



Be Right™

# **AZ ONLINE-MÉRÉSTECHNIKA SZEREPE A SPECIÁLIS ISZAPPROBLÉMÁK PROAKTÍV MEGELŐZÉSÉBEN, VALAMINT A KÉMIAI SEGÉDANYAGOK ADAGOLÁSÁNAK OPTIMALIZÁCIÓJÁBAN**

*„VEGYSZERIGÉNY ÉS VEGYSZERADAGOLÁS SZABÁLYOZÁSA AZ IVÓVÍZELLÁTÁSBAN ÉS A SZENNYVÍZTISZTÍTÁSBAN”  
SZAKMAI NAP*

*MAGYAR VÍZ- ÉS SZENNYVÍZTECHNIKAI SZÖVETSÉG  
2019. SZEPTEMBER 12.*

***Bognár Ferenc***

***HACH-LANGE KFT.***

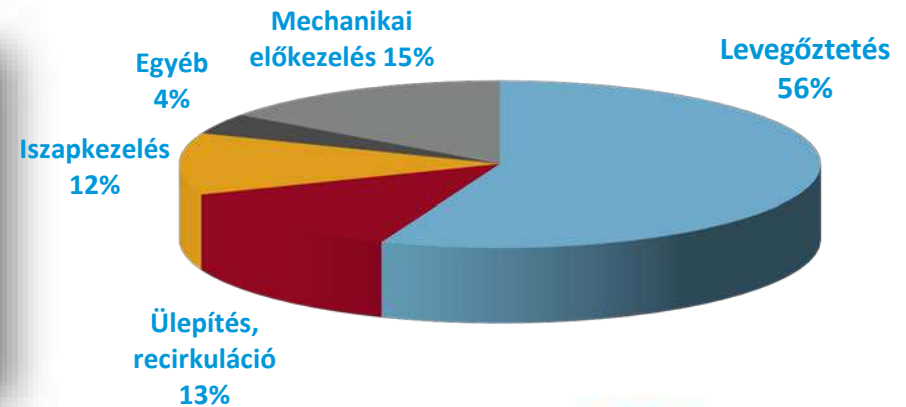
# 1. BIOLÓGIAI SZENNYVÍZTISZTÍTÁS KÖLTSÉGTÉNYEZŐI

## FELHASZNÁLT ERŐFORRÁSOK:

- Villamosenergiaigény: fűvók, szivattyúk, rács, kotrószerkezetek stb.
- Kémiai segédanyagok: foszforeltávolítás, iszapvíztelenítés
- Iszapkezelés/elhelyezés költségei

## KÖLTSÉGCSÖKKENTÉS LEHETŐSÉGEI:

- Biogázból hő-, és villamosenergia előállítás
- Iszaptól komposzt előállítás
- Tisztított szennyvíz hőenergiájának, mozgási energiájának visszanyerése



## 2. AKTUÁLIS HELYZET A LEGTÖBB SZVTTP-EN

- **Nitrifikáció:**
  - Fix/ manuálisan vezérelt DO pl.: 1-1.5 mg/l
- **Izskapkoncentráció (iszapterhelés):**
  - Manuálisan vezérelt MLSS a levegőztető medencékben
- **PO<sub>4</sub>-P eltávolítás:**
  - Fix/ manuálisan vezérelt koaguláns adagolás
- **Izskapkezelés:**
  - Fix/ manuálisan vezérelt polimer adagolás
- **OKOK:**
  - A bevált szokásoktól való megválás nehézsége
  - Aggodalom a „pengeélen táncolástól”
  - Vezérlési algoritmusok kidolgozása/tesztelése nem könnyű feladat
  - Analitikai műszerek kalibrálása, üzemeltetése gyakran túlmisztifikált feladat



# 3. FIX VEZÉRLÉS BEN REJLŐ OPTIMALIZÁLÁSI LEHETŐSÉG

## Fix vezérlésnek tekintjük:

- állandó alapérték** alkalmazása (pl: 1,2 mg/l DO)
- mennyiségarányos adagolás** kulcsparaméterek figyelembevétele nélkül (pl: polielektrolit mennyiségarányos adagolása TSS érték korrekció nélkül)

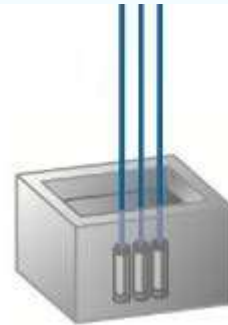
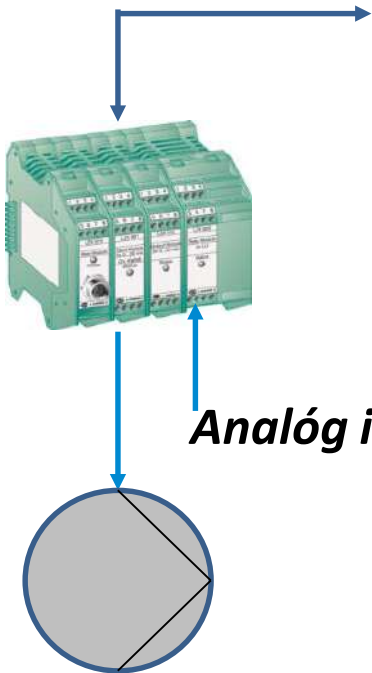




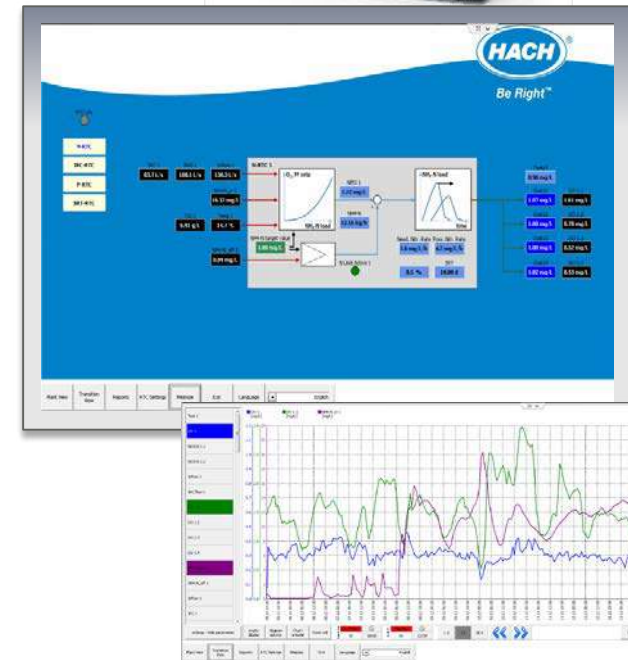
# 4.2. VALÓSIDEJŰ VEZÉRLÉS SCADA-N KÍVÜL

