

„A vízkincset nem apáinktól örököltük,
hanem unokáinktól kaptuk kölcsön!”

Sóelektrolízissel történő fertőtlenítés

avagy, a klórgázzal való fertőtlenítés kiváltása a
Bakonykarszt Zrt. Veszprémi Üzemmérnökségének
működési területén

Előadó:
Somodi Ferenc

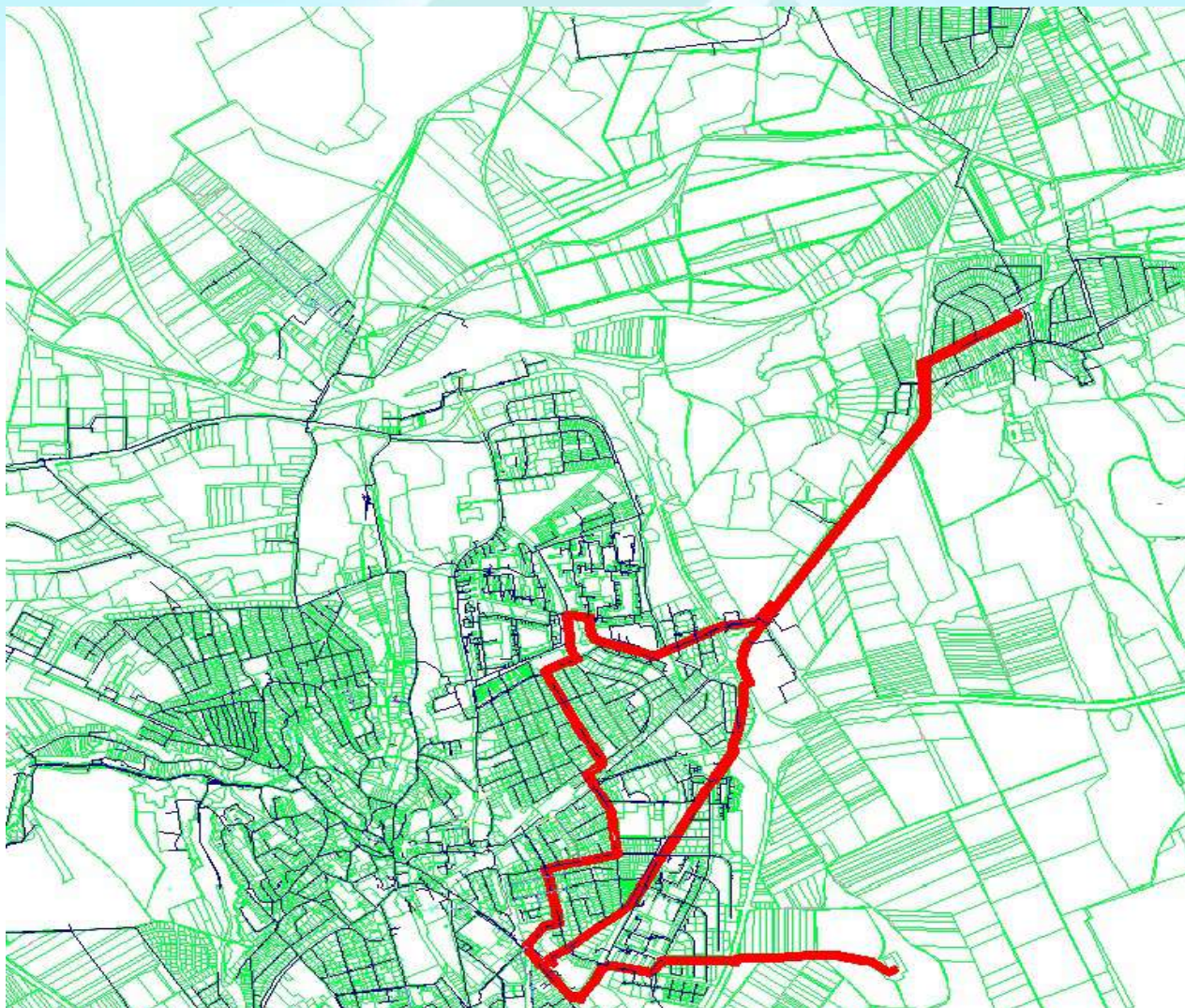
MASZESZ szakmai nap
2019. szeptember 12.

