



Trendek a víztisztítási technológiákban, K+F eredmények

Salamon Endre
tanársegéd, NKE-VTK

VÍZ ÉS BIZTONSÁG MAGYARORSZÁGON
2018. szeptember 27.

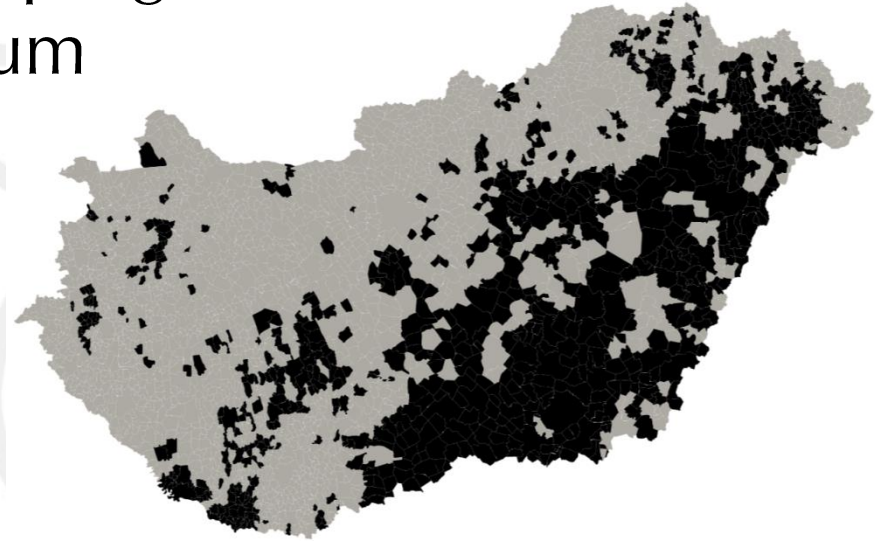
K+F a Víz tudományi Karon

- Szükséges személyi kompetenciák
- Képzésfejlesztés irányai
- Fejlődési irányok a települési vízgazdálkodásban



Előzmények

- Elfogadható kockázat XIX. sz. közepe óta
- Egyre magasabb vízminőségi igények
 - Okai: gazdasági növekedés (technológia + analitika)
- Utolsó fejezete itthon:
 - Vízminőség javító program, kiemelten arzén és ammónium



Tendenciák a szükséges személyi kompetenciákban

„Vízisztítás K+F” – önállóan ma már alig értelmezhető

Kell hozzá:

- Környezetmérnöki: adminisztráció, analitika, környezettechnológiák, hulladékkezelés
- Építőmérnöki: mélyépítés, vízépítés
- Vegyészmérnöki: analitikai kémia, folyamatok
- Mikrobiológia: analitika, biotechnológia
- Gépészmérnöki, villamosmérnöki: karbantartói feladatok, automatizálási feladatok
- Informatika: térinformatika, adatbázisok, hálózatok

