

ALTERNATÍV MÓDSZER EGYEDI KISBERENDEZÉSEK TISZTÍTÁSI HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATÁRA

Kiss János

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Víztudományi Kar

Baja



**III. Decentralizált Szennyvíztisztítás
Konferencia**

2024. június 12.

Miért van szükség alternatív vizsgálati módszerekre?

- 91/271 EGK irányelv
 - A9-0276/2023

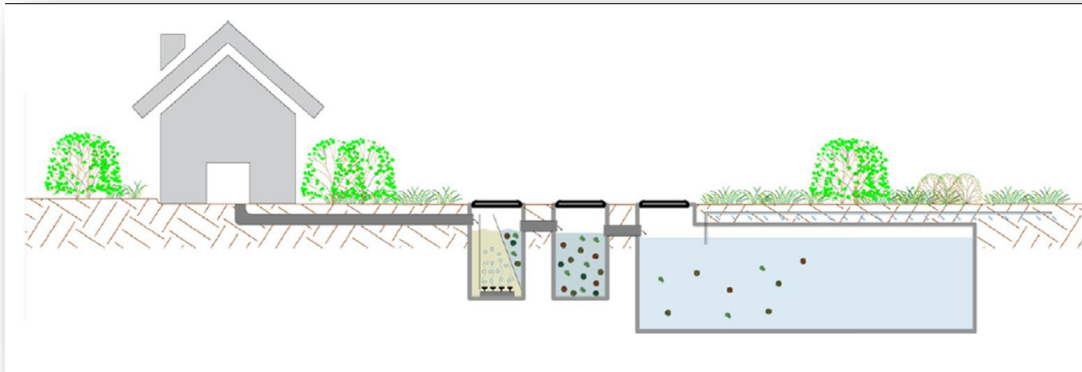
„Az egyedi rendszerek tagállamok körében történő harmonizált szabályozásának lehetővé tétele érdekében a Bizottságnak iránymutatást kell adnia az ilyen egyedi rendszerek kialakítására, **üzemeltetésére** és **karbantartására** vonatkozó, fent említett követelményekről.”

Bevezető

- Decentralizált szennyvíz kezelés alappillérei
 - Kislétesítmények
 - Kisberendezések
 - Zsebtelepek
- Alkalmazhatóság vizsgálat, összehasonlítás a „klasszikus” szennyvíz minőségi paraméterekkel
- Vizsgált paraméterek: KOI, BOI₅, TSS
- Helyettesíthetőség? Plusz információk? Időhatékonyság? Havarria kezelés?

Vizsgált berendezés

- Ökotech AB Clear eleveniszapos berendezés
- Kiegészítve egy rövidtávú (9m³) és egy hosszútávú tározóval (49m³)



Knisz, Judit et al. (2021): *Genome-level Insights into the Operation of an On-site Biological Wastewater Treatment Unit Reveal the Importance of Storage Time*



Forrás www.okotechhome.hu



Forrás www.okotechhome.hu

Mintavétel

- Öt mintavételi pont, havi egy mintavételi eseménnyel
- Nyers – 24 órás kompozit minta
- Aerob tér, utóülepítő, rövidtávú, hosszútávú tározó esetén minősített pontminta



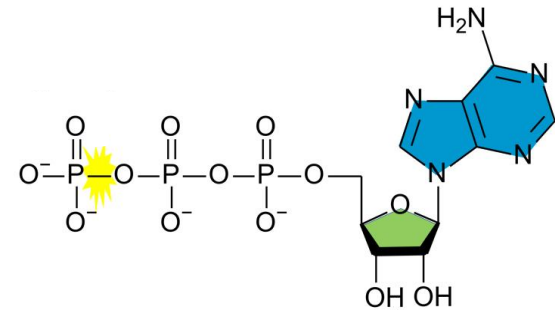
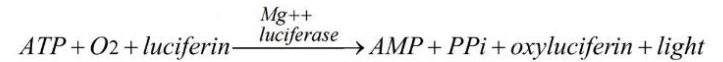
Forrás: www.hu.bach.com



Forrás: saját fotó

ATP vizsgálat módszertan

- A mintában található biomassza mennyiségét mérő kvantitatív módszer
- A reakció során 1 ATP molekulából 1 foton keletkezik, így ez relatív fény egység (RLU-reference light unit) formájában detektálható
- A keletkező fény mennyisége egyenesen arányos a mint ATP tartalmával





