

A közeljövő feladatai az ivóvíztisztítás területén

Licskó István (BME VKKT)

Laky Dóra Sonia AL Heboos (BME VKKT)

Czégény Ildikó (TRV ZRt.)

Mivel foglalkoznak külföldön?

- On-line monitoring (adat kezelés, validálás)
- Monitoring (érzékelő eszközök, jelző rendszerek, új megoldások)
- **Ivóvíztisztítás (fertőtlenítés, ózon alkalmazása, aktívszén felhasználása)**
- Membrántechnikák alkalmazása az ivóvíztisztításban
- A sótelenítés alkalmazása az ivóvíztisztításban

Mivel foglalkoznak külföldön?

- **Iz- és szag-problémák**
- Kis költséggel járó megoldások az ivóvíztisztításban (víz tározás, házi víztisztítás)
- Fejlett technológiák a (használt)víz ivóvízként történő újra-használatára
- **Az ivóvízellátó rendszer problémái (biofilm képződés, fém-kioldódás, szerelvények a hálózaton)**
- **Fertőtlenítési melléktermékek**

Mivel foglalkoznak külföldön?

- **Fertőzést okozó mikroorganizmusok**
- Kockázatelemzés, beleértve a mérgezési lehetőségeket is
- **Csőtörések**
- Szerencsétlenségek, katasztrófák kezelése
- Vész-vízellátás
- Biztonsági problémák kezelése (számítástechnika meghibásodása, terror akciók, különleges helyzetek)

Mivel foglalkoznak külföldön?

- Kommunikáció és együttműködés a szerencsétlenségek és katasztrófák hatásainak enyhítésére
- Veszélyes szennyezőanyagok (nano-részecskék, gyógyszermaradványok, személyes használatra szolgáló anyagok és maradványaik)
- Antibiotikumoknak ellenálló szervezetek
- Vízbiztonsági tervezés

Mivel foglalkoznak külföldön?

- Az ivóvízellátás szociális és politikai szempontjai (gazdasági, szabványosítási, kommunikáció a tulajdonosi-működtetői érdekképviseléssel)

Fertőtlenítés

- Hálózati
- Technológiai
- Mikroorganizmusok
- Makro-szervezetek
- Élősködők (Giardia és Cryptosporidium)
- Fertőtlenítőszeresek

Az IMJP komponensei

- Arzén
- Ammónium
- Bór
- Fluorid
- **Ólom**
- Vas
- Mangán

Megoldási lehetőségek

- Új vízbázis
- Csatlakozás meglévő kistérségi vagy regionális rendszerhez
- Vízisztítási technológia kiépítése
- Meglévő vízisztítási technológia korszerűsítése

Mikroszennyező anyagok az ivóvízben

- **Arzén**
- **Ólom**
- **Fertőtlenítési melléktermékek**
 - **THM vegyületek**
 - **AOX komponensek**
 - **Klorit ion**

Fertőtlenítési melléktermékek

- Trihalo-metánok (THM-vegyületek)
- Egészségügyi hatás: daganatkeltők
- Forrás: szerves anyagok és aktív klór reakciója
- Határérték: Az EU-s határérték fele, azaz **50 µg/l a fogyasztási pontokon**

Fertőtlenítési melléktermékek

- A THM képződést befolyásolja:
 - A szerves anyagok koncentrációja
 - A szerves anyagok minősége
 - Az aktuális aktív klór koncentráció
 - A szerves anyagok és az aktív klór reakciójához rendelkezésre álló időtartam

$$\text{THM} \rightarrow f(C_c, C_m, Cl_c, t_k)$$

Fertőtlenítési melléktermékek

- **AOX komponensek**
- Egészségügyi hatás: mutagenitást okoznak
- Forrás: szerves anyagok és aktív klór reakciója
- Ajánlott határérték a **vízműből kilépő vízben: 50 µg/l**

