

MIT JELENT A 4. TISZTÍTÁSI FOKOZAT?

Dr. Patziger Miklós
egyetemi docens, tanszékvezető
az MTA doktora




**BUDAPESTI MŰSZAKI
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**
Építőmérnöki Kar - építőmérnöki képzés 1782 óta

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

2023. November 23.

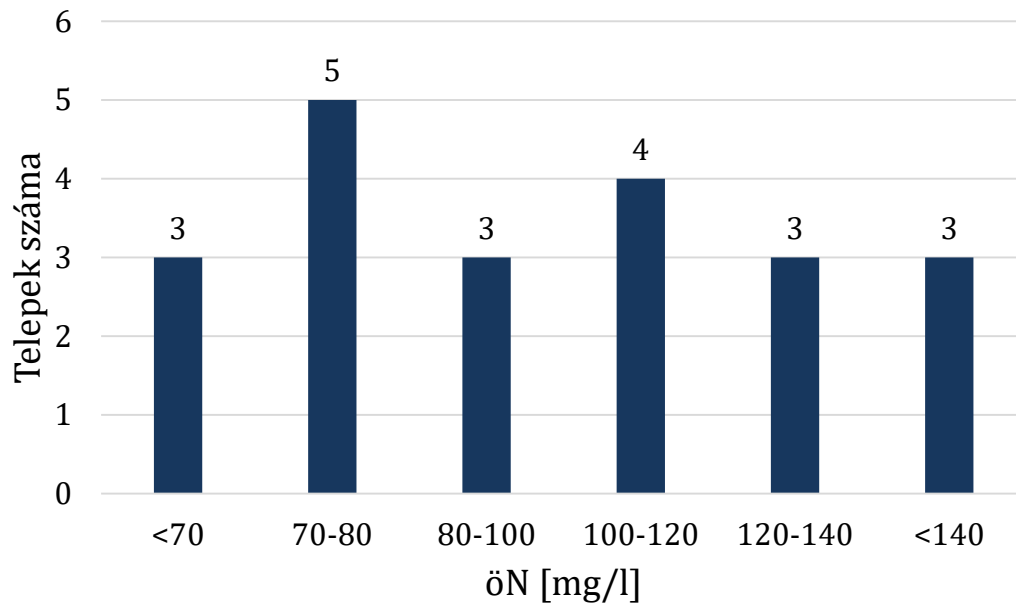
- **Antropogén mikroszennyezők eltávolítása** („4. tisztítási fokozat”)
 - Gyártófelelősség - gyártó kofinanszírozás **80%**
 - Közműtulajdonos finanszírozás **20%**
- Eredeti szövegtervezetben 100% gyártófinanszírozás
 - Elvetették, mert: motivációcsökkentő az alternatív vízvédő alapanyagok kifejlesztésére

- 100 000 LE < telepék $P < 0,20$ mg/l
- (helyett a DWA $P < 0,4$ -et szorgalmaz – a szűrés kiküszöbölése!
- jelenlegi német átlag $0,53 - \eta < 93\%$
- < 100 000 LE telepék $\eta < 93\%$)

- **Energiaönfenntartás** - lépcsőzetes megvalósítás 
 - 100 000 LE < 2025 - ig;
 - 50 000 LE < 2030 - ig;
 - 25 000 LE < 2050 -ig

■ **Tömény, nehezen tisztítható szennyvizek**

■ pl.: közepes szennyvíztisztítók





1. és 2. fokozat

1. és 2. + 3. fokozat

1. és 2. fokozat

+ 3. fokozat



strat der Stadt
Wien - MA 48...

1. és 2. + 3. fokozat + Energiaöfentartás



Smyths Toys Superstore
Wien-Simmering

FERNwärme Wien

Sondermüll- und
Klärschlamm...

Grillplatz Am
Donaukanal

Onlinecars Vertriebs
GmbH - Wien

ebswien klaranlage
& tierservice

ebswien klaranlage &
tierservice Ges.mBH

MA48 Depot
Straßenreinigung

+ Energiaöfentartás

Main Wastewater
Treatment Plant of...

+ 3. fokozat

1. és 2. fokozat

1. és 2. fokozat



1. és 2. + Energiaönfenntartás
+ 3. fokozat



+ 3. fokozat



+ Energiaönfenntartás

1. és 2. fokozat



- Koncentráció tartományok szennyvízben:
 - Makroszennyezők: pl. KOI, öN 1-20 000 mg/l
 - Mikroszennyezők: ng/l - µg/l
- Eltávolítási technológiák
 - Aktívszén (szűrés?, eleveniszappal együtt?
Külön reaktor? Ülepíthetőség?)
 - Ózonizáció

