

## MŰSZAKI LEÍRÁS

### Szolnok város és hét környező település ivóvíz ellátása

#### 1. Bázis Vízmű: Szolnoki Felszíni Vízmű és elosztó hálózat.

A nyers víz felhasználás 2017-ben: 7.375.578 m<sup>3</sup>/év

Szolgáltatott vízmennyiség 2017-ben: 6.168.389 m<sup>3</sup>/év

A napi szolgáltatás 2017-ben:  $Q_{\min} = 13.538 \text{ m}^3/\text{d}$ ;

$Q_{\max} = 21.426 \text{ m}^3/\text{d}$  között változik.

Az elosztó hálózat hossza: ~ 652 km

Ellátott felhasználók száma: ~ 99 ezer fő

Az évszakos és napi szolgáltatás kiegyenlített.

#### 2. Az ivóvíz bázis(ok)

##### I. Alapvízbázis: Tisza folyó. Középfolyású szakasz.

Vízkészlet jellege: II. felszíni víz

Rendelkezésre álló vízkészlet:  $Q_{\min} = 46,9 \text{ m}^3/\text{sec}$

Szükséges nyersvíz mennyiség:  $Q_{\min} = 0,20 \text{ m}^3/\text{sec}$ ;

$Q_{\max} = 0,69 \text{ m}^3/\text{sec}$  között változik

##### Vízminőségi jellemzők:

- Kritikus komponens: Görgetett hordalék zavarosságot okozó stabil diszperz – téli és nyári kis érték NTU < 10, áradási nagy érték NTU > 300
- Vízhőmérséklet: Téli +0,2 - +0,4 C° között.  
Tartós jégbeállási időszak: 3-10 nap.  
Nyári +24 - +27 C° között
- Ammónia: időszakos növekedés T < 5-6 C° esetén  $C_i \sim 0,2-0,65 \text{ mg/L}$ .
- Természetes szerves anyag (NOM) összetétele és áradási bemosódások.
- Havária esemény: eseti vízminőség.
- Biológiai esemény: Zooplankton.

##### II. Polgár védelmi célú tartalék vízbázis: Alcsi- Holt Tisza. Kis vízmélységű, állóvízi Tisza Holtág.

Vízkészlet jellege: II. felszíni víz

Rendelkezésre álló vízkészlet:  $Q_N \sim 30.000 \text{ m}^3/\text{nap}$  esetén 15 nap folyamatos üzem.

##### Vízminőségi jellemzők:

- Előrehaladott foszfor limitált eutrofizáció.
- Nagy természetes szerves anyag (NOM) diszperz és oldott (DOC) állapotban TOC ~ 12 – 15 mg/L.
- Nagy napi és mélység szerinti oldott oxigén ingadozás. Oldott oxigén inverzió.
- Kritikus komponens(ek): Rendszeres nyári (jún. 20. – szept. 10.) össz. és Cyanophita túlprodukció „Alga virágzás”  $C_{\max} \sim 500 \text{ ng/L}$ ; Geosmin-2MIB produkció.
- Anorganikus diszperz hiánya.
- Fenékiszap anaerob folyamatok nyáron.



- Vízhőmérséklet: Téli +0,2 - +0,4 C° között.  
Tartós jégbeállási időszak: 15-30 nap.  
Nyári +25 - +29 C° között

#### Vízbázisok összehasonlító értékelése:

Hidrológiai-hidraulikai-biológiai-kémiai szempontból teljesen eltérő karakterű víztestek. Az egyes vízbázisok vízének tisztításához az adott vízre optimált technológiai variánst kell alkalmazni. Az átállás az üzemeltető által kidolgozott „átállási műveleti rend” szerint történik.

### 3. Ivóvíz-szolgáltatási mennyiségi és minőségi követelmények

A 201/2001 (X.25.) Kormányrendeletben és a 16/2016. (V.12.) BM rendelet előírt kötelezettségek maradéktalan folyamatos teljesülése, ezen túlmenően

- vízminőségi vonatkozásban eseti hatósági követelmények teljesítése és „fogyasztói megelégedettség” fenntartása,
- mennyiségi vonatkozásban: az ellátottság folyamatos biztosítása.

### 4. Ivóvíz-tisztítási technológia

Nagy tisztítóképességű technológia:

- Elvi felépítése:
  - nyers víz kiemelő, szállító egységek
  - előkezelés, vegyszerbekeverés
  - diszperz fázis elválasztás és társult részleges kémiai tisztítás (derítő)
  - oxidatív kémiai tisztítás (ózon)
  - homokszűrés
  - adszorpció (biológiailag aktív) szerves anyag eltávolítás
  - utófertőtlenítés (klórozás)
- A technológiával szemben támasztott követelmény:
 

Az I. és II. vízbázis vízének felhasználása esetén a tisztított hálózatra kiadott víz feleljen meg:

  - a 3. pont alatti követelményeknek
  - a természetes szerves anyag (NOM) összetétele, szerkezete, mennyisége úgy változzon, hogy az elosztó-hálózati víz minőségi és biológiai stabilitása fennálljon. A bakteriális visszaszennyeződési-, újraszennyeződési- és biofilm-képző hajlam minimális legyen.
  - a tisztított víz klórigénye és klórozási melléktermék-képző potenciálja (THM, AOX vonatkozásában) lecsökkenjen a melléktermék-képződési kockázati szint alá.
  - a tisztítási folyamatban másodlagos toxikus termék(ek) (pl.: bromát) és érzékszervi anyagok ne keletkezzenek.

