



Lassú szűrés – fordított ozmózisos ivóvíz tisztítási technológiai sor vizsgálata

Salamon Endre, NKE-VTK

MASZESZ Membrántechnológiai szakmai nap
Budapest, 2017.11.09.





Indokok, célkitűzések

- NES koncepció vizsgálata:
 - Különböző természetes (**N**atural)
 - és
 - Mesterséges (**E**ngineered **S**ystems) rendszerek kombinációval

Több lehetőség közül a parti szűrés + fordított ozmózis kombináció jutott nekünk.

Parti szűrés ideális viszonyainak szimulálása lassúszűréssel



Néhány előny és hátrány...

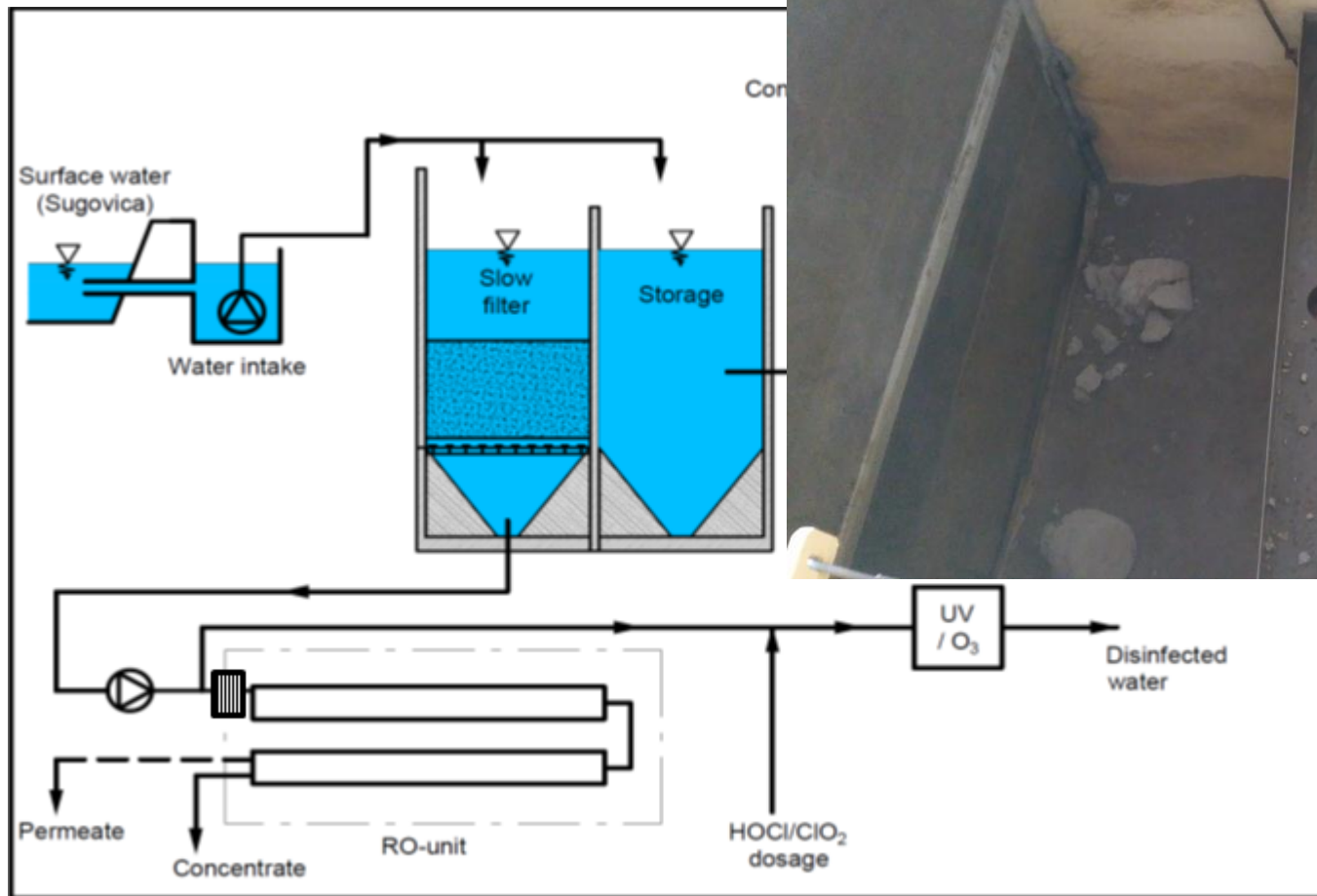
- Egyszerűség
- Energia visszanyerés, tárolás (édesvíz sóatlanítás!?)
- Fertőtlenítőszer, vegyszerigény
- Vészhelyzetben is hatásos