+ Nem műszaki területek

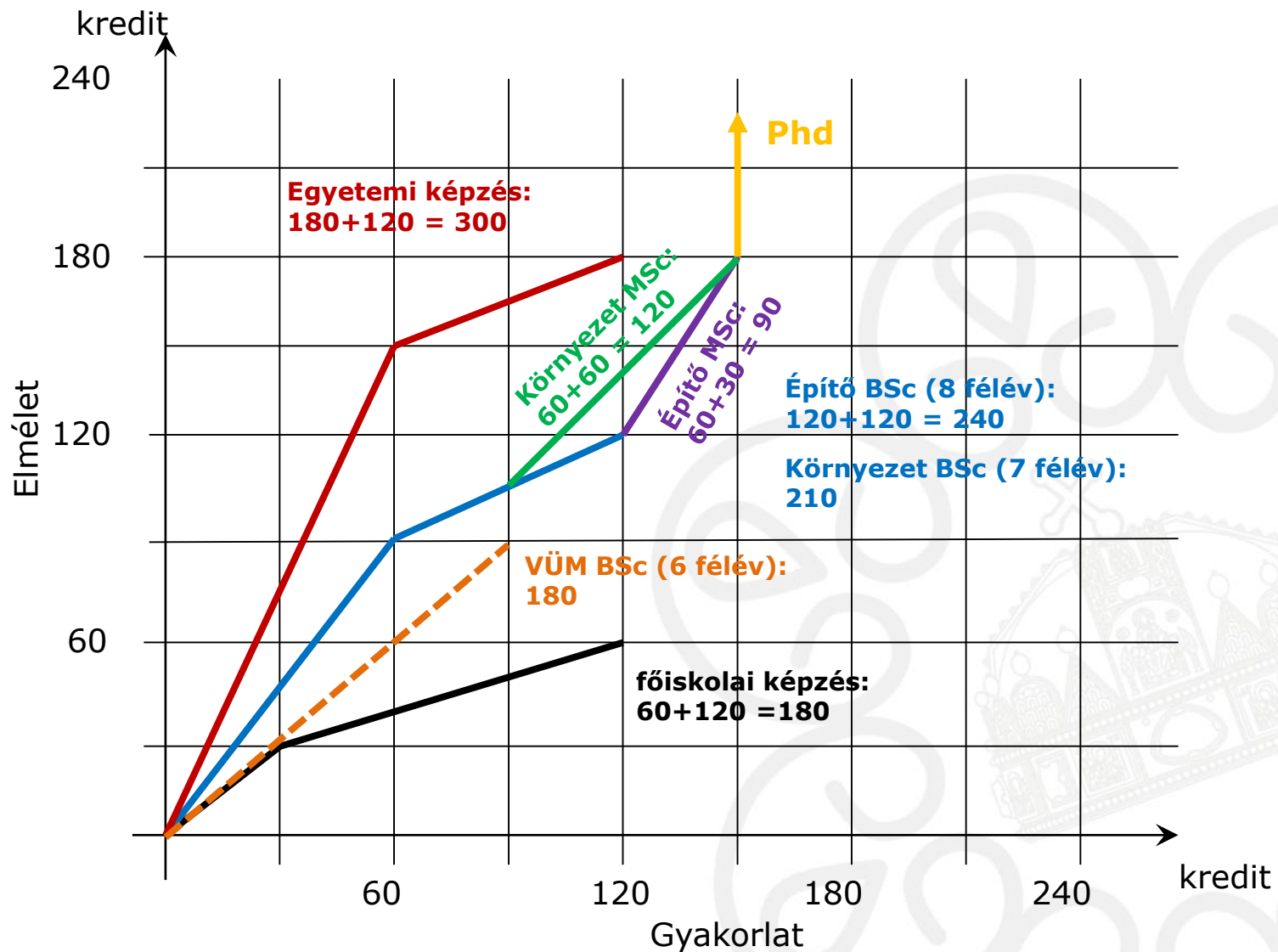
Képzésfejlesztés irányai

Mi legyen a fejlesztési stratégia?

- Vízmérnök alapképzés – speciálisabb feladatok később.
- Más alap mérnökszak – szükség szerint vízmérnöki ismeretek később

Munkakör	> 10 000 m ³ /nap	3000 - 10 000 m ³ /nap	3000-500 m ³ /nap	< 500 m ³ /nap	végzettségi szint	rövidítése	megnevezése	
	Minimálisan szükséges kompetencia [AK ¹ /SZT ²]	Minimálisan szükséges kompetencia [AK ¹ /SZT ²]	Minimálisan szükséges kompetencia [AK ¹]	Minimálisan szükséges kompetencia [AK ¹]	MSc	EM1	infrastruktúra-építőmérnöki hidrológus mérnöki	
Területi vagy szakági irányító vezető	EM1 EM2 EM3	EM1 EM2 EM3 M1 M2/SZT M3/SZT	EM1 EM2 EM3 M1 M2 M3	-		EM2	vegyszermérnöki vegyszer biomérnöki biológus molekuláris biológia hidrobiológus gyógyszervegyszer-mérnöki	
Felszíni vízbázisra települt közcélú víztermelő, víztisztító telepvezető	EM1 EM2/SZT EM3/SZT M1 M2/SZT M3/SZT	EM1 EM2 EM3 M1 M2/SZT M3/SZT	EM1 EM2 EM3 M1 M2 M3	T1 T2		EM3	környezetmérnöki gépészmérnöki épületgépészeti és eljárás technikai gépészmérnöki villasmérnöki településmérnöki környezettudomány földtudományi mérnöki földtudomány geológus	
Felszín alatti vízbázisra települt közcélú víztermelő, víztisztító telepvezetője	EM1 EM2 EM3 M1 M2/SZT M3/SZT	EM1 EM2 EM3 M1 M2/SZT M3/SZT	EM1 EM2 EM3 M1 M2 M3	T1 T2		M1	vízügyi üzemeltetési mérnöki építőmérnöki vegyszermérnöki biomérnöki	
Közüzemeli ivóvízhálózat üzemeltetés irányító vezető	EM1 EM2 EM3 M1 M2/SZT M3/SZT	EM1 EM2 EM3 M1 M2 M3	EM1 EM2 EM3 M1 M2 M3 T1 T2	T1 T2		M2	kémia biológia	
Belső vízminőség ellenőrzés vezető	EM2	EM2 M2	EM2 M2 T2	-		M3	környezetmérnöki földtudományi műszaki földtudományi gépészmérnöki villasmérnöki környezettan	
Vezető diszpécser	EM1 EM2 EM3 M1 M2/SZT M3/SZT	EM1 EM2 EM3 M1 M2 M3	EM1 EM2 EM3 M1 M2 M3 T1 T2			Technikus	T1 T2	vízügyi technikus víz- és szennyvízkezelő vegyszer technikus
							SZT	Vízellátás-csatornázás szak

Képzésfejlesztés irányai



Fejlődési irányok általában

Fő fejlődési irányok a települési vízgazdálkodásban

- Költséghatékonyság növelés, automatizálás, vegyszer és energiatakarékosság
- Vízrel való takarékoskodás:
 - Vízigény csökkentése
 - Víz visszaforgatása
- Új vízbázisok bevonása



