



Vízipari újdonságok,
fejlesztések, innovációk

**ReWater konténeres
ivóvíztisztító rendszer**

Lajosmizse, 2017. 05. 17.

The Pure Eco



Technológiai újdonság Magyarországon



 = Biológiai tisztított
szennyvízből ivóvíz előállítása



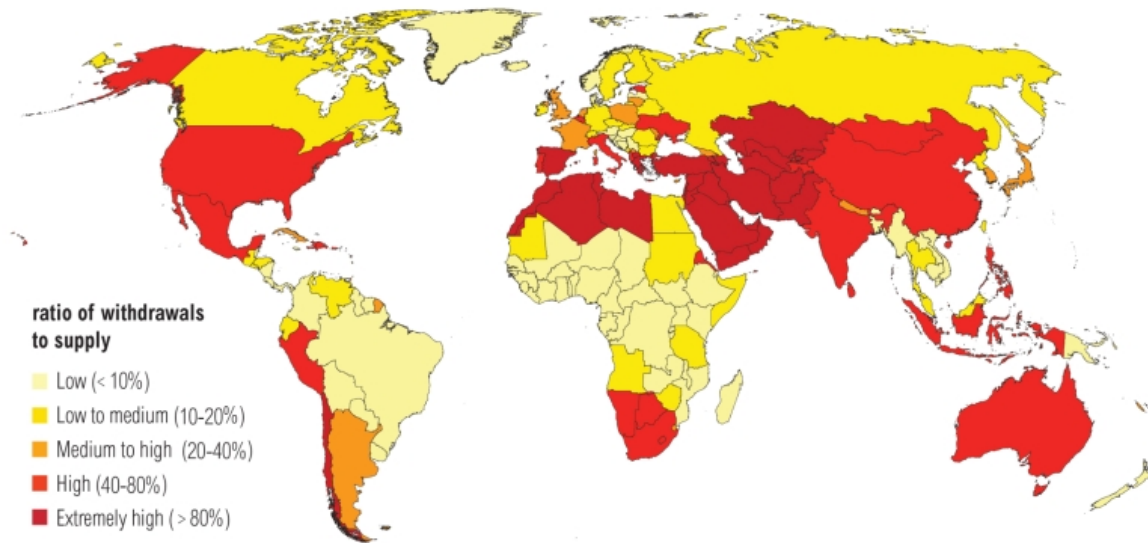


Felhasználási célterületek

- Szennyezett vízbázisok (felszíni vízből történő ivóvíz célú vízkivétel)
- Katastrófa sújtotta térség
- Vészhelyzet esetére történő felkészülés
- Vízziányos területek



Water Stress by Country: 2040



NOTE: Projections are based on a business-as-usual scenario using SSP2 and RCP8.5.

For more: ow.ly/RiWop

 WORLD RESOURCES INSTITUTE





Ivóvíz gyűjtés közkútról Yemen fővárosában Sanaa- ban



Éves csapadék: 150 – 500 mm
Lakosok száma: 1,1 M fő (2011)





Ivóvíz szállítás napjainkban Khan Younis, Gáza Palesztína



Éves csapadék: 250 – 600 mm
Lakosok száma: 1,8 M fő (2014)





Ivóvíz kereskedelem napjainkban Clifton Beach Karachi, Pakisztán



Éves csapadék: 200 – 1000 mm
Lakosok száma: 192 M fő
(2015)





Elmúlt évtizedekben megjelent és virágzó üzletág az Emirátusokban



Éves csapadék: 150 – 250 mm
Lakosok száma: 9,2 M fő (2013)





Egy fenntartható példa: Szingapúr, NEWater



Sources: www.anmc21.org www.pub.gov.sg





ReWater



A technológia célja, jellemzése:

- Ivóvíz biztosítása a vízhiányos illetve katasztrófa sújtotta területek számára;
- A következő forrásokból:
 - Biológiailag tisztított szennyvíz,
 - Felszíni víz (tengervízből nem)
- Moduláris kialakítás, különböző elfolyó követelmények kielégítésére;
- Konténerizált rendszer, plug & play;
- Alacsony üzemeltetési költség.





ReWater

Forrás lehet:

- Biológiai fokozatról elfolyó tisztított szennyvíz;
- Bármilyen felszíni víz (kivéve: tengervíz);
- Talajvíz, stb.

Előállítható:

- Ivóvíz emberi fogyasztási célra;
- Öntözővíz, kazántápvíz, stb.

