



TAPASZTALATOK ÉS KIHÍVÁSOK A MEMBRÁNNAL TÖRTÉNŐ VÍZTISZTÍTÁSBAN MASZESZ - SZAKMAI NAP

A 21. század technológiai kihívásai a víz- és szennyvíztisztításban a nagy európai K+F projektek tükrében (AQUANES)

Dr. Fleit Ernő, László Balázs, Nagy-Kovács Zsuzsa, Czihat Katalin, Till Gábor, Fővárosi Vízművek Zrt.



AquaNES

Demonstrating synergies in combined natural and engineered processes for water treatment systems

A természetes rendszerek és a műszaki
rendszerek összekapcsolásának
lehetőségei



The Scope of the Call



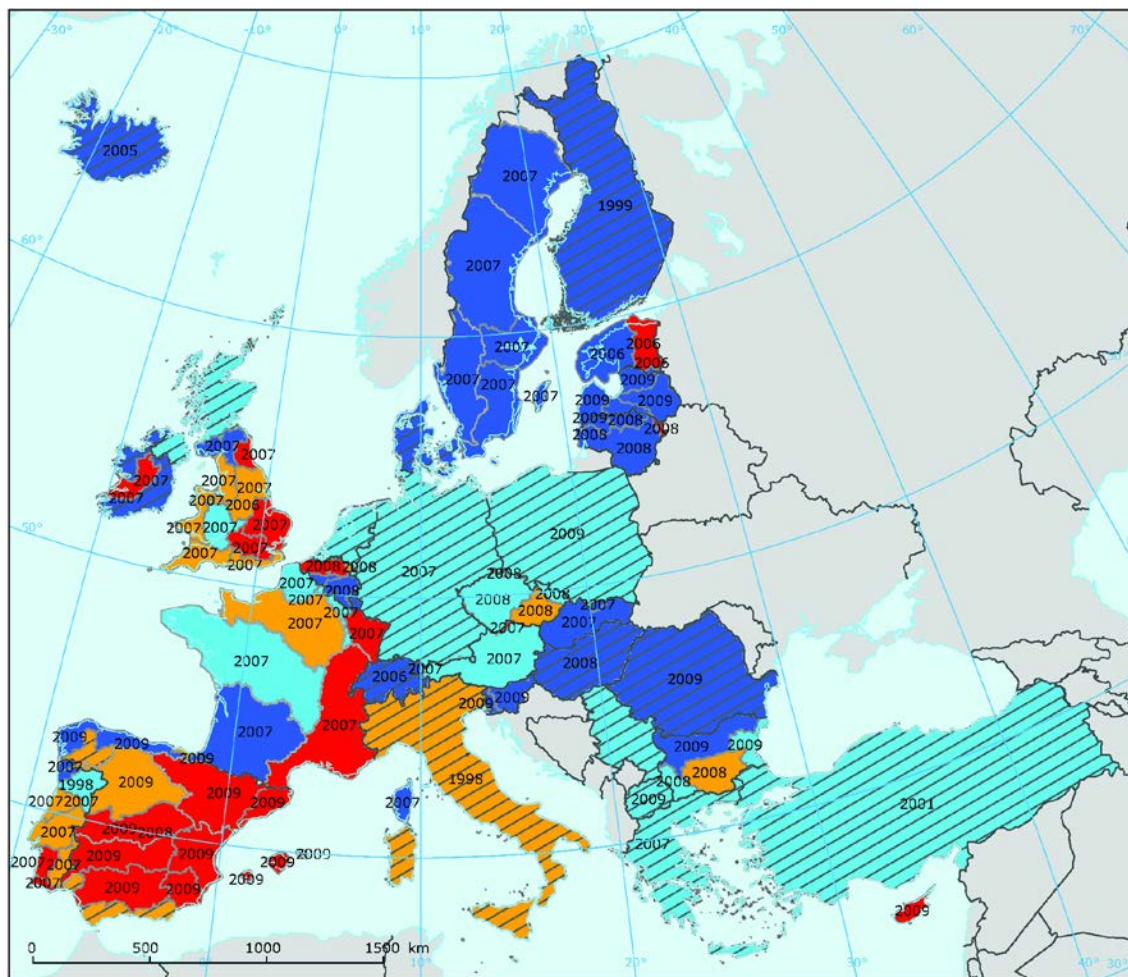
- “Demonstration/pilot activities of **new or improved innovative water solutions in a real environment**, with a focus on the cross cutting priorities identified in the EIP on water, while addressing the thematic priorities”.

Tematikus prioritások	Keresztül értelmezett területek
1. water reuse and recycling	1. water governance
2. water and wastewater treatment including recovery of resources	2. decision support systems and monitoring
3. water and energy integration	3. financing for innovation
4. flood and drought risk management	
5. role of ecosystem services in the provision of water related services	