- Visszasózás (szükséges?)
- Membrán vegyszeres tisztítás, folyékony hulladék
- ...



Berendezés

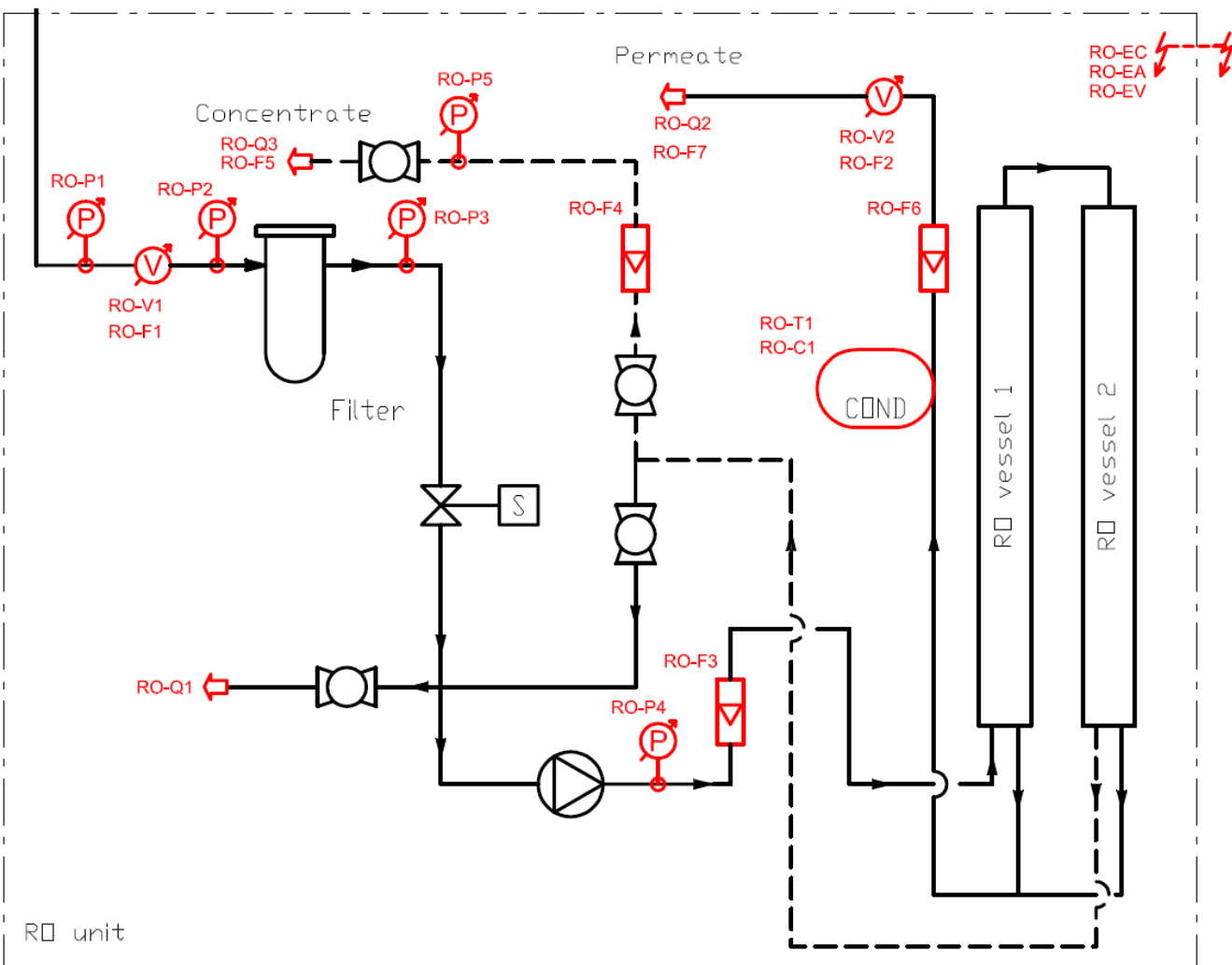
5 m², 0,8-1 mm szemcseátmérőjű homok, lassúszűrőként, 5-1 cm/h