Technikai adatok:

- | | |
|------------------------|--|
| • Maximális kapacitás: | 180 m³/d (7,5 m³/h) |
| • Energiaszükséglet: | 60 kWh (3 x 120 A) |
| • Berendezés mérete: | standard 40' HC tengeri konténer |
| • Súly: | 20 tonna |





Befolyó nyersvíz minőség

Paraméter		Nyersvíz	Ivóvíz követelmények
Vízhozam	m ³ /hr	7,6	
Vezetőképesség	μS/cm	1 700	< 2 500
KOI _{kr}	mg/l	120	
KOI _{ps}		50	< 5
BOI ₅		35	
öN		12	
Nitrit		0,2	< 0,5
Nitrát		8	< 50
öLA		50	
NH ₄ -N		5	< 0,2
TDS		1 478	
öP		2	
TOC		45	< 0,7
Zavarosság	FNU	5	<0,1

Kívánt vízminőség:

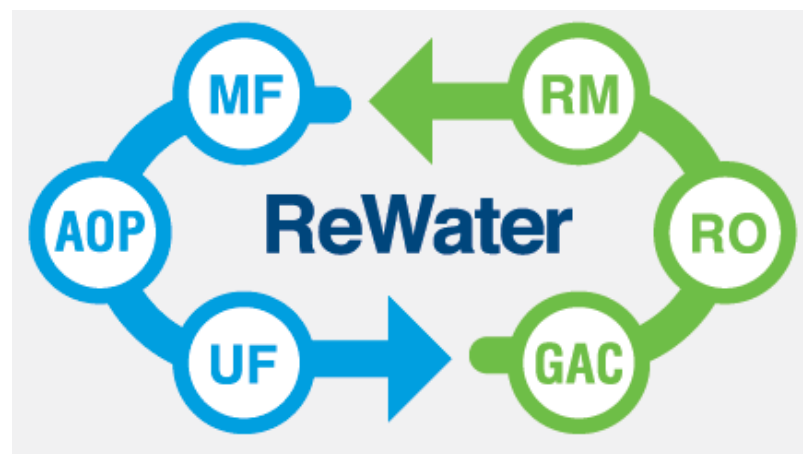
- Emberi fogyasztásra **alkalmas legyen,**
- 201/2001. (X.25.) Korm. rendelet határértékeinek megfelelően,
- Ne legyenek benne kórokozók, stb.





A technológia elemei

- **MF – Multimédia szűrők:** lebegőanyag eltávolítás, foszfor és szervesanyag koncentráció-csökkentés, koagulációt követően
- **AOP – $O_3 + H_2O_2 + UV$:** szervesanyag és a mikrobiológiai szennyezők oxidációja
- **UF – Ultraszűrő:** lebegőanyag eltávolítás, RO tápvizének előkészítése
- **GAC – Aktívszén-szűrő:** oxidánsok adszorpciója
- **RO – Fordított ozmózis:** oldott szennyezőanyagok, vírusok és kórokozók eltávolítása
- **RM – Re-mineralizáció:** fertőtlenítés és létfontosságú ásványi anyagok pótlása
- ...és **fertőtlenítés!**





MF – Multimédia szűrő (koagulációt követően)

Folyamat

- Párhuzamos üzem,
- Automata visszaöblítés,
- Lebegőanyag eltávolítás $<5 \text{ mg/l}$
- Szűrőkavics mérete: 2 – 4 mm

Koagulációs lehetőség:

- Kolloidok pelyhesítése koagulálás során

Cél:

- Lebegőanyag, kolloidok eltávolítása,
- Lebegőanyaghoz kötött szervesanyag eltávolítása





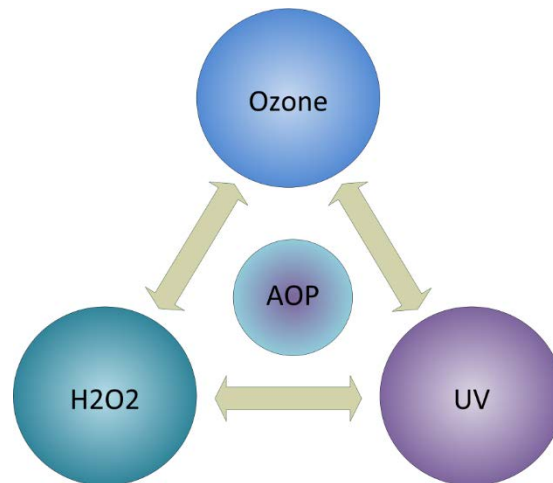
AOP – Megnövelt hatékonyságú oxidáció

Folyamat

- Ózon + UV:
 - Ózon (O_3): erős oxidálószer
280 g/h reaktor,
cél a 4,5 mg O_3 / TOC dózis elérése
 - UV: ózon gyökök megsemmisítése (2 000 – 5 000 J / m²)