Water exploitation index in European basins



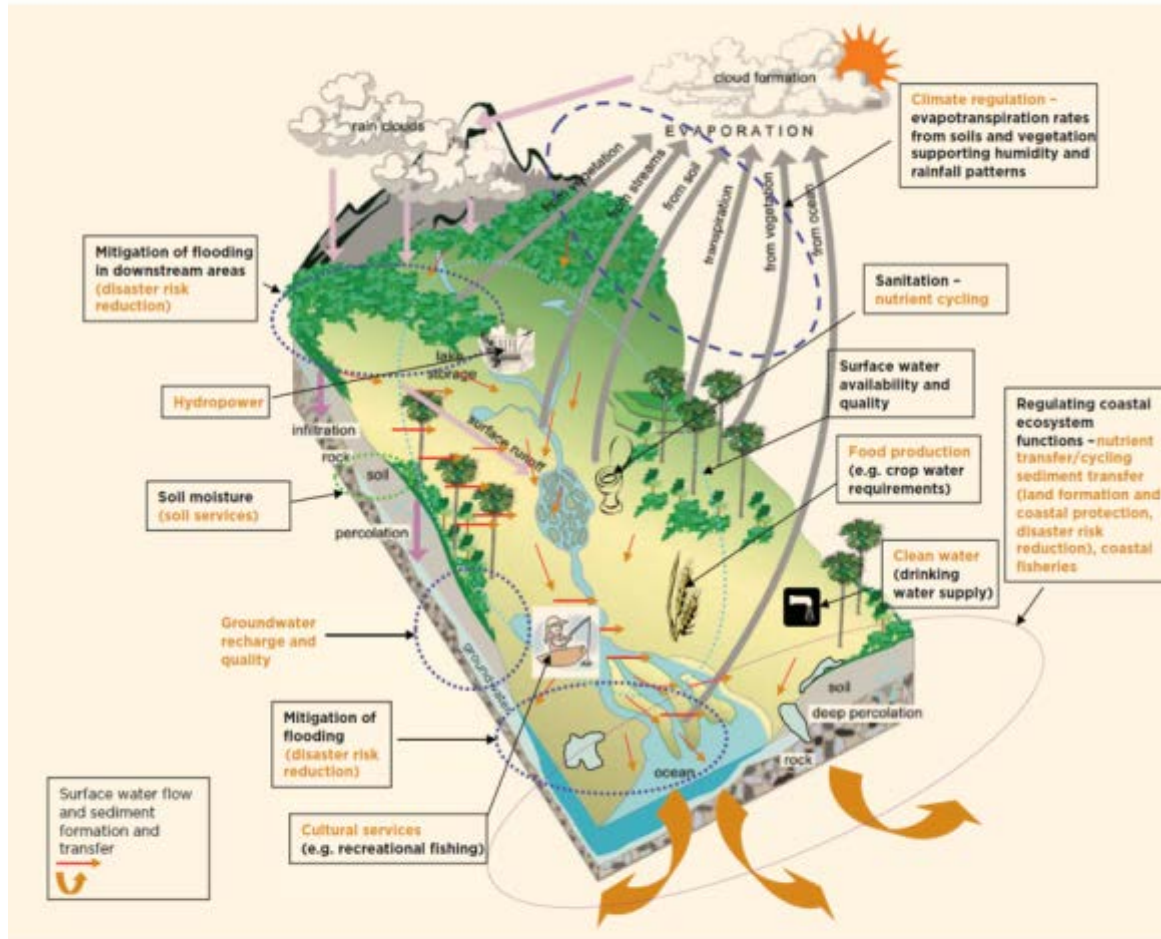
Water exploitation index (%)



EEA, 2012

Ökoszisztéma szolgáltatások (UN World Water Development Report 4)

A simplified conceptual framework illustrating the role of ecosystems in the water cycle



Note: The figure lists in blue some of the water-related ecosystem services provided and underpinned. In reality the various services illustrated, and others, are more dispersed, interconnected and impacted by land and water-use activities (not shown in full).
Source: Adapted from MRC (2003).

AquaNES Partnerek

1	Fachhochschule Nordwestschweiz	CH	University / Research	16	Municipal Authority for Water Supply and Sewage Thirasia	GR	Water Utility
2	AKUT Umweltschutz Ingenieure	DE	SME / Engineering	17	Municipality of Antiparos	GR	Water Utility
3	AUTARCON GmbH	DE	SME / Engineering	18	DREWAG Netz GmbH	DE	Water Utility
4	BioDetection Systems	NL	SME	19	Ertfverband	DE	Water Utility
5	HydroBusiness	NL	SME / Engineering	20	Industrielle Werke Basel	CH	Water Utility
6	ImaGeau	FR	SME	21	Mekorot	IL	Water Utility
7	Antéagroup/Géohyd	FR	Industry	22	Adam Mickiewicz University Poznan	PL	University / Research
8	microLAN	NL	SME	23	BRGM Service Eau	FR	University / Research
9	X-FLOW BV	NL	Industry	24	Cranfield University	UK	University / Research
10	Vertech Group (VTG)	FR	SME / consulting	25	Dresden University of Applied Sciences (HTWD)	DE	University / Research
11	Wadis Water disinfection	IL	SME	26	Eötvös Jozsef College Baja	HU	University / Research
12	WatStech Ltd	UK	SME	27	KompetenzZentrum Wasser Berlin gGmbH (KWB)	DE	University / Research
13	Xylem Services GmbH	DE	Industry	28	KWR Water BV (KWAR)	NL	University / Research
14	Budapest Waterworks	HU	Water Utility	29	National Technical University Athens (NTUA)	GR	University / Research
15	Berliner Wasserbetriebe	DE	Water Utility	30	Uttarakhand Jal Sansthan	IN	Water Utility



