



Egy vízminőségi havária kezelése

**A probléma feltárásának folyamata
és a vízbiztonság növelésére tett intézkedések**

VÖRÖS GYULA

FŐTECHNOLÓGUS

BÁCSVÍZ ZRT.

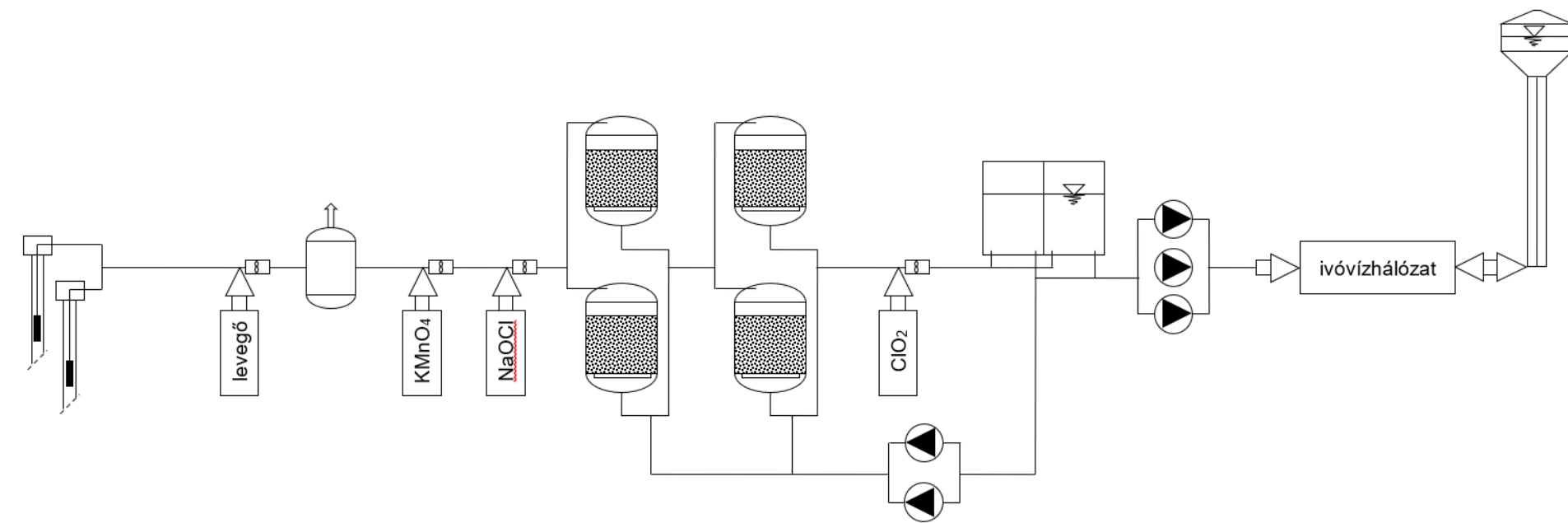
Előzmények

- ▶ 1800 fős település az Alföldön
- ▶ Korábban nyersvíz szolgáltatás, majd ammónium miatt ivóvízminőség-javító program
- ▶ Vas-, mangán-, ammóniummentesítő technológia
- ▶ Kapacitás: 25 m³/h, 500 m³/d; fogyasztás: 250-300 m³/d

| Paraméter | Mért. egys. | 1/B kút | 1/C kút |
|------------------------------|-------------------|---------|---------|
| Fajl. el. vezetőképesség | μS/cm | 522 | 523 |
| pH | - | 7,5 | 7,5 |
| Vas | μg/l | 230 | 360 |
| Mangán | μg/l | 114 | 107 |
| Ammónium | mg/l | 0,38 | 0,51 |
| Arzén | μg/l | <1 | <1 |
| Összes keménység | mg CaO/l | 149 | 143 |
| KOI _{ps} | mg/l | 0,42 | 0,46 |
| Hőmérséklet | °C | 22 | 22 |
| Összes metán | NI/m ³ | 1,1 | 3,2 |
| Gáztartalom szerinti fokozat | - | „B” | „B” |