**SZONDAMODUL**

**IPARI PC**



**Online mérések**



**Fúvó/Adagoló szivattyú**

# 4.3. VALÓSIDEJŰ VEZÉRLÉS INTEGRÁLÁSA SCADA-BA



SCADA

Ipari PC saját kezelőfelülettel a paraméterezéshez  
(Érintőképernyős, vagy DIN-sínes távoli eléréssel)



# 5.1. MINDENKORI OPTIMÁLIS ISZAPKONCENTRÁCIÓ

## Meghatározó tényezők:

- Biológiai aktív iszap mennyisége (TSS)
- Biológiai medencék teljes terhelése (csatornahálózatról érkező + telepen belül képződő BOI)
- Hőmérséklet



## 5.1.1. ISZAPTERHELÉS : ISZAPKONCENTRÁCIÓ



Iszapterhelés: 0,15-0,2 kg BOI5/kg MLVSS\*d

**Optimális iszapterhelés!**

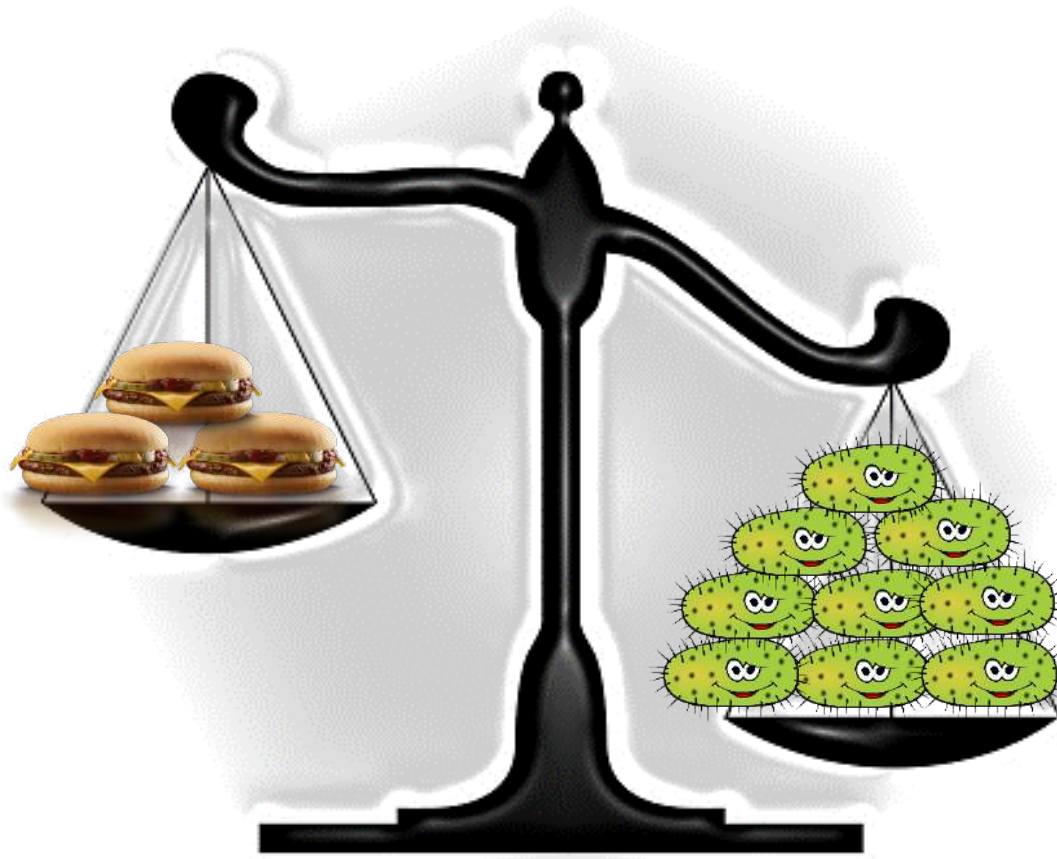
## 5.1.2. ISZAPTERHELÉS : ISZAPKONCENTRÁCIÓ