Partnerek

Water utilities



SMEs & Industry

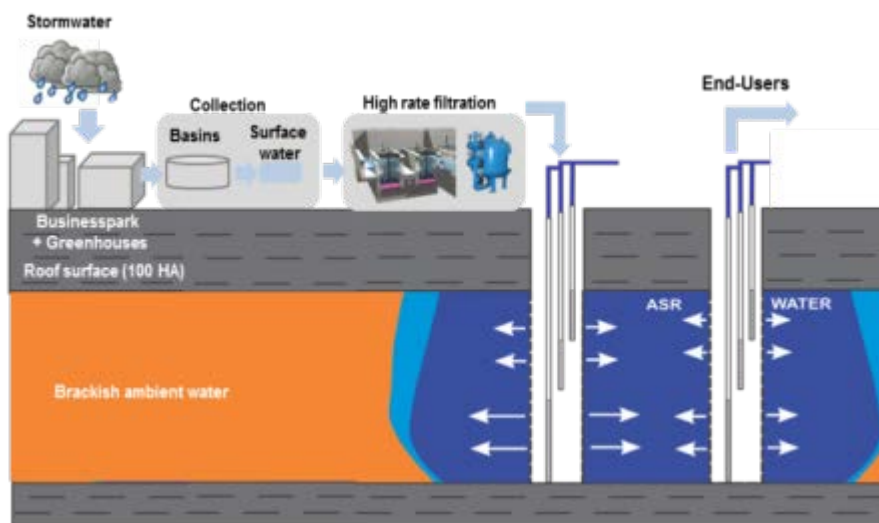


Research partner



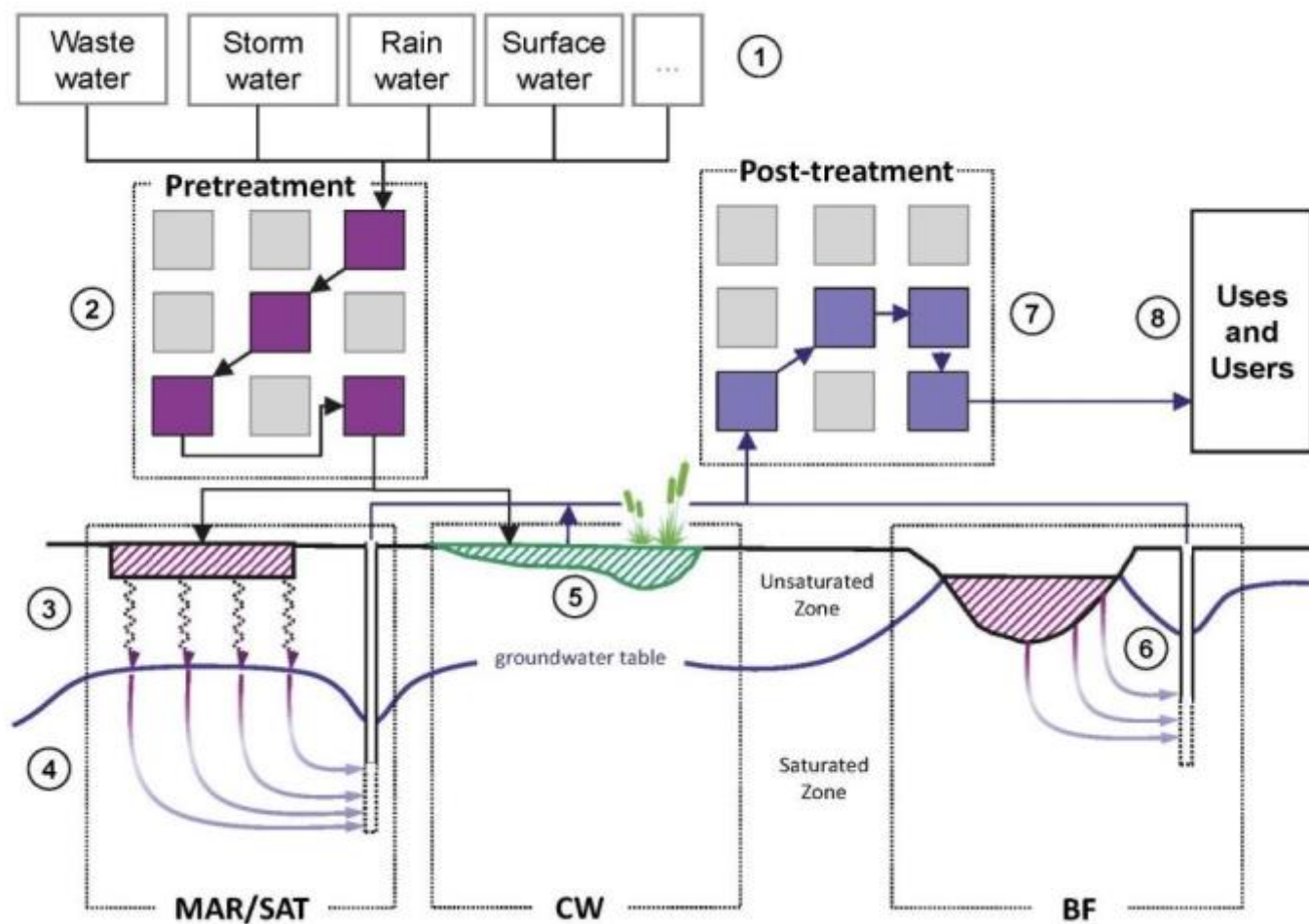
Az AquaNES főbb célkitűzései

- A természetes és műszaki víz- és szennyvíztisztító rendszerek integrációja
- Az ökoszisztéma szolgáltatások hasznosságának bizonyítása
- A biztonságos vízellátás és visszaforgatás elősegítése
- Piacképes NES rendszerek demonstrációja
- Döntéstámogató rendszer fejlesztése a NES-ek kiválasztásához
- Kockázatbecslés és a szociális/gazdasági aspektusok vizsgálata



