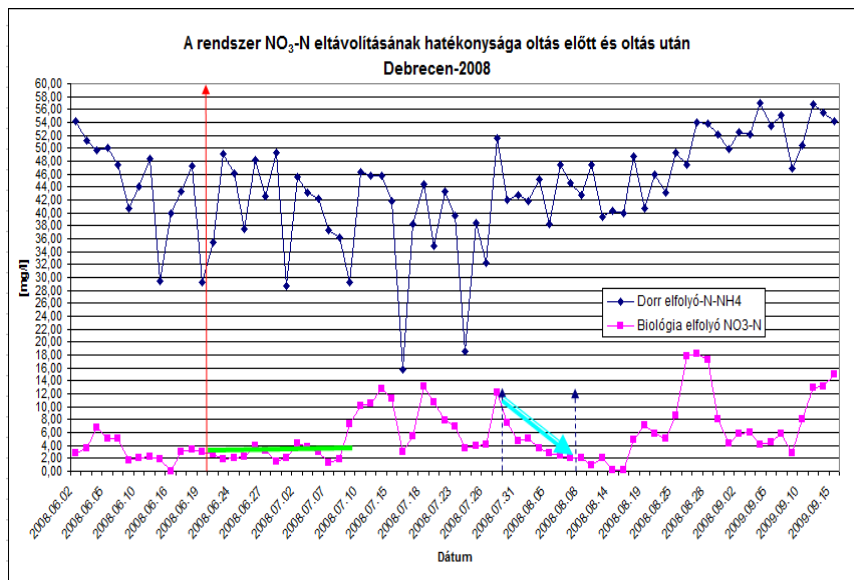


# Oltás után javul a rendszer fajlagos O<sub>2</sub> hasznosítása

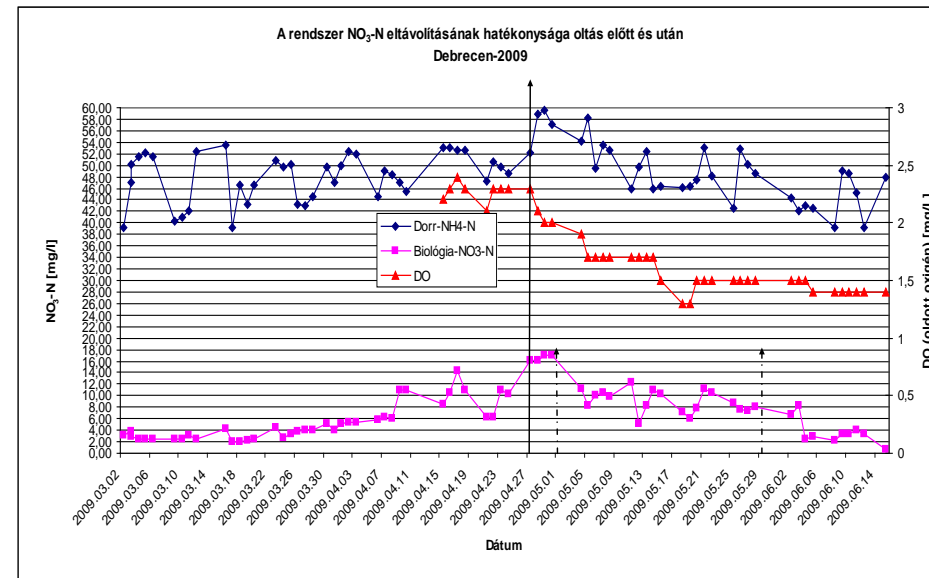
- gyorsabban szaporodó mikrobák oxigén felhasználása :

KOI eltávolítás (~50% biomassza +  $[(\text{CO}_2 + \text{N}_2)_{\text{légtérbe}}\uparrow + (\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3\text{-N})_{\text{oldott}}]$  képződés)

Miután a CH (KOI) elfogy' oldott O<sub>2</sub> nitrogén oxidációra (NO<sub>3</sub>-N) használódik el