Intenzifikálási lehetőség:

- H_2O_2 adagolása



Cél:

- Maradék szervesanyag eltávolítás az UF előtt
- Bio-fouling minimalizálása





UF - Ultraszűrés

Folyamat

- Pórusméret: 30 nm
- Dead-end szűrés
- Fluxus: 60 – 150 l/m²h

Cél:

- Lebegőanyag eltávolítás
- Mikrobiológia mentesség elérése
- RO előkezelés





GAC – Granulált Aktívszén

Szűrés

Folyamat

- Adszorpció: a szennyeződések megkötődnek az aktív szén felületén,
- Párhuzamos üzem,
- RO előtti víz ózonmentesítése,
- Visszaöblítés NaOCl-dal



Cél:

- RO előkezelés
- Szervesanyag eltávolítás





RO – Fordított ozmózis

Folyamat

- Membránszűrés RO-BW membránnal,
- Maximális üzemi nyomás: 20 bar,
- Permeátum kihozatal: 75%

Visszasózás:

- Na_2CO_3 , CaCl_2 adagolás

Fertőtlenítés: az RO után

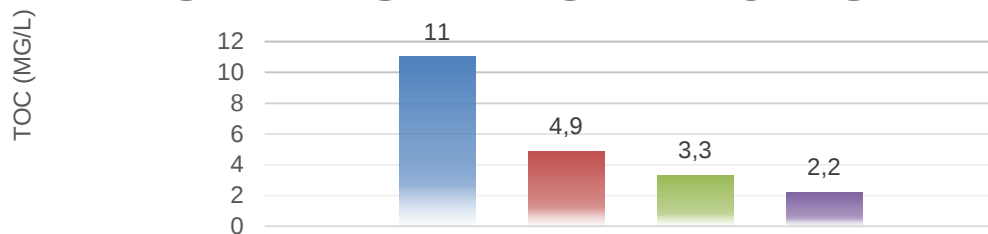
Cél:

- Kórokozók, mikroszennyezők eltávolítása



Beüzemelési Tapasztalatok (dióhéjban)