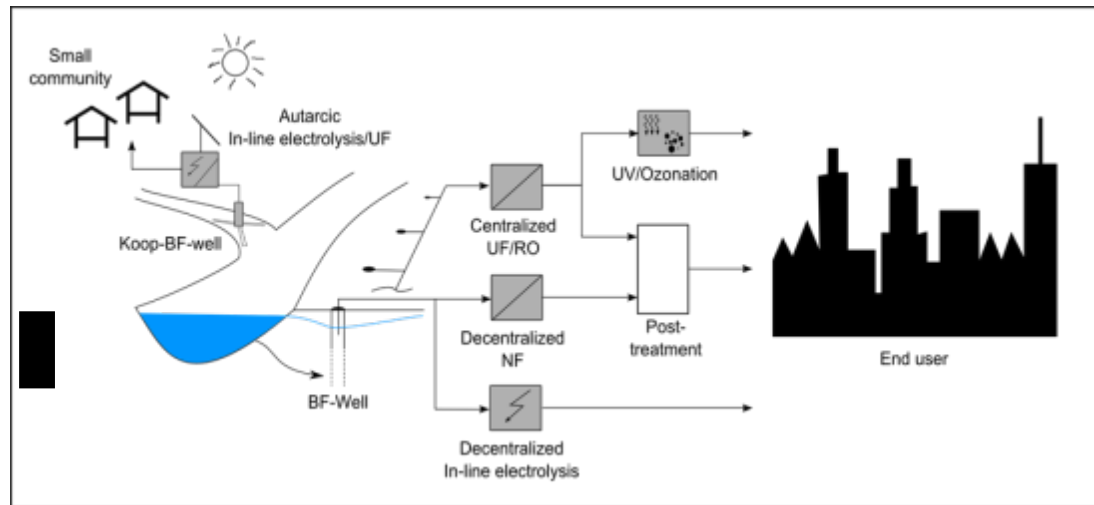


AquaNES projekt áttekintése





AquaNES 1 munkacsoport: Parti szűrés

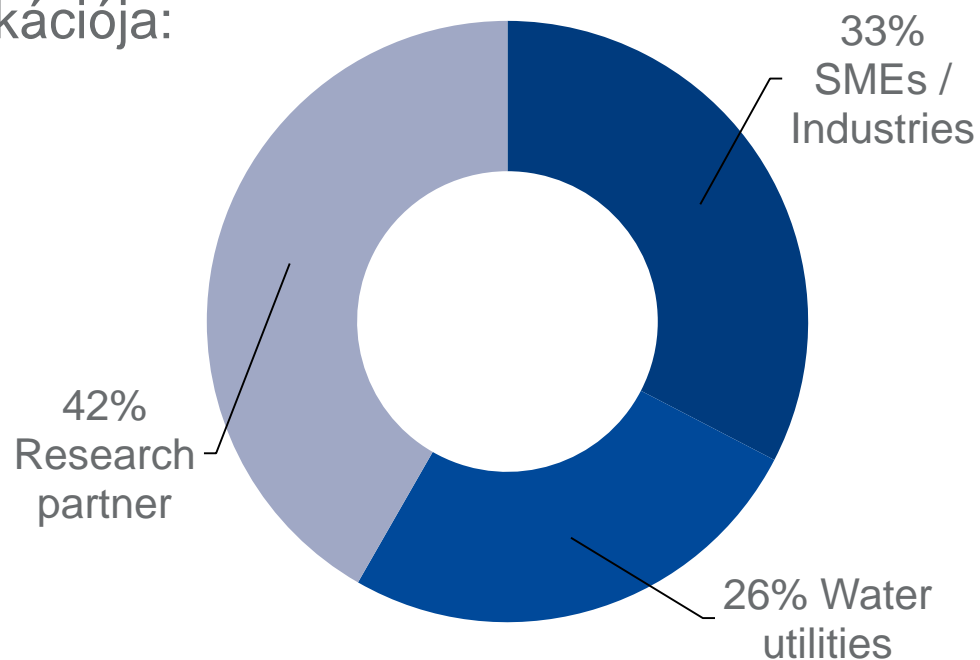


No.	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
Név	Berlin, Germany	Dresden, River Elbe, Germany	Budapest, River Danube, Hungary	Poznan, River Warta, Poland	Haridwar, Ganga River, India
Partner	BWB (Utility)	DREWAG (Utility)	BUWW (Utility)	AMU (U/R)	AUT (SME), UJS (Utility)
Mit vizsgált?	RBF + Anoxic/ Suboxic NF (pilot)+ aeration + sand filtration	RBF + Aeration + UF (pilot) + Activated Carbon Filtration + Disinfection (Cl ₂)	RBF + RO (pilot) + Disinfection (ClO ₂) + UV	RBF + Aeration + Ozonation + GAC + Disinfection (ClO ₂)	RBF + Disinfection (Cl ₂) using in-line electro-lysis (existing and pilot)