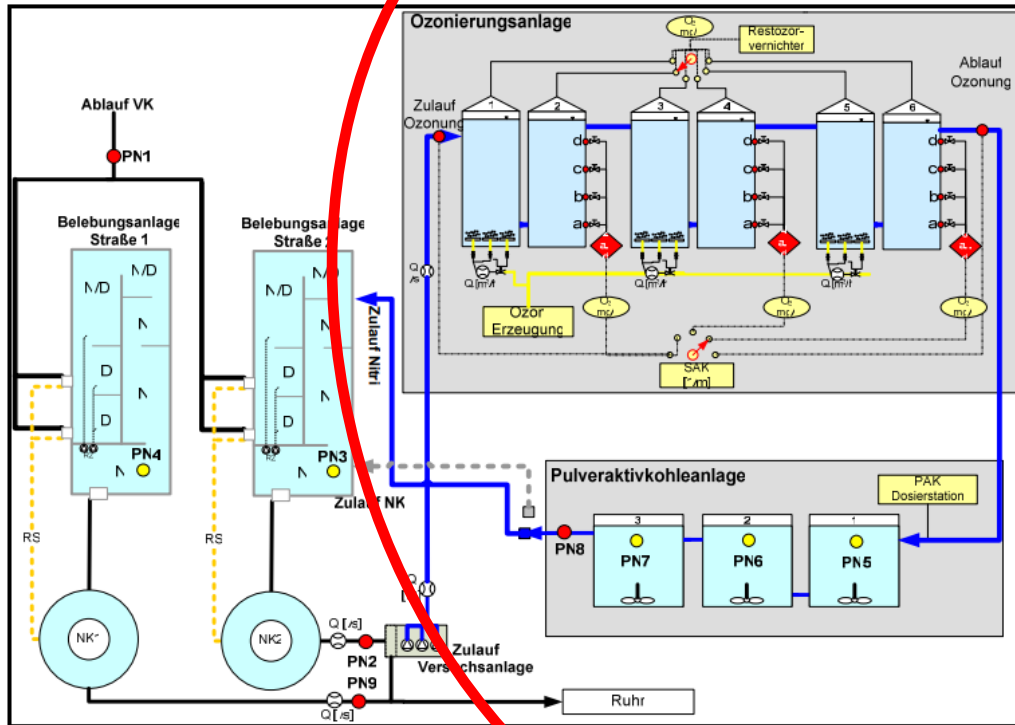
Mikroszennyezők



50 m versenymedence térfogata: 3 125 000 l

Koncentráció: 0,00096 mg/l = 0,96 µg/l

4. Tisztítási fokozat



KA Schwerte

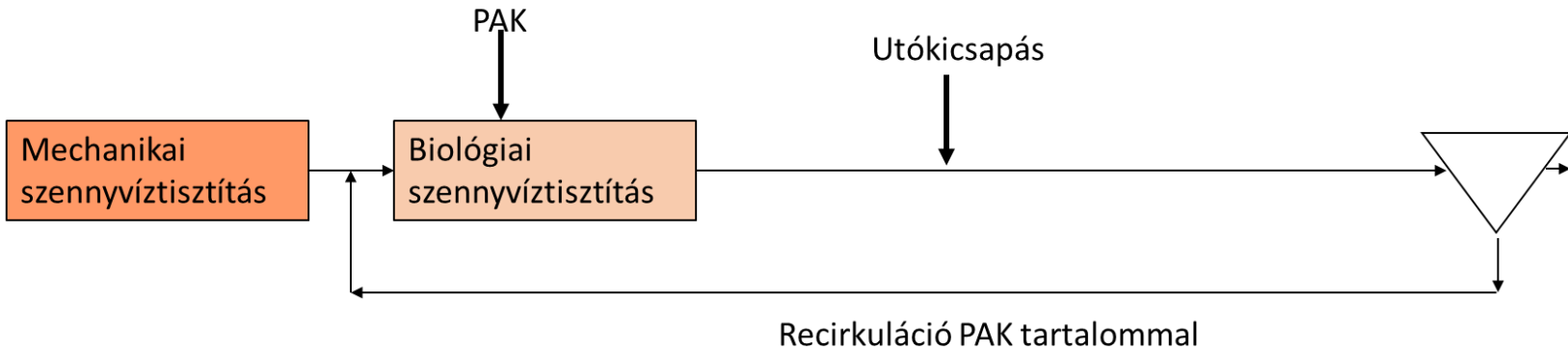
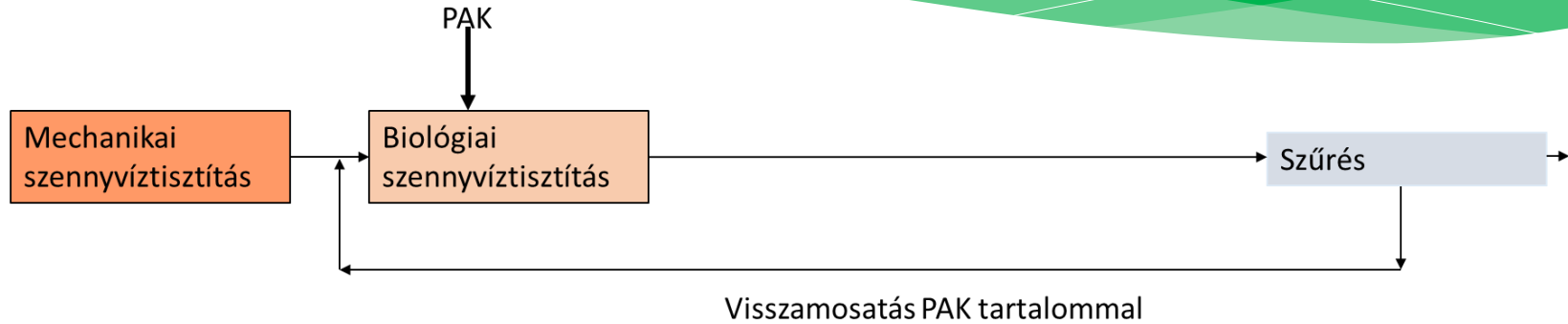
$$Q_{\text{zuPAK,max.}(t)} = 320 \text{ l/s} - 0,5 \cdot Q_{\text{zuKA}(t)}$$

4. Tisztítási fokozat

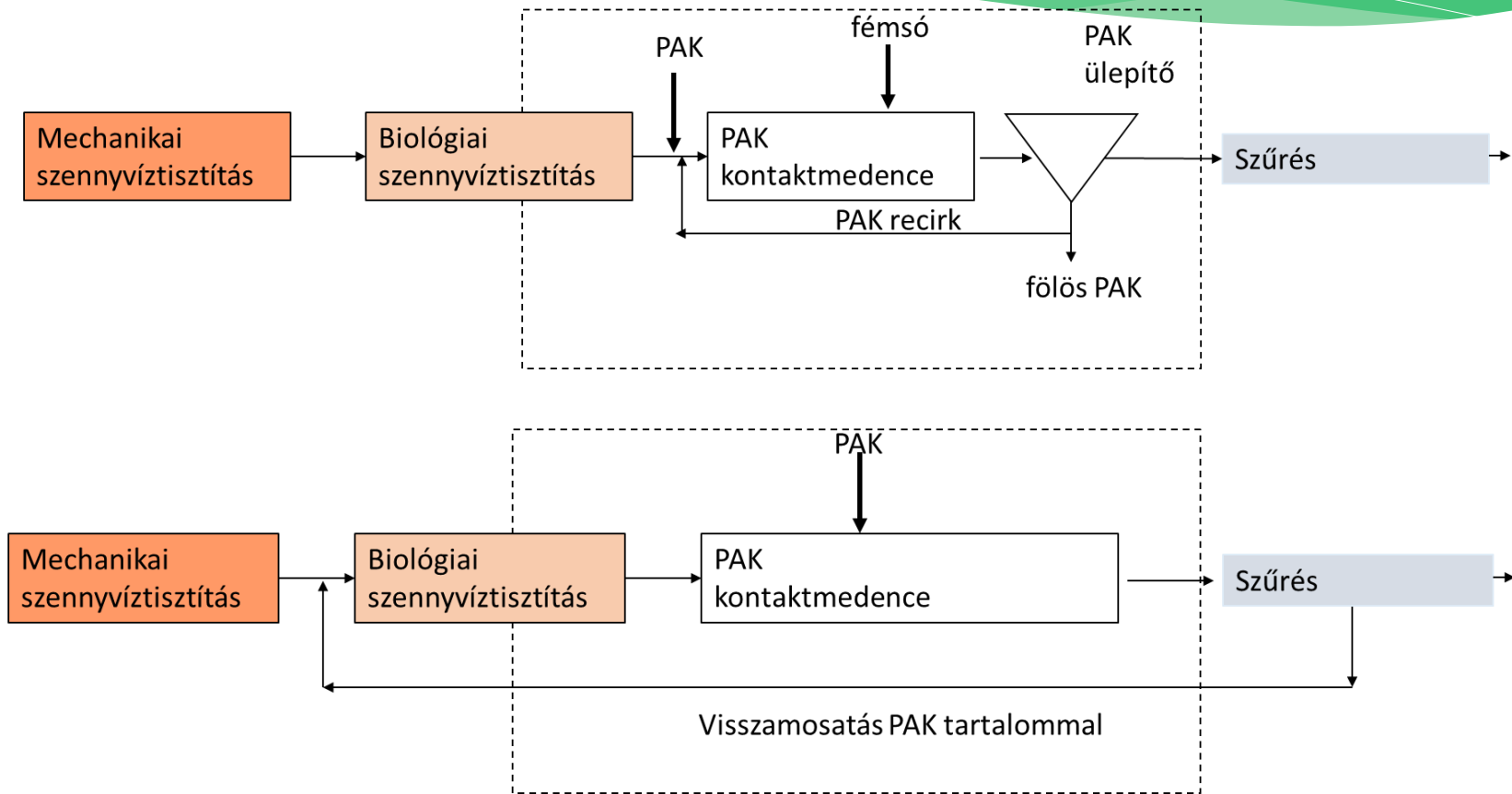


Forrás: Ruhrverband

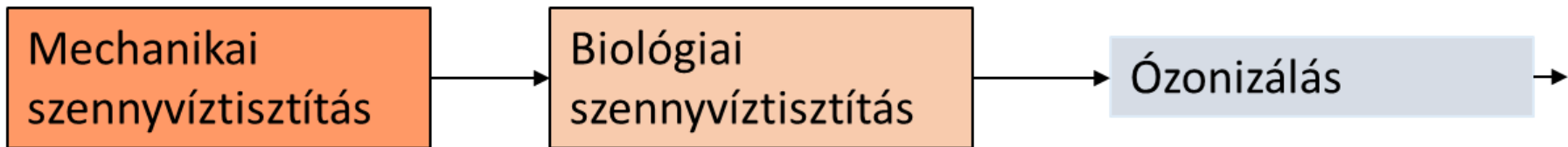
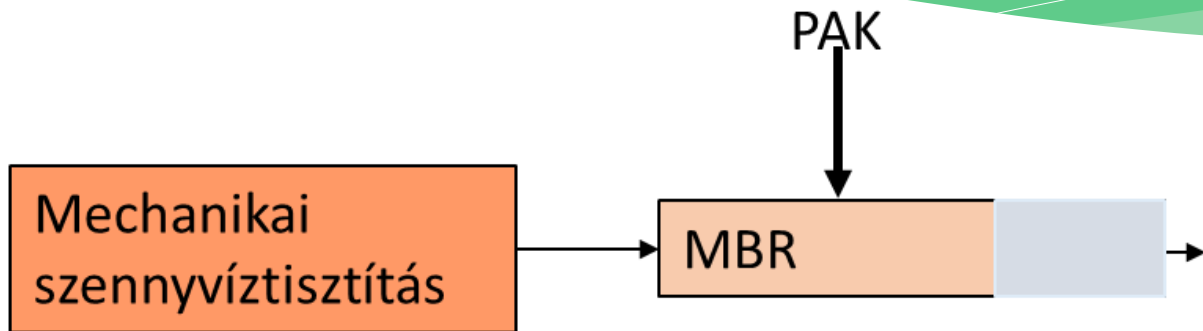
4. Tisztítási fokozat