Iszapterhelés > 0,2 kg BOI5/kg MLVSS\*d

**Magas iszapterhelés!**

## 5.1.3. ISZAPTERHELÉS : ISZAPKONCENTRÁCIÓ

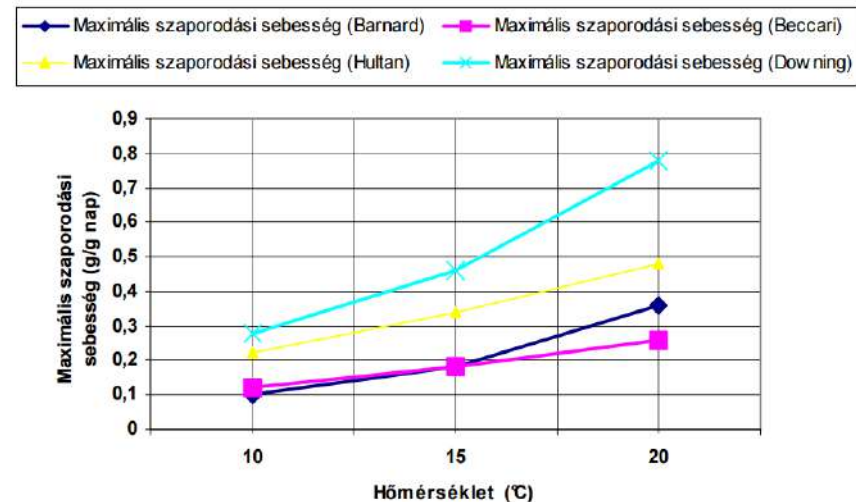


Iszapterhelés < 0,15 kg BOI5/kg MLVSS\*d

**Alacsony iszapterhelés!**

## 5.2. HŐMÉRSÉKLET : ISZAPKONCENTRÁCIÓ

- A hőmérséklet csökkenésével a nitrifikációs hatékonyság is csökken
- A nitrifikáló baktériumok **12-30** Celsius-fokon **aktívan tisztítanak**, és **szaporodnak**
- **8-12** Celsius fok között **tisztítanak**, de csak **alacsony mértékben szaporodnak**
- **8 fok alatt nem képesek tisztítani** és szaporodni sem
- A hőmérséklet csökkenésével emelni szükséges az iszap mennyiségén, hogy megőrizzük a nitrifikáló baktériumok populációját
- Ha **túl sok iszapot** tartunk télen a rendszerben, elszaporodnak az alacsony terhelésre jellemző **fonalaskbaktériumok**, a rendszerből kimosódik az iszap, **nincs esély a nitrifikáció visszaállítására** a hőmérséklet emelkedéséig

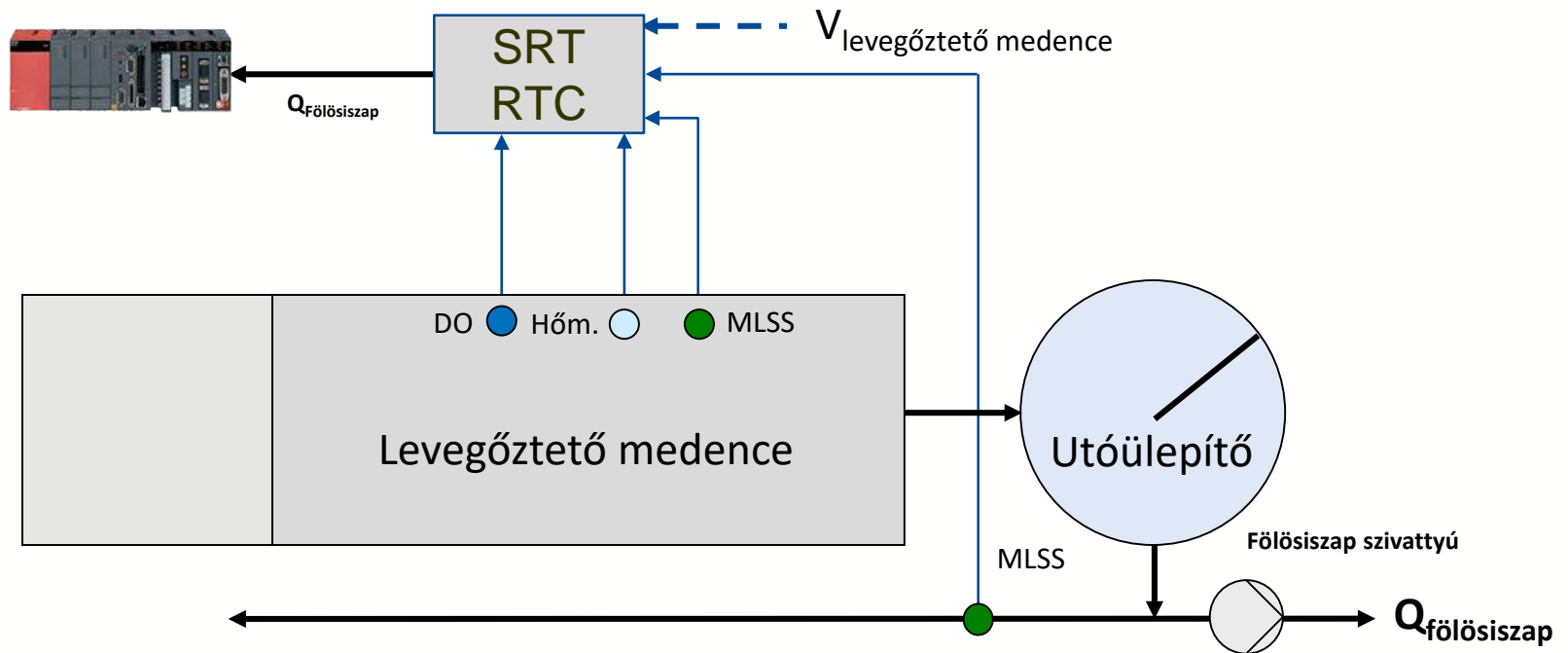


A nitrifikáló baktériumok szaporodási sebessége és a hőmérséklet összefüggése



## 5.3. SRT kontrolller

- SRT-kontrolller: biztosítja a megfelelő aerob iszapkört a nitrifikáció számára és lehetővé teszi, hogy elkerüljük a túlzottan magas iszapkört, ami a levegőztetésben jelentkező túlzott költséggel járhat