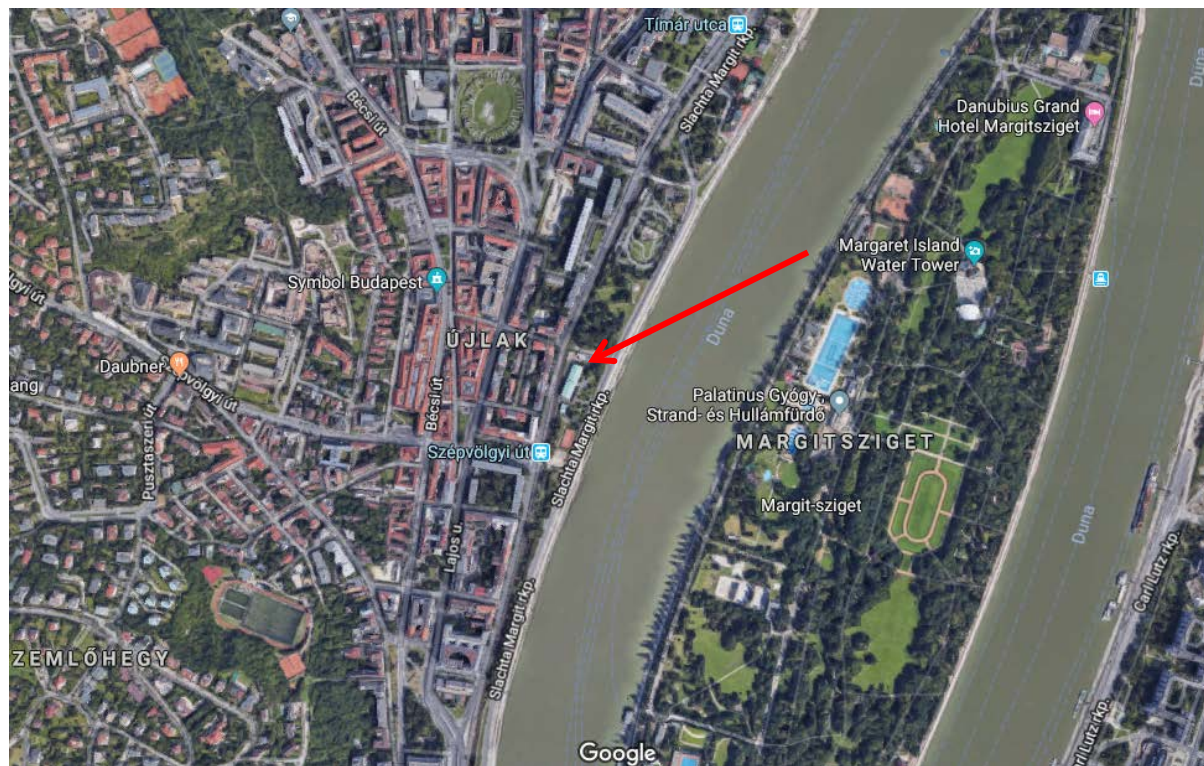
A projekt forrásai

- Összes költség: 10'740'012 EUR
- EU támogatás: 7'837'292 EUR
- Az EU támogatások allokációja:



A projekt hazai helyszínei (Budapest és Baja –NKE)

A budapesti helyszín:





A Budapesten alkalmazott vízkezelési technológia

- A CEWPU konténer (*Containerized Emergency Water Purification Unit*) vészhelyzetekben történő ivóvíz előállításra, ellátásra lett kialakítva olyan módon, hogy gyakorlatilag bármilyen szennyezett édesvízből alkalmas legyen tiszta, egészséges ivóvíz előállítására.
- A konténer több lépcsős tisztítási technológiát tartalmaz: biztonsági előszűrés (400 μm) \rightarrow oxidáló és koagulálószer adagolás \rightarrow flokkulátor \rightarrow ultraszűrő ($\sim 0,03 \mu\text{m}$) \rightarrow fordított ozmózis (RO) \rightarrow pH szabályozás, visszasózás \rightarrow vízkiadás.
- A konténeren belül megtalálható a működéséhez szükséges összes segédüzemi berendezés, valamint egy 3 rekeszre osztott, beépített víztartállyal is rendelkezik, részben az ultraszűrt víz átmeneti tározásához, az RO-ra történő feladás előtt, részben a már kezelt ivóvíz tározására.
- A berendezés üzeme automatikus, a kezelő személyzet feladata elsősorban az üzem ellenőrzésére és a vegyszerek feltöltésére korlátozódik. Ezért a berendezés kifejezetten alkalmas volt a tervezett hosszú távú (fél éves) folyamatos (7/24) kísérleti üzemre. A berendezés az üzemi adatait (nyomás, térfogatáram, stb.) folyamatosan rögzíti, így a log-fileokból az üzemi adatok utólag kinyerhetők.