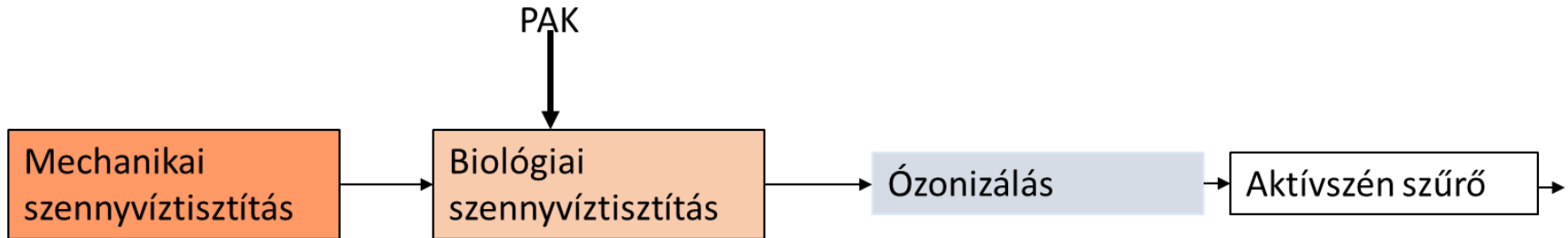
4. Tisztítási fokozat



4. Tisztítási fokozat



4. Tisztítási fokozat



Tisztított szennyvíz hasznosítás

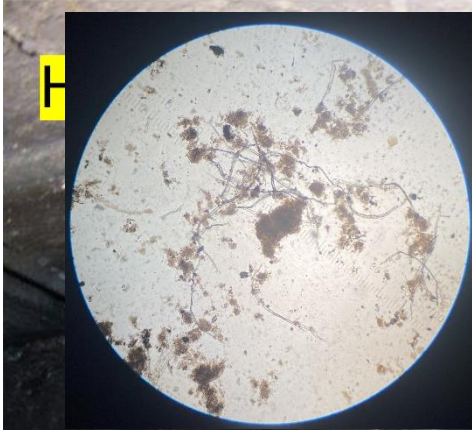


Essen – Süd (135 000 LE)

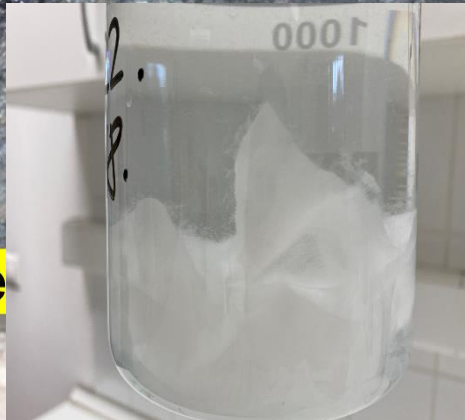
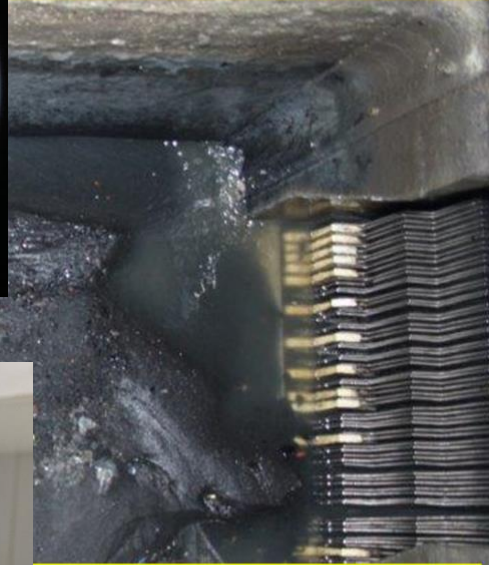
Szépítőtó



„Lefutott” témák új reneszánsza: rácsok



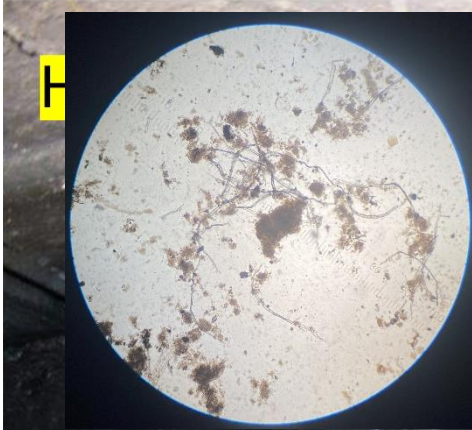
...amlás (?)
...ási sebességek (?)



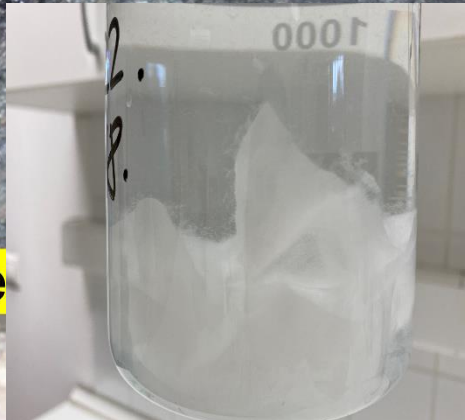
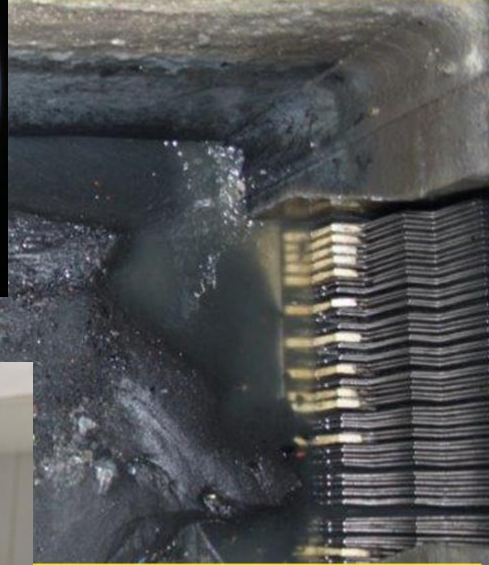
...szemét fedettég
...arítási frekvencia

$$\text{sign} = 3 * Q_{\text{MAX}}$$

„Lefutott” témák új reneszánsza: rácsok



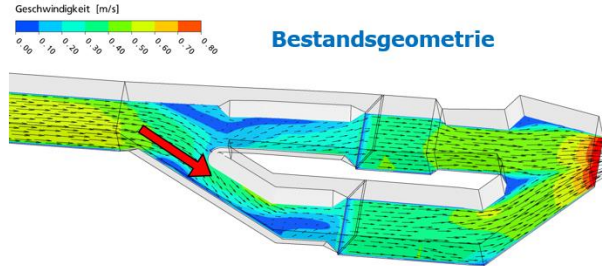
...amlás (?)
...ási sebességek (?)