Vízisztítási technológia

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|---|---------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|-------------|------------|
| víz kivétel | gyűjtő-hálózat | légbevétel (üzemen kívül) | lég-kiválasztás (üzemen kívül) | KMnO ₄ adagolás (üzemen kívül) | elő-klórozás (hipó) | 2 db homok-szűrő | 2 db aktív szén adszorber | utófertőtlenítés (klór-dioxid) | 2 x 25 m ³ tisztavíz tároló medence | hálózati nyomás-fokozás | víz hálózat | víz torony |
|-------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|---|---------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|-------------|------------|



Előzmények

- ▶ A vízellátó rendszer sajátosságai
 - ▶ Mangán határérték túllépés a próbaüzem után néhány hónappal
 - ▶ Ammónium az egyik kútban határérték felett, a másikban alatt
 - ▶ Hipóval vagy kálium-permanganáttal oxidáljunk?
 - ▶ Levegős oxidációt nem alkalmazunk a próbaüzemi tapasztalatok miatt
 - ▶ Gáztalanítást nem végzünk („B” kategória)
 - ▶ Aránylag hosszú kimenő vezeték (kb. 2 km DN200 AC, 25 m³/h)

Előzmények

- ▶ Kisebb vízminőségi problémák
 - ▶ Fekete üledék a tároló medence alján (rendszeres tárolótisztítással kezelhető, a hálózati vízben nem jelenik meg)
 - ▶ Lakossági panaszok ritkán, esetenként szag- és ízproblémák (hálózat öblítés után megszűnik)
 - ▶ Hipós utófertőtlenítés helyett először hidrogén-peroxid alapú szer, majd klór-dioxid

A havária kezdete

- ▶ Lakossági panaszok
 - ▶ Klorit koncentráció megemelkedett a kimenő vízben
 - ▶ Meleg víz szaga elviselhetetlen, szúrós, dohos, vagy szennyvízre emlékeztető szag
 - ▶ Néhány hét múlva a hideg víz esetében is enyhébben, de hasonló szag- és ízpanaszok
- ▶ Beavatkozások, hibakeresés
 - ▶ Mikrobiológiai probléma, de a paraméterekben nem látszik változás
 - ▶ Kutak, technológia, víztároló, víztorony ellenőrzése
 - ▶ Részletes bakteriológiai vizsgálatok
 - ▶ Klór-dioxid emelés (klorit 0,20 mg/l határértékig)

A havária kezdete

- ▶ Technológia: szűrők belső bevonata felhólyagosodott, korrodált, de más rendellenes jelenség nincs
- ▶ Tároló medencében kevés üledék, lebegő anyagok, kimenő víz rendben
- ▶ Víztoronyban lebegő anyagok és üledék, erőteljes szaghatás
- ▶ Torony és medence tisztítás, fertőtlenítés, hálózat öblítés
- ▶ Fogyasztói visszatáplálás keresése
- ▶ Laborvizsgálat fogyasztóknál: kémia és bakteriológia rendben

A helyzet fokozódik

- ▶ Továbbra is lakossági panaszok
- ▶ Eltömődött bekötési vízmérők
- ▶ Kormányhivatal és önkormányzat tájékoztatása
- ▶ Homokszűrők és aktívszén adszorberek fertőtlenítése
- ▶ Átállás KMnO_4 helyett hipó adagolásra (szabad klór)
- ▶ Hálózat mechanikai tisztítása (szivacsolás): fehér hártya és rózsaszín-narancssárga nyálkás biológiai képződmények
- ▶ További mosató csomópontok kialakítása
- ▶ Szivacsolás során nagy mennyiségű biológiai hártya, baktérium szuszpenzió
- ▶ Kimenő vezetékben alacsony áramlási sebesség (0,22 m/h)