Fertőtlenítési melléktermékek

- Az AOX képződést befolyásolja:
 - A szerves anyagok koncentrációja
 - A szerves anyagok minősége
 - Az aktuális aktív klór koncentráció
 - A szerves anyagok és az aktív klór reakciójához biztosított időtartam

$$\text{THM} \rightarrow f(C_c, C_m, Cl_c, t_k)$$

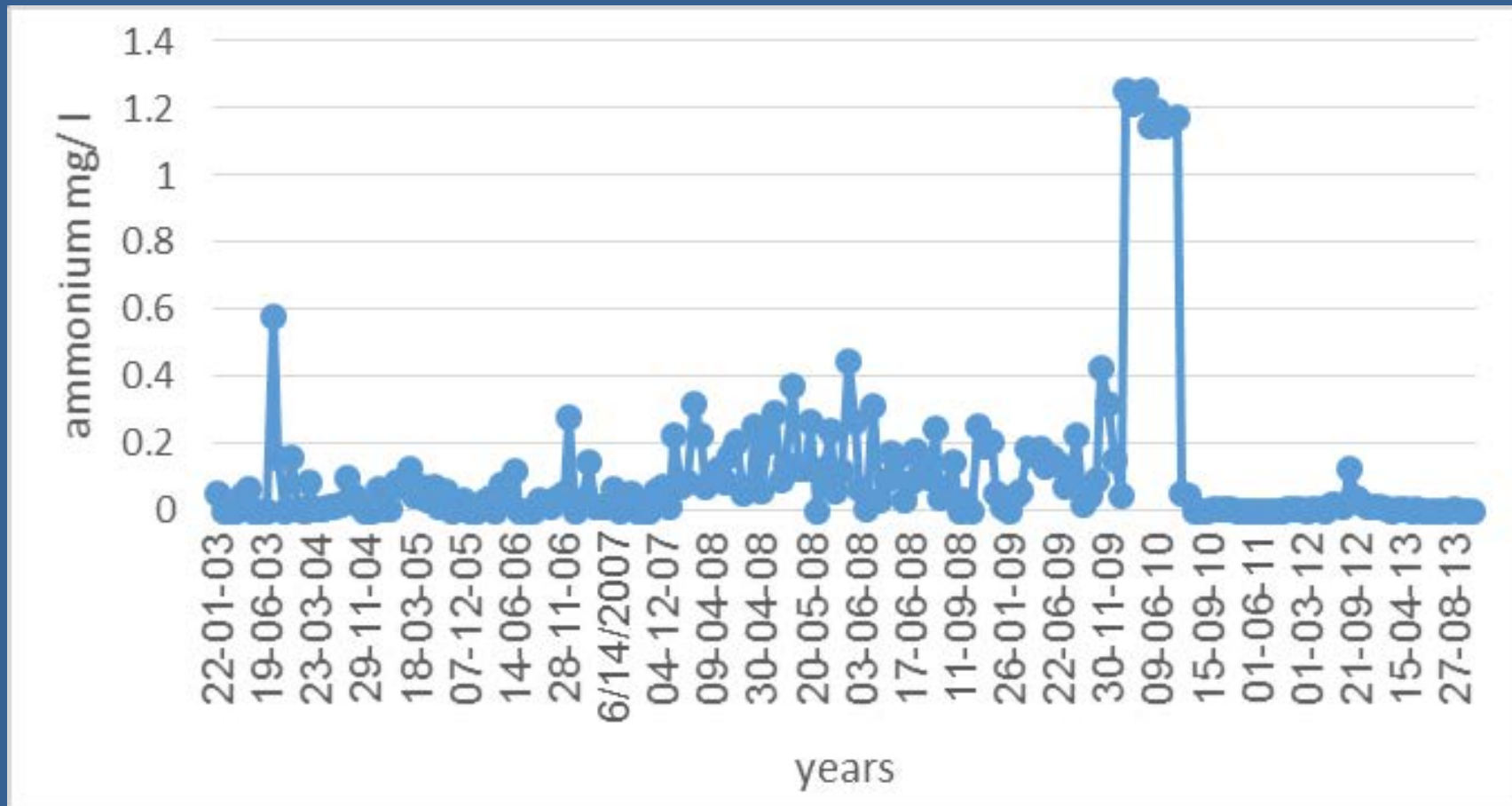
Fertőtlenítési melléktermékek

- **A THM és AOX képződés helye**
- **Felszíni-víz tisztítás**
 - Elő- és utóklórozás, közbenső klórozási pontok
- **Törésponti klórozás**
 - A törésponti klórozási folyamatban, a klór-aminokkal azonos időben
 - Kedvezőtlen esetben, az utóklórozás során is