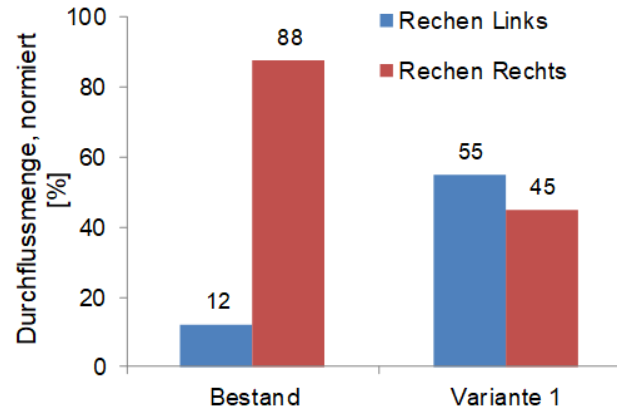
...szemét fedettég
...arítási frekvencia

$$\text{sign} = 3 * Q_{\text{MAX}}$$

„Lefutott” témák új reneszánsza: rácsok

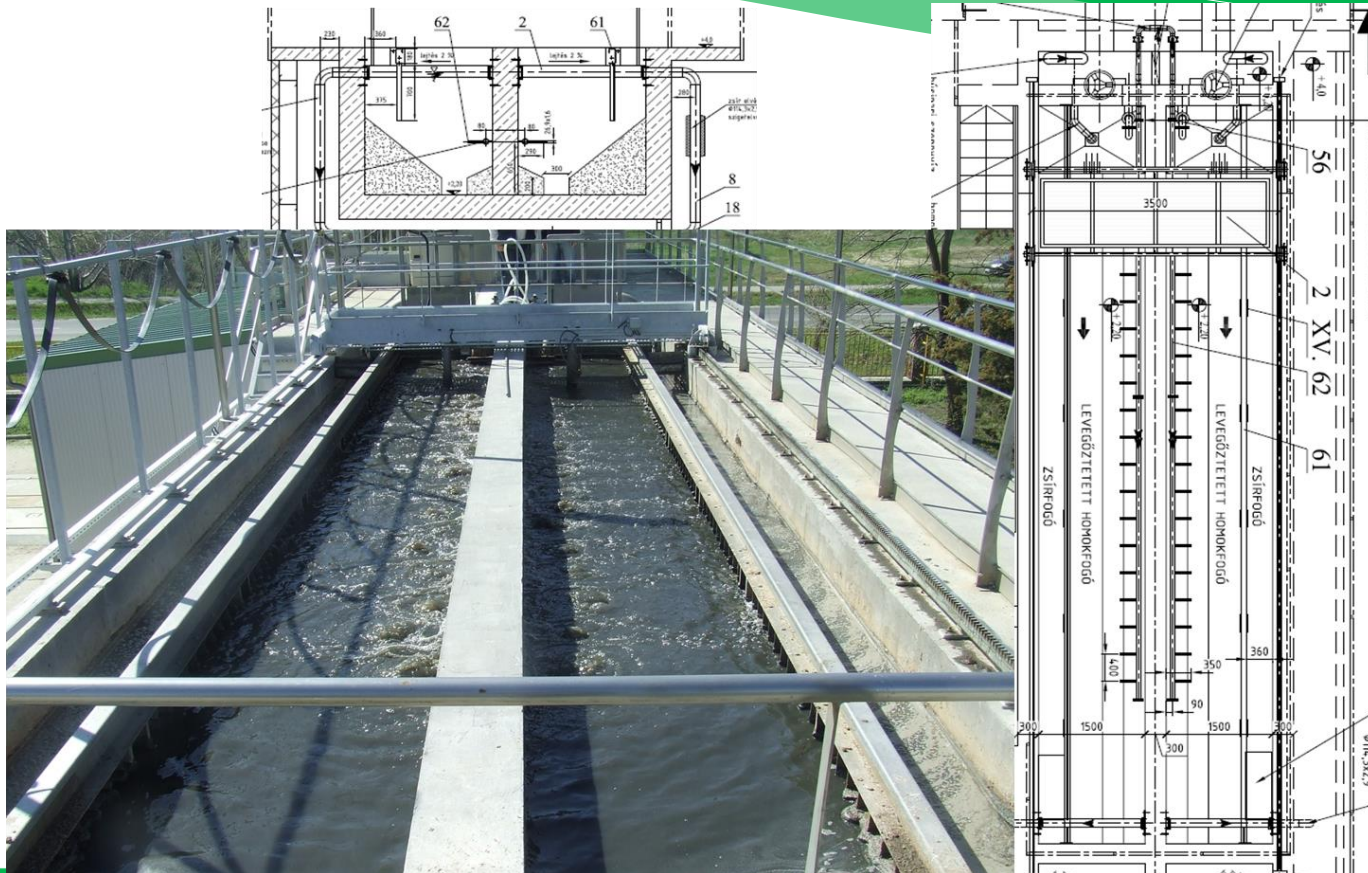


Egyenletes osztás a rácsok között (?)



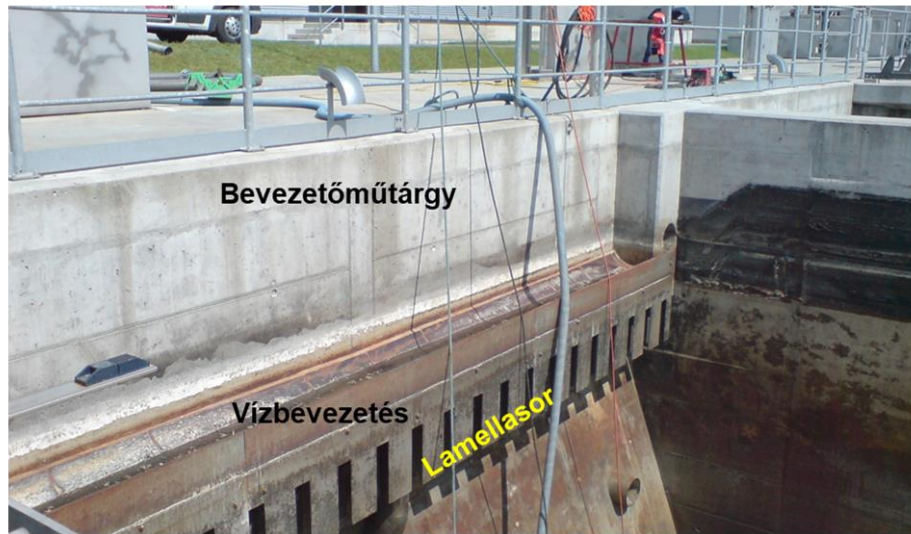
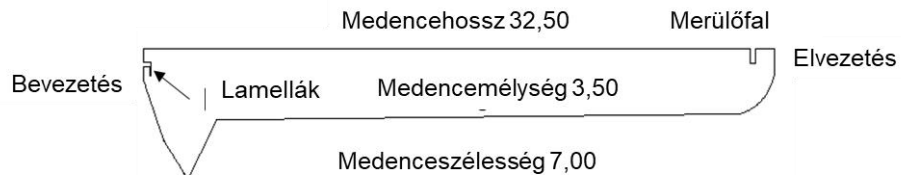
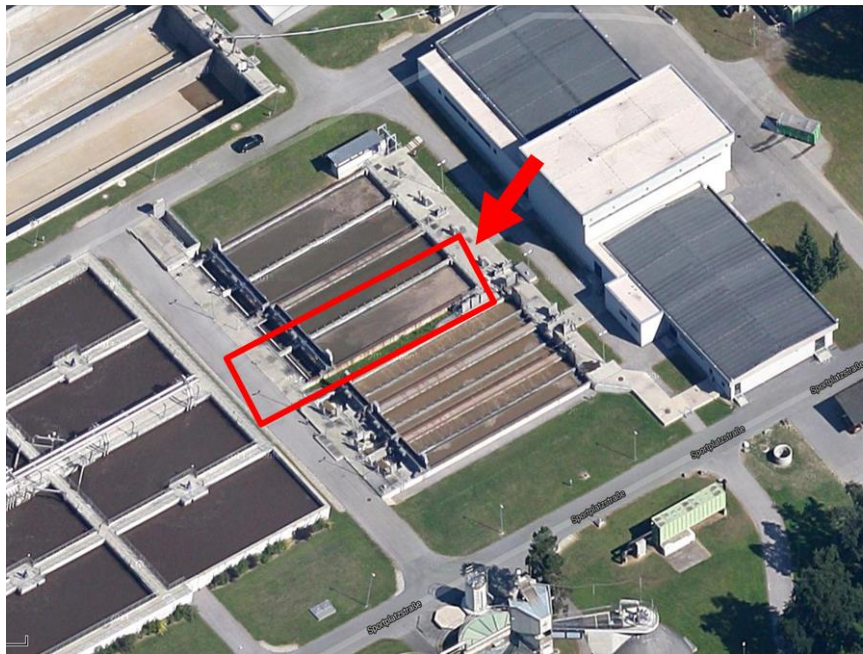
Forrás: DWA KA 5 Arbeitsbericht Rechen 2023, Korrespondenz Abwasser