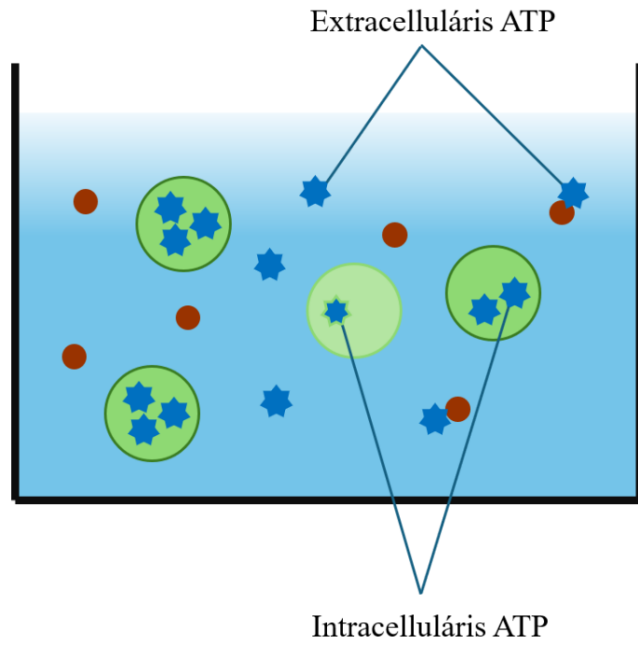
Forrás: www.luminultra.com

Luminométer és tartozékai

Előre szerelt szennyvíz vizsgáló kit



Forrás: www.luminultra.com

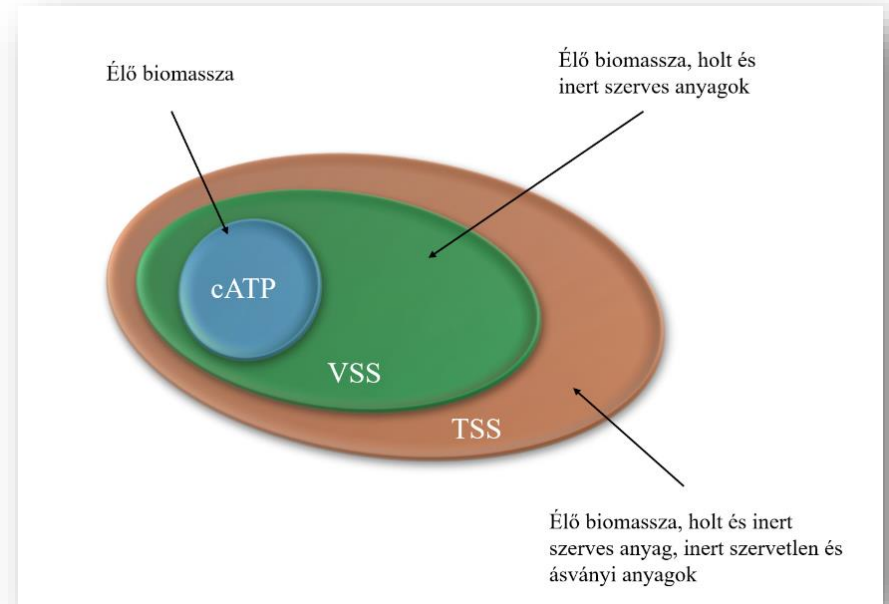


- ★ ATP
- Stresszelt biomassza
- Egészséges biomassza
- Nem biológiai eredetű anyag

