



A VÍZ ÚJRAHASZNOSÍTÁSA AZ IPARBAN:

GRUNDFOS AJÁNLATOK AZ IPARI VÍZ ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁRA

MARCO WITTE ÉS PABLO ANDRES TOJO,
GRUNDFOS WATER TREATMENT GMBH



EGYSZERŰ
INTEGRÁCIÓ



OPTIMALIZÁLT
FOLYAMATOK



CSÖKKENTETT
OPEX

GRUNDFOS
iSOLUTIONS

A SMART SOLUTION
FOR YOU

Bevezetés:

A víz olyan alapvető feltétel az élet számára, hogy létezését egyszerűen magától értetődőnek vesszük. A modern ipari társadalmakban a csapvíztől elvárható, hogy tiszta és iható legyen, más fel sem merül bennünk. A háttér azonban természetesen sokkal bonyolultabb.

Az emberiség egyre inkább felismeri, hogy az édesvíz ritkaság, és hogy a vízkezelés folyamata létfontosságú mindannyiunk számára. Az ipari terület vízfogyasztása nagyban hozzájárul a globális vízhelyzethez, ezért a Grundfos erre különös hangsúlyt fektet.

Célunk:

Ennek az esettanulmánynak a célja bevezetés az ipari víz újrahasznosításának témájába, és a vízkezelés ezen meghatározott területén alkalmazott eljárások leírása. A Grundfos kínálatát és a jövőről alkotott vízióját is bemutatjuk.

Tartalom

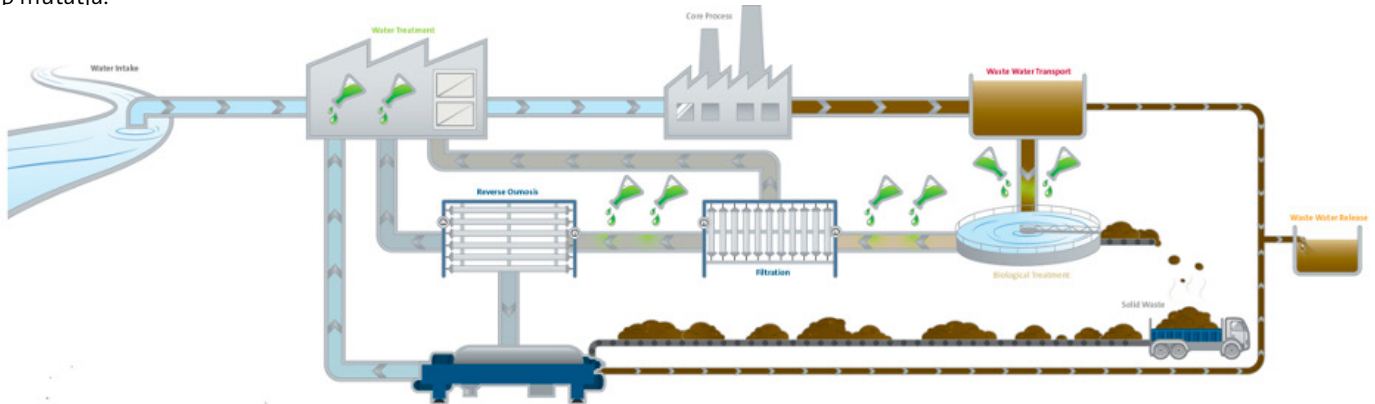
Bevezetés.....	1
Háttér.....	2
Újrafelhasználási eljárás.....	2
Szennyvízszállítás.....	2
Biológiai vízkezelés.....	2
Szennyvízkibocsátás.....	3
Vegyi, fizikai kezelés.....	3
Koncentrátumkezelés.....	3
VEZÉRLŐRENDSZEREK.....	3
Víz újrahasznosítása Grundfos módra.....	4
Kihívások.....	4
Vegyszeradagolás az előkezelésben és az utánmosásban.....	5
Pillantás a jövőbe.....	6
Következtetés:.....	7

be
think
innovate

GRUNDFOS

Háttér

Az ipari tevékenységekben a víz fontos szerepet játszik oldószerként, hűtőfolyadékként, mosó és tisztító folyadékként, és így tovább. Amikor vizet használunk, megváltoztatjuk a tartalmát és ezzel a vízminőséget is. Sok országban a vizet használat után kezelni kell, hogy elkerülhető legyen a vízciklus ipari anyagokkal való szennyeződése. A vízhasználat és kezelés általános ciklusát az 1. kép mutatja.