„Lefutott” témák új reneszánusza: homokfogók

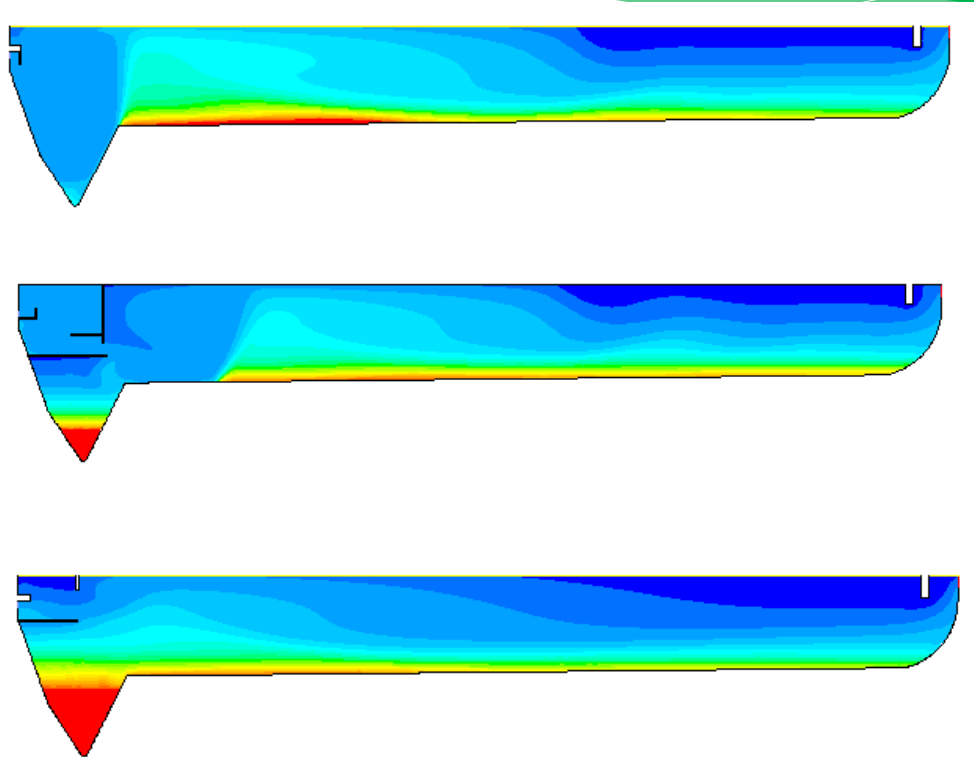


Forrás: DWA KA 5
Arbeitsbericht Rechen 2023,
Korrespondenz Abwasser

„Lefutott” témák új reneszánsza: előülepítők



„Lefutott” témák új reneszánsza: előülepítők



Koncentráció [kg/m³]

3,0

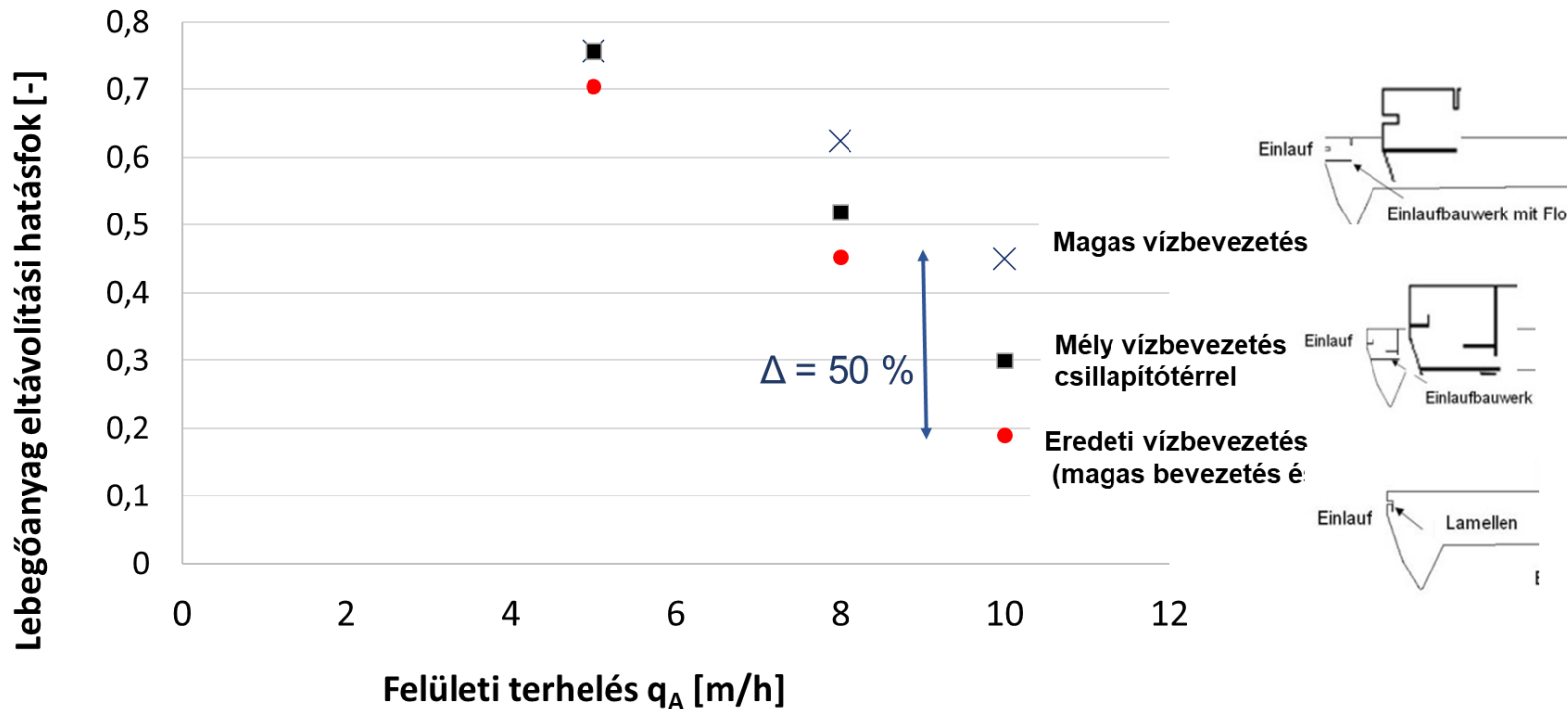
1,5

0

(forrás:5)

„Lefutott” témák új reneszánsza: előülepítők

Lebegőanyag eltávolítási hatások



(forrás:5)