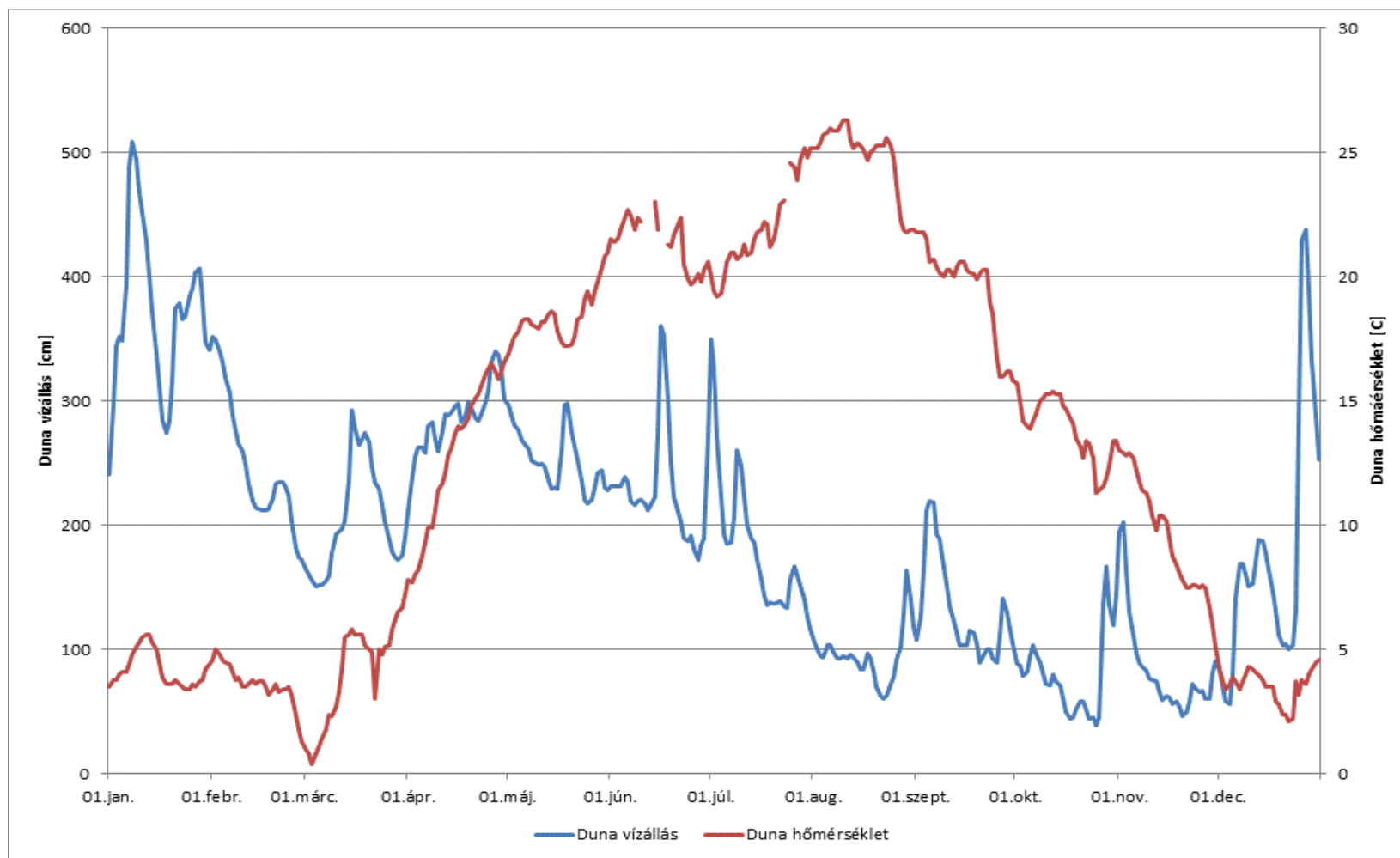


Az RO berendezés üzemi paramétere

- Nyersvíz (ultraszűrt víz) térfogatáram: 6,0 m³/h
- Recirkuláció térfogatáram: 0,5 m³/h
- Kihozatal: ~75%
- Antiscalant (lerakódás gátló) adagolás: Membrane DS291 50 ml/h (8 ml/m³)