Az előadás vázlatja

- ❖ A veszprémi vízellátó rendszer rövid áttekintése.
- ❖ A hagyományos (évtizedek óta üzemelő) fertőtlenítési technológia vizsgálata, előnyeinek és hátrányainak bemutatása.
- ❖ A számba vehető technológiák ismertetése és alkalmazásuk feltételei.
- ❖ Az alkalmazott berendezés műszaki és gazdasági (gazdaságossági) háttere.
- ❖ Üzemeltetési tapasztalatok, a közel egy éves működés tükrében.
- ❖ Végző konzekvenciák.



1. A veszprémi vízellátó rendszer



2019. szeptember 27.

2. A hagyományos technológia



Előnyök:

- széles spektrumú fertőtlenítő hatás
- erős oxidálószer
- erős csővezetéki hatás (vízből nem illékony, ionosan diszproporcionálódik)
- viszonylag egyszerű, könnyen adagolható, megszerezhető
- biztonságtechnikája viszonylag egyszerű

Hátrányok:

- trihalometán és halogénezett szerves vegyületek, klóraminok keletkeznek
- klór marad a vízben (erős csővezetéki hatás)
- A környezet biztonsága kérdéses

3. A számbavehető egyéb technológiák

Fizikai módszerek:

- UV technológia
- aktívszenes szűrés
- fordított ozmózis

Kémiai módszerek (oxidáció):

- klóralapú
- ózon alapú
- egyéb oxidálószer (pl.: KMnO_4)

3/a. A számbavehető egyéb technológiák

UV besugárzás

- ◆ Egyszerű, könnyen kezelhető, vegyszermentes eljárás, nincs vegyszermaradék.
- ◆ Növeli a víz másodlagos szennyeződésre való hajlamát, nitrit -ion képződés lehetősége fennáll, csak helyi hatása van, fejlettebb patogén szervezetek esetén fellépő öngyógyító mechanizmus csökkenti a hatékonyságát, a kezelt víz fizikai paramétereit elsődlegesen figyelembe kell venni, költséges (energiafelhasználás és karbantartás).

Szűrés, ultraszűrés, fordított ozmózis

- ◆ Egyszerű, könnyen kezelhető, automatizálható, nincs vegyszermaradék, az ipari alkalmazások miatt kiterjedt technikai háttér.
- ◆ Csak helyi hatás, igen költséges (beruházás és üzemeltetés), alapvetően nem fertőtlenítő technológia, előkezelés szükséges, az ionerősséget befolyásolja.

Ózonizálás

- ◆ Nem képez THM vegyületeket, egyéb oxidálható kémiai összetevőket is eltávolít.
- ◆ Magas energiafelhasználás, növeli a víz másodlagos szennyeződésekre való hajlamát, bromát képződhet, főképpen helyi hatása van.



3/b. A számbavehető egyéb technológiák

Klórdioxid előállítás és adagolás

- ❖ Relatíván kevés THM, erős oxidálószer (egyéb oxidálható kémiai szennyezőket is eltávolít), kiterjedt technikai háttér (az ipari alkalmazások miatt).
- ❖ Magas beruházás igény, feleslegben kell adagolni mivel illékony (de limitált az adagolható mennyiség!), az alapanyag (Na-klorit) drága és veszélyes, bomlása során veszélyes anyagok (klorát és klorit) keletkeznek, gyökös mechanizmus szerint is bomlik.

Egyéb klóralapú vegyszerek (NaOCl, és Ca(OCl)_2) adagolása

- ❖ Egyszerű, könnyen kezelhető, biztonságos, automatizálható, egyszerű biztonságtechnika, egyszerű adagolástechnika.
- ❖ Klóros szag és íz, nagyobb dózis, Na tartalom és pH megnő, sósavval keverve veszélyes.



3/c. A számbavehető egyéb technológiák

Mi lehet a megoldás???

- ✦ Általánosságban elmondható, hogy a kombinált (fizikai és kémiai) módszerek a célravezetőek.
- ✦ A fizikai környezethez (2 nyomászóna és helyigény, nyomások) is illeszteni kell a tervezett technológiát.
- ✦ A beruházási és üzemelési költségeket együttesen is vizsgálni kell!
- ✦ A választott technológia adaptálható legyen!