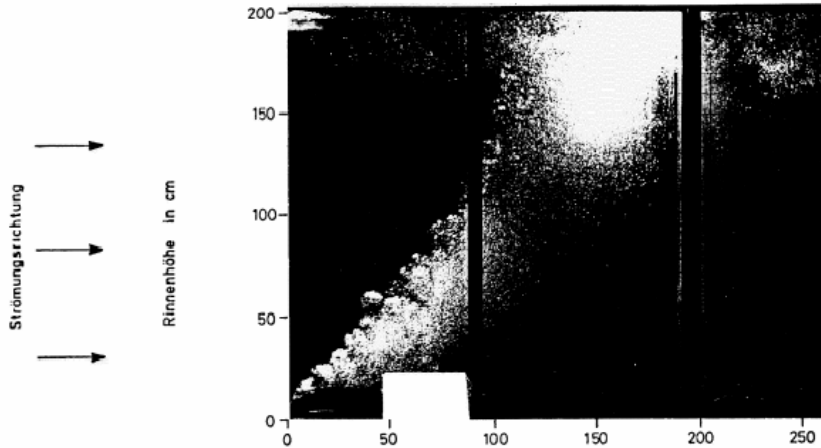
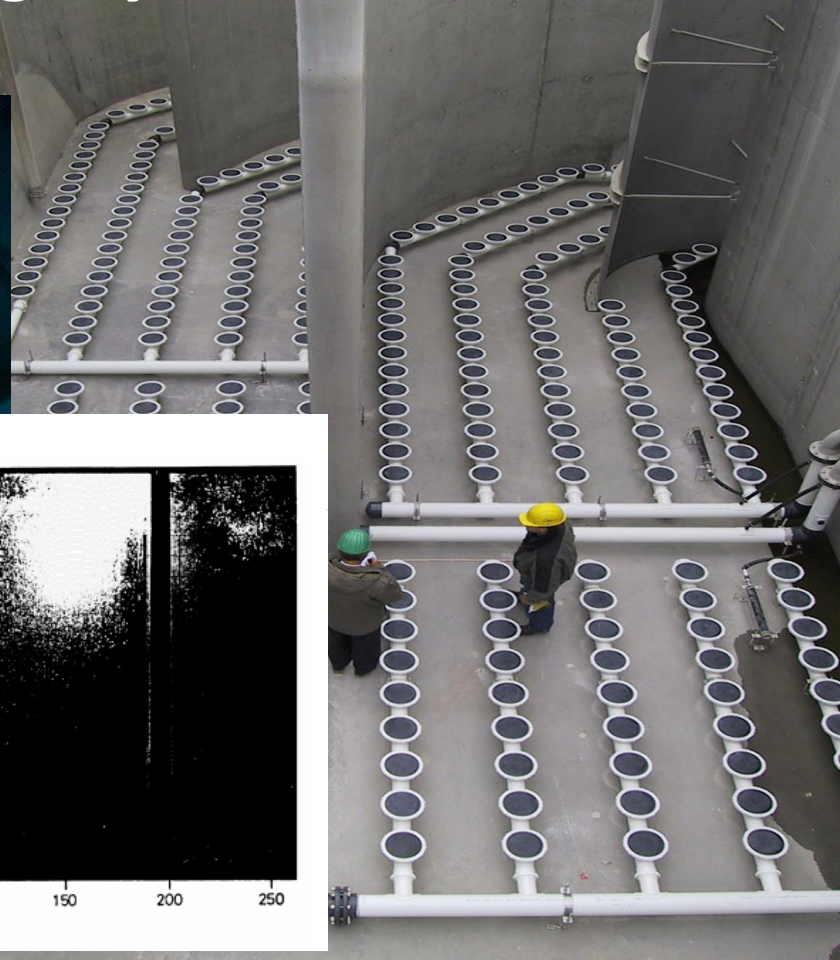
(5) Patziger M, Günthert F W, Jardin N, Kainz H, Londong J

On the design and operation of primary settling tanks in state of the art
wastewater treatment and water resources recovery

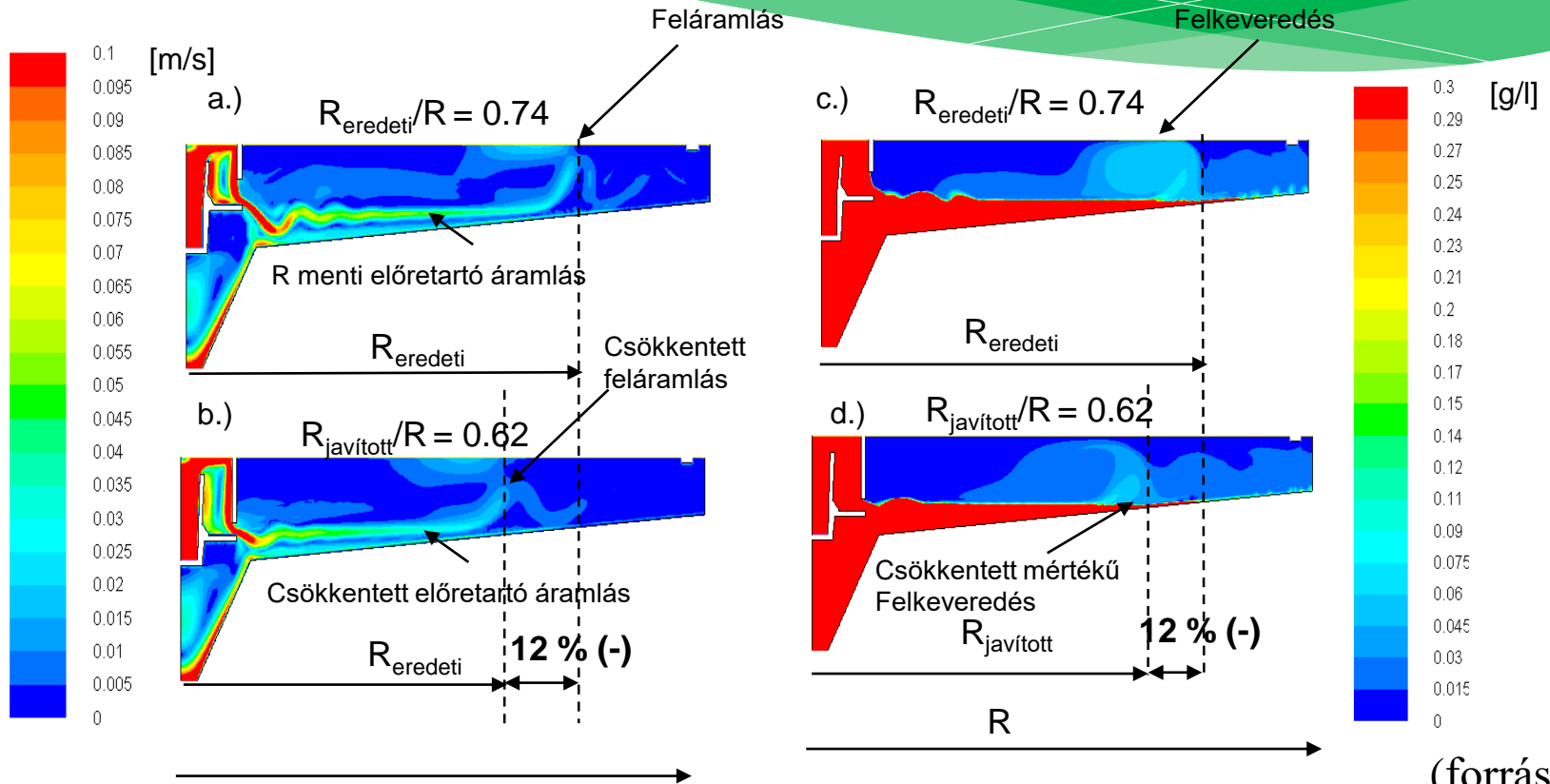
WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY wst2016/349. 9 p. (2016)

Energiaigény csökkentése

Levegő bevitel



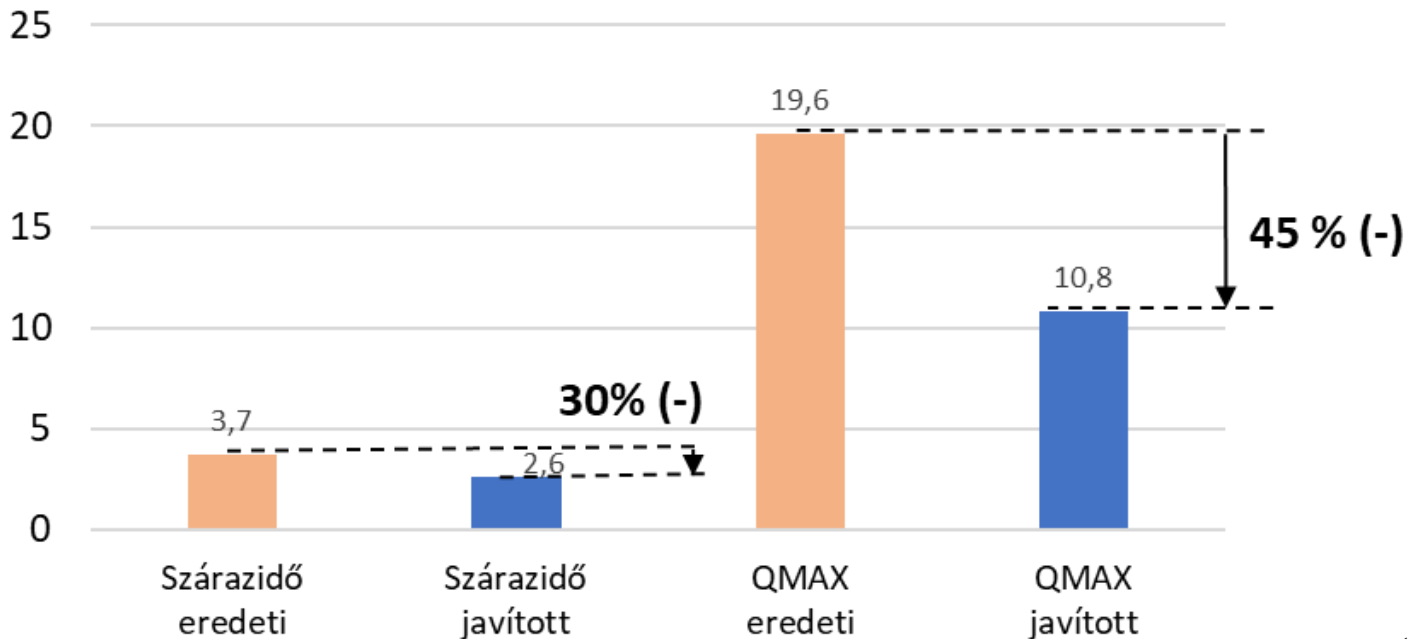
„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők