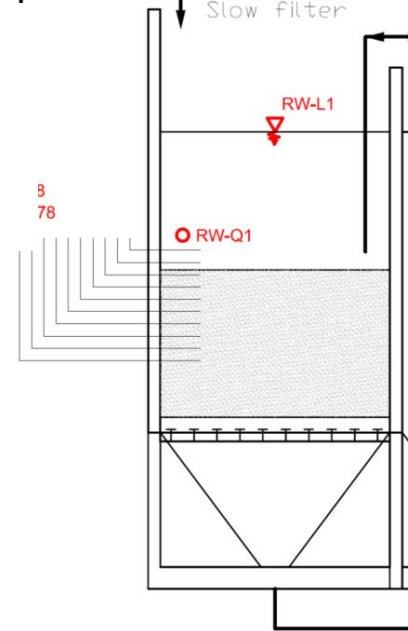
Berendezés

RO: keresztáramú, 6-12 bar, 100 L/h permeátum,
50% kihozatal 5 µm-es előszűrő





Lassú szűrő eltömődés, nyomásviszonyok



Nedves felső réteg



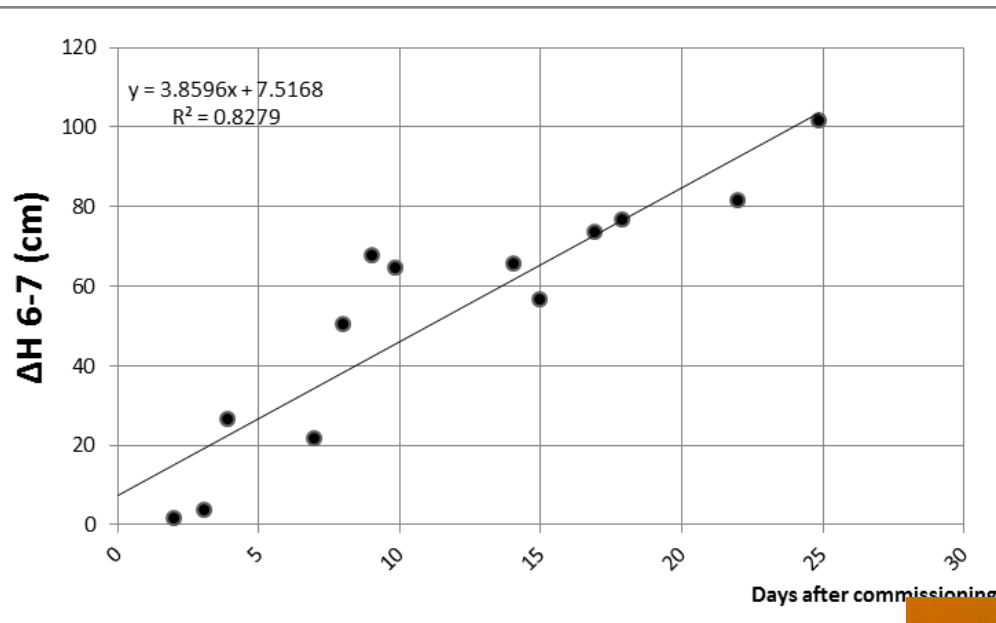
Kiszáradt felső réteg



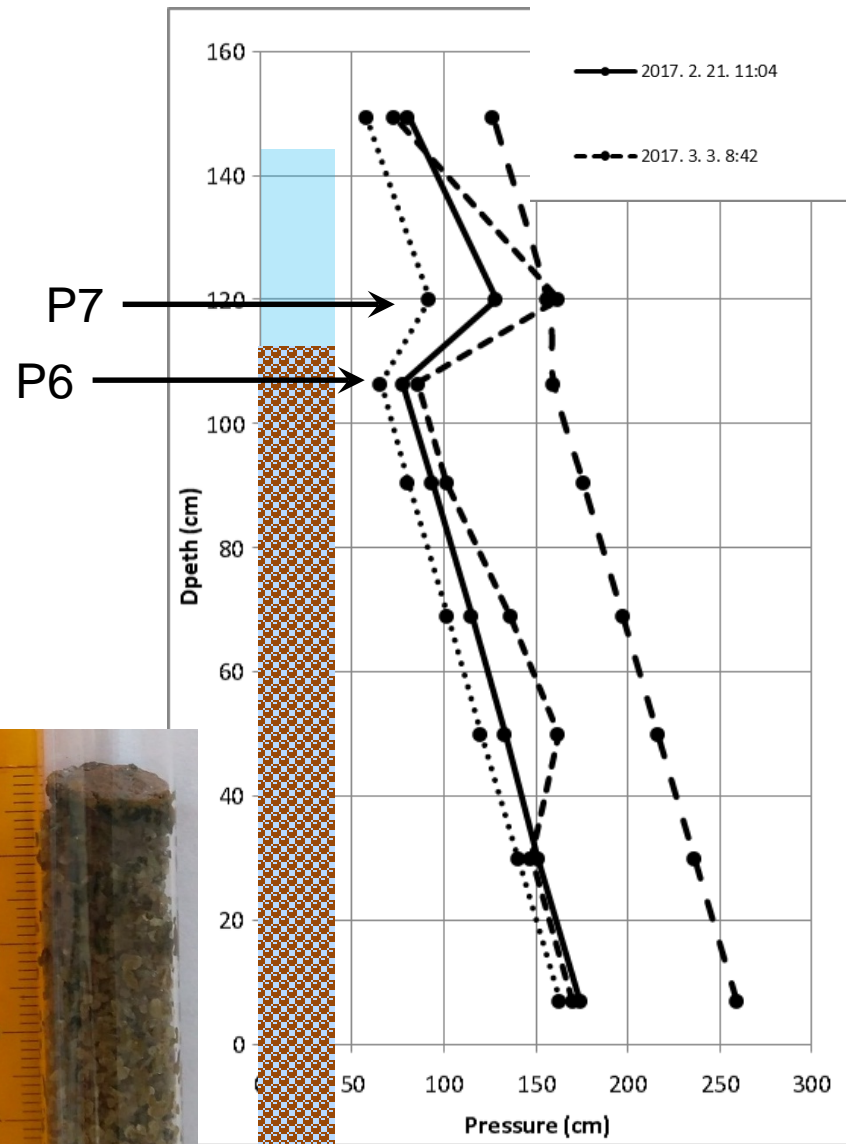
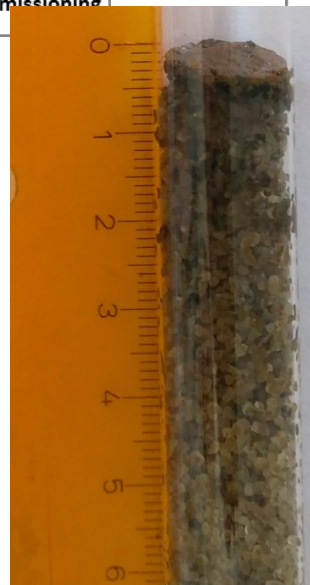
Piezométer elhelyezés