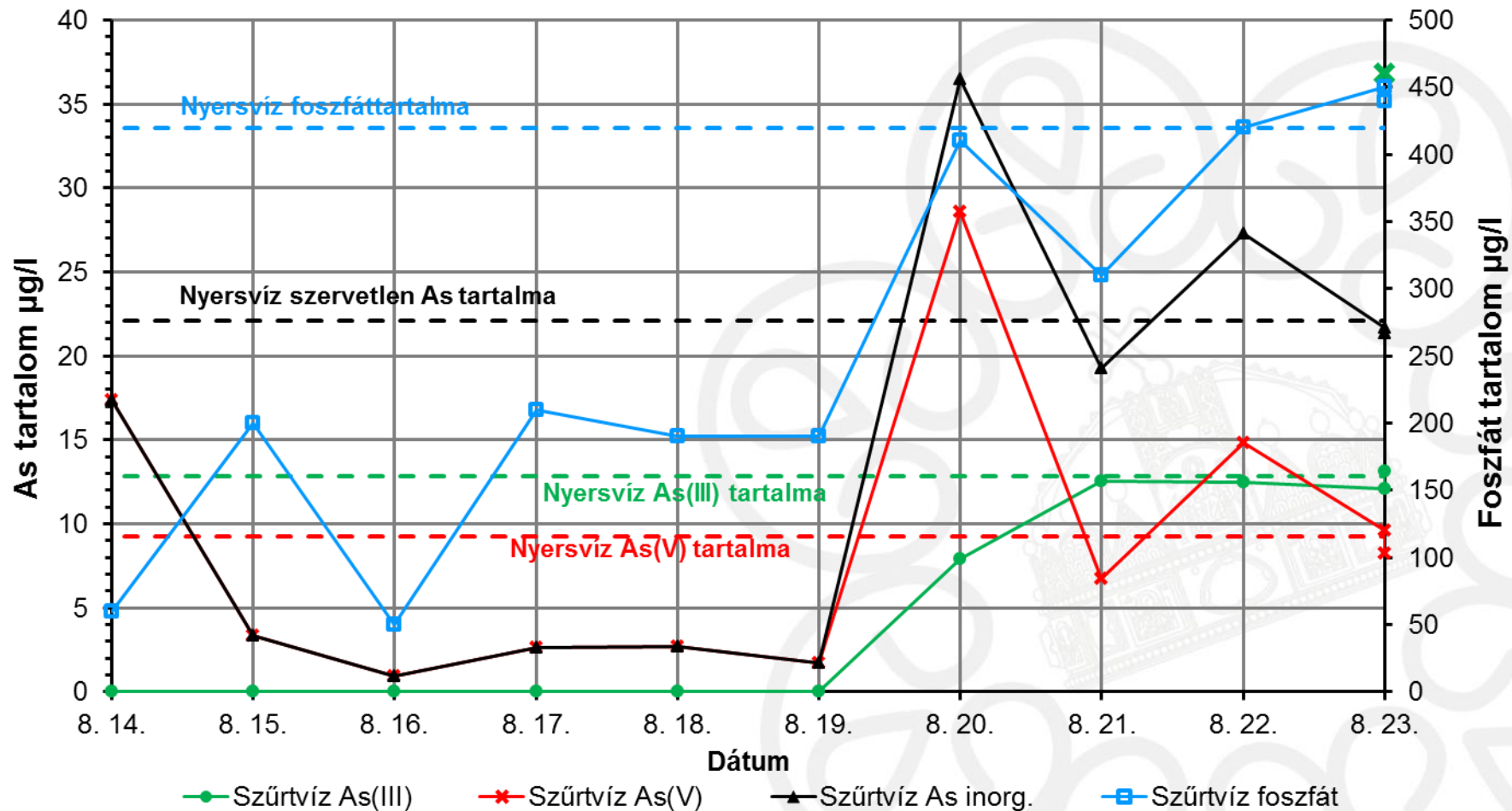
K+F eredmények

Arzén eltávolítás adszorpcióval
- Pilot és laboratóriumi kísérletek



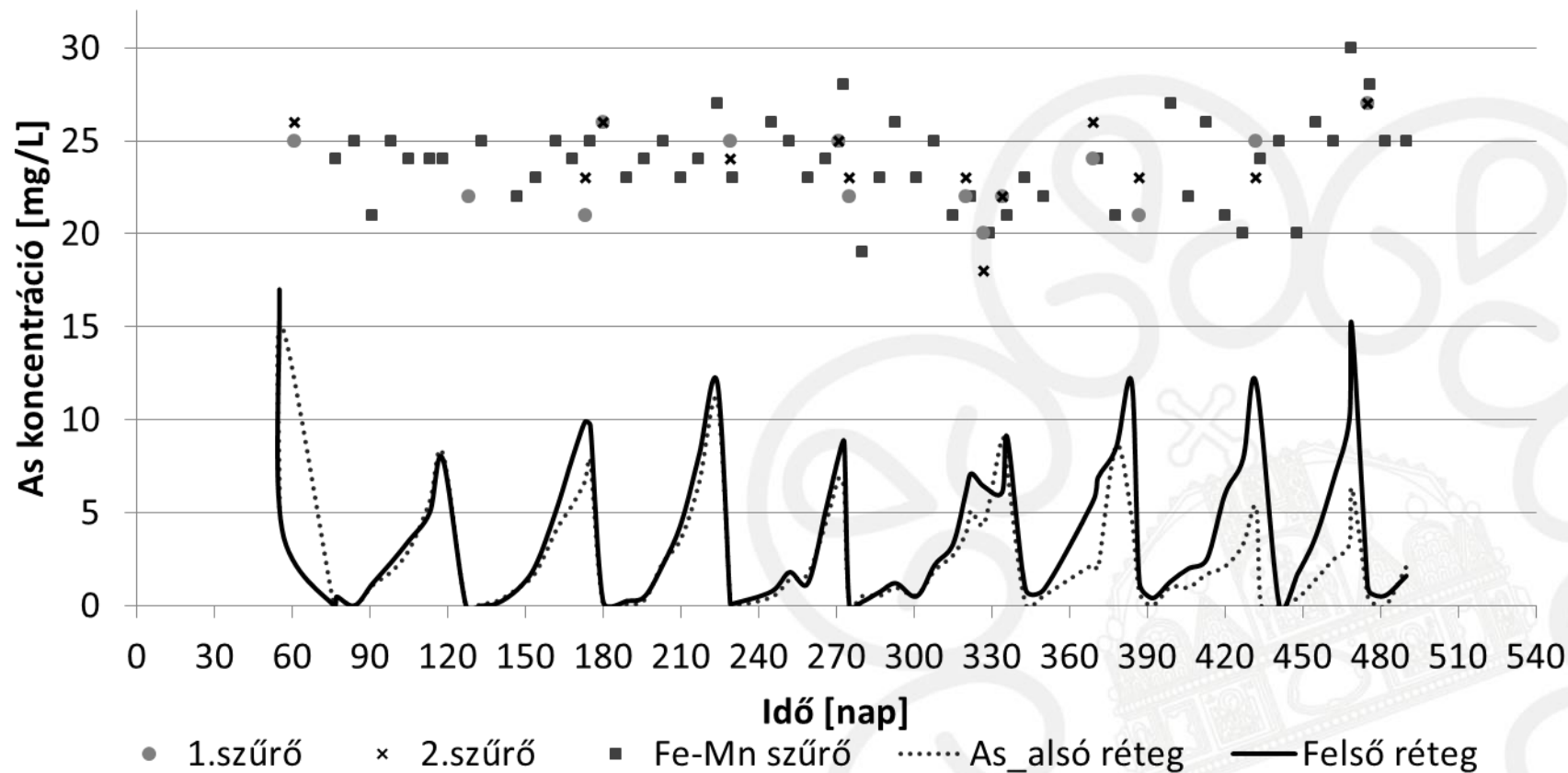