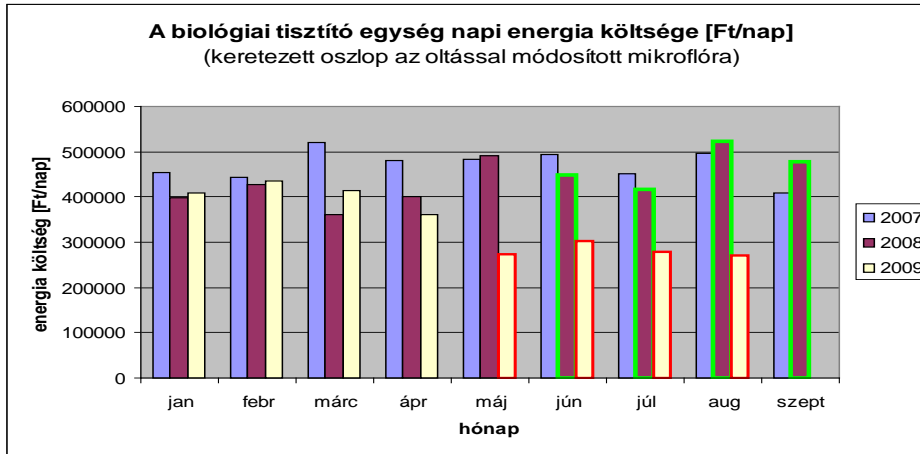
2008.06.13.-án lett oltva a rendszer  
2008.06.20.-tól működik teljesen a rendszer ( piros nyíl)  
2008.07.29.-08.08 között előülepitő karbantartás  
(a lebegőanyag a KOI~30%-a a nyersvízben) (szaggatott nyíl)



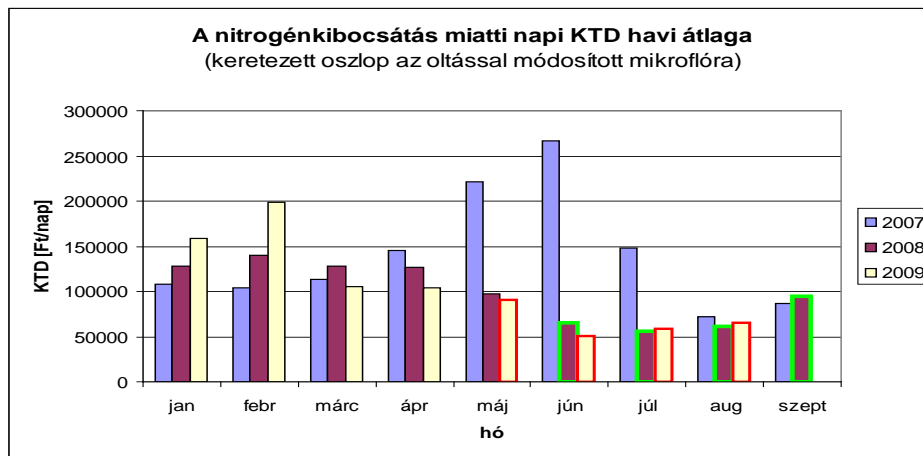
2009.04.17.-23.-A rendszer oltása  
2009.04.30.- A teljes rendszer működése (fekete nyíl)  
2009.05.11-05.29.-Rendszerkarbantartás –  
A 4 eleven iszapos medencéből 3 működik (szaggatott nyíl)