Lassú szűrő eltömődés, nyomásviszonyok



Nyomásveszteség növekedése
~ 3,9 cm/d

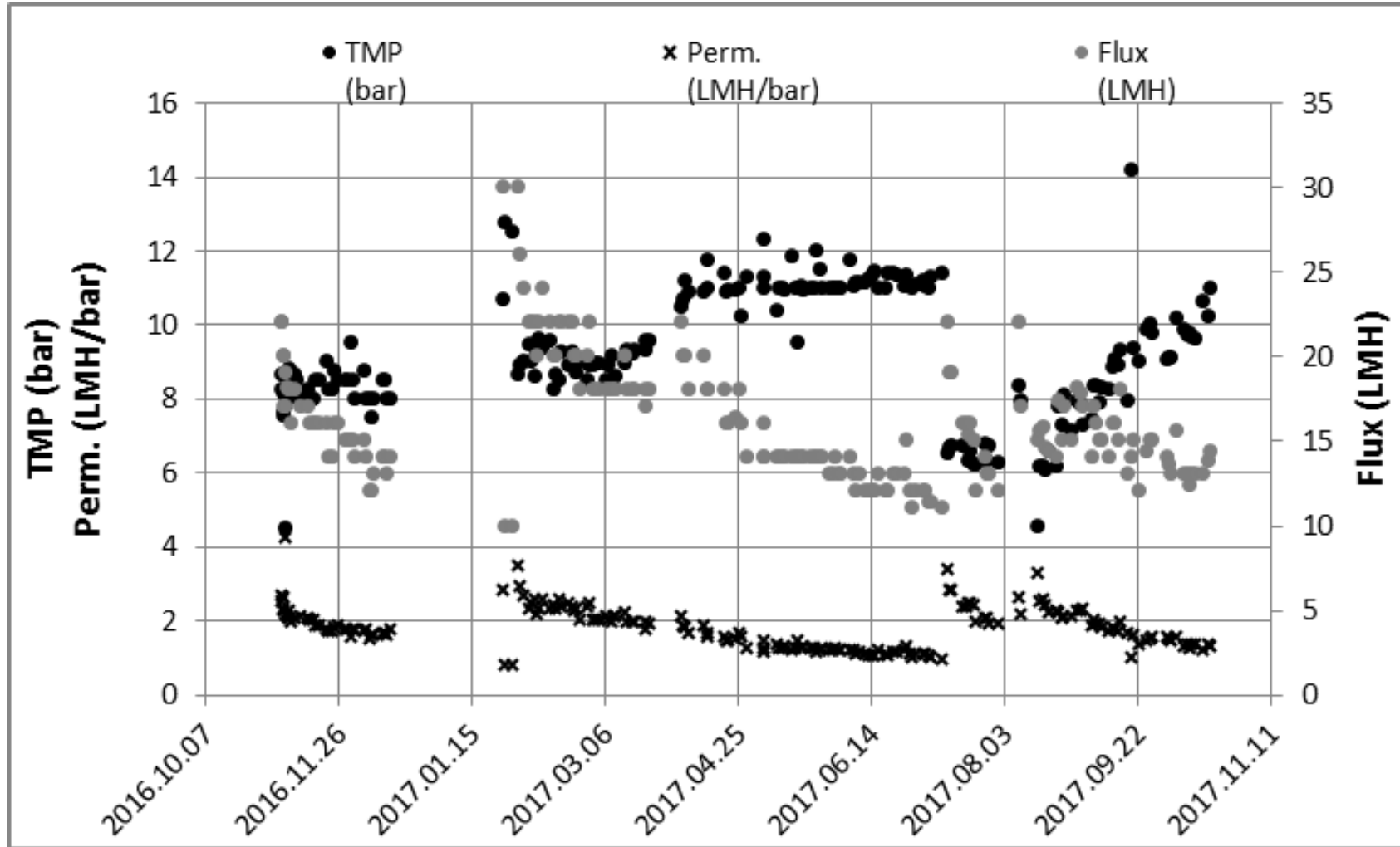