## 5.4. SPECIÁLIS ISZAPPROBLÉMA-FONALASODÁS

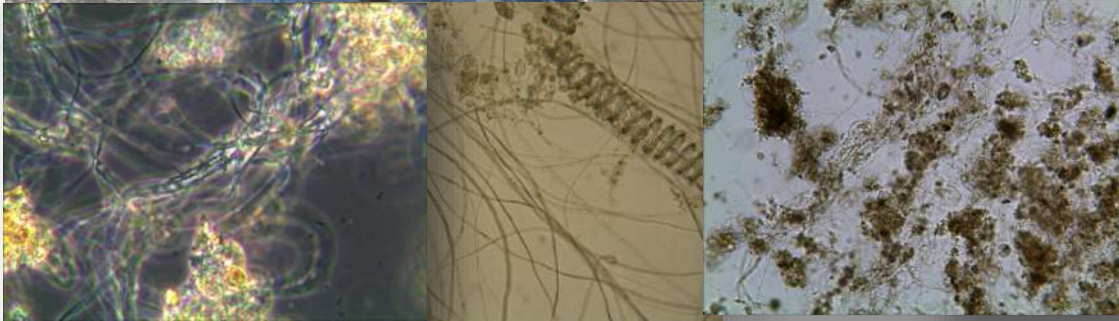


## 5.5. SPECIÁLIS ISZAPPROBLÉMA-FONALASODÁS



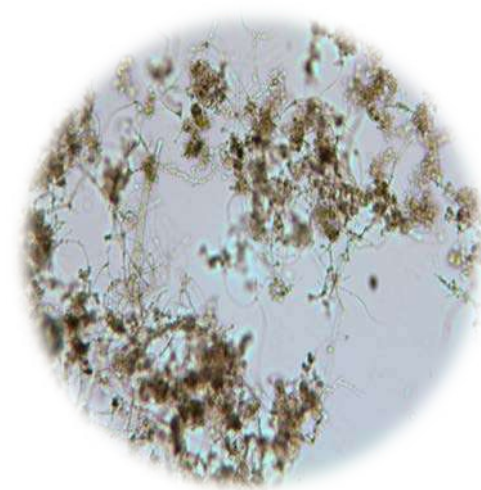
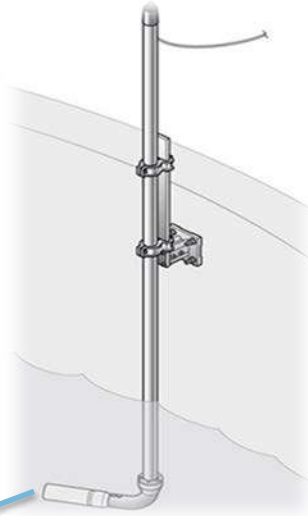
Ülepítésben, víztelenítésben is probléma

## 5.6. SPECIÁLIS ISZAPPROBLÉMA-FONALASODÁS

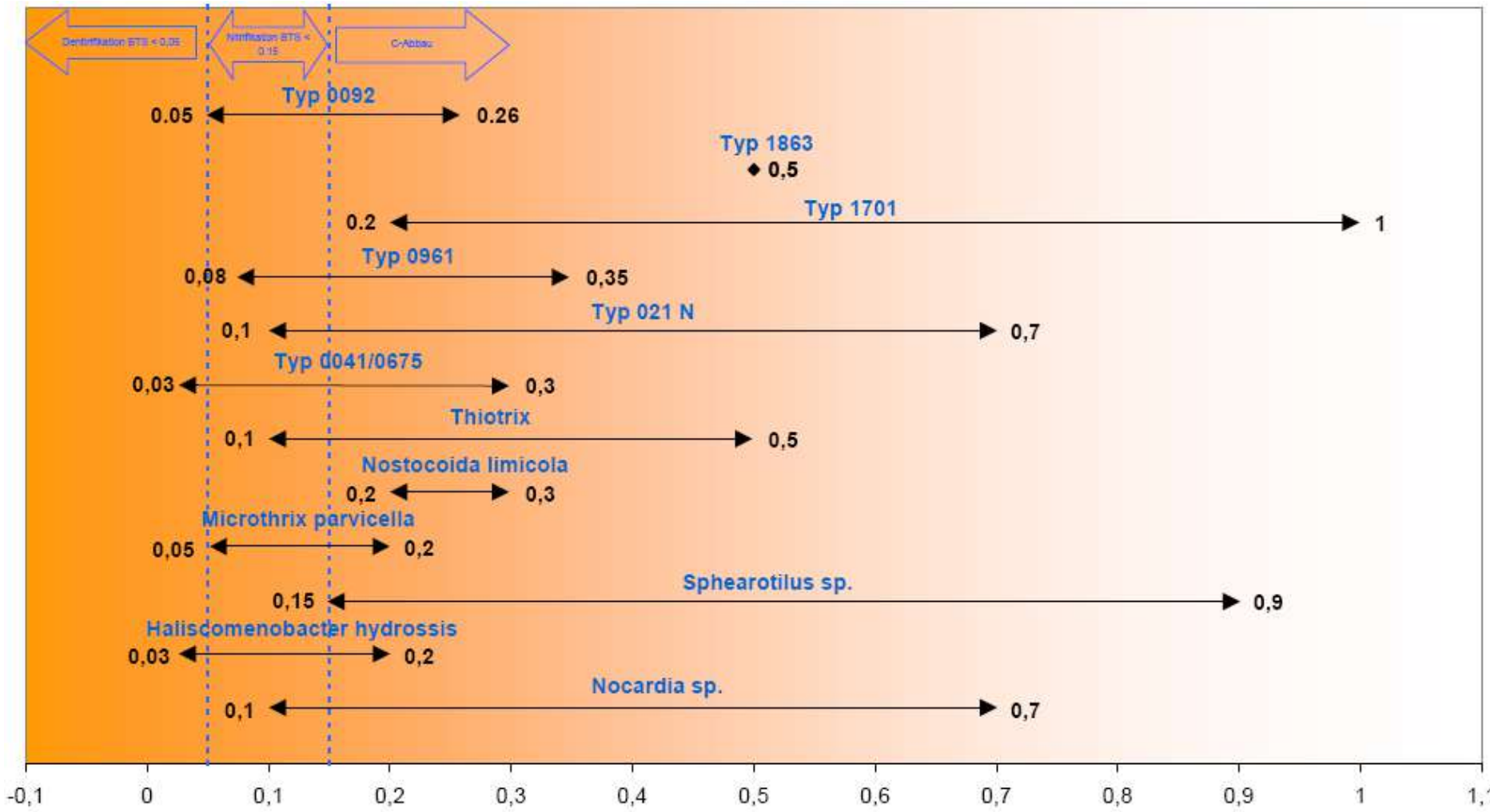


# 5.7. SPECIÁLIS ISZAPPROBLÉMA-FONALASODÁS

- Rendszeresen elvégzett ülepedési vizsgálat
  - Folyamatos iszapkoncentráció kontroll
    - > Mohlmann-index (SVI-index) számítása
- $$\text{SVI ml/g} = (\text{SVI30 ml/l}) / (\text{MLSS g/l})$$
- Rendszeresen elvégzett mikroszkópos vizsgálat



# 5.8. Fonelasodás az iszapterhelés függvényében



Forrás: Prozessüberwachung von Belebungsanlagen durch mikroskopische Schlammuntersuchung (D.H. Eikelboom, 2000.)