Arzén eltávolítás adszorpcióval

Arzén és foszfát áttörése bedolgozott szűrőn



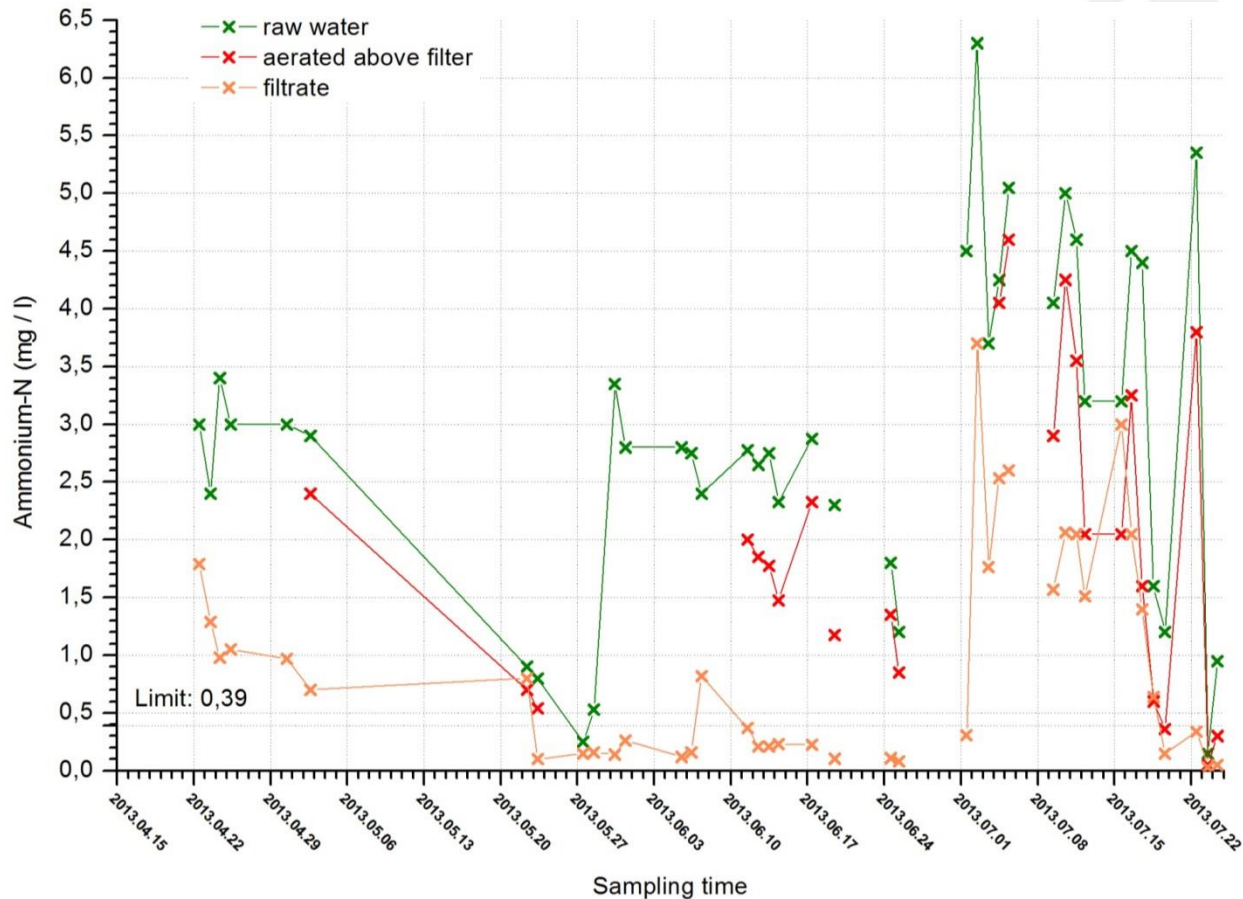
Arzén eltávolítás adszorpcióval

Nagyhatékonyságú adszorpció