(forrás:5)

„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők

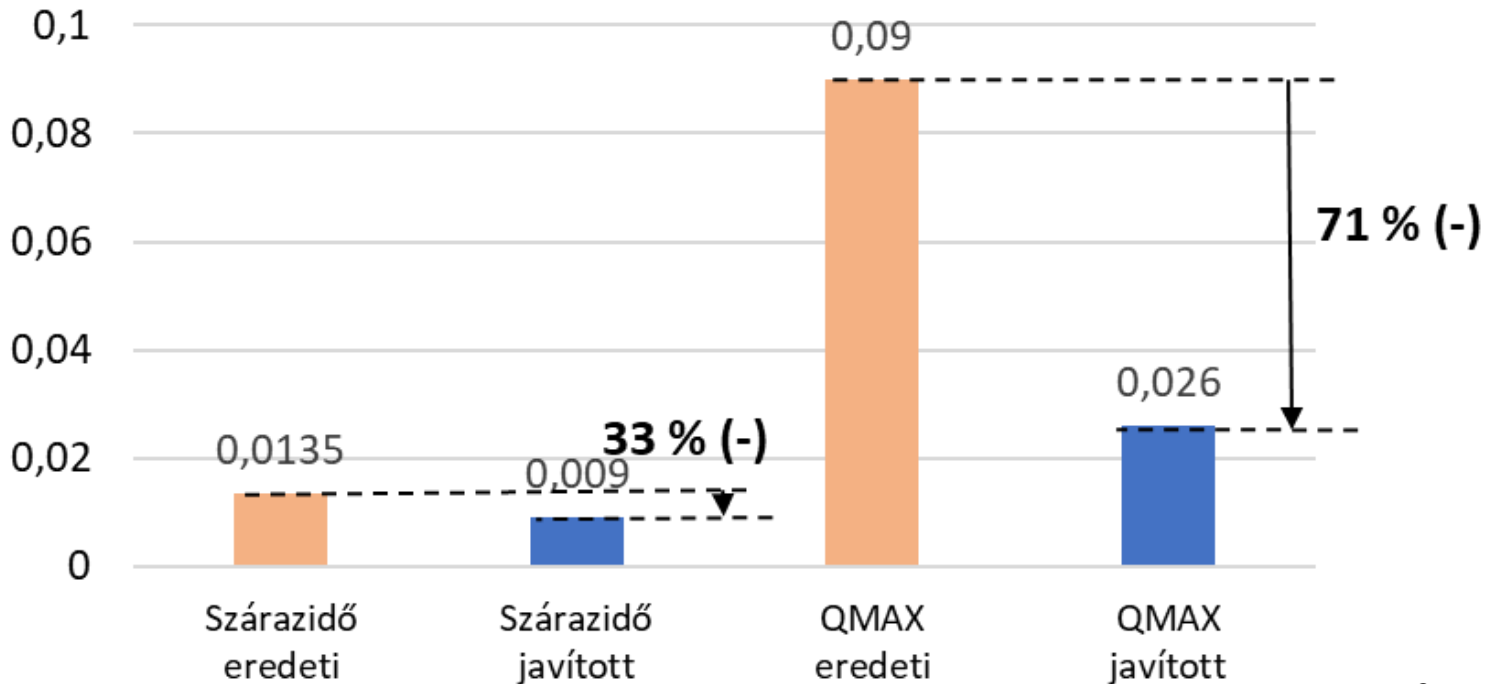
Izaptömeg az utóülepítőben (t)



(forrás:6)

„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők

Elfolyó lebegőanyag koncentráció (g/l)



(forrás:6)

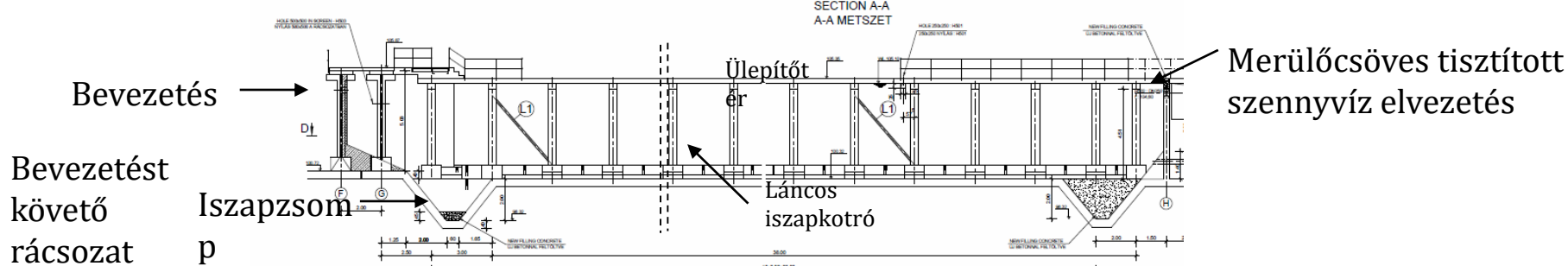
„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők

(6) Patziger M

Computational fluid dynamics investigation of shallow circular secondary settling tanks: Inlet geometry and performance indicators

CHEMICAL ENGINEERING RESEARCH AND DESIGN 112: pp. 122-131. (2016)

(forrás:6)