4. Az alkalmazott berendezés

Betápvíz előkezelés

- Szűrés
- Aktív szén szűrés
- Lágyítás

Só beoldása

Termék előállítás

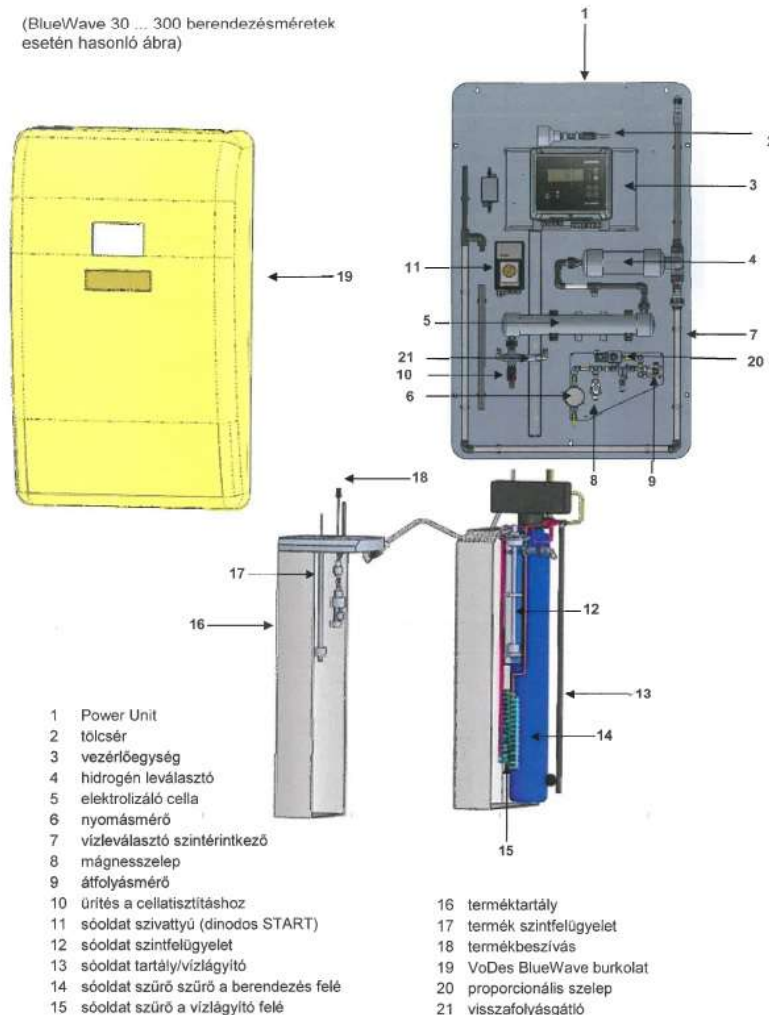
- Oldat bontása elektródákkal (NaOH és Cl_2)
- Közbenső termékek egyesítése (NaOCl és H_2)

Végtermék tárolása és beadagolása

4/a. Az alkalmazott berendezés

4.1 A berendezés felépítése

(BlueWave 30 ... 300 berendezésméretek esetén hasonló ábra)



A berendezés főbb részegységei:

- 🌊 Vízlágyító egység.
- 🌊 Sóbeoldó tartály.
- 🌊 Hipógyártó egység
- 🌊 Késztermék tároló és adagoló.

