

Kicsapószer megtakarítás beépített előrejelző diagnosztikai rendszert használó optimalizált foszfáteltávolítással

Probléma

A kicsapószer adagolását kézzel állították be a napi átlagminta labormérési értékéhez igazodva, így az nem tudott reagálni a lehetséges csúcsokra. Habár a kimenő határértékeknek megfelelnek, a megfigyelt értékek 0,2 és 0,8 mg/L között mozognak.

Megoldás

Egy két mintaelőkészítő modullal rendelkező, kétcsatornás foszfát-elemzőt, valamint két adagolási pontot lehetővé tevő RTC-P vezérlőmodult telepítettek. Ezután bekapcsolták a Prognosys prediktív diagnosztikai rendszert, hogy megfigyelje a mért értékeket.

Előnyök

- 0,4 és 0,75 mg/L közötti, állandó kimenő értékek
- Optimalizált és alacsonyabb kicsapószer fogyasztás (-17%)
- A $\text{PO}_4\text{-P}$ értékek nyomon követése a rendszerben
- A mérőeszközök és a mért értékek ellenőrzésére szolgáló eszköz

Rendszeradatok

Lakos egyenérték	45 000
Szennyvízmennyiség száraz időben	275 L/s
Maximális napi mennyiség	43 200 m ³ /d
Szennyvízmennyiség 2013-ban	5 897 424 m ³
Váltakozó/időszakos levegőztetés elsődleges és végső ülepítéssel és szűréssel	
Kémiai foszfáteltávolítás	