1. kép: Ipari vízciklus

A vízfogyasztás és az ipari szennyezés csökkentése érdekében számos vállalat vizsgálja a víz újrahasznosításának területét. Az újrahasznosítás definíció szerint az, amikor a már felhasznált vizet olyan minőségűre javítják fel, hogy a vizet különféle hasznos folyamatokban újra lehessen használni, például hűtésre, mosásra és tisztítási eljárásokban, vagy akár olyan minőségűre is feljavítják, hogy az adott iparág alapfolyamatában használható legyen. Az iparágtól függően a szennyezés és kezelés lépései változóak. A 2. képen egy általános víz újrahasznosítási folyamat látható.

Újrahasznosítási folyamat

A folyamat általában a következő szakaszokból áll:



2. kép: Általános víz újrahasznosítási folyamat

Szennyvízszállítás

Az ipari közművekben vagy folyamatokban történt különféle felhasználása után a vizet a kezelőlétesítménybe továbbítják. A víz kémiai tulajdonságaitól és a részecsketartalomtól függően különféle szállítószivattyúkat használnak, és ezek a Grundfosnál beszerezhetők. Továbbá, a víz állapotától függően, különféle anyagok közül kell választani. Ha például magas klordtartalom van jelen, rozsdamentes acélt kell használni.

Biológiai vízkezelés

A városi szennyvíztisztító telepekhez hasonlóan az ipar területén baktériumokkal történő biológiai kezelés is fontos szerepet játszik a szennyvíz kezelésében. Ebben a lépésben a nitrogéntartalmat, a biológiai oxigénigényt (BOI) és a kémiai oxigénigényt (KOI) kezelik, hogy csökkentsék az N és P értékek koncentrációját. Néha ez a lépés párosul egy fizikai lépéssel is, hogy elválasszák a részecskéket a víztől. Membrán bioreaktorokat használnak például, ha a víz egy részét nem hasznosítják újra, hanem kiengedik a környezetbe.

Szennyvízkibocsátás

A fent leírtak szerint, a lépést követően némi szennyvíz a helyi előírásoknak megfelelően kibocsátásra kerül. Nagyon gyakran, ezt egy folyóba vagy más felszíni vízfolyásba engedik ki. Egyes területeken a folyamatnak ebbe a részébe egy fertőtlenítési lépést is beiktatnak, a helyi törvényektől és előírásoktól függően.

Kémiai és fizikai kezelés

Ha részletesebb kezelésre van szükség, a következő lépés egy kémiai vagy fizikai kezelés. Ebben a lépésben a víz pH értékét kondicionálják, és minden részecskét eltávolítanak, hogy előkészítsék a vizet az utolsó lépésre: a koncentráumkezelésre.