4/b. Az alkalmazott berendezés



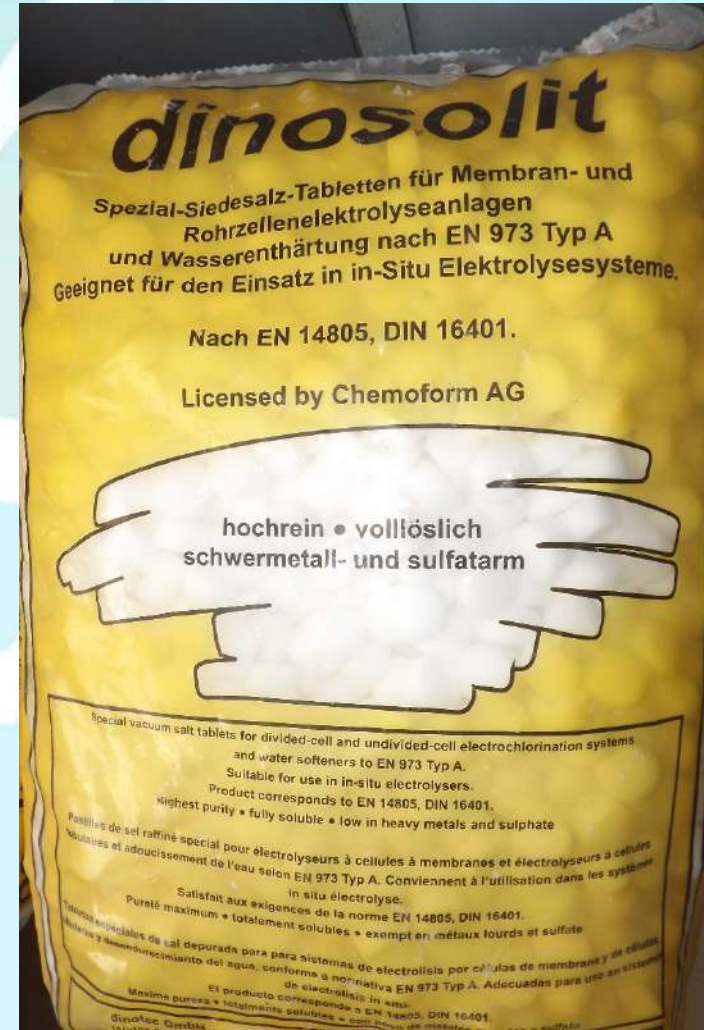
4/c. Az alkalmazott berendezés



A víz előkészítése teljesen sztenderd, kereskedelemben általánosan is kapható eszközökkel történik.



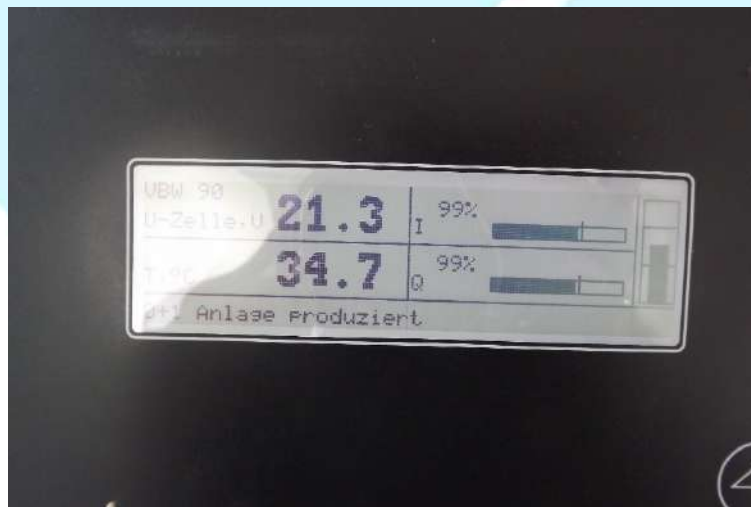
4/d. Az alkalmazott berendezés



4/e. Az alkalmazott berendezés



4/f Az alkalmazott berendezés



4/g. Az alkalmazott berendezés



A késztermék tárolása és beadagolása szintén az általánosan alkalmazott eszközökkel történik.

5. Üzemelési tapasztalatok

- ❖ Megfelelő betápvíz hiánya
 - A megfelelő nyomású víz már tartalmazott szabad aktív klórt.
 - A kezeletlen nyersvíz csak gravitációsan állt rendelkezésre.
- ❖ A betápvíz hőmérséklete nem volt megfelelő.
- ❖ A hidrogéngáz kivezetés nehézségeket okozott.
- ❖ Apróbb anyaghasználati bakik (pl. réz csavarok alkalmazása a késztermék tartálynál) meglepő hibajelenségeket produkáltak.
- ❖ A vízlágyító berendezés kezdeti hibái miatt rengeteg másodlagos meghibásodás keletkezett.
 - Vízkő lerakódás.
 - Gyanta elhordás.
 - Szenzorhibák.
 - Cellahatékonyság gyors és látványos leromlása.