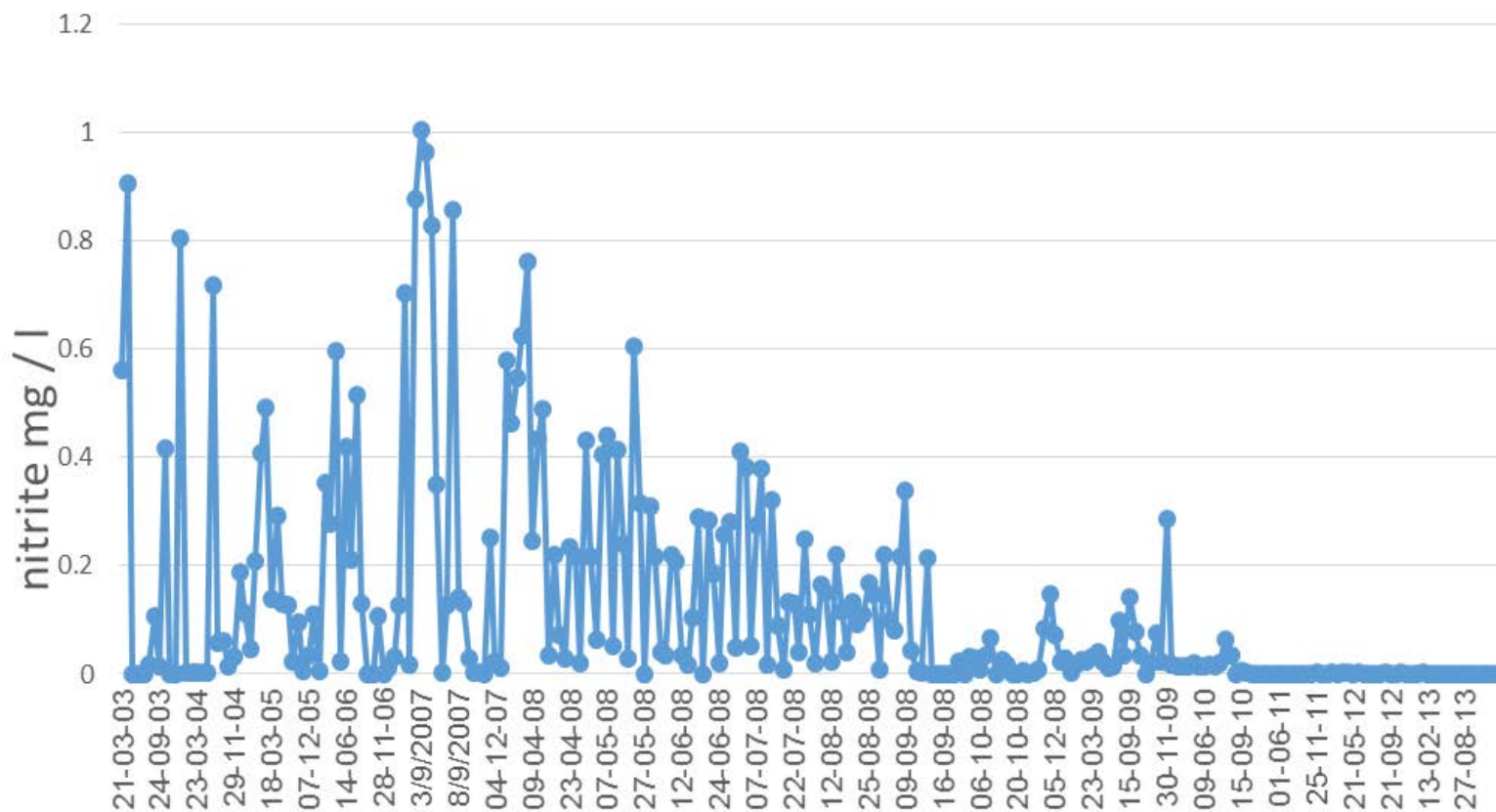
Fertőtlenítési melléktermékek

- **A THM és AOX képződés helye**
- **Mikrobiológiai ammónium ion eltávolítás**
 - Az ammónium ion eltávolítási folyamatban nem képződnek THM és AOX vegyületek
 - Az utóklórozás során képződhetnek, ugyanis a mikrobiológiai aktivitásból származó fragmentumok között, és a vízben maradó eredeti szerves anyagok között **THM és AOX prekurzorok is lehetnek**