Koncentráumkezelés

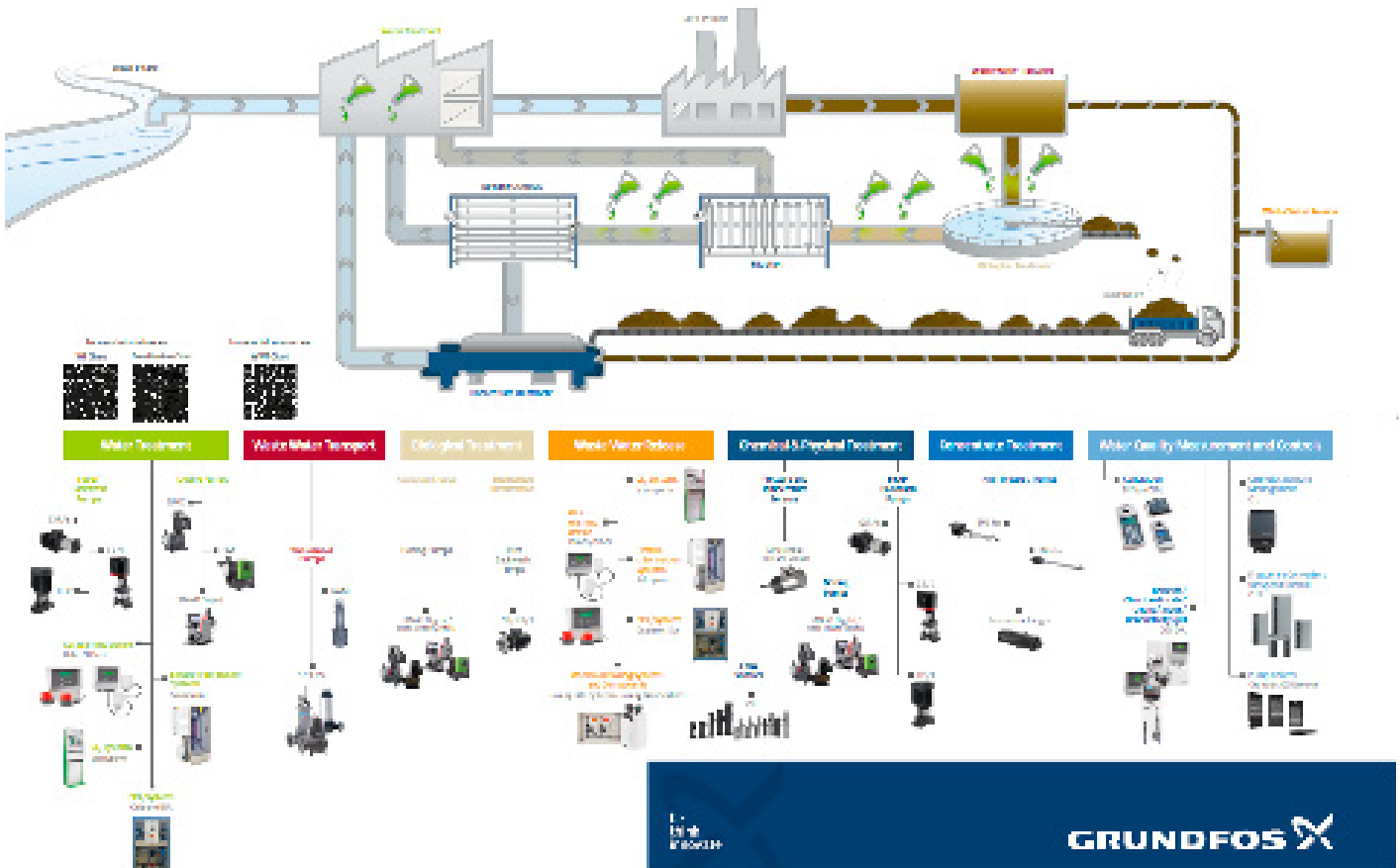
A koncentráumkezelés egy kihívást jelentő vízkezelési folyamat az eljárás legvégén. A magas energiaigény és a magas ionkoncentráció a két fő kihívás, viszonylag kis mennyiségű vízzel kombinálva. Ez a művelet gyakran egy kristályosítási lépéssel vagy fordított ozmózissal (RO) történik, legfeljebb három lépésben. A fordított ozmózis számára kihívást jelent a nagy nyomás és a víz kémiai összetétele, amely a membránokra, de más alkatrészekre, például csövekre, szelepekre és szivattyúkra is megterhelő lehet.

Vezérlőrendszerek

Az egész folyamat során megbízható eredményeket szolgáltató, különféle mérési és vezérlési funkciókra van szükség. Jellemzően, a hidraulikus paraméterek, mint például a hőmérséklet, a térfogatáram, és a nyomás vagy a kémiai paraméterek, beleértve a pH-t, a zavarosságot, a vezetőképességet és az összes szerves szén (TOC), értékét online mérik. A BOI, a KOI, a foszfát és a nitrogén paraméterek a legfontosabbak, ha szennyvíz előírásokról van szó.

A teljes folyamatszabályozás fontos minden kezelési alkalmazás esetében. Általában egy PLC vesz mintát a különböző folyamatlépéseknél mért minden jelből, és szabályozza a folyamatot, hogy biztosítsa a kezelés sikerét. Általában szabványos adatkommunikációt használnak, például Profibus-t és Ethernetet. Napjainkban egy fejlett folyamatvezérlő rendszer felhőalapú megoldásokat és automatizált távfelügyeletet is tartalmazhat. A folyamatlépésből a kívánt szivattyúmegoldáshoz való közvetlen kapcsolatot a 3. kép mutatja.