További lehetséges paraméterek

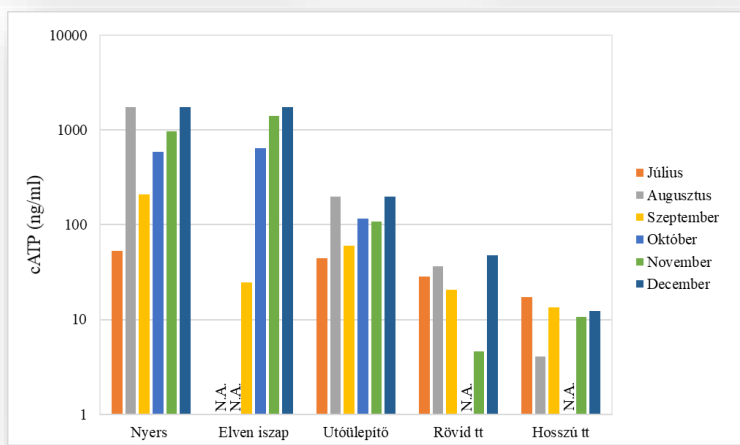
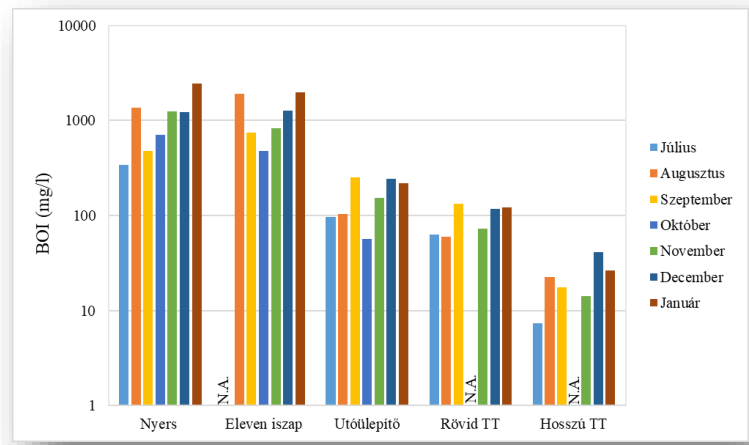
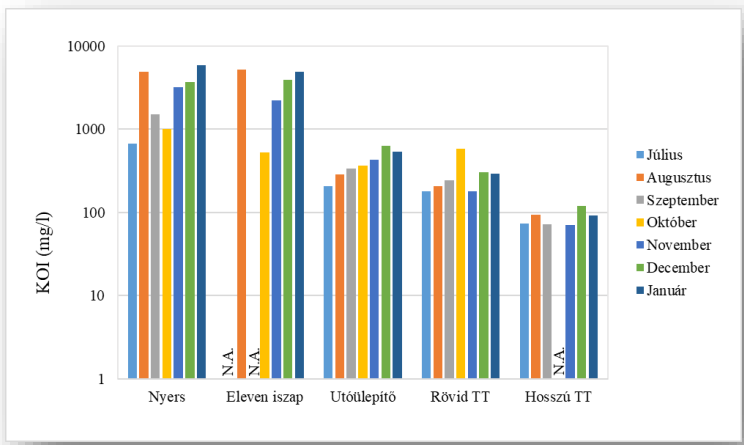
- Hagyományos módszerek a legtöbb esetben túlbecsülik a biomassza mennyiségét
- AVSS (mg/l) – Active Volatile Suspended Solids, a teljes biomassza mennyiség biológiailag aktív része

$$AVSS \left(\frac{mg \text{ biomass}}{l} \right) = 0,5 \times cATP \left(\frac{ng}{ml} \right)$$

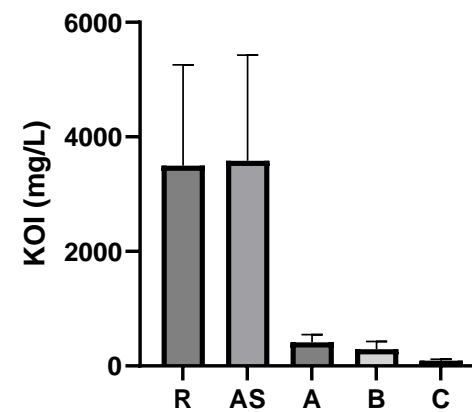
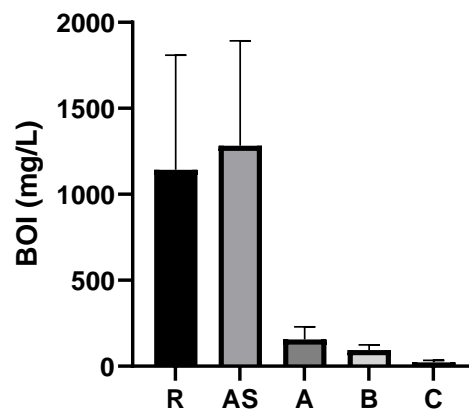
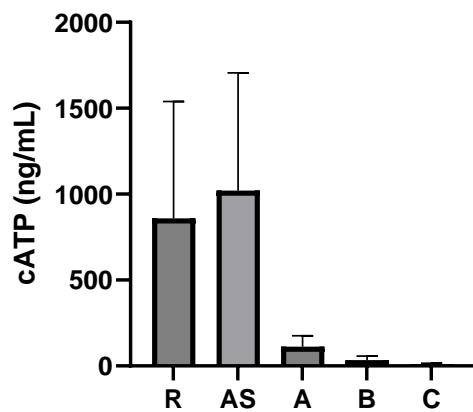