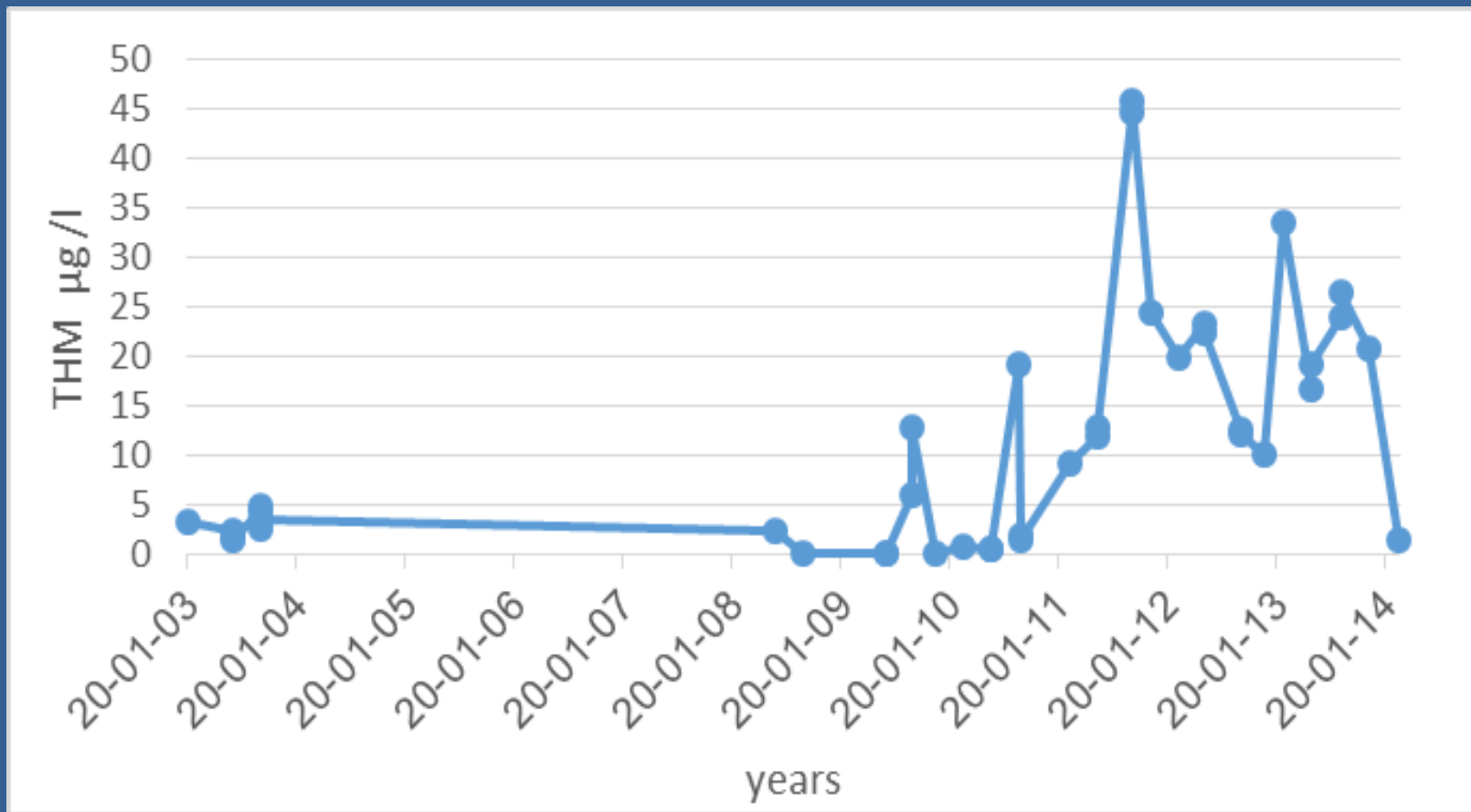
Ammónium ion koncentrációk a vízelosztó hálózatban



Nitrit ion koncentrációk a vízelosztó hálózatban



THM koncentrációk a vízelosztó hálózatban



Klórozási melléktermékek

0,4 mg/ maradék szabad aktív klór

	Megkötött aktív klór [mg/l]	THM [mg/l]	AOX [mg/l]	Kontakt idő [óra]
B	0,9	16	75	4
	1,2	21	82	6
E	1,2	20	105	4
	1,4	23	122	6
Ny	1,5	13	88	4
	1,6	19	98	6
P	2,6	28	231	4
	3,5	40	297	6

Legfontosabb feladataink

- Biztonságos fertőtlenítés
- Arzén
- Ólom
- Ammónium-ion
- Fertőtlenítési melléktermékek képződésének minimalizálása

Köszönöm a figyelmet