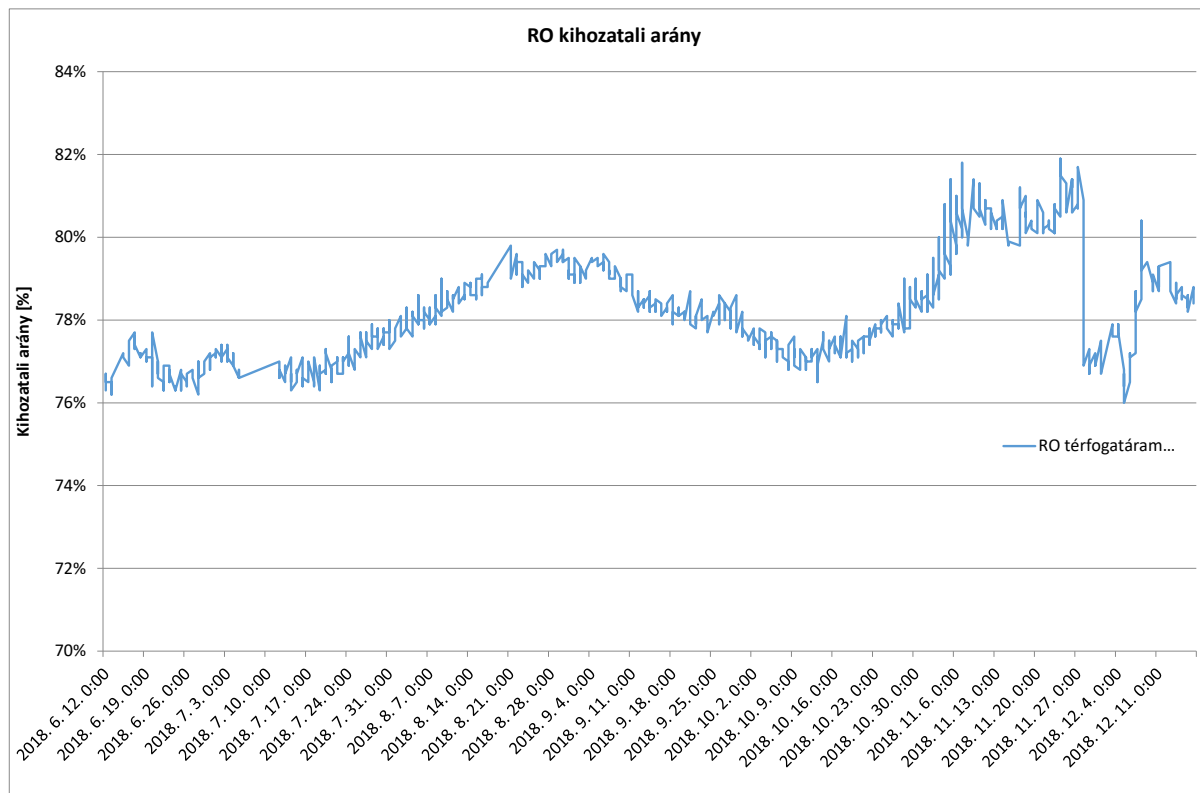


Eredmények és értékelésük – környezeti feltételek

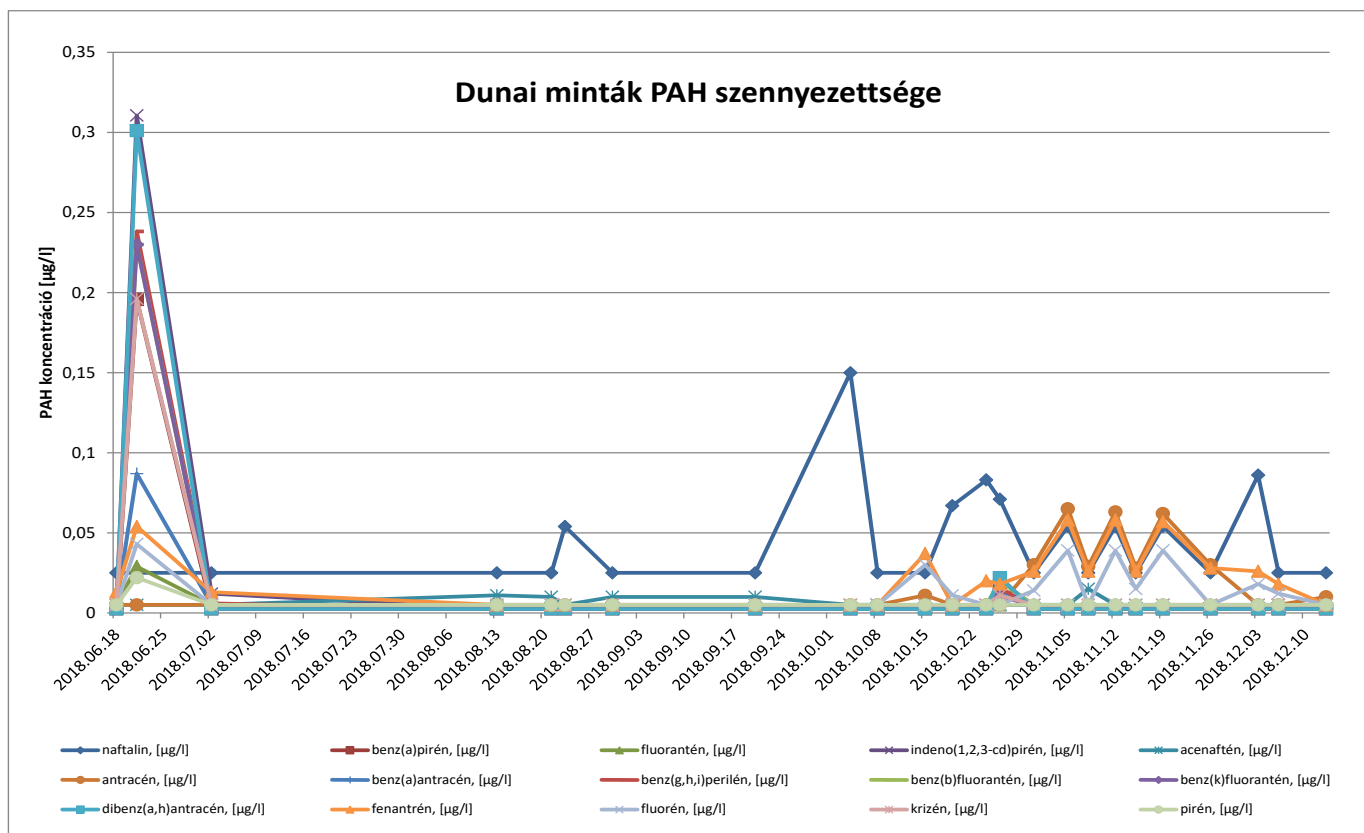




Eredmények és értékelésük – RO kihozatali arány

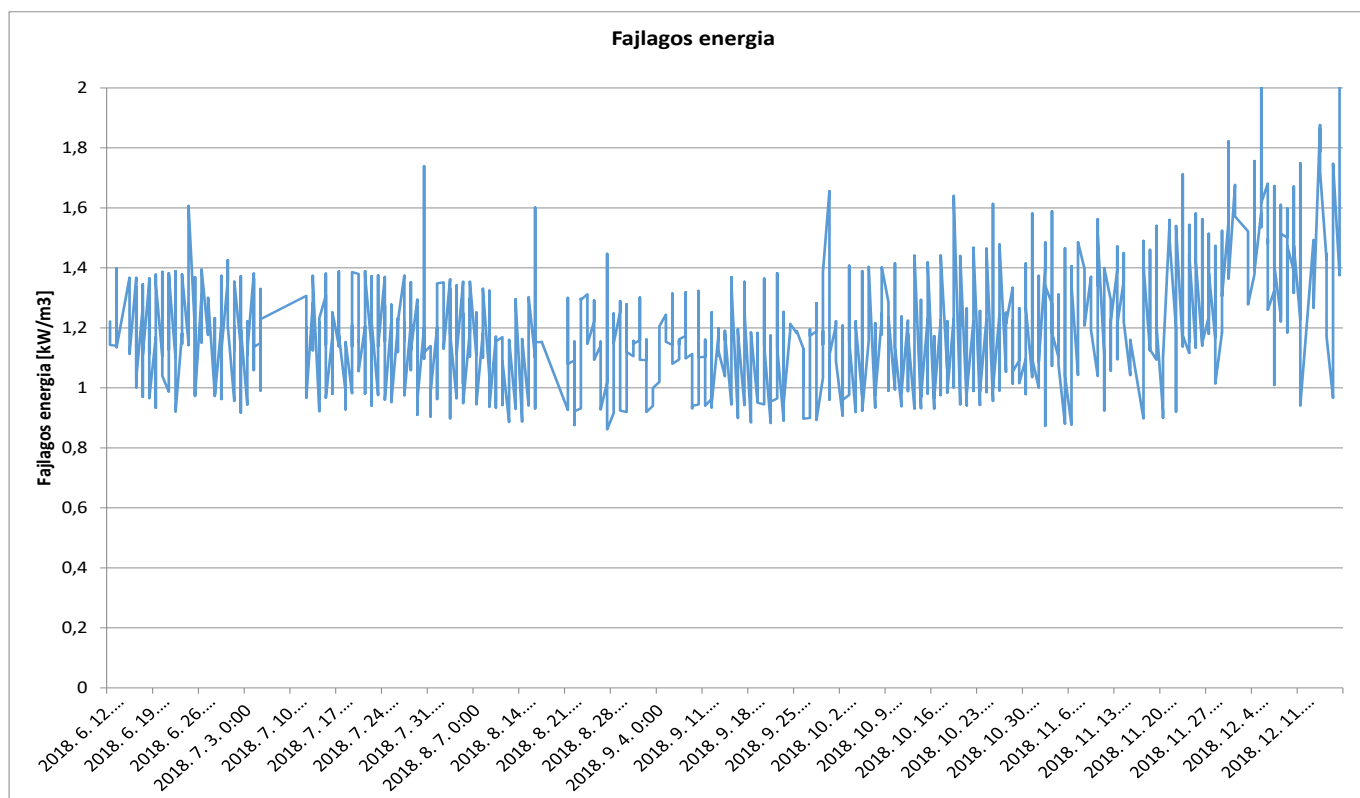


Eredmények és értékelésük – mikroszennyezők





A kísérleti berendezés fajlagos energiaigényének alakulása a teljes kísérleti időszakban (kW/m³)





Konklúziók 1

cNES	Megállapítások
RBF mint előkezelés	<p>Előnyök: lebegőanyag eltávolítás, részleges TOC, mikroszennyező és patogén eltávolítás, a vízminőség kiegyenlítése; a hidrológiai és klímatisztaságok puffertolása; természetes, alacsony üzemköltségű rendszer, költségváltásokat álló rendszer; nem keletkezik hulladék</p> <p>Hátrányok: Nem alkalmazható bármely helyszínen, nagy a területigénye, a kiépítés előtt intenzív (pl.hidrogeológiai feltárás szükséges), általában levegőztetést igényel, esetenként Fe, és Mn utókezelése szükséges;</p> <p>Legkedvezőbb alkalmazás: Összeépíthető bármely membrántípussal, levegőztetést követően</p>
+ Ózonozás	<p>Előnyök: A TOC tartalom dezintegrálása kisebb molekulákra (amelyek jobban degradálhatók), a mikroszennyezők oxidációja; fertőtlenítő hatás</p> <p>Hátrányok: Melléktermékek keletkezése</p> <p>Legkedvezőbb alkalmazás: Szervesanyagban gazdag víz</p>



Konklúziók 2

cNES	Megállapítások
+ GAC/BAC	<p>Előnyök: A szerves mikroszennyezők és a TOC legalább részleges eltávolítása, a fertőtlenítés során keletkező prekursor anyagok (THM) csökkentése, a szag és íz javítása</p> <p>Hátrányok: előkezelést igényel Fe/Mn előfordulásakor, a mikrobiológiai újrafertőzés veszélye (rekontamináció).</p> <p>Legkedvezőbb alkalmazás: Az adszorbeálható szennyezőanyagok eltávolítása, tipikusan szennyezett felszíni vizek esetében</p>