Michau-diagram



Mérési eredmények

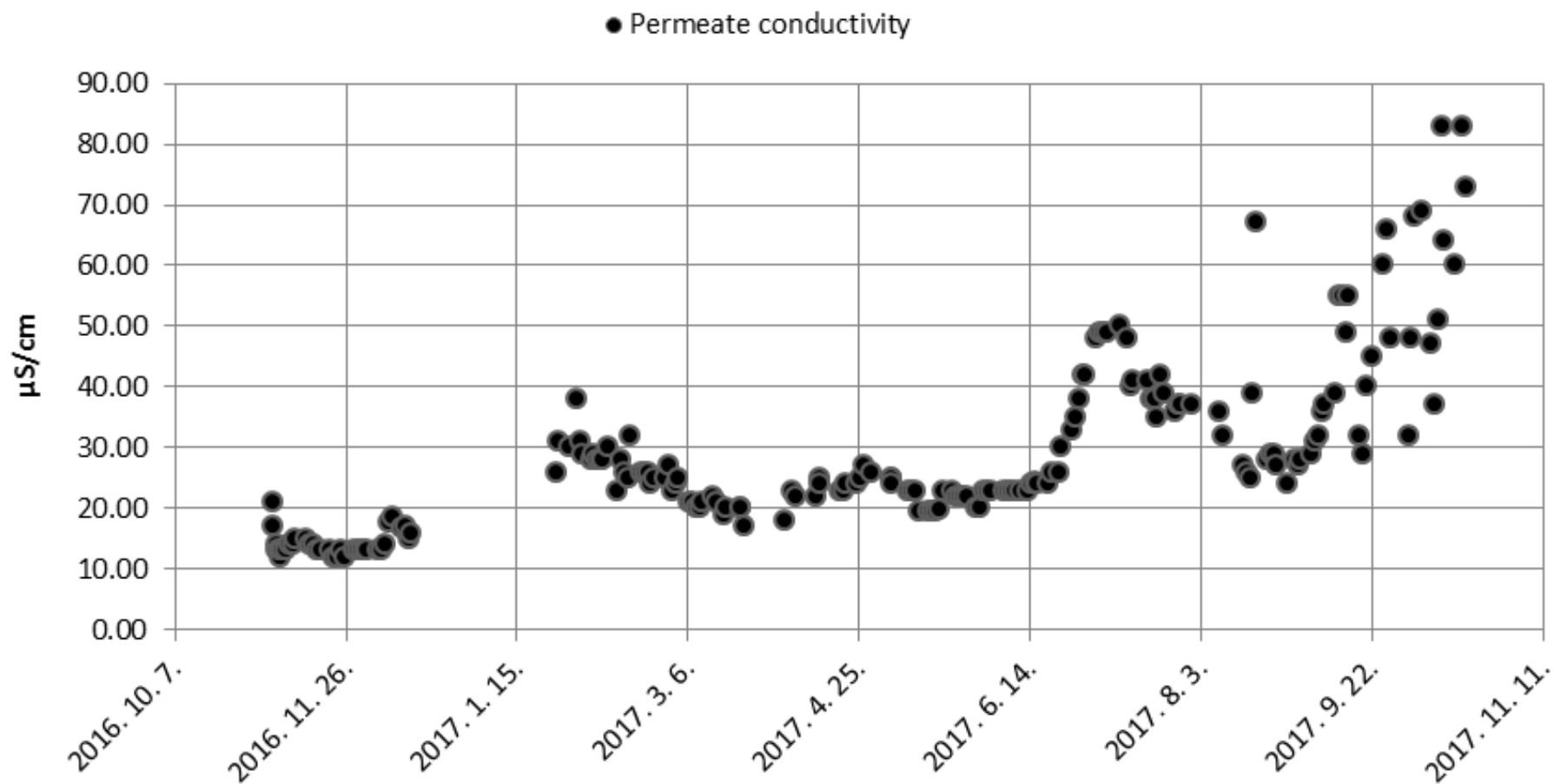
Fő paraméterek:





Mérési eredmények

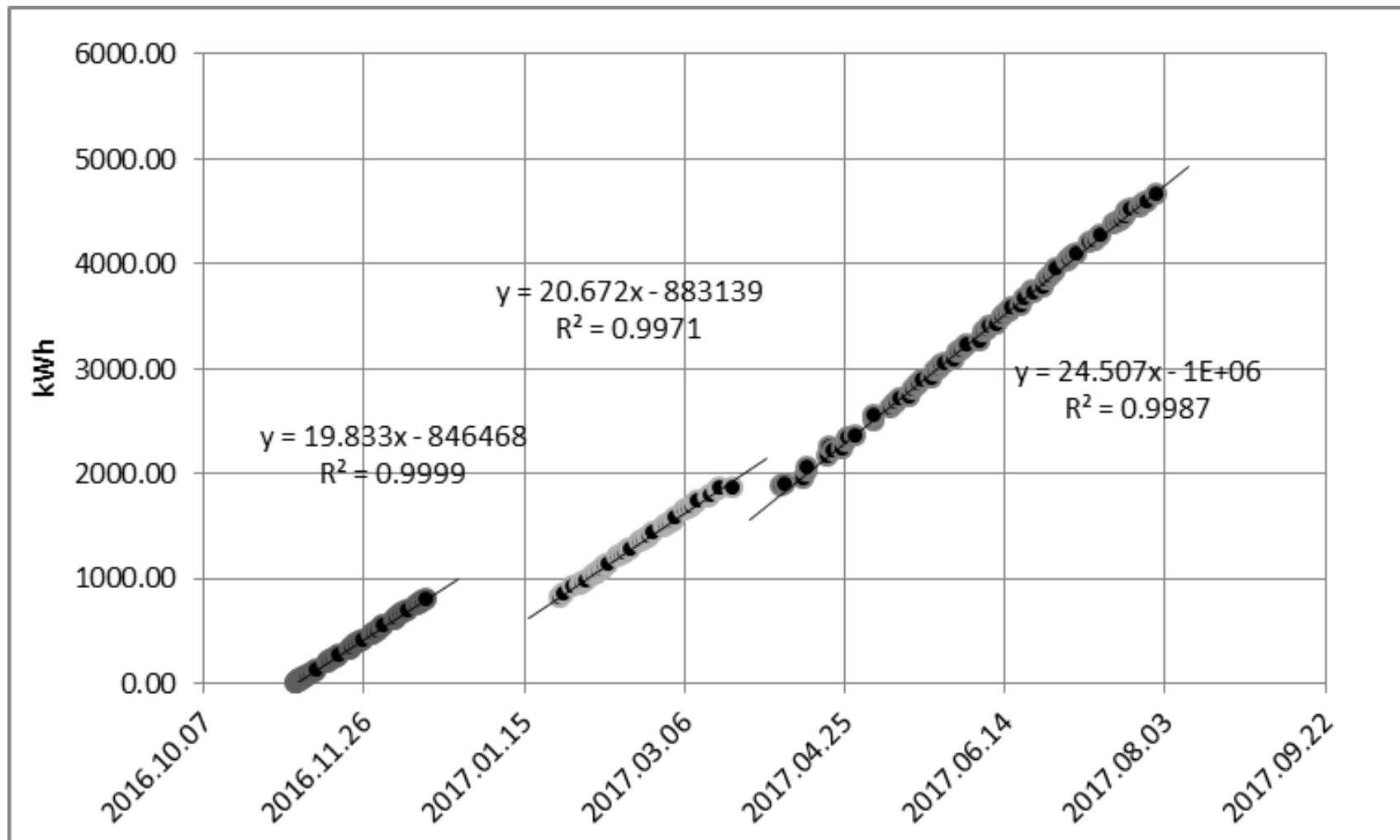
Fő paraméterek:





Mérési eredmények

Energiafogyasztás:





Költségek becslése

- Energiafogyasztás: 11 kWh/m³ kb. 250 Ft/m³ (KSH átlagár)
- Vegyszeres tisztítás: 1 év alatt 4 alkalom, 1000 m³ permeátum, kis mennyiség miatt nem értelmezhető
- Membrán amortizáció: ~ 550 m³ permeátum, ~ 100 000 Ft.-os membránokon: max. 200 Ft./m³

- Kérdések:
 - Biztonsági 5 µm mikroszűrő csere, regenerálás
 - Visszasózás költségei



Következtetések, további feladatok

- Robusztus, végletesen egyszerű technológiai sor
- Könnyen ellenőrizhető, egyszerű irányítás
- Ehhez képest nagy tisztaság és magas minőség.

- Lassúszűrő biofilm kézben tartása?
- Milyen vízminőségi határértékekig, milyen vízkémiai viszonyok mellett alkalmazható? (Vas, mangán, stb.).
- Mikroszűrési rész további vizsgálata
- Eltávolítási hatások "népszerű" komponensekre?

Egyenlőre hazai viszonyok között **túl korai** lenne az alkalmazása, de **nem életszerűtlen**, érdemes kutatni.



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