



REUTILIZAREA APEI INDUSTRIALE

SOLUȚII GRUNDFOS PENTRU REUTILIZAREA APEI INDUSTRIALE

DE MARCO