# 5.9. Fonalsodás kontrollja SRT-modullal

Ha rendelkezésre áll:

- Napi biológiai terhelés labor/online
- Tömegáramok (befolyó víz, elvett iszap)
- A domináns fonalsobaktérium típusa



Meghatározható a fonalsodást visszaszorítani képes iszapterhelés



Az SRT-modul ezt az értéket automatikusan tartja

Mode for draw-off of surplus activated sludge

SRT-RTC 1

Sludge draw-off starting at distinct time point

	Unit	SRT 1
Starting time for SAS draw-off		07:00

Pumping parameters

	Unit	SRT 1
Min sludge draw off	L/s	4.00
Max sludge draw off	L/s	7.00
Min runtime	min	5
Control cycle	min	35

Coordination of pump activity

	Unit	SRT 1
Max pumps in operation	-	1
Approval time	min	120

RQ\_WASwithdrawal

QwasSET	Vwas_d
<b>222.4 m³/d</b>	<b>208 m³</b>
mWAS_d_set	mWAS_d_Cycle
<b>3410 kg/d</b>	<b>0 kg/d</b>
SRTactual	SRTsetpoint
<b>1.15 d</b>	<b>5.00 d</b>

Min TSS aeration 1	MLSS.AT	Max TSS aeration
<b>6.00 g/L</b>	<b>6.21 g/L</b>	<b>8.00 g/L</b>



# 6. VEGYSZERADAGOLÁS OPTIMALIZÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

1. Kémiai P-eltávolítás finomítása (P)
2. Iszapsűrítés, víztelenítés hatékonyságának növelése
4. Tápanyag hozzáadagolás finomhangolása



# 6.1. KÉMIAI P-ELTÁVOLÍTÁS FINOMÍTÁSA

A koagulálószer **aluladagolása** nem megfelelő kémiai P-eltávolítást okoz

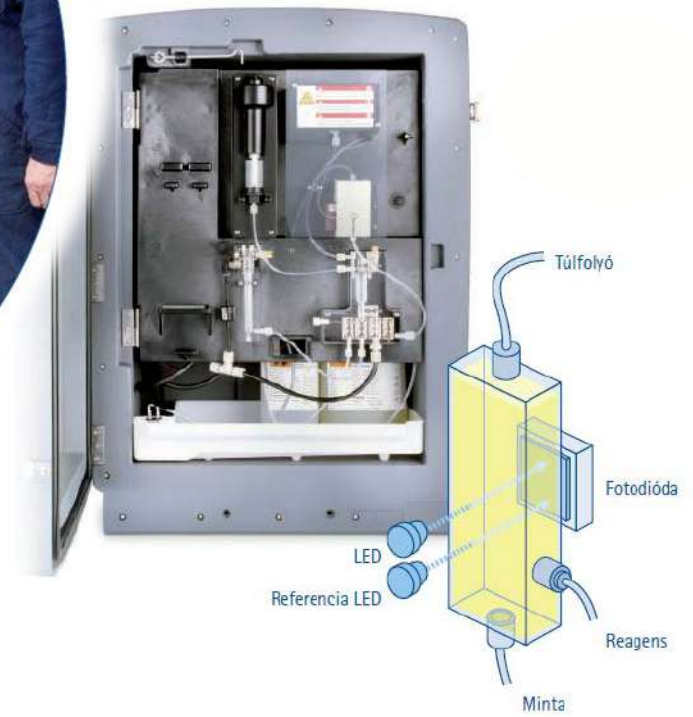
A koagulálószer **túladagolásának** hátrányai

- Előülepítőben: biológiai alulterhelés
- Szimultán-, vagy utókicsapatásnál: túlzott csapadékképzés (iszaptöbblet)