# Költségcsökkenés



légbefűvők energiaigényének minimalizálásával

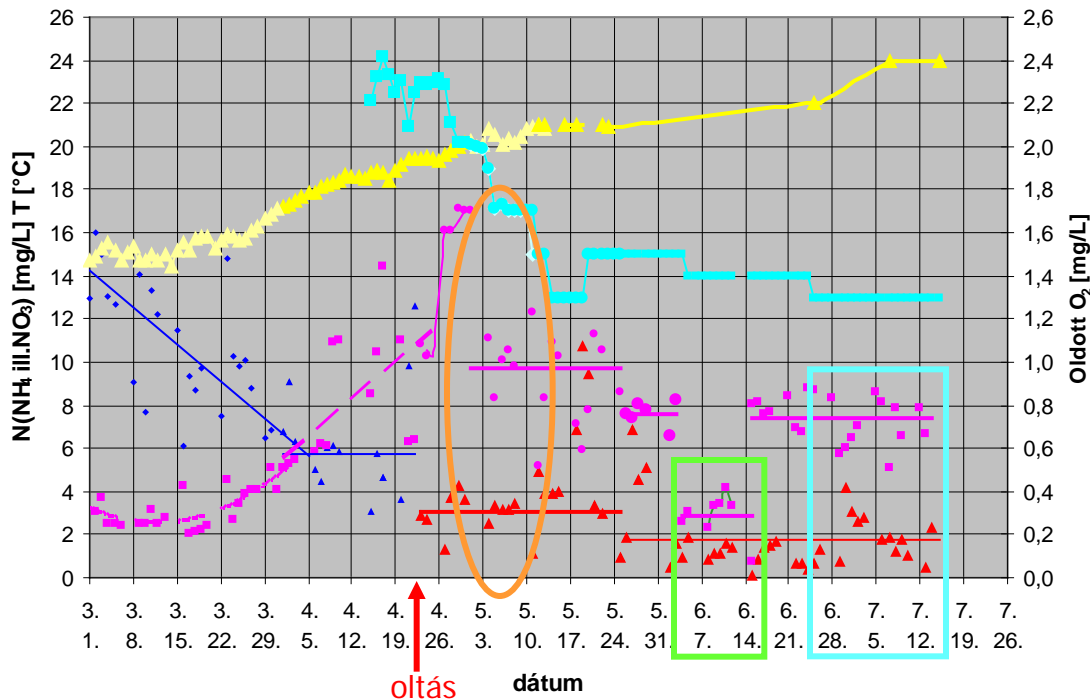


Környezetterhelési díj jelentős csökkentése.

# Technológiai és Költség optimum kapcsolata

Biol.elfolyó N(NH<sub>4</sub> és NO<sub>3</sub>) koncentrációk változása az idő függvényében

- N(NH<sub>4</sub>) ev oltás előtt
- N(NH<sub>4</sub>) oltás után
- N(NO<sub>3</sub>) oltás előtt
- N(NO<sub>3</sub>) oltás után
- T.biol(°C)
- Oldott O<sub>2</sub>



Üzemeltetési költség optimum

≠ Technológiai paraméter optimum

Oltással optimalizált rendszerben:

N-NO<sub>3</sub> (elvi minimum)  $\approx (KOI_{oldott} - KOI_{elf}) / 100$   
 $(KOI_{oldott} - KOI_{elf})$  (Jún. 4-14) átlag = **394 mg/L**

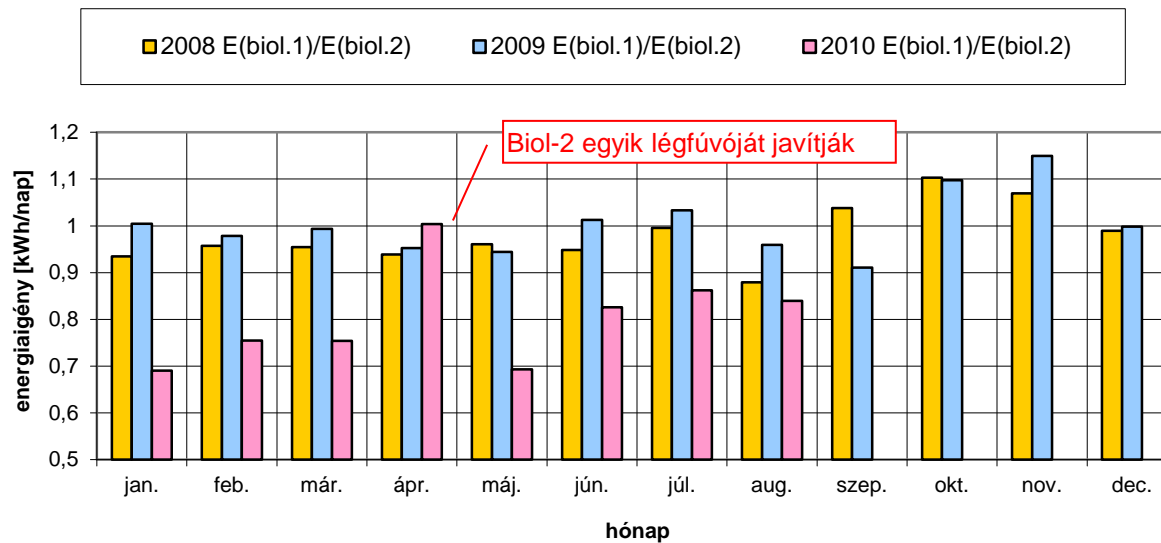
Vizsgált időszak	Biol.iszap [mg.sza./L]	E <sub>fogyaszt.</sub> [kWh/d]	nyers		tisztított	
			N-NH <sub>4</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	TN(NH <sub>4</sub> + NO <sub>3</sub> )
			[mg/L]			
Jún 4÷15	2804	8285	44,34	1,11	2,84	3,95
Jún átlag	2749	8299	44,84	1,18	5,84	7,02
Júl átlag	2276	7653	43,74	1,87	7,04	8,91