SZERVES ANYAG VÁLTOZÁSA



TOC - nyers víz

11

TOC - homok szűrt víz

4,9

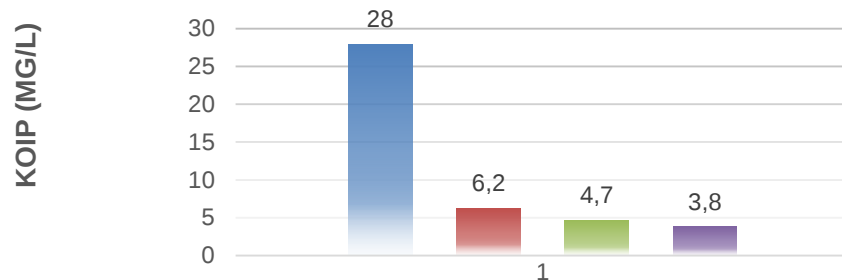
TOC - ózon kezelt víz

3,3

TOC - UF szűrlet

2,2

SZERVES ANYAG VÁLTOZÁSA



KOIP - nyers víz

28

KOIP - homok szűrt víz

6,2

KOIP - ózon kezelt víz

4,7

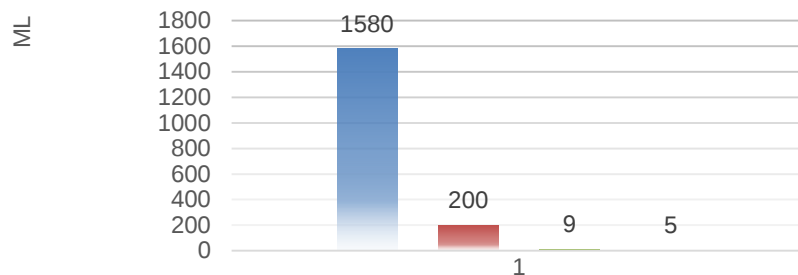
KOIP - UF szűrlet

3,8



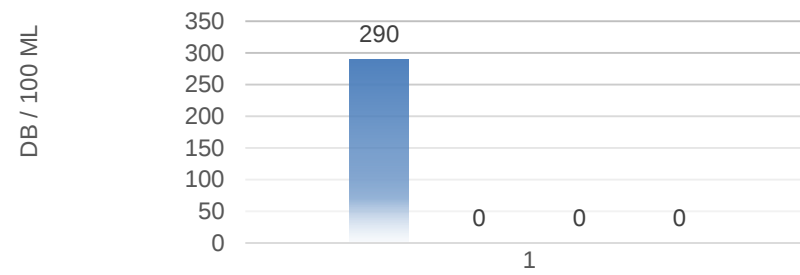
Beüzemelési Tapasztalatok (dióhéjban)

TELEPSZÁM 22 C



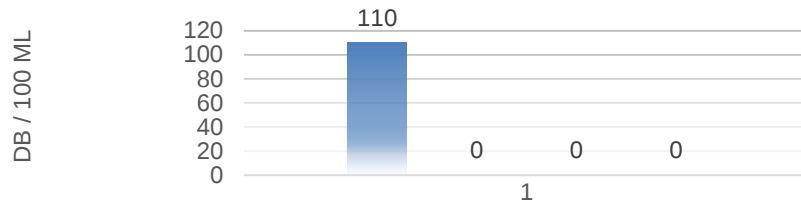
telepszám - nyers víz	1580
telepszám - homok szűrt víz	200
telepszám - ózon kezelt víz	9
telepszám - UF szűrlet	5

COLIFORM



Coliform szám - nyers víz	290
Coliform szám - homok szűrt víz	0
Coliform szám - ózon kezelt víz	0
Coliform szám - UF szűrlet	0

ESCHERICHIA COLI



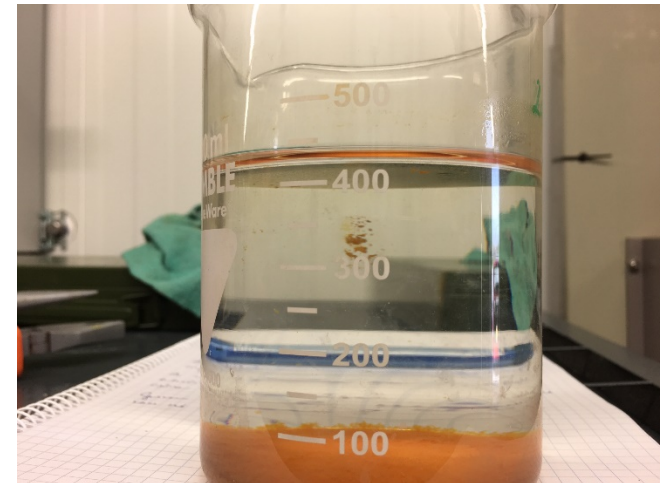
Escherichia coli szám - nyers víz	110
Escherichia coli szám - homok szűrt víz	0
Escherichia coli szám - ózon kezelt víz	0
Escherichia coli szám - UF szűrlet	0





Beüzemelési Tapasztalatok (dióhéjban)

1. Magas kolloid tartalom, mely UF duguláshoz vezet
2. Koagulálást követően a kolloid szűrhető
3. MF töltet csere, szűrő homokról, kavicsra
4. Automata öblítéssel rendelkező mikroszűrő beemelése az MF és AOP közé
5. AOP remek működése, biológiai aktivitás megszüntetése
6. Előzetes laboreredmények szerint, az UF-et követően a víz iható!!!





Elfolyó vízminőség

Paraméter		Nyersvíz	Ivóvíz minta 2016.11.18. (visszasózott)
Vízhozam	m ³ /hr	7,6	
Vezetőképesség	µS/cm	1 700	710
KOI _{kr}	mg/l	120	
KOI _{ps}		50	< 0,2
BOI ₅		35	
öN		12	
Nitrit		0,2	< 0,03
Nitrát		8	< 1
öLA		50	< 1
NH ₄ -N		5	< 0,2
TDS		1 478	
öP		2	
TOC		45	< 0,7
Zavarosság	FNU	5	< 0,1



(kipróbálva).





A 2016-os BWS-en bemutattuk az elkészült prototípust, mely az **Innovációs Díjat** is elnyerte.





Köszönöm a figyelmet!