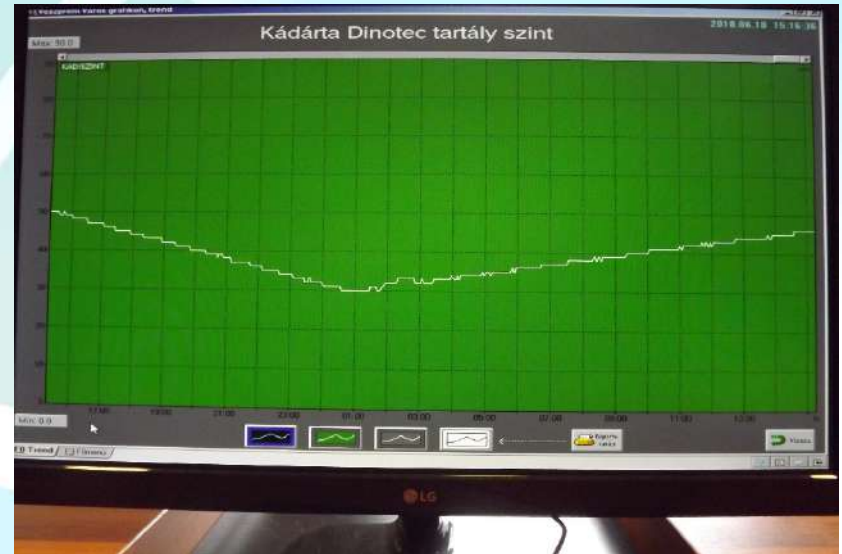
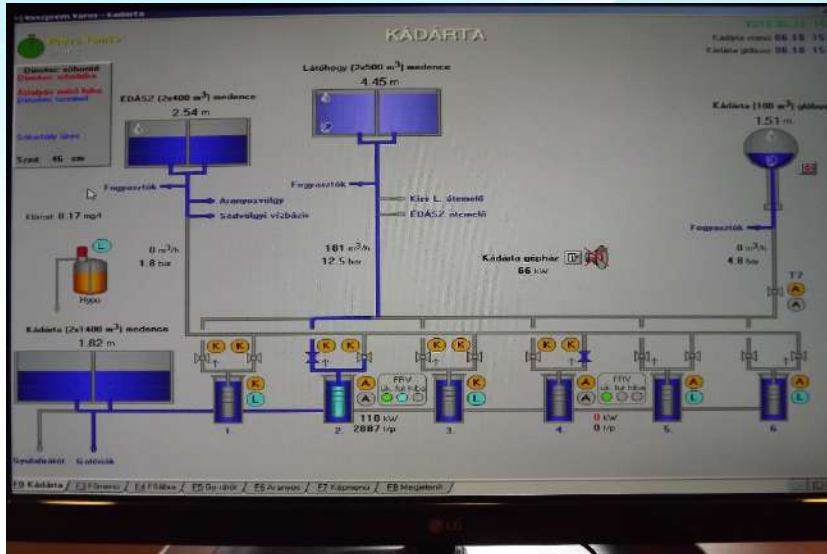


5/a. Üzemelési tapasztalatok

- 🔹 A céldózis (0,1 – 0,2 g/m³ szabad aktív klór) a gyártó eddigi alkalmazásainál jóval alacsonyabb, ami mérési és beszabályzási problémát okozott.
- 🔹 A gyártó a nagyobb távolságok miatt a műszaki segítséget csak akadozva tudta szolgáltatni (a magyar szakemberek meglepően gyorsan és imponálóan jól pótolták ezt a hiányosságot).
- 🔹 A szoftver „magyar” változata szerintem google translatóval készült!
- 🔹 A szoftver néha visszaállt az alap beállítási értékekre, és újra kellett paraméterezni.
- 🔹 A helység elektromos installációját fel kellett újítani a stabil áramellátást biztosítandó (több nagy teljesítményű frekvenciaváltó is üzemel a szomszédos helységekből).
- 🔹 A tartályok hidraulikai (lefolyók, túlfolyók, tisztító nyílások) bekötései sem voltak problémamentesek.



5/b. Üzemelési tapasztalatok



6. Végső konzekvenciák

- 🌿 A készülék, a kezdeti zökkenők és gyermekbetegségek után stabil üzemet és egyenletes szabad aktív klór szintet produkál.
- 🌿 Az üzemeltetési költségek számításaink szerint a viszonylag olcsó Cl₂ gáz adagolással is összevethető (átlagosan 1500/2800 Ft/nap).
- 🌿 Egyszerű biztonságtechnikai szabályok betartásával biztonságos (a késztermék is csak 5-6 g/l koncentrációjú).
- 🌿 A közeli épületben lakók (és óvodások!) is nagyobb biztonságban vannak!
- 🌿 Minimális felügyeletet igényel.
- 🌿 Ajánlott módszer, amennyiben minden aspektusát a jövőbeni alkalmazó végiggondolja!



Köszönöm a figyelmet!

„A vízkincset nem apáinktól örököltük,
hanem unokáinktól kaptuk kölcsön!”