Biológiai ammónium eltávolítás vizsgálata

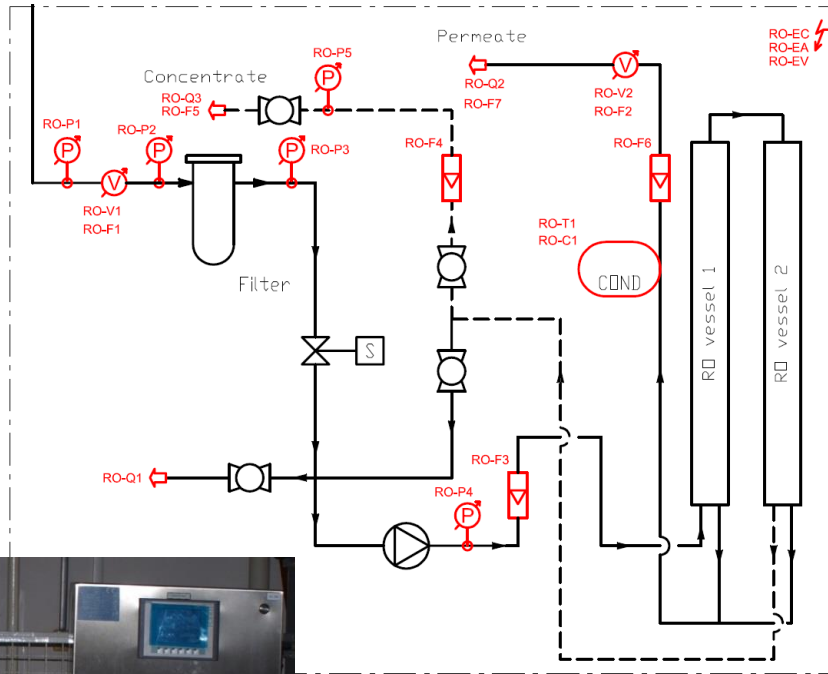
- Törésponti klórozás alternatívája



Membránszűrés

Fő vizsgálatok:

- Permeabilitás
- Tisztítás
- Mosóvizek kezelése

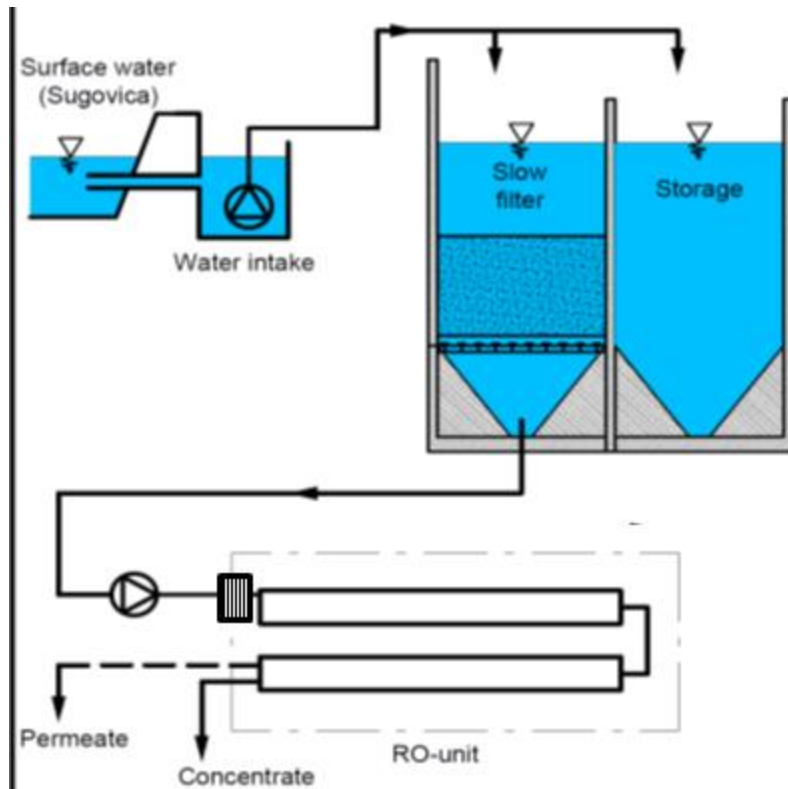


RO egység AquaNES projektben



UF MBR model

Membránszűrés + NES vizsgálata



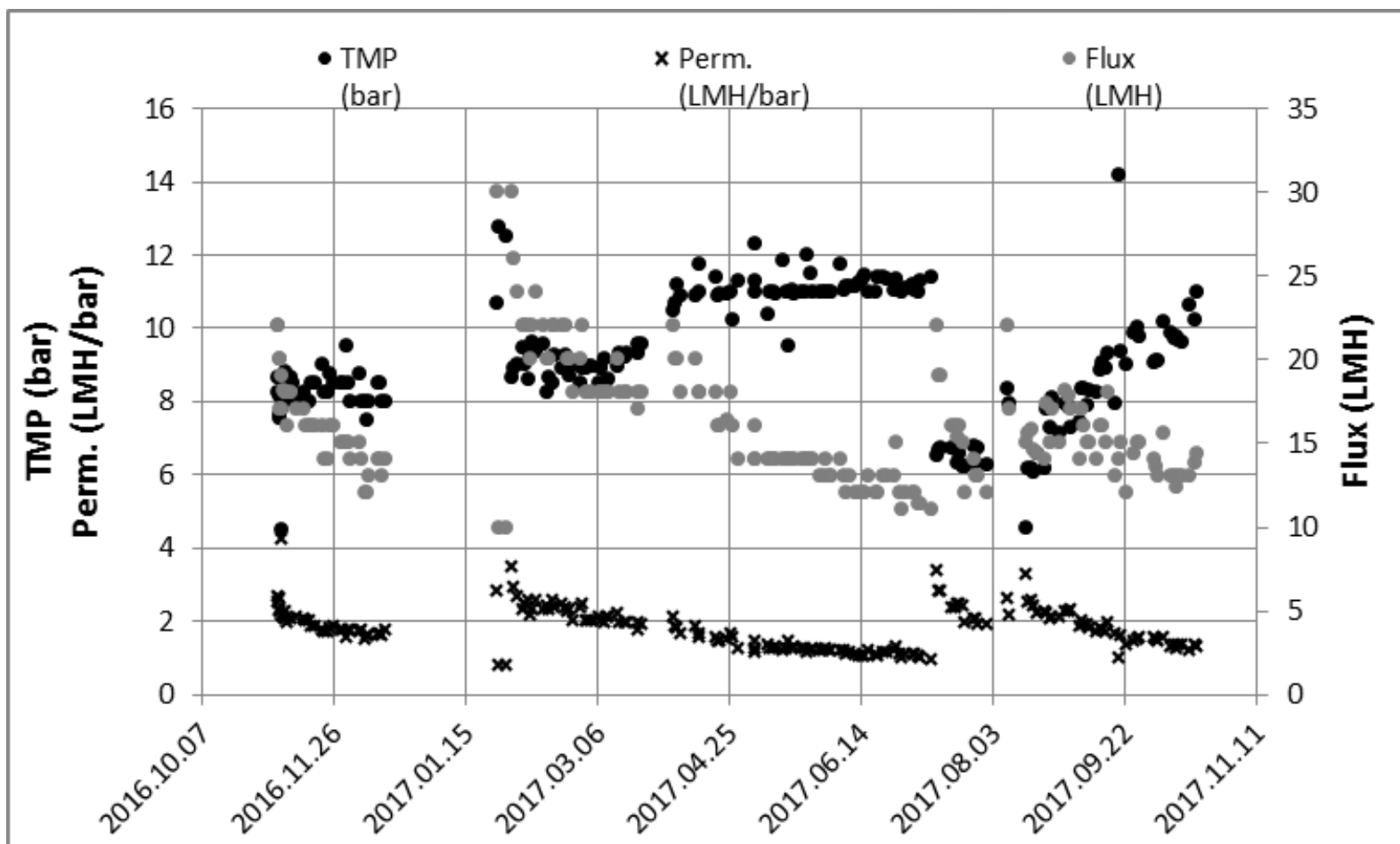
Kiszáradt felső réteg



AquaNES eredmények – RO vizsgálata

RO üzemi paraméterek vizsgálata

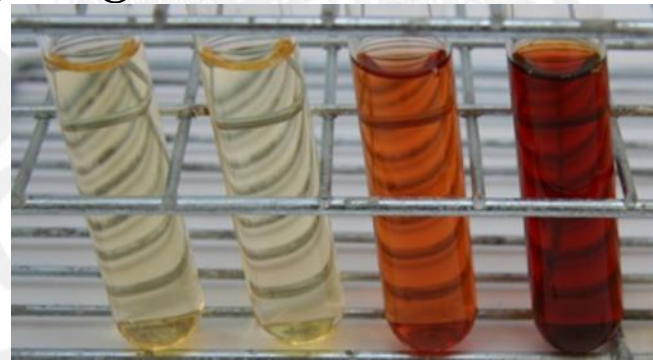
- 11 kWh/m³ szélsőséges körülmények között



Analitika fejlesztése, példa: vasformák

Vas(II) és vas(III) differenciált mérése

- Orto fenantrolin módszer – vas(II)-t méri
- Rodanid – vas(III)-at méri
- Milyen oxidációs módszert vizsgálunk?
- Ha szabványostól eltérő roncsolást is végzünk a mintán, akkor az egyszeri külső sztenderd kalibráció elégtelen
- A problémát az addíciós kalibráció segítségével fel lehet oldani