# Összefoglalva

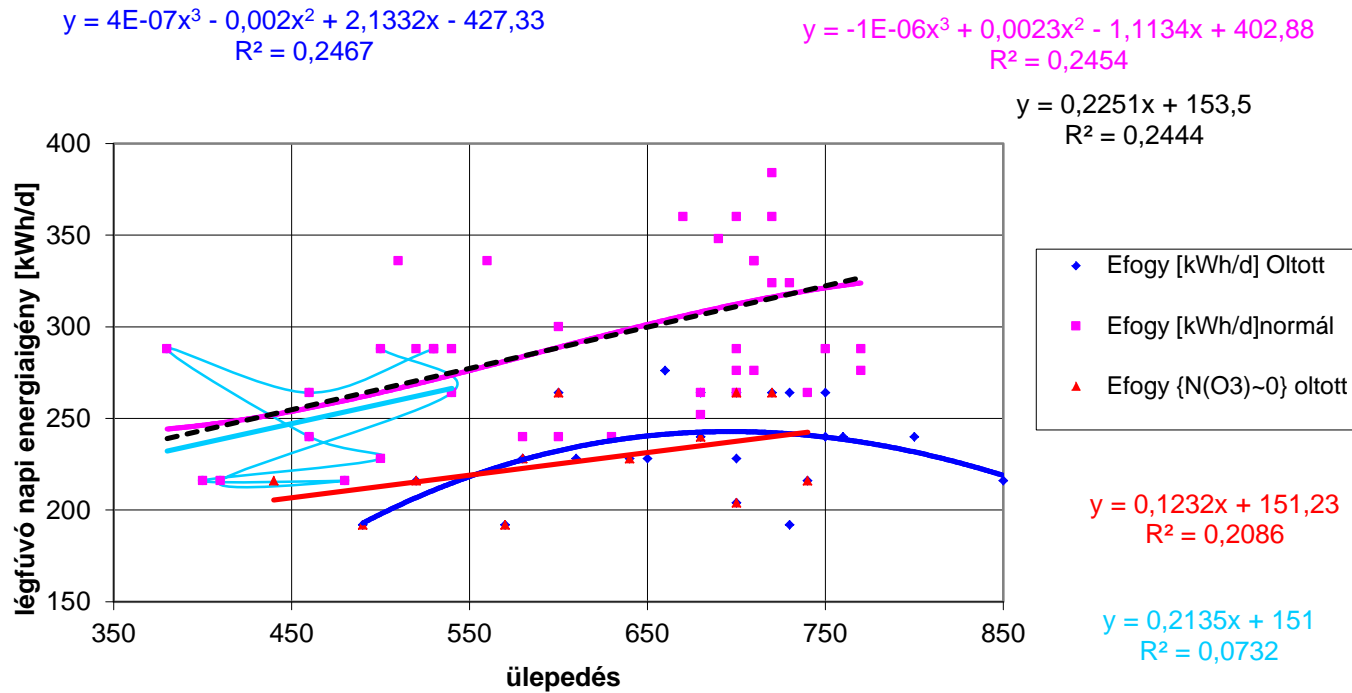
Javasoljuk az üzemeltetési költség csökkentését biotechnológiai optimalizálással, amely