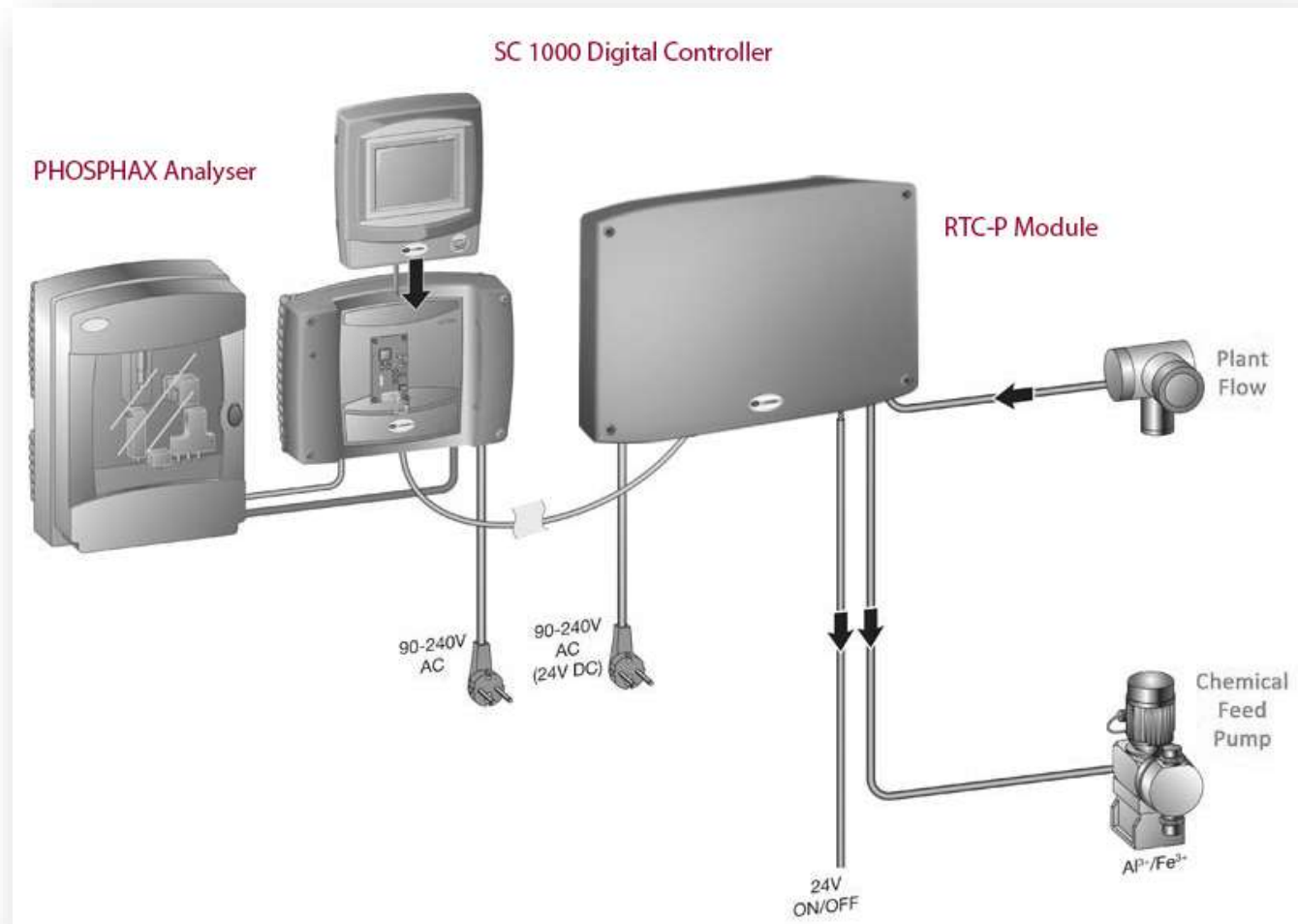
# 6.1. KÉMIAI P-ELTÁVOLÍTÁS FINOMÍTÁSA

*Online PO4-P analízátor a folyamatos monitoringhoz*

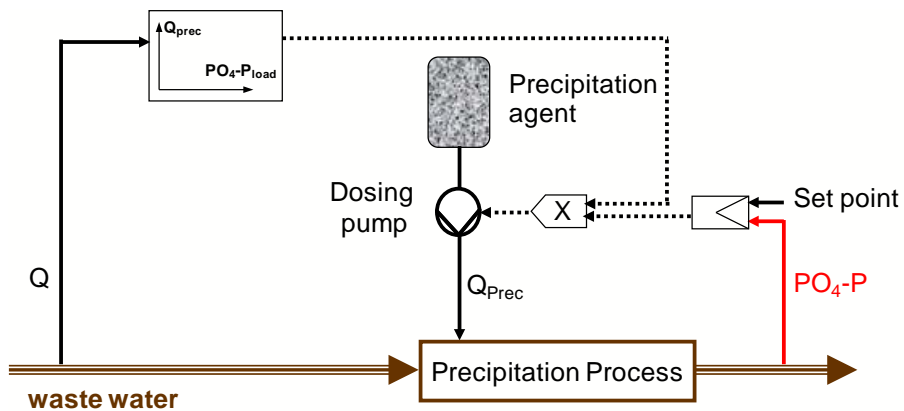


## 6.2. KÉMIAI P-ELTÁVOLÍTÁS FINOMÍTÁSA

### A vezérléshez szükséges eszközök

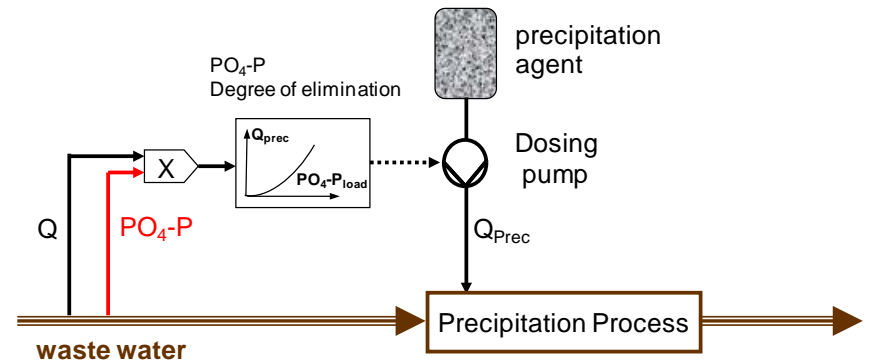


## 6.3. KÉMIAI P-ELTÁVOLÍTÁS FINOMÍTÁSA



### Visszaható szabályzás:

- Szükséges mérések
  - $PO_4\text{-P}$  és áramlás[ $Q$ ] online-adatok
- Legfőbb előny:
  - Folyamatosan kontrollált elfolyó  $PO_4\text{-P}$  érték