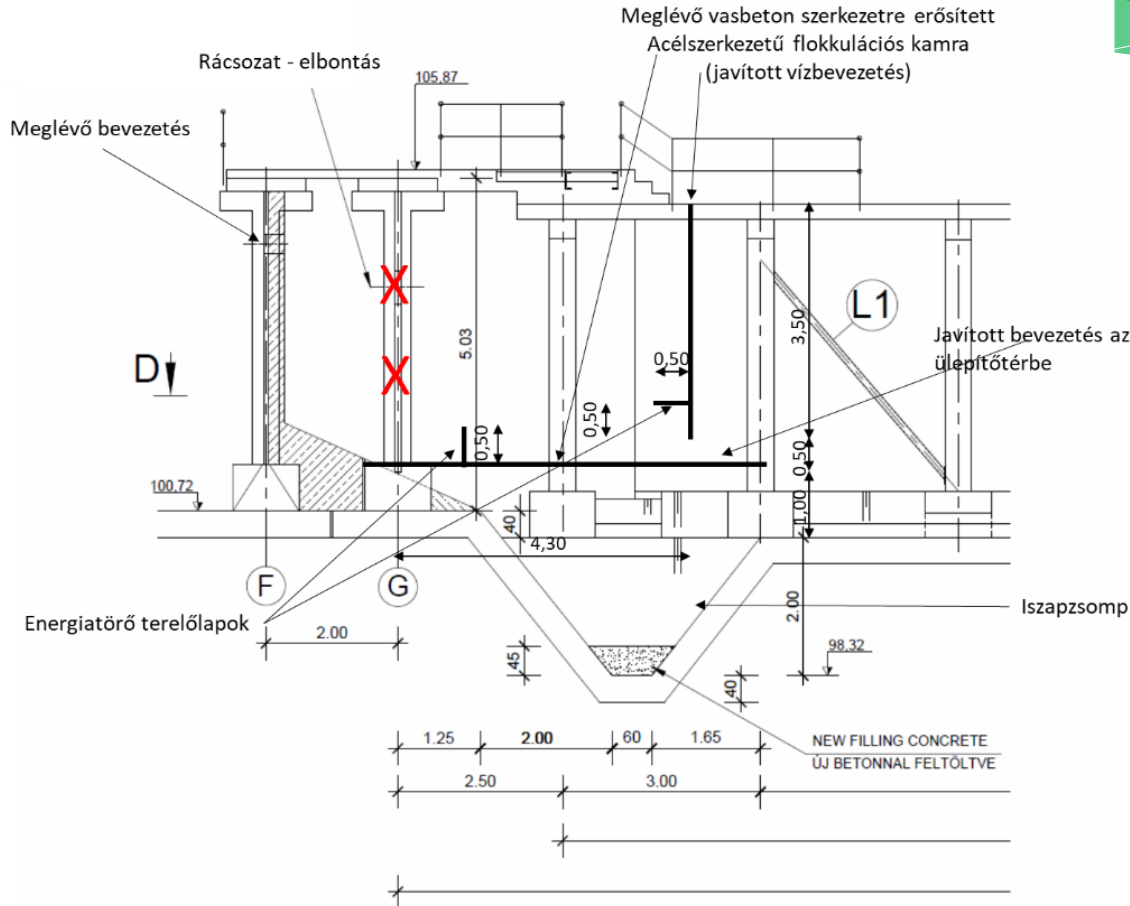
Láncozott iszapkotró

Merülőcsöves tisztított szennyvíz elvezetés

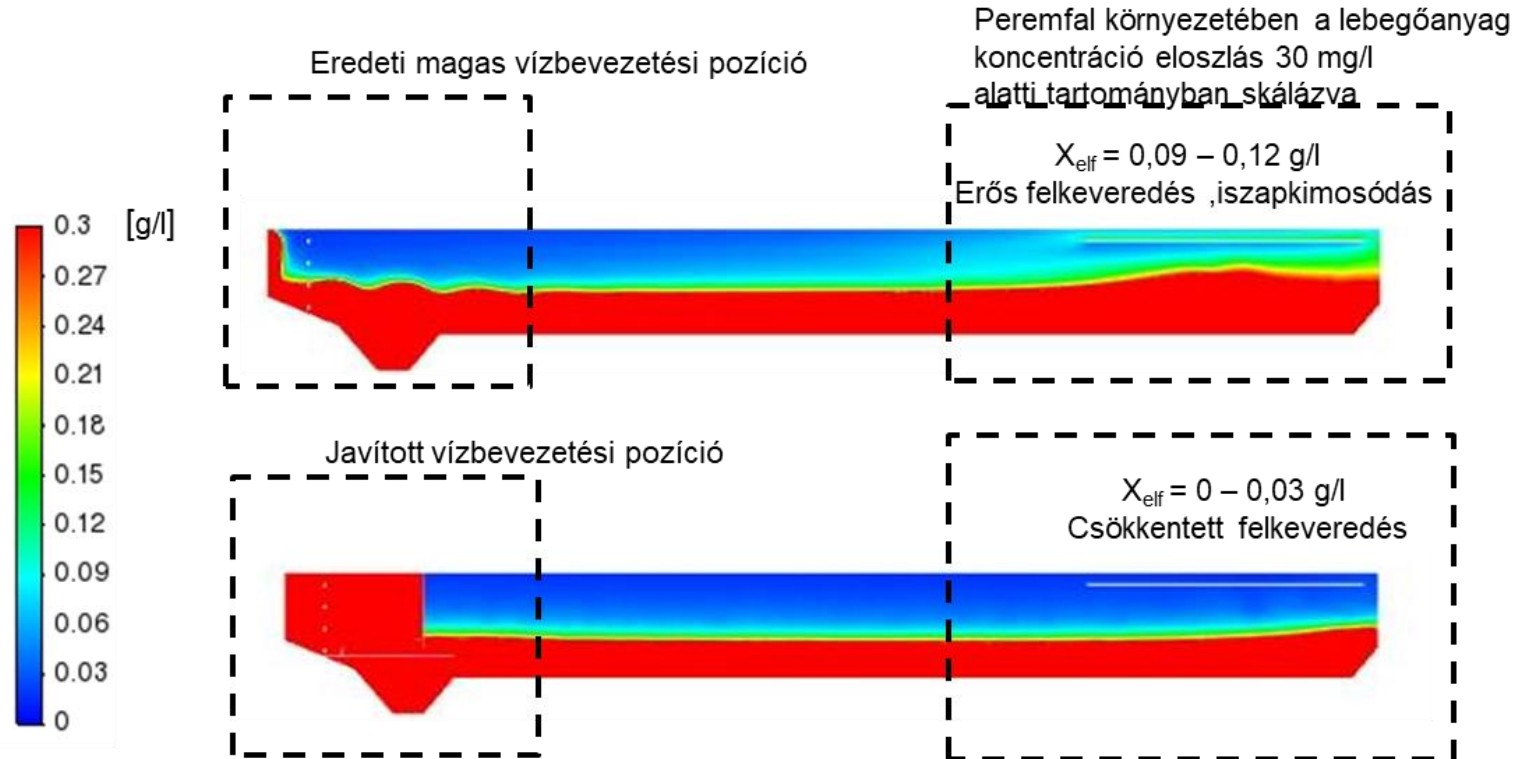
„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők

Technológiai jellemzők		Mennyiség	Megjegyzés
Medencehossz	m	45,00	
Medenceszélesség	m	8,00	
Teljes felület	m ²	360	
Teljes medencetérfogat	m ³	1800	
Hasznos felülete	m ²	316	
Hasznos medencemélység	m	4,45 – 5,03	
Hidraulikai terhelés (Q _{MAX})	m ³ /h	350	
Felületi hidraulikai terhelés	m/h	1,11	< 1,5 m/h Megfelel
Iszapkoncentráció az eleveniszapos medencében	kg/m ³	4	
Iszapindex	l/kg	120	
Iszaptérfogat terhelés	l/(m ² h)	532	> 450 l/(m ² h) Kiterhelt

„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők



„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők



„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők

Paraméter	Mértékegység	Eredeti	Javított	Változás
Hidraulikai terhelés (Q_{MAX})	m^3/h	350	350	-
Iszaprecirkuláció (Q_{MAX})	m^3/h	180 (állandó)	180 (állandó)	-
Recirkulációs arány (R)	m^3/h	0,514	0,514	-
Terhelési állapot		Záporcsúcs	Záporcsúcs	-
A biológiai reaktorból (keverőreaktor modell) érkező iszapkoncentráció (X_{BR})	g/l	3,57	3,60	+4%
Számított recirkulációs iszap koncentráció (X_R)	g/l	3,66	4,09	+12%
Tisztított szennyvízzel távozó iszapkoncentráció (X_{eff})	mg/l	60	23	-61%

„Lefutott” témák új reneszánsza: utóülepítők

Vízbevezetési sebesség vízbevezetés peremen (V_{inlet})	m/s	0,115	0,115	-
Átlagos sebesség az ülepítőtérben	m/s	0,022	0,012	-45%
Átlagos turbulens kinetikai energia az ülepítőtérben	m^2/s^2	$5,9 \cdot 10^{-5}$	$3,59 \cdot 10^{-5}$	-39%
Medencetérfogatra jutó átlagos iszapkoncentráció	kg/m^3	0,72	0,64	-11%
Iszap (szárazanyag) tömeg a medencében	kg	1296	1152	-11%
Iszap (szárazanyag) tömeg a az utóülepítőkben (4 db)	kg	5184	4608	-11%

❖ **Komplex telepfejlesztési stratégiák**

- ❖ Rövid 0 beruházás, vagy kis beruházást igénylő hatékonyságnövelés
- ❖ Középtávú beruházások
- ❖ Hosszabb távú telepfejlesztési koncepciók
- ❖ **Korszerű módszertan – Országosan el kell végezni**

IWA 14. Nagy szennyvíztisztító telepek konferencia

LWWTP2024

[Conference Info +](#)

[Sponsors and Partners](#)

[Submissions and Registration +](#)

[Local Information +](#)

IWA
LWWTP2024

8-12 SEPT 2024 | Budapest, Hungary

**14th IWA Specialized Conference on the Design, Operation
and Economics of Large Wastewater Treatment Plants**

[Call for papers](#)

MIT JELENT A 4. TISZTÍTÁSI FOKOZAT?

Dr. Patziger Miklós
egyetemi docens, tanszékvezető
az MTA doktora



**BUDAPESTI MŰSZAKI
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**
Építőmérnöki Kar - építőmérnöki képzés 1782 óta

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

2023. November 23.