- a mikroflóra ellenőrzött, kézben tartható megváltoztatását jelenti
- az új összetételű iszappal **jelentősen csökken az összes nitrogén koncentráció** (<10 mg/L)
- oldott oxigén koncentráció **0,5-1,5 mg/L-re csökkenthető**
- a levegőztetés **energia költsége ~ 20 %-al csökkenthető**
- **nincs beruházás igénye**, nem szükséges új műtárgy beépítése
- **környezetkárosító hatás nincs**
- bizonyos működési paraméter tartományban (hőmérséklet, tápanyag) **önszabályozó**, azok megváltozásakor az oltóanyag mikrobái kiürülnek a rendszerből

**A légfűvők energiaigényének aránya (2010. jan-aug átlag: 0,77)**  
a Szabadegyházi OMS rendszerű szennyvíztelepen  
lev.1 2010-ben módosított; lev.2 hagyományos



### Szabadegyházi OMS telep oltott és normál műtárgyának levegőztetési energiaigénye az iszapkoncentráció (30 perces ülepedés) függvényében (máj.12-jún.30)

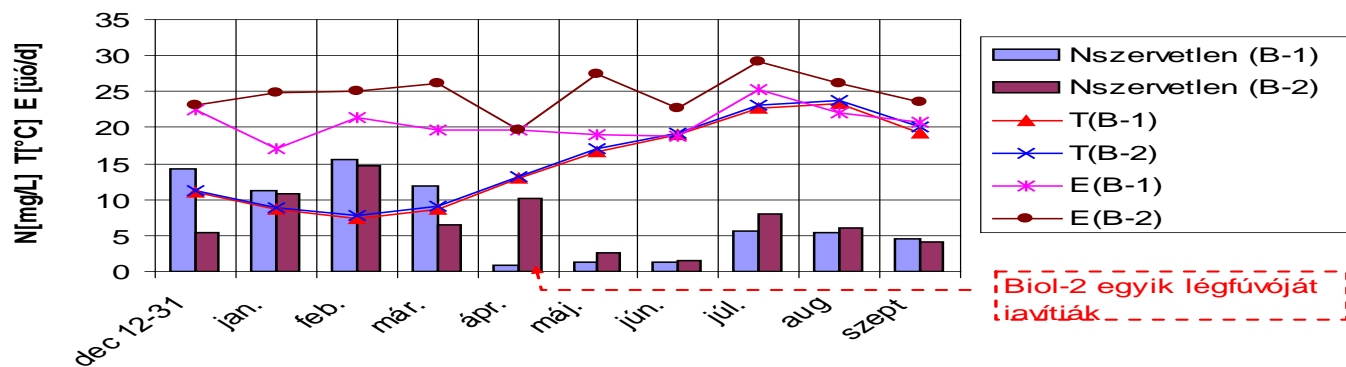


# FEJÉRVÍZ ZRT.

## SZABADEGYHÁZI SZENNYVÍZTELEP

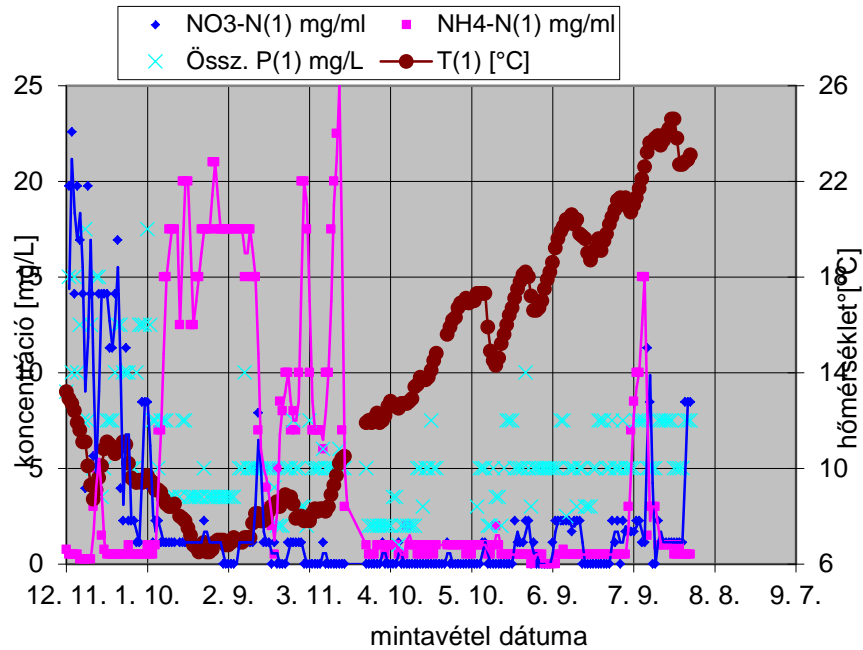
	2008	2009	2010
hónap	E((lev.1)/E(lev.2))	E((lev.1)/E(lev.2))	E((lev.1)/E(lev.2))
január.	0,93	1,00	<b>0,69</b>
február.	0,96	0,98	<b>0,86</b>
március.	0,95	0,99	<b>0,75</b>
április.	0,94	0,95	<b>1,00*</b>
május.	0,96	0,94	<b>0,69</b>
június.	0,95	1,01	<b>0,83</b>
július.	1,00	1,03	<b>0,86</b>
augusztus.	0,88	0,96	<b>0,84</b>
szeptember.	1,04	0,91	
október.	1,10	1,10	
november.	1,07	1,15	
december.	0,99	1,00	

**A gyorseszteszttel mért szervesetlen nitrogén  
(N-NH<sub>4</sub>+N-NO<sub>3</sub>) koncentrációk alakulása a az  
oltott (B-1) és klasszikus (B-2) medence elfolyó vízében**