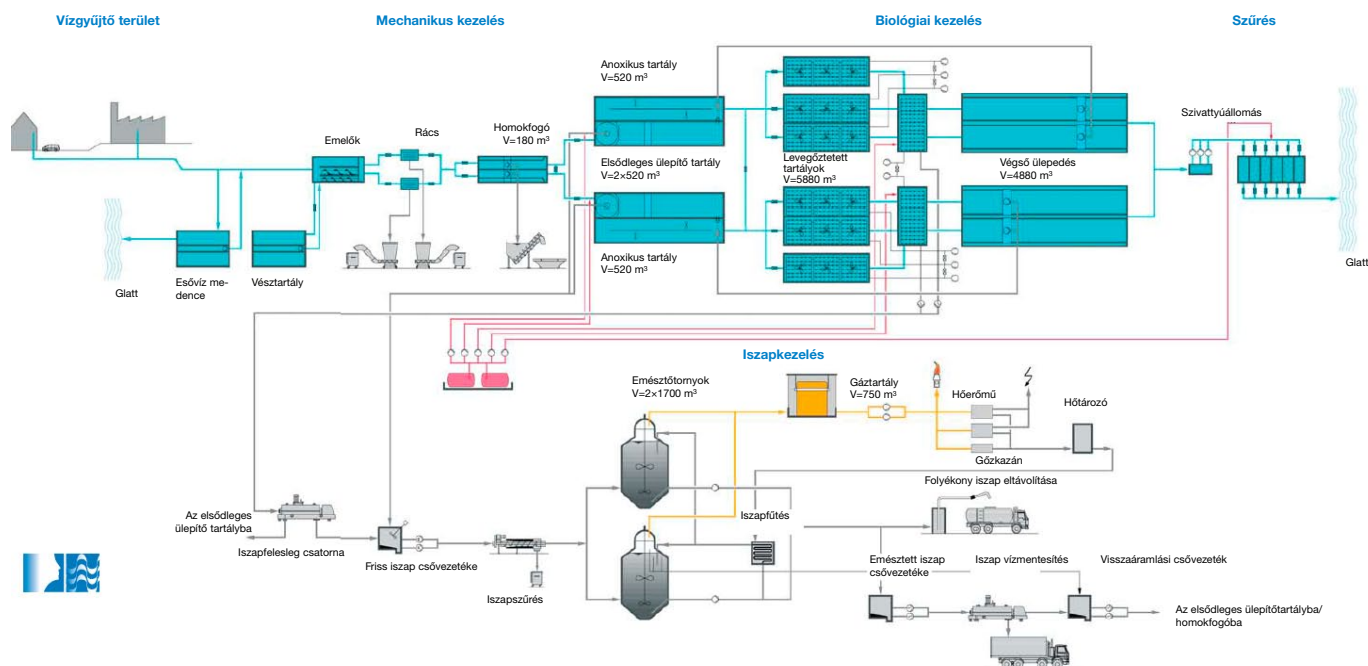


Kiindulási helyzet

Az utoljára 2007-ban modernizált fälländeni Bachwis szennyvízkezelő üzem a korábbiakhoz hasonlóan most is feladatának tekinti a Glatt – egykor jelentősen szennyezett folyó – megfelelő állapotának fenntartását. Az üzem négy érintett közösség (Volketswil, Schwerzenbach, Fällanden és Maur) szennyvizét dolgozza fel. 45 000 lakosegyenértékre tervezték, és évente több mint 5 500 000 m³ mennyiségű szennyvizet kezel. Mechanikus tisztítórendszer továbbítja a szennyvizet a kétszintes első ülepítőrendszerbe. A vizet az anoxikus tartályokban, valamint az utólevegőztető tartállyal ellátott három, kilépőáramú levegőztető tartályban váltakozó/időszakos levegőztetéssel, biológiai úton tisztítják. A kezelt vizet a végső ülepítőből egy szűrőlétesítménybe szivattyúzzák, mielőtt utolsó lépésként a Glatt folyóba engednék (1. ábra).

A 2013-as Medaille d'Eau nyerteseként – amely a „Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute” (VSA) [Svájci Vízügyi Társaság] és az InfraWatt/EnergieSchweiz társaság által odaítélt díj – a Bachwis szennyvízkezelő üzem továbbra is működése optimalizálására törekszik. A lehetőségeknek a Hach együttműködésével történő pontos felmérését követően kiderült, hogy lehetőség van a FeCl_3 -használat és fogyasztás további optimalizálására a kicsapószer adagolás területén.

A kicsapószer két ponton adták hozzá a recirk iszaphoz és a szűrő belépőáramához. A kicsapószernek a recirk iszaphoz való adagolását a napi átlag minták labormérési eredményeinek felhasználásával állították be. Ahol a legfrissebb labor-minták növekvő vagy csökkenő tendenciát mutattak, az adagolási mennyiséget ennek megfelelően csökkentették, illetve növelték. A szűrőnél az adagolt mennyiséget folyamatosan 2 L/h szinten tartották. Habár a kifolyási határértékeknek megfelelnek, a megfigyelt értékek 0,2 és 0,8 mg/L között mozogtak.



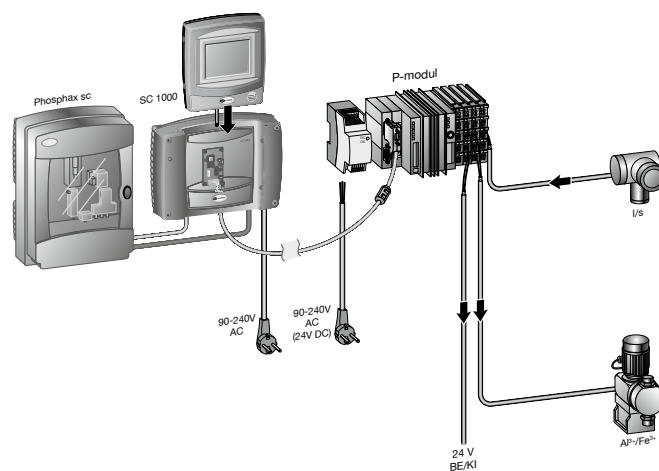
1. ábra: A Bachwis szennyvízkezelő üzem folyamatábrája

A lehetséges optimalizálás kezdeti, alapvető meghatározását követően a Hach tanácsadónak együttműködésével az üzemeltetési adatok sokkal részletesebb elemzését hajtották végre. Az üzemlátoztatásra annak érdekében került sor, hogy pontosabb képet lehessen kapni az aktuális helyzetről. Kezdetben egy olyan javaslat merült fel, hogy a módosítható

kicsapószer adagolást a recirk iszap helyett a váltakozó/időszakos medencék végső levegőztetésénél végezzék. Ennek eredményeként a kezdeti optimalizáció és megtakarítás még az RTC-P vezérlőmodul felszerelését megelőzően megvalósítható.