+ UF	<p>Előnyök: a patogének elleni magasabb biztonsági szint; Lebegőanyag eltávolítás; oxidációt követően alkalmas a Fe/Mn eltávolítására; könnyű a méret/léptéknövelése;</p> <p>Hátrányok: Korlátok az oldott állapotú Fe/Mn előfordulása esetén, bizonyos esetekben flokkuláló szert is alkalmazni kell (pl. TOC eltávolításra)</p> <p>Legkedvezőbb alkalmazás: ipari léptékű vízkezelésre, ha a parti szűrés elérési távolsága rövid; a hagyományos vízkezelési eljárásoknak alternatívája lehet, különösen ahol a tér korlátozott</p>



Konklúziók 3

cNES	Megállapítások
+ NF	<p>Előnyök: Könnyen bővíthető, könnyen működtethető, további védelmet biztosít a kórokozókkal szemben, eltávolíthatók a nem bontható szennyeződések is, vízkeménység csökkenthető, szulfát, DOC, alkalmazható előkezelés nélkül is; magasabb a fluxus és alacsonyabb a TMP az RO-val összehasonlítva, fertőtlenítési melléktermékek prekursorainak eltávolítása</p> <p>Hátrányok: a Fe/Mn kicsapódást meg kell előzni, a koncentrátum kezelés és elhelyezése (költség)</p> <p>Legkedvezőbb alkalmazás: részvízáram kezelése, egyedi kutak felhagyásának megakadályozására (spec. Szennyezések esetén).</p>



Konklóziók 4

cNES	Megállapítások
+ RO	<p>Előnyök: alapvetően sótelenítésre használt technológia (pl. brakk vizekben tengerparti kutaknál, nagyon stabil vízminőség)</p> <p>Hátrányok: előkezelést igényel, hulladék képződés, a kezelt víznek oxikusnak kell lennie; 50-80% kinyerési arány</p> <p>Legkedvezőbb alkalmazás: ha sóteleníteni kell a parti szűrt vizet, katasztrófa helyzetekben és ipari vízellátási célokkal</p>



AquaNES

Demonstrating Synergies in Combined Natural and Engineered Processes for Water Treatment Systems



The AquaNES project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 689450