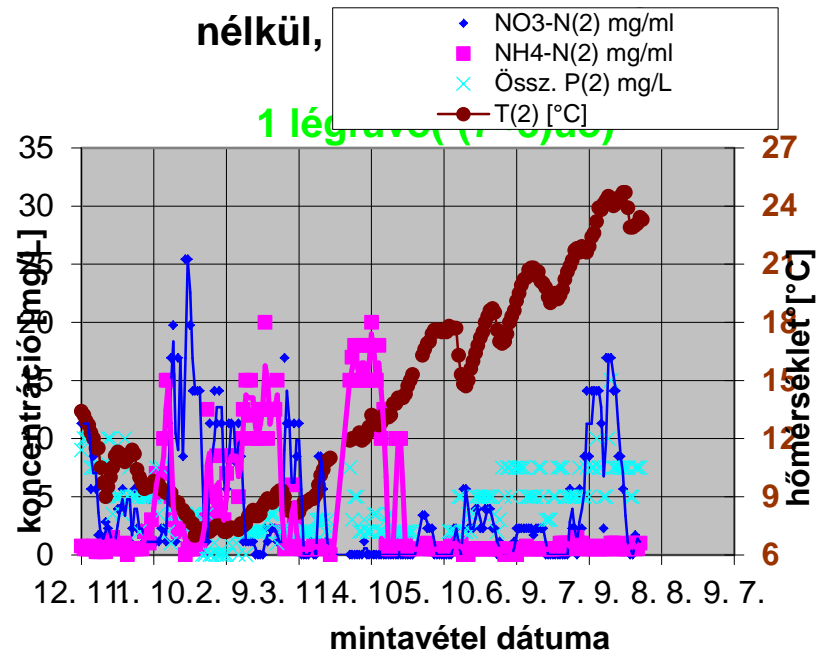


	N <sub>szervesetlen</sub> (B-1) [mg/L]	N <sub>szervesetlen</sub> (B-2) [mg/L]	T(B-1) [°C]	T(B-2) [°C]	E(B-1) [üő]	E(B-2) [üő]	
dec 12-31		14,3	5,4	10,9	11,2	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>
jan.		11,2	10,8	8,7	8,9	<b>17,1</b>	<b>24,8</b>
feb.		15,5	14,6	7,4	7,8	<b>21,5</b>	<b>25,0</b>
már.		12,0	6,5	8,7	9,2	<b>19,6</b>	<b>26,0</b>
ápr.		0,9	10,2	12,9	13,2	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>
máj.		1,2	2,6	16,5	17,0	<b>19,0</b>	<b>27,4</b>
jún.		1,2	1,5	19,0	19,3	<b>18,8</b>	<b>22,8</b>
júl.		<b>5,7</b>	<b>8,1</b>	22,6	23,1	<b>25,2</b>	<b>29,2</b>
aug		<b>5,4</b>	<b>6,1</b>	23,4	23,8	<b>22,0</b>	<b>26,2</b>
szept		<b>4,5</b>	<b>4,1</b>	19,2	20,2	<b>20,6</b>	<b>23,6</b>

### Tisztított víz paraméterek az 1.sz. biol. rendszerben oltás után



### Tisztított víz paraméterek az 2.sz. biol. rendszerben beavatkozás nélkül,





# Hajdúvíz Zrt által üzemeltetett telepek tapasztalatai (2010 05.27-09.27)

	<b>Ebázis</b>	<b>Efogy,átl</b>	<b>E.báz</b>	<b>E fogy. 4.hó</b>	<b>Qbázis</b>	<b>Eátl,báz/Q</b>	<b>Eátl,4hó/Q</b>	<b>Eátl,4hó/b</b>
	[kWh/hó]	[kWh/hó]	kWh/d	kWh/d	[m <sup>3</sup> /d]	[kWh/m <sup>3</sup> ]	[kWh/m <sup>3</sup> ]	<b>Változás%</b>