Feltételek:

- nyers víz minőségre optimalizált technológia variánsok létrehozása, a fázis kapcsolatok sorrendjének, paraméterezésének és irányításának biztosítása.
- modellezés és mérési adat/információ áram
- folyamatirányítási, szervezési bázis
- egyes fázis működések és fázis visszahatások optimalizálása

### 5. A derítés, diszperz fázis elválasztás és társult részleges kémiai tisztítás szerepe és hatása az össz tisztítási folyamatra.

Az identikus fázis és fázis kapcsolatok tekintetében vizsgálva a „derítés” az eredetihez képest sokkal tágabb értelmezést kapott az utóbbi években:

Eredeti rendeltetése a kolloid mérettartományba tartozó nem ülepedő, a gyors aggregálásban kinetikus potenciál által gátolt stabil diszperz rendszer destabilizálása (perikinetikus koaguláció,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{2+}/Fe^{3+}$  sókkal, másrészt ún. prepolimerizált gyártmányokkal) ülepedő makrodiszperzzé alakítása (ortokinetikus koaguláció, pehelyképzés) és az elválasztás (üleptetés, szűrés) volt.

Az I. és II. vízbázisok nyersvíz minőségét és a tisztított víz minőségi célértékeket (határérték) figyelembe véve a Szolnoki Felsővízi Vízműnél a derítési követelményszintek az alkalmazás alapján az alábbiak szerint alakul:

1. Alapszint: Stabil kolloid diszperz rendszer  $\eta > 99$  %-os eltávolítása. Maradék diszperz NTU  $\sim 0,4 - 0,6$ .
2. Emelt szintű koaguláció (Enhanced Coagulation Processes): A stabil diszperz rendszer + a NOM olyan mértékű csökkentése, hogy 24 órás THM képződés határérték alatt maradjon.  
Megoldás:  $Al^{3+}$  adagolás növelés.
3. Kiterjesztett teljesítőképességű koaguláció: (Advanced Coagulation Processes)  
A II. sz. vízbázis természetes szerves anyag tartalmának (NOM) nagy ózon felhasználása (OH, gyök üzem módban) a szerves anyag 70-72 % eltávolítása szükséges.  
Megoldás:  $Al^{3+}$  adagolás növelés, pH beállítás savazással, zeolit adagolás.
4. Teljes töltés neutralizációs derítés:  
A II. sz. vízbázis „algavirágzás” idején a kiválasztott és részben kötött íz-szag anyagok mennyisége (Geosmin 2-MIB) meghaladja az ózonozás és aktívszén adszorpció kapacitását. Íz-szag anyag áttörés miatt érzékszervi elváltozás lehet a fogyasztói átvételi pontokon.  
Megoldás:  $Al^{3+}$  adagolás az  $E_p (+ mv) = f(Al^{3+}$  töltés kisütési függvény  $E_p \sim 0$  (mv) környezetében áramlási potenciál mérés alapján, pH beállítás savazással, aktívszénpor adagolás a derítés előtt, helyi nehezítés, folyamatos iszapelvételel.

Alkalmazott derítőszer 1-4. derítési szinten: Keggin típusú  $\epsilon-Al_{13}$  polikationnal (polialumínium-klorid) PAC-al (B=2,5) történik.

Üzemi szinten kidolgozott technológia variánsok irányítása:

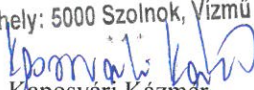
- modellezés áramlási potenciál méréssel,
- adagolás/optimalás, „pohár teszt”-tel, (JAR teszt),
- derítő iszapszint és koncentráció eloszlási ellenőrzés.

A derítés az ózonozás-aktívszén adszorpció működését, ezen túlmenően az elosztó hálózati vízminőséget is befolyásolja.

#### 6. A PAC-al szemben támasztott főbb követelmények: az MSZ-EN 883 szabvánnyal megegyezően és azon túlmenően

- az  $\epsilon-Al_{13}$ -nak megfelelő termék legyen B=2,5. Módosított termék nem lehetséges.
- Az  $Al^{3+}$  tartalom, bázicitás és pH a gyártási megengedett szóráson belül legyen.
- A kereskedelmi termék „öregedési” és „aggregációs” tulajdonságai a gyártó/forgalmazó részéről érdemlegesen (adatszerűen) dokumentálhatók legyenek.
- Az aggregációs viselkedés dokumentálása nem vonatkozik az 5/3 – 5/4 derítési követelmény szinten végzett derítési követelményekre.
- A PAC gyártás kiindulási anyaga lehetőség szerint fém alumínium legyen.
- A felhasználás során az MSZ-EN 883 4. pont alatt felsorolt szennyezőkön túlmenő adatszolgáltatási igény felmerülhet.

Szolnok, 2018. november 9.

Viz- és Csatornaművek  
Koncessziós ZRt. Szolnok  
Székhely: 5000 Szolnok, Vízmű u. 1.  
  
Kaposvári Kázmér  
vezérigazgató