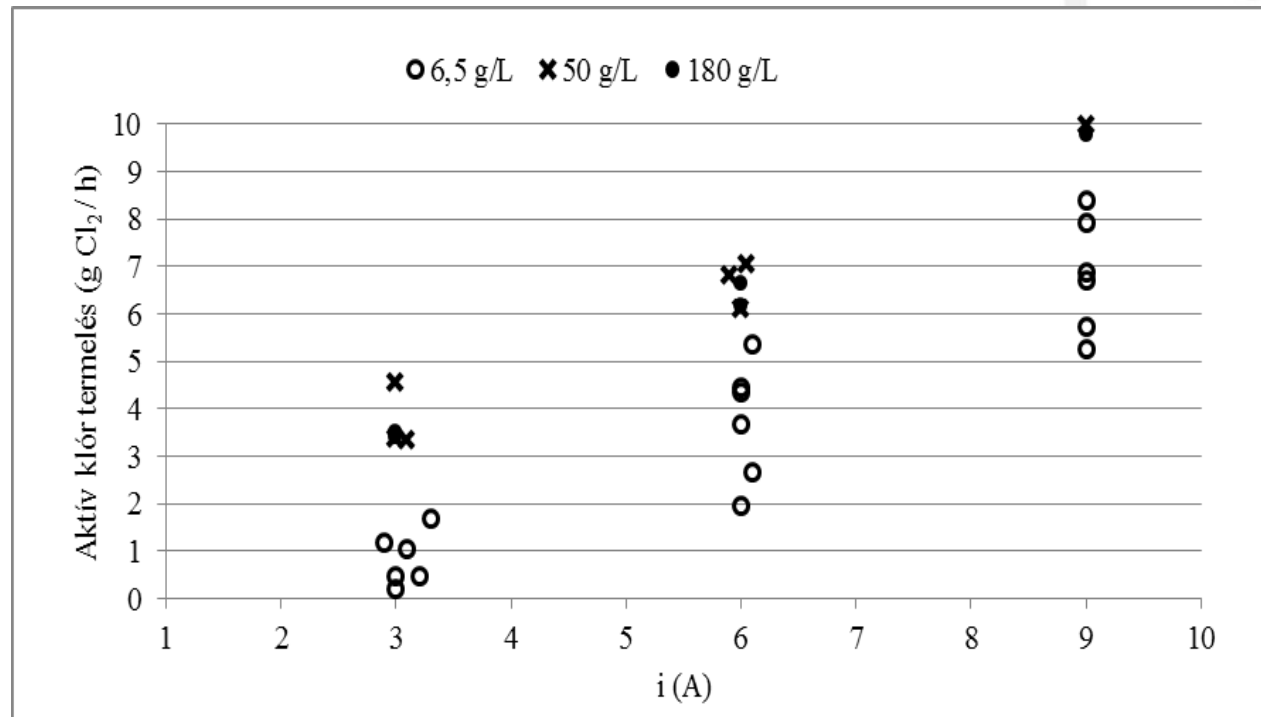


Elektroklórozás

10x10 cm elektróda – 3 g Cl₂/h ~ 10 m³/h víz fertőtlenítése

- Előnyök: egyszerű kezelés, munkavédelem, decentralizált megoldások

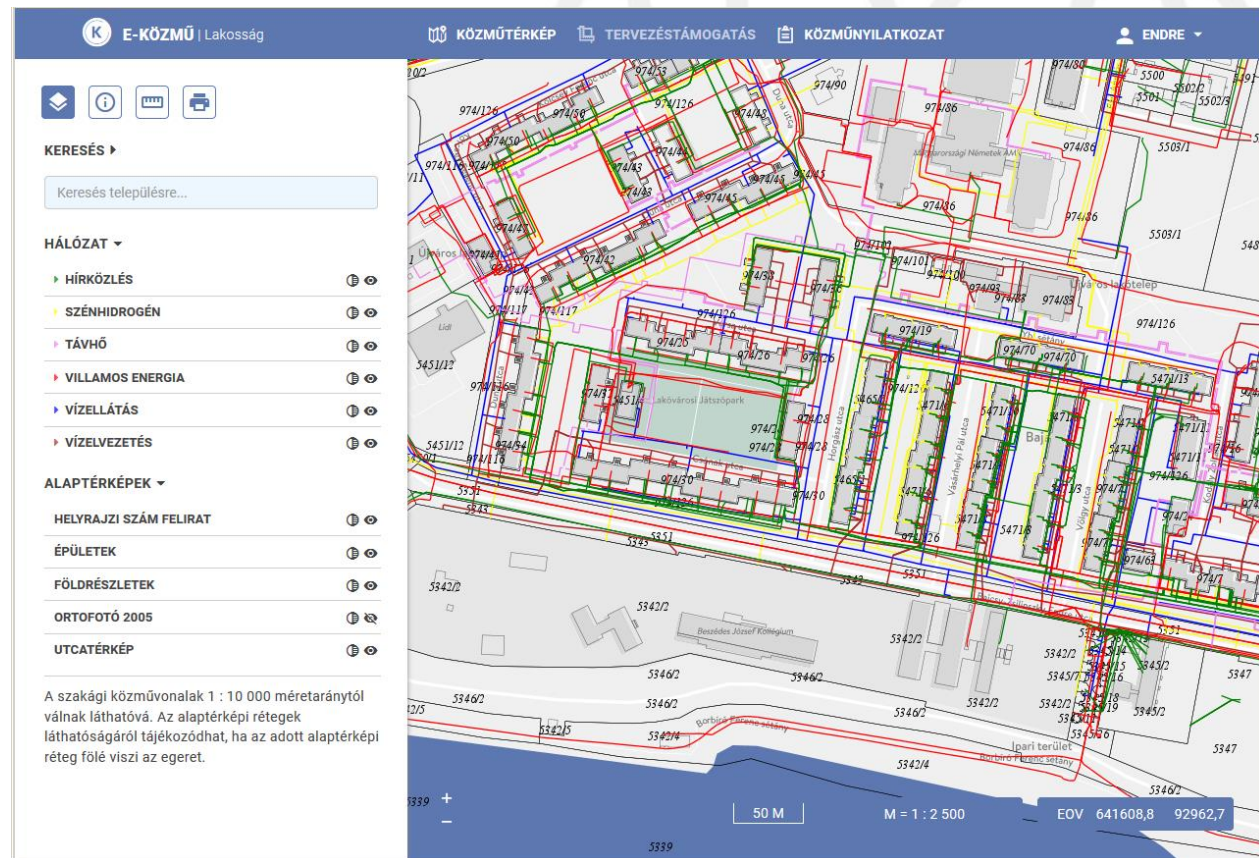
- Hátrányok: melléktermékek, gázfejlődés, elektród karbantartása



Hidraulikai és vízminőségi modellezés, térinformatika

- Hálózathidraulikai számítások és adatbázisok felhasználása:
- Üzemállapotok ellenőrzése (tűzesetek, csúcsfogyasztás, kapacitásbővítés)
 - Energetikai számítások, üzemrend hatékonyságának növelése