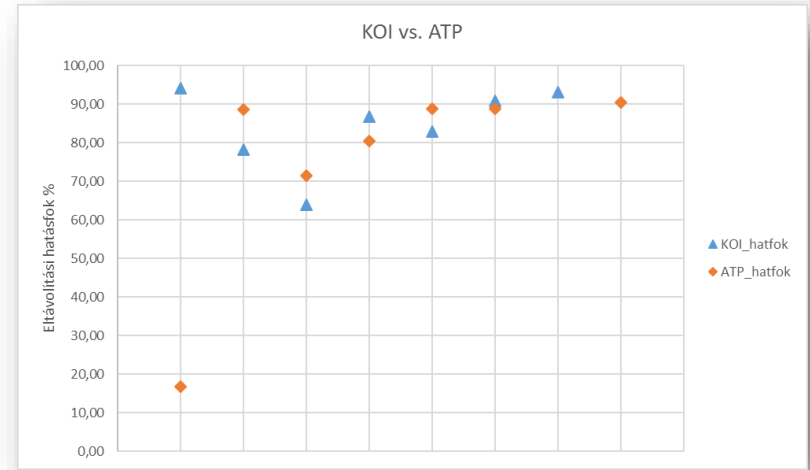
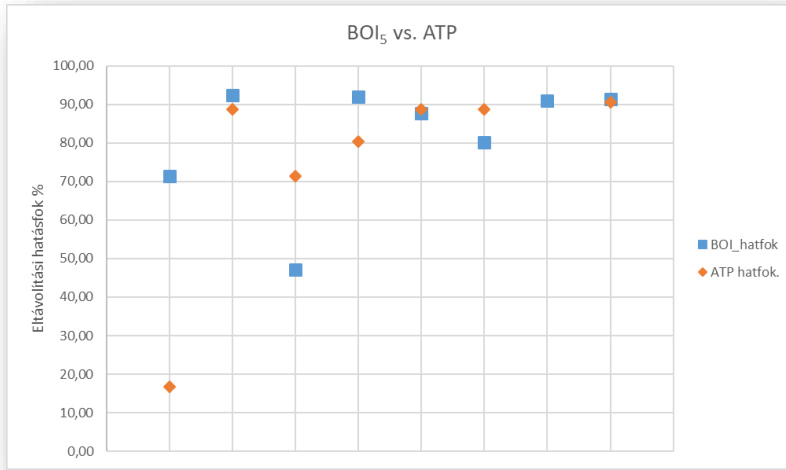
Forrás: saját szerkesztés

Eredmények



Eredmények





- Vonatkozó jogszabályok értelmében eltávolítási hatásfokot érdemes összehasonlítani
- Az eltávolítási hatásfokok összehasonlításából jól látszik, hogy a szervesanyag eltávolítás vizsgálatára az ATP meghatározás megfelelő alternatíva lehet