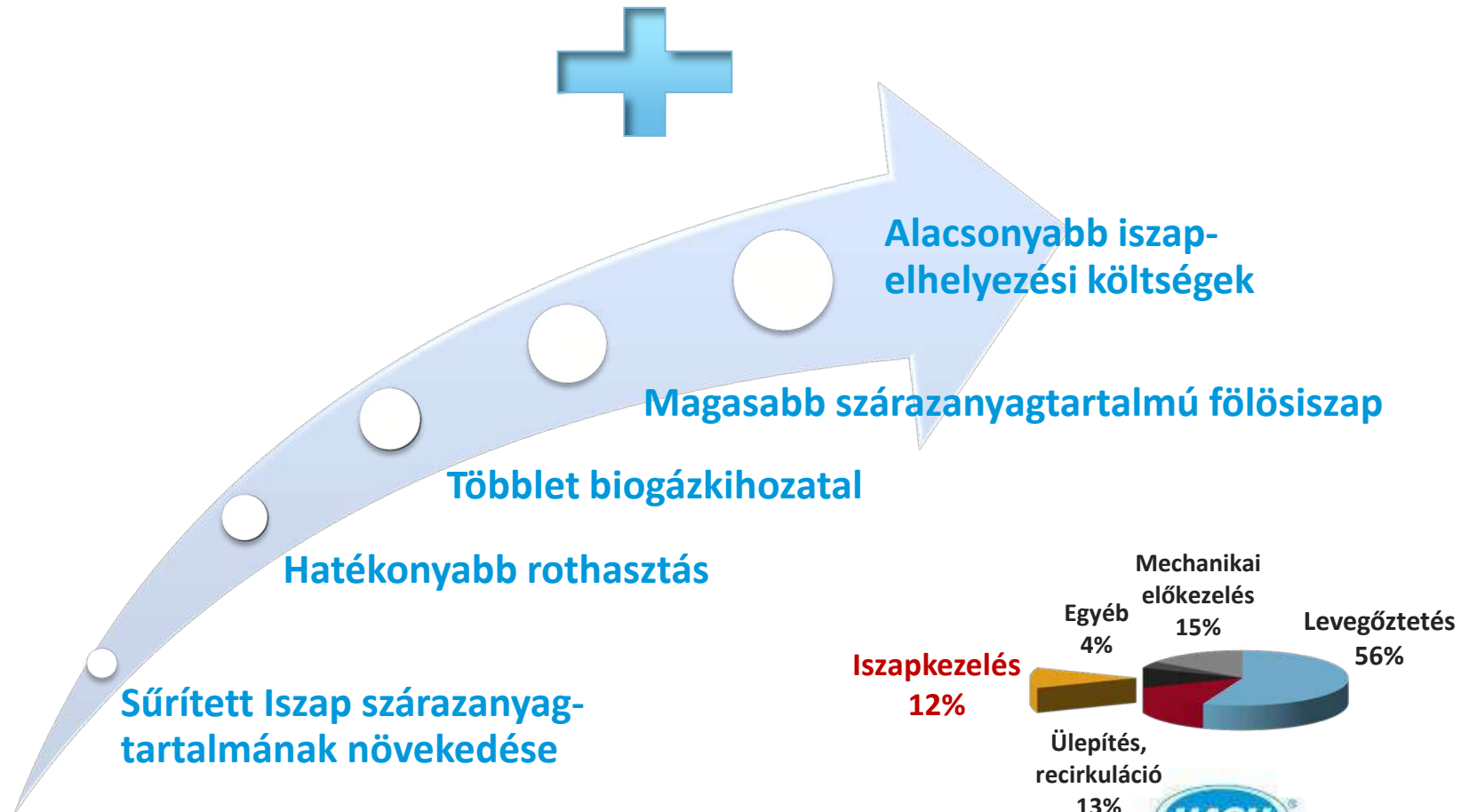


### Előreható szabályzás:

- Szükséges mérések
  - $PO_4\text{-P}$  és áramlás[ $Q$ ] online-adatok
- Vezérlési alapértékhez tudni kell a Biológiai P-eltávolítás mértékét!
- Legfőbb előny:
  - Folyamatos reakció a terhelési csúcsokra

# 7.1. ISZAPSŰRÍTÉSI-, VÍZTELENÍTÉSI HATÉKONYSÁG

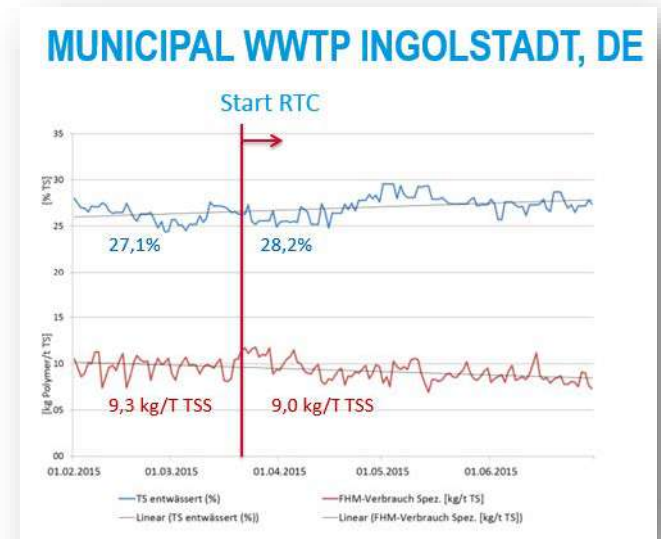
A TSS online mérésével történő szabályozással a teljes technológián szükséges **polielektrolit** mennyiségének **csökkentése** érhető el!



## 7.2. ISZAPSŰRÍTÉSI-, VÍZTELENÍTÉSI HATÉKONYSÁG

Ténylegesen mennyiségarányos, valósidejű polielektrolit adagolás lehetséges előnyei:

- Azonos fajlagos mennyiségű polielektrolittal magasabb szárazanyagtartalmú víztelenített iszap
- Alacsonyabb fajlagos polimer felhasználással azonos szárazanyagtartalmú víztelenített iszap
- Csökkenő villamosenergia igény a biológián, stabilabb nitrifikáció



**Gyengébb hatásfokú víztelenítésnél hová kerül a TSS?**

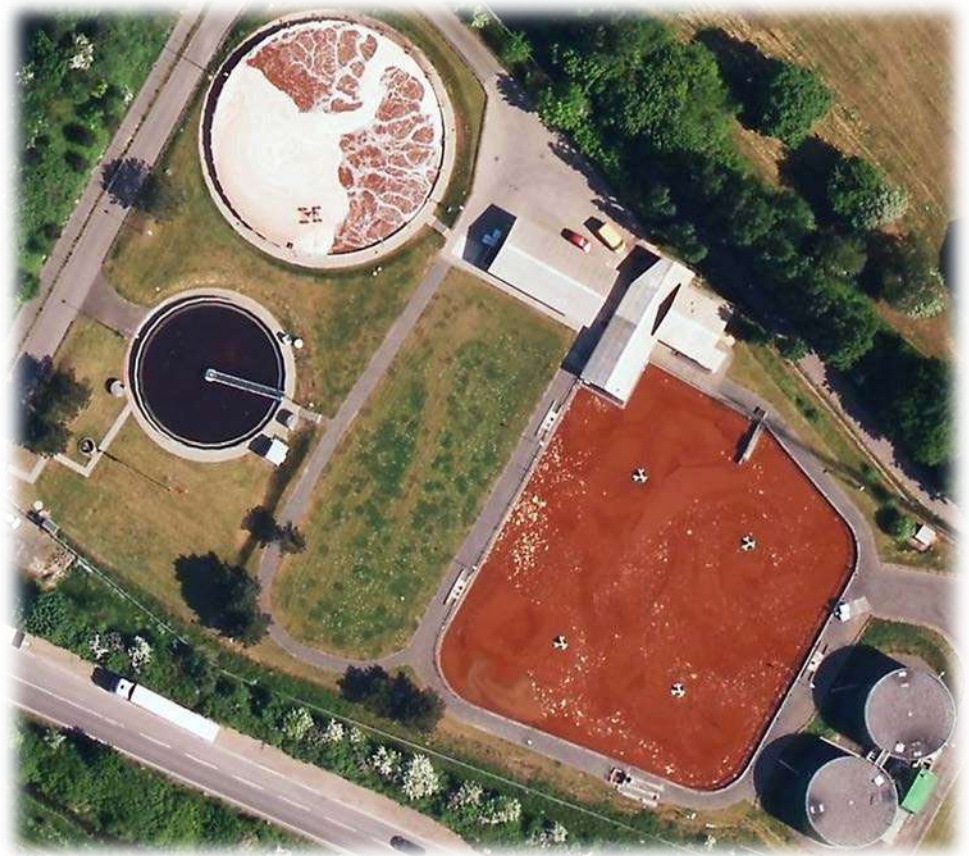
## 8.1. Tápanyag hozzáadagolás az iparban: DOS-RTC