<b>Balmazújváros</b>	<b>44 257</b>	32 861	1475	1095	<b>1800</b>	0,820	0,609	<b>25,7</b>
<b>Hosszúpályi</b>	<b>19 333</b>	14 272	644	476	<b>177</b>	3,641	2,688	<b>26,2</b>
<b>Nyírábrány</b>	<b>10 799</b>	9 162	360	305	<b>273</b>	1,319	1,119	<b>15,2</b>
<b>Nyíracsad</b>	<b>9 469</b>	7 962	316	265	<b>236</b>	1,337	1,125	<b>15,9</b>

	<b>Műtárgy</b>	<b>Qbázis</b>	<b>TN<sub>szervetlen,bázis</sub></b>	<b>TN<sub>szervetlen,06-09.átlag</sub></b>	<b>KOI</b>	<b>KOI</b>	
	típus	[m <sup>3</sup> /d]	[mg/L]	[mg/L]	(kr)bázis	(kr),06-09.átlag	<b>ΔKTD</b>
					[mg/L]	[mg/L]	[Ft/m <sup>3</sup> ]
<b>Balmazújváros</b>	OMS	<b>1800</b>	<b>16,4</b>	0,7	<b>22</b>	28	<b>2,3</b>
<b>Hosszúpályi</b>	SBR,turbó	<b>177</b>	<b>17,7</b>	4,3	<b>41</b>	20	<b>4,3</b>
<b>Nyírábrány</b>	OMS	<b>273</b>	<b>21</b>	1,9	<b>44</b>	20	<b>5,6</b>
<b>Nyíracsad</b>	KST	<b>236</b>	<b>11,1</b>	6,4	<b>43</b>	25	<b>2,5</b>

# KÖLTSÉG CSÖKKENÉS

## Nyíracsád üzemeltetési költség csökkentés

szolgáltatás díj            258 Ft/m<sup>3</sup>

Energia megtakarítás	3,358 Ft/nap	12,3 Ft/m <sup>3</sup>
Vegyszerigény csökkenés	198 Ft/nap	0,73 Ft/m <sup>3</sup>
Eszköz lekötés, karb. tart. VTD.		0,58 Ft/m <sup>3</sup> 5,6 Ft/m <sup>3</sup>

**Összesen    19,3 Ft/m<sup>3</sup>**