Baktérium szuszpenzió

A hálózattisztítások során
vett minták



A helyzet fokozódik

- ▶ Mechanikus hálózattisztítások: a rózsaszín nyálkás anyag néhány hét alatt újratermelődik
- ▶ Telepszámok emelkedése, helyenként *Pseudomonas*, *E.coli*
- ▶ Klór-dioxid dózis emelése (klorit határérték felett)
- ▶ Fogasztók számára 1 havi víz- és csatornadíj jóváírás
- ▶ Kormányhivatal: ivóvízhasználat haladéktalan megtiltása és átmeneti vízellátás elrendelése. Ásványvíz, majd lajtos kocsik
- ▶ Technológia fertőtlenítése, szűrőöblítési vízhozam emelése
- ▶ Tároló medence bevonat kopása
- ▶ Baktériumok életterének csökkentése érdekében aktívszén adszorberek kizárása, hipó helyett KMnO_4

A helyzet fokozódik

- ▶ UV beépítése kimenő vízre
- ▶ Tároló medence csatlakozások, szivattyúk tisztítása, fertőtlenítése
- ▶ Ősszel a helyzet javul, átmeneti vízellátás megszüntetése
- ▶ Lakossági fórum (a vízminőség-javító program után sokszor tapasztaltak nem megfelelő vízminőséget, de nem jelezték)
- ▶ Szűrőtartályok belső bevonat felújítása, aktívszén csere
- ▶ Tavasszal ismét fogyasztói panaszok
- ▶ In situ klór-dioxid előállító és adagoló berendezés
- ▶ További hálózattisztítások

A megoldás felé

- ▶ Vízműtelepen oldott oxigén és redoxpotenciál mérések
 - ▶ Oldott O₂: nem egyértelmű
 - ▶ Redox: a homokszűrők után nem emelkedik!
- ▶ Buborékok a tároló medence falán és víztéri vezetéseken
- ▶ Telepszám 37°C-on magasabb, mint 22°C-on
- ▶ Nyálkás biológiai képződmény fajspecifikus vizsgálata
- ▶ Külső szakértő bevonása
- ▶ Vízműtelepi vezetékek kamerás vizsgálata: a szűrt víz vezetékben vas és mangán üledék
- ▶ Homokszűrők öblítésének vizsgálata függővel: nem megy le a szűrőlemezre, pedig az intenzitás 43 m/h

Megoldás

- ▶ Fajspecifikus vizsgálat eredménye megérkezik: metilotróf baktériumok (metilalkohol fogyasztók), melyek többek között rózsaszín telepeket képeznek
- ▶ Az elmélet: a homokszűrőkben metanotróf baktériumok szaporodtak el, melyek a metánt szén-dioxiddá oxidálják. A reakció köztes terméke a metilalkohol (metilotrófok megjelenése) és a hangyasav (bevonat kopása). A metilotrófok telepei csak a kimenő vezetékben jelentek meg.
- ▶ Irányítástechnikai hiba feltárása: a PLC programban tévesen beállított szorzó miatt nem a valós vízhozam látható! A mérőnek nincs kijelzője.

Megoldás

- ▶ Irányítástechnikai hiba javítása
- ▶ Megfelelő intenzitású szűrőöblítés
- ▶ Törésponti klórozás alkalmazása KMnO_4 helyett (szabad klór a homokszűrőben)
- ▶ Gáztalanítás (metánmentesítés) is szóba került, de végül nem volt rá szükség
- ▶ Teljes vízcsere (tároló, hálózat és víztorony tisztítása) után a probléma megszűnt. A buborékok és a nyálkás képződmények eltűntek, a telepszámok alacsonyak.

Tanulságok

- ▶ Műszerek, berendezések megfelelő működésének rendszeres felülvizsgálata
 - ▶ Bakteriológiai vizsgálatok mellett a szűrők és műtárgyak, víztárolók belső szemrevételezése is szükséges
 - ▶ Fogyasztókkal való kapcsolattartás, érdeklődés a vízminőségről
 - ▶ Fentiek integrálása a vízbiztonsági tervekbe, üzemeltetési szabályzatba, utasításokba
- + Mélyebb ismeretek szerzése a mikrobiológia területén
- + Külső szakértő felkérése



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!