- Az alkalmazás célja
  - Tápanyaghozzáadagolás kontrollja az optimális C:N:P megtartásához
  - N-, P-tartalmú vegyszerek alul-, vagy túladagolásának elkerülése
  - Nitrifikáció megakadályozása
- Működési elve
  - TOC-mérés alapján történő előreható szabályzás kombinálva maradék ammónium és foszfát-koncentráció mérés alapú visszaható szabályzással
  - Opcionális nitrát-mérés a nem kívánatos nitrifikáció detektálására



## 8.2. Tápanyag hozzáadagolás az iparban: DOS-RTC

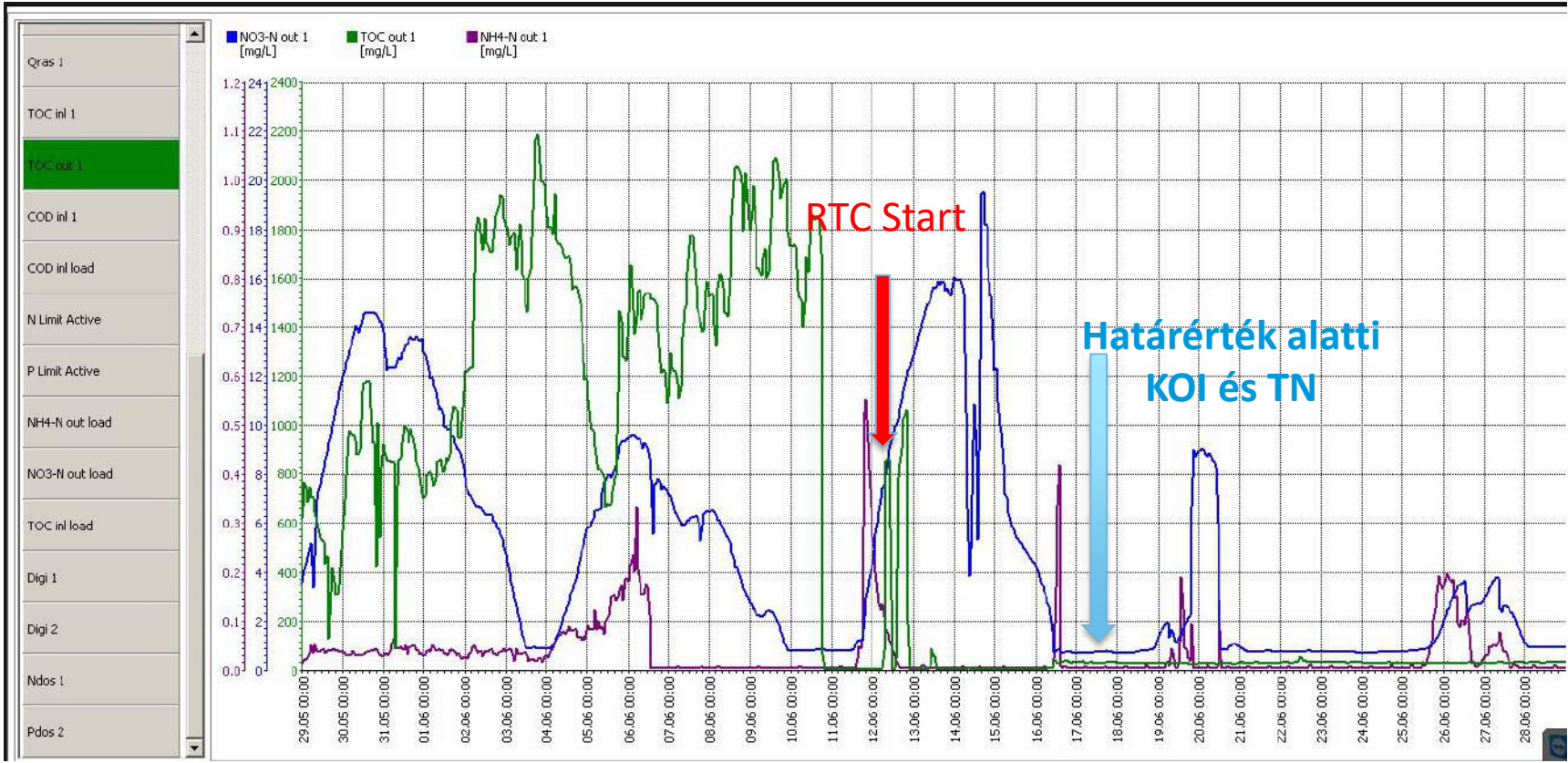
- Harboe Brew, Dánia
- Söripari szennyvíztisztító
- Határértékek:
  - öN: 5 mg/l
  - KOI: 75 mg/l
  - BOI: 12 mg/l
  - öP: 1,5 mg/l
- Magas befolyó KOI
- Alacsony befolyó Nitrogén
- Szükséges karbamid formában a Nitrogén hozzátáplálás



## 8.3. Tápanyag hozzáadagolás az iparban



# 8.4. Tápanyag hozzáadagolás az iparban





*Be Right™*

**Köszönöm  
megtisztelő  
figyelmüket!**

ferenc.bognar@hach.com  
+36 20 920 4850