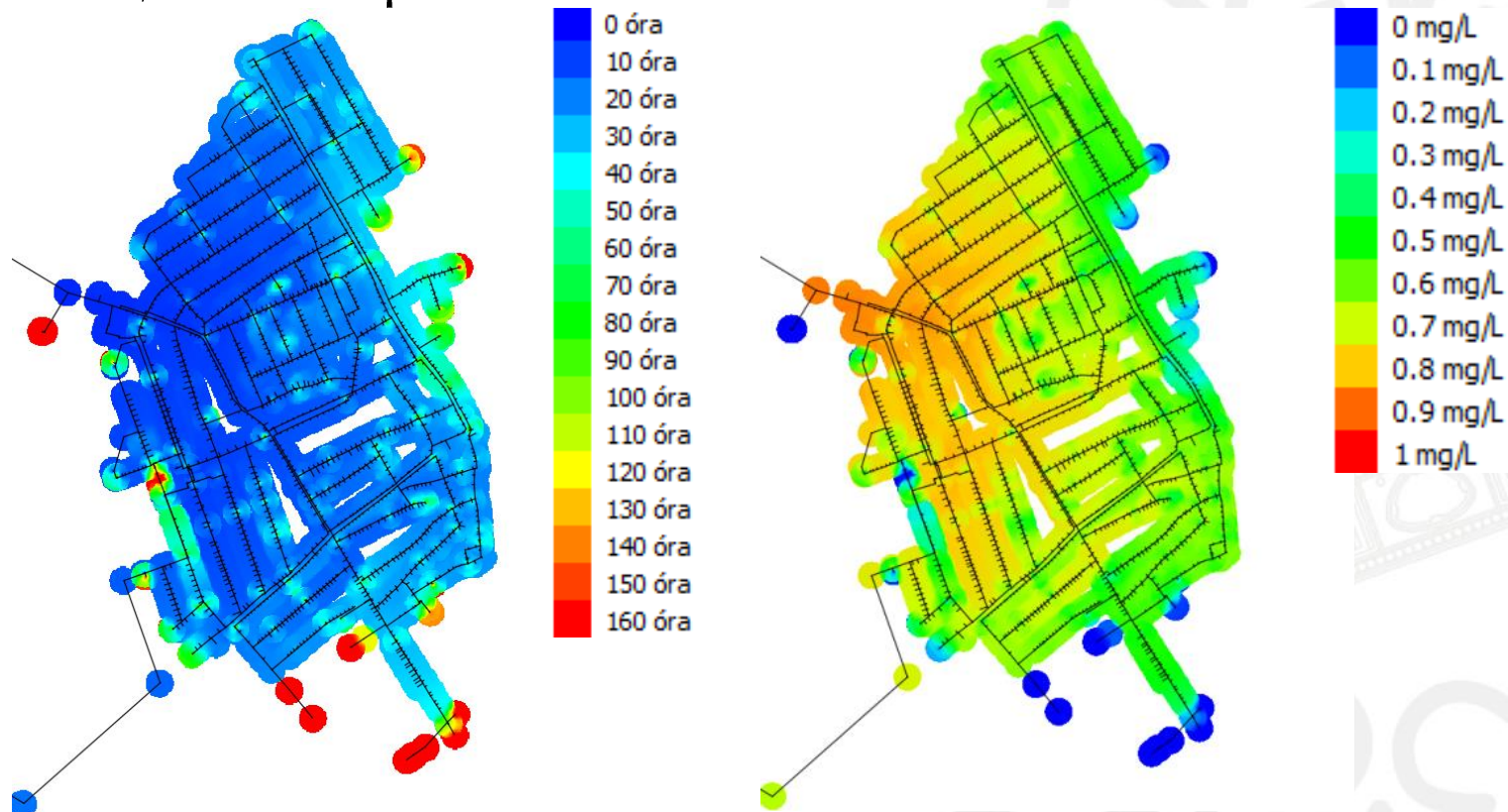
Alapadatok
elérhetősége?



Hidraulikai és vízminőségi modellezés, térinformatika

Vízkor és vízbiztonság

A tisztítási technológiák tervezésekor már a hálózati folyamatokkal is számolni kellene, például magas vízkor – THM, AOX képződés esetére.

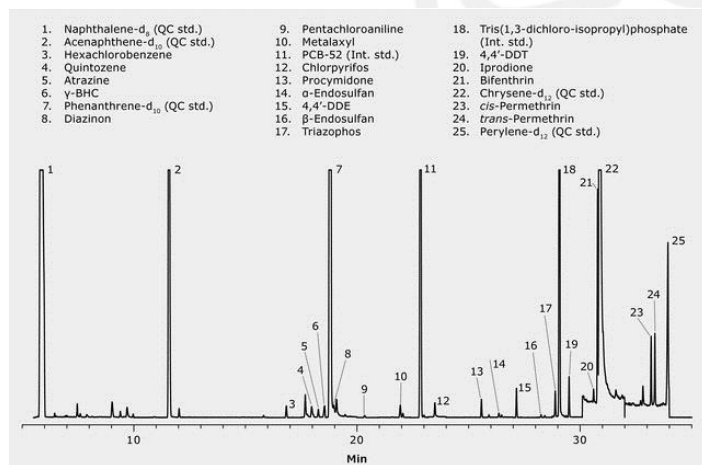


Szerves mikroszennyezők

Már most is megkerülhetetlen: mikroszennyezők (peszticid, PAH, THM, AOX)

Egyre közelebb: gyógyszermaradványok, műanyagszármazékok, mikroműanyagok

Jelentős infrastruktúra igény!



K+F további irányai és környezete

- Hatékony szivárgáskutatás, hibakeresés, idegenvíz betörés feltárás
- Vízbázis védelem, természetes tisztítási folyamatok gazdaságos kihasználása
- Térinformatika elemzés, hatékony adatfeldolgozás
- A kutatási eredmények rugalmas alkalmazása, gyors és közvetlen visszacsatolás a K+F tevékenység hatékonyságáról