Megoldás

Félféles ellenőrzési fázisban állapotok meg, és telepítésre került az optimalizációs folyamathoz szükséges berendezés. Ez két napot vett igénybe. Az elemző és az RTC-P által mért értékeket és kontrollértékeket először a központi felügyeleti rendszerbe vitték be, ahonnan az adagolást szabályozni lehet. Ennek az RTC-P meglévő tartalékszintje mellett az előnye, hogy az adagolás szabályozása a felügyeleti rendszeren keresztül aktiválható, illetve deaktiválható (pl. a tartályok tisztításakor). Mivel a mérés az adagolást követően kerül elvégzésre, az RTC-P-t „visszajelzéses felügyeletre”, valamint 0,5 mg/L kezdeti beállítási értékre állították be.



2. ábra: RTC-P beállítási diagram

A kezdeti beállítást követően a rendszer parametrizálását az SC1000 vezérlő GSM modulján keresztül folyamatosan megfigyelés alatt tartották, és azt minden esetben a szennyvízkezelő üzem személyzetével való konzultáció értelmében módosították. Hamar nyilvánvalóvá vált, hogy az üzemben működő Phosphax sc elemzővel mért $\text{PO}_4\text{-P}$ érték további hasznos adatokkal szolgál, amire korábban nem volt lehetőség. Ezért az a döntés született, hogy jóval a tesztfázis befejeződését követően is tartsák meg ezt az értéket. Miután az RTC-P modul parametrizálásán további módosításokat hajtottak végre, a modul továbbra is hasznosnak bizonyult, így az üzem megvásárolta azt. A modul immár három éve sikeresen működik, és az üzem személyzete is működtetni tudja azt, amennyiben a parametrizálás módosítására lenne szükség. A Hach által végrehajtott utolsó lépések közé tartozott a Prognosys előrejelző diagnosztikai rendszer, valamint az RTC-P modulhoz szükséges új szoftver telepítése. A szoftver új verziója megfelel az üzemeltetési menedzser elvárásainak, aki azt szerette volna, hogy a rendszer még gyorsabban reagáljon a foszfát-csúcsértékekre – a fejlesztést követően ezt a feltételt is teljesíteni lehetett.

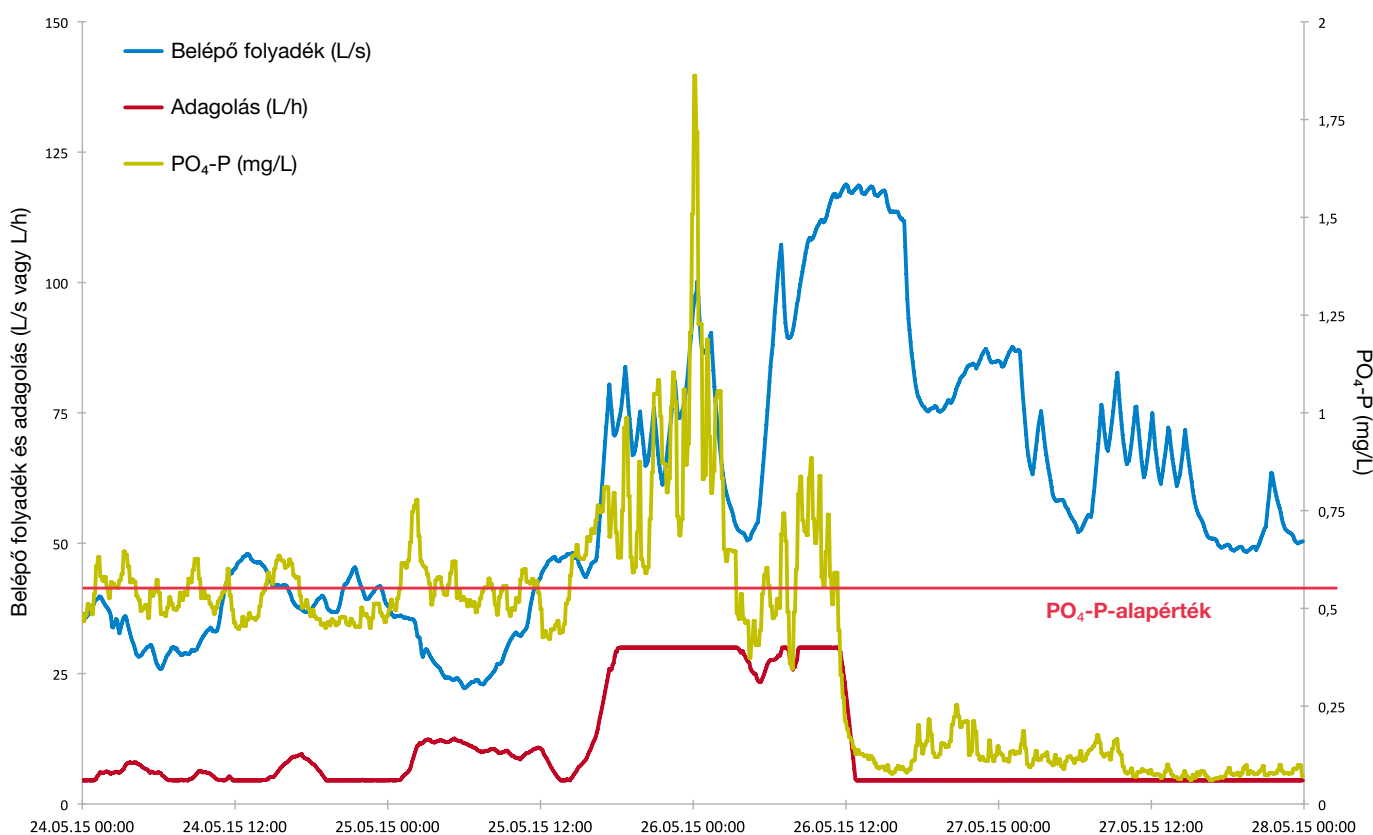
A Prognosys rendszer hatékony eszköz a személyzet számára, amennyiben képes gyorsan meghatározni a mérőberendezés állapotát és a mért érték minőségét, illetve azt, hogy szükség van-e valamilyen intézkedésre – például a reagensek tisztítására vagy cseréjére.

Fejlesztések

Meglehetősen hamar világossá vált, hogy lehetséges az optimalizálás, és ezt sikerült is elérni. Mivel a P-modul által szabályozott adagolás a végső levegőztetési szakaszban különösen hatékonynak bizonyult, a szűrőnél történő adagolást kezdetben csökkentették, majd véglegesen és teljes mértékben megszüntették. A 2011-es évhez viszonyítva az a 17%-os megtakarítás*, melyet 2013-ban sikerült elérni, még a Hach becsléseit (10–15%) is túlszárnyalta. A napi átlag minták mért értékei a korábbiakhoz képest egy sokkal szűkebb tartományban mozognak, nagyjából 0,4–0,75 mg/L között, ami azt is jelenti, hogy a határértékeket mindig figyelembe veszik.

A telepítést követő első évben az adagolási mennyiség legalább 6 és 7 L/h között volt. Ahogy a személyzet fokozatosan bővítette ismereteit és tapasztalatot szerzett a modullal kapcsolatban, ezt az értéket mostanra 4,5 L/h-ra csökkentették, ami további megtakarításokat eredményezett.

* Forrás: Éves jelentés Bachwis szennyvíztisztító 2013



3. ábra: Időgörbék (Biológia 1)

Vásárlói vélemény

A modul immár közel három éve problémamentesen működik üzemünkben. A legújabb szoftverek használatának köszönhetően a korábbiakhoz képest még jobban működik, és tökéletesen megfelel az elvárásainknak. A modul használata rendkívül intuitív, így a kezelők a paraméterek összes szükséges módosítását meglehetősen könnyen el tudják végezni. A Phosphax sc elemző nagyszerűen igazodik a laboratóriumi értékekhez és nincs szüksége időigényes karbantartásra sem. A berendezést a Hach évente kétszer szervizeli, ezáltal tovább csökken az általunk végzett munka mennyisége. Az üzem felügyeletét illetően a Prognosys rendszer lehetővé teszi számunkra, hogy hamar észrevegyük, ha valamelyik berendezést rövidesen ellenőrizni kell, és hogy lássuk, minden rendben van-e.



Martin Moos (üzemeltetési menedzser)

1. táblázat: Kicsapószer-szabályozáshoz használt berendezés

Termék	Eszköztípus
SC1000 szondamodul	Vezérlő
SC1000 kijelző	Vezérlő
Phosphax sc	Orto-foszfát elemző
Filtrax	Mintaelőkészítés
RTC kártya	Az SC1000 kommunikációs kártyája
TBS külső alapmodul	SC1000-busz kapcsolószekrény modul
TBS külső kimeneti modul	SC1000-busz kapcsolószekrény modul