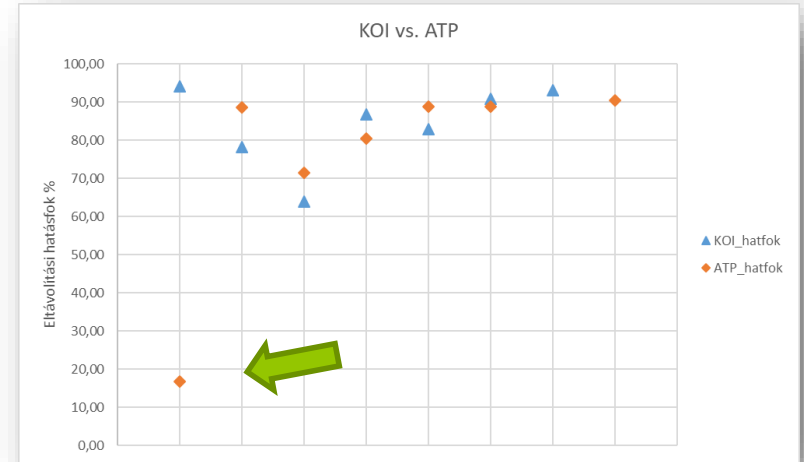
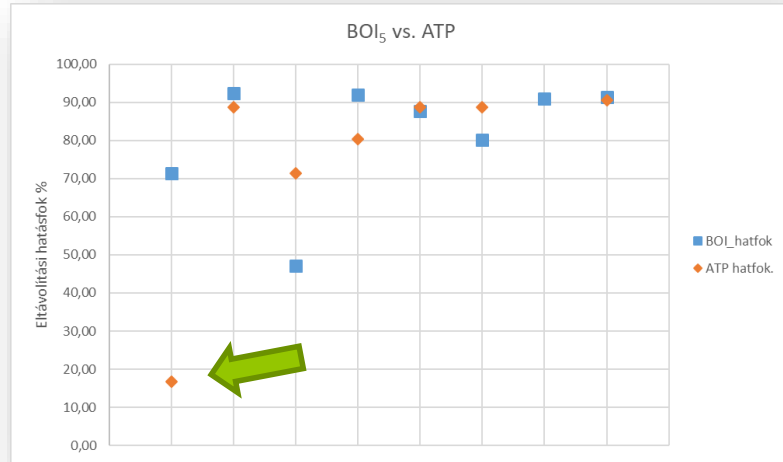
Képzett terhelési kapacitás [Leé]	Szennyező komponensek határértékei ⁽¹⁾ koncentrációban (mg/l) vagy minimális eltávolítási hatásokban (%) megadva									
	Dikromátos oxigén-fogyasztás (KOI) ₅ ⁽²⁾		Biológiai oxigénigény ⁽²⁾ (BOI) ₅		Összes lebegőanyag (ÖLA) ⁽³⁾		Összes foszfor (ÖP)		Összes nitrogén (ÖN)	
									V. 1-től XI. 15-ig	XI. 16-től IV. 30-ig
	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	mg/l		
<600	300	70	80	75	100	-	_(4)	_(4)	_(4)	_(4)
601-2000	200	75	50	80	75	-	_(4)	_(4)	_(4)	_(4)
2001-10 000	125	75	25	70-90	35	90	_(4)	_(4)	_(4)	_(4)
10 001-100 000	125	75	25	70-90	35	90	2 ⁽⁵⁾	80	15 ⁽⁵⁾	25 ⁽⁵⁾
>100 000	125	75	25	70-90	35	90	1 ⁽⁵⁾	80	10 ⁽⁵⁾	20 ⁽⁵⁾

28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet
a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól

Havaria esemény

- A júliusi mintavétel során a mintavétel előtt két nappal a levegőztető berendezés leállt így két napig levegő nélkül állt a berendezés.
- A hagyományos paraméterek közül semmi sem utalt a berendezés problémájára, egyedül az ATP értékek valamint az AVSS bezuhanása jelezte egyértelműen az élő biomassza hiányát

Havaria esemény



	Július		November	
	Nyers	Utóülepítő	Nyers	Utóülepítő
KOI (mg/l)	667	209	3228	431
BOI (mg/l)	338	96.5	1242	152
TSS (g/l)	3.77		5.25	
SVI (ml/g)	39.7		37.11	
AVSS (mg biomass/l)	26.55		324	

Következtetések

- Pozitívum:

- gyors és hatékony
- könnyen kivitelezhető,
- külön szakértelmet nem igényel
- széles körű alkalmazhatóság

- Negatívum:

- keletkező hulladék mennyisége – szelektív gyűjthetősége
- relatív magas bekerülési költség

Köszönetnyilvánítás

- Nemzeti Közszolgálati Egyetem Víztudományi Kar
- Víztudományi és Vízbiztonsági Nemzeti Laboratórium
- Munkatársak
- Kisberendezés tulajdonos/ok

KÖSZÖNÖM A MEGTISZTELŐ FIGYELMET

Kiss János

Projekt Szakmai Referens

Kiss.Janos@uni-nke.hu