GRUNDFOS PRODUCTS IN INDUSTRIAL WATER REUSE



3. kép: Kapcsolat a folyamatból a szivattyúig és a szivattyúrendszerig

A Grundfos iSOLUTIONS a víz újrahaznosításában:

Amint azt a fentiekben ismertettük, a vegyi és a fizikai kezelés fontos a víz újrahaznosítási folyamatában. Nagyon gyakran a részecskeeltávolító lépés a folyamat legfontosabb része, mivel a megfelelő előzetes szűrés kulcsfontosságú a következő folyamatlépések fenntartható és megbízható működése érdekében.

A Grundfos egy sor olyan szivattyút és szivattyúrendszert tud szállítani, amelyek az Ön ultraszűrő (UF) rendszerét nem csak a megbízhatóság és a költséghatékonyság terén tehetik a legkorszerűbbé, hanem felkészítik a víz újrahaznosítási folyamatának jövőbeni növekvő igényeire is.

A következő fejezet azt mutatja be, hogy mit kínálunk a Grundfos iSOLUTIONS segítségével.

Kihívások

Az ultraszűrő alkalmazás főbb problémái a következők:

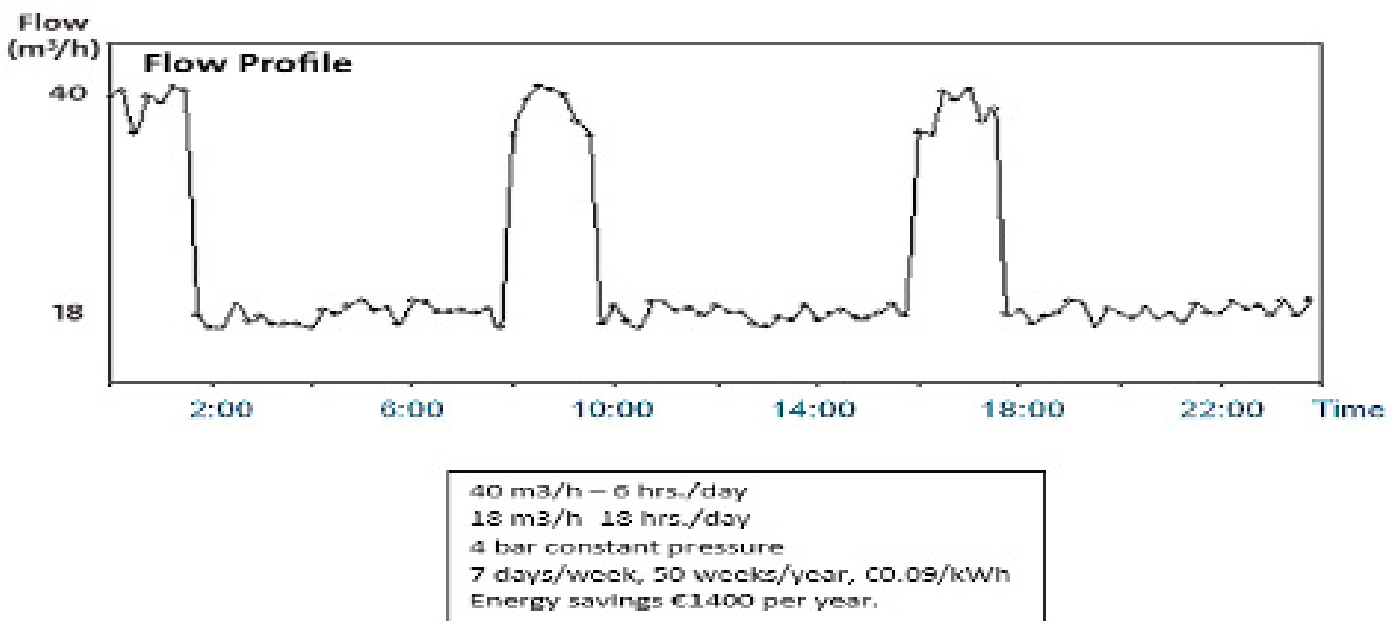
- Változó nyersvíz-viszonyok (pl. zavarosság növekedés)
- Változó fogyasztás a tiszta víz oldalon

Ezeket a kihívásokat egy modern berendezéssel, zökkenőmentes és megbízható módon kell kezelni és megoldani. Ehhez olyan rendszerre van szükség, amelybe a komponensek könnyen integrálhatók, és amely gyorsan megbízható információt nyújtanak a vízminőségről. A térfogatáram változásokat rugalmasan kell kezelni. Ugyanakkor, a folyamatnak energiatakarékosnak, gazdaságosnak kell lennie, és nem lehet káros hatással a környezetre.

A szivattyúrendszernek figyelembe kell vennie az ultraszűrő rendszer vízellátására vonatkozó követelmények változékonyságát. Jelentős eltérésekre kerülhet sor annak ellenére, hogy ezek „állandó térfogatáramú egységek”. A szezonális, a folyamatingadozások vagy akár a vízellátási korlátozások eltéréseket okozhatnak. A szivattyú megfelelő, energiavesztés (pl. egy fojtószelep) nélküli meghajtása segíthet szabályozni a térfogatáramot. Ezen túlmenően, egy meghajtás lehetővé tehet egyszerű állandó nyomásszabályozást a membránrendszer számára, függetlenül a vízellátás vagy a nyomóoldali nyomás változásaitól (változékonyság).

A szivattyúkra és motorokra vonatkozó alapvető affinitási törvények azt mutatják, hogy a motor fordulatszámának csökkentésével az energiafogyasztás a harmadik hatvánnyal csökken. A végfelhasználók gyakran használnak fojtószelepet az állandó fordulatszámú szivattyú térfogatáramának csökkentésére. Ez sok energiát és pénzt pazarol – ami egy olyan probléma, ami csak még rosszabb lesz azzal, ha a szivattyúkat túlméretezték a tervezési fázisban.

Továbbá, a fojtás lefelé viszi a szivattyút a hatásfok jelleggörbéjén, így a szivattyú nem csak nagyobb teljesítményt vesz fel, de a hatásfoka is kisebb lesz. A meghajtás lehetővé teszi a pontos áramlási és nyomáskövetelmény betárcsázását, és jelentős energiamegtakarítást a jobb hatásfoknak köszönhetően.



1. ábra: Szivattyú áramlási profilja ultraszűrő rendszerben

Például:

Egy 7,5 kW-os állandó fordulatszámú CR szivattyút, amelyet 40 m³/h térfogatáramra méreteztek egy 4 bar nyomású rendszerben, időnként fojtószeleppel vezérelnek. Ez növeli a nyomást (közel 7 bar-ra) és a lefelé viszi el a munkapontot a térfogatáram és a hatásfok jelleggörbéjén. A CR szivattyú ebben az alkalmazásban 5,5 kW-ot igényel.

Ha egy olyan meghajtást használunk, ami kielégíti a térfogatáram követelményeket, a pontos nyomás és áramlási igények is kielégülnek. A szükséges teljesítmény 3 kW-ra csökken, ami évi 1400 eurós energiamegtakarítást tesz lehetővé.

A szivattyú és a meghajtás megoldás jelentősen csökkentheti a különféle szivattyúkonstrukciók számát, amelyeket a különböző RO/UF rendszerméreteket menedzselésére használnak. Ez a kevesebb szivattyúméretre vonatkozó szabványosítás, amelyek mindegyike nagyobb áramlási rugalmassággal rendelkezik, segít a rendszergyártóknak csökkenteni a komplexitást és a költségeket, miközben könnyíti a tervezési igényeket. Segíthet a több rendszerrel vagy gépsorral rendelkező végfelhasználónak is, további megtakarításokat kínálva a karbantartási és a pótalkatrész-költségek terén.

Egyes rendszergyártók membránrendszereket szállítanak más, különböző energiaigényű országokba. Egy meghajtás úgy teszi lehetővé az 50 vagy 60 Hz-es táplálást, hogy továbbra is használható a normál szivattyúmotor. Ez csökkentheti az észak-amerikai vagy exportcélú membránrendszerek különböző teljesítményváltozatainak komplexitását és költségét.

Továbbá, egy intelligens nyomásfokozó szivattyú lágyítja az indítási és leállítási térfogatáramot. Ez kiküszöböli a vízben ébredő erőteljes

erőket, amelyek bizonyos körülmények között növelhetik a membrán kopását a rendszerben. Előbb-utóbb minden membrán elszennyeződik és tisztítást igényel, de amint a membránok eltömődnek, megnövekszik az a nyomás, ami az ugyanolyan térfogatáramú vízkezelés fenntartásához szükséges. Meghajtás nélkül, egy állandó fordulatszámú szivattyúval, a rendszer kevesebbet kezd szállítani, mint a névleges áthatoló térfogatáram. Egy modern meghajtás és szivattyú könnyen reagál a nyomásváltozásokra, így lehetővé téve a tisztítások közötti hosszabb működést a gyártási térfogatáram csökkenése nélkül, feltéve, ha a szűrt víz továbbra is megfelel a minőségi követelményeknek.

A megfelelő meghajtás és szivattyú kiválasztásával a végfelhasználó segítséget kaphat a rendszer jövőbeli fejlesztéseinek megtervezéséhez. Ez magában foglalhatja a gépsorok, az újabb, az alacsonyabb nyomású membránok vagy a folyamatáramlás változásainak megváltoztatását. Ez a rugalmasság olcsóbbá teszi a korszerűsítéseket a jövőben, lehetővé téve a végfelhasználó számára, hogy kihasználja az új zöld és teljesítményjavító megoldások előnyeit.

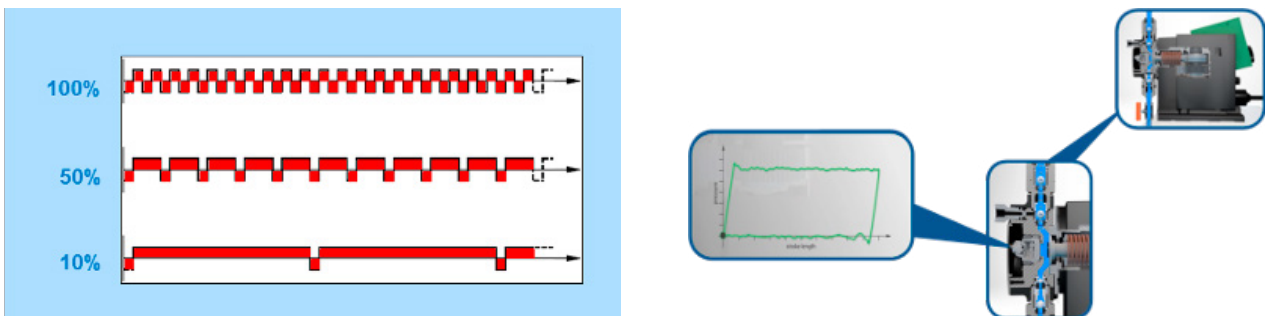
Az újabb szivattyútermékek közé tartoznak az integrált hajtások, ahol a meghajtót a szivattyúmotorra optimalizálták, felszerelték rá és a kettő együtt működik. Ez kisebb szivattyúmotorokhoz és optimalizált teljesítményhez vezethet, és biztosítja a szivattyú védelmét. A végfelhasználóknak szivattyúhoz tervezett meghajtást kell keresniük. A piacon fellelhető sok meghajtás általános célú, hogy különféle motorigényeket tudjon kielégíteni. Egy adott szivattyúmodellhez tervezett és ahhoz párosított meghajtás megkönnyítheti a beszerelést és a beállítást, és növelheti a hatásfokot. [1]

Vegyszeradagolás az előkezelésben és az utánmosásban

Az ultraszűrés a vegyszeradagolók rendkívül pontos adagolását követeli meg. A Grundfos által biztosított rendszerekbe beépített modern digitális adagolószivattyúk nagy pontossággal képesek a szükséges mennyiségű vegyszerek szállítására.

[Forrás: „Valójában mennyire jó a Grundfos SMART Digital DDA FCM?” Alkalmazott Tudományok Egyeteme, Weihenstephan-Triesdorf - Élelmiszertechnológiai Intézet]

Az alábbi ábrát nézve (4. ábra) láthatjuk a szinte folyamatos adagolási áramlást, amelyet a léptőmotor motorteknológiája biztosít, még kis térfogatok esetén is.



4. ábra: Az áramlásfigyelés elve és az adagolt áramlás diagramja

Ezt a folyamatot egy integrált áramlásfigyelő szabályozza, amely képes visszajelzést adni a tényleges áramlásról az alapjelhez viszonyítva.

Ezenkívül a SMART Digital termékcsalád moduláris szivattyúkat biztosít az egyszerű rendszerintegrálás érdekében. A tiszta menüszerkezet és az egyszerű szöveges menü biztosítja a szükséges információkat a szivattyú állapotáról, és megkönnyíti a rendszerüzemeltetők életét a napi munkájuk során.

Az ezzel a szivattyúval való kommunikáció már nem jelent kihívást a rendszer-integrációban. Az E-Box-on keresztül történő csatlakoztatással számos különböző módon kommunikálunk az átfogó PLC-vel. [2]

Pillantás a jövőbe:

A digitalizálás, a csatlakoztatott rendszerek, a big data (óriási adattömegek) és az autonóm gyártás a világ minden üléstermében jelen lévő téma. A vízkezelési iparágban a negyedik ipari forradalom hatással lesz a vízzel való bánásmódra, valamint arra is, hogyan kezeljük és használjuk fel az adatokat a jövőben. Ez a fejezet bemutatja a csatlakoztatott rendszerek lehetőségeit, valamint az adatok

és algoritmusok innovatív felhasználását az RO rendszerekből származó adatok bemutatására és a vízkövesedés elleni használat optimalizálására az RO rendszerekben.

A Smart RO a fordított ozmózis rendszerben jelen lévő normál érzékelők (nyomás, hőmérséklet és vezetőképesség) adatainak elemzésével működik. Az érzékelők felügyelik a működést, és reagálnak a membrán teljesítményének változásaira. Az érzékelőktől származó adatok továbbíthatók és tárolhatók akár az adagolószivattyúban, akár egy felhőkiszolgálón, és potenciálisan mindkét hely használható adattárolásra (helyi vagy előzményadatok). A Smart RO két fő jellemzője: 1) Valós idejű adatfeldolgozás és megjelenítés, és 2) Digitális intelligencia, amelynek feladata a döntéshozatal az AS adagoláshoz. A Smart Digital adagolószivattyú továbbfejlesztett verzióját használják a Smart RO megvalósításához. [3]

A helyszíni és kísérleti tesztek első eredményei (2. ábra) megfelelő eredményeket mutattak, a valós ügyfélrendszerekkel végzett tesztek pedig jelenleg is futnak



2. ábra: A Smart RO-t használó (szabályozott dózis) és a Smart RO (állandó dózis) nélküli rendszer összehasonlítása

Következtetés:

Ennek az esettanulmánynak az a célja, hogy bemutassa azt a sok elemet, amelyek a víz újrahasznosítási folyamatát alkotják. Reméljük, hogy ez megválaszolt néhány kérdést, de nyilvánvalóan sokkal többet kell még erről a témáról tanulni. A vízfelhasználás iparágaként változik, és számos különféle olyan alkalmazás van a vízkezelésen és az ipar víz újrahasznosításán belül, amelyekben a Grundfos még optimálisabb megoldásokat fog kifejleszteni, hogy kihasználja az intelligens szivattyúkat és szivattyúmegoldásokat.

Mivel a vízhiány egyre fokozódik, egyre fontosabbá válik a víz újrahasznosításának szükségessége. A vízkezelési folyamatok be fogják tölteni a szerepüket az egész bolygó biztonságos és stabil jövőjének biztosításában.

Zdroje:

[1] Harland Pond: Using pump Variable Speed Drive Solutions in Membrane Filtration

[2] "How good is the Grundfos SMART Digital DDA FCM really? Comparative study of dosing precision and accuracy between SMART Digital DDA and the mechanical dosing pump DMI" University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf - Institute of food technology

[3] Optimization of RO Systems through Digitalization, Connectivity and SMART Algorithms; Marco Witte, Dr. Carsten Persner, Victor Augusto Yangali-Quintanilla, MSc, PhD,

GRUNDFOS SOUTH EAST EUROPE KFT.
Tópark u. 8. 2045 Törökbálint Hungary
Tel: (+36) 23 511 110 Fax: (+36) 23 511 111
Email: info_ghu@grundfos.com
www.grundfos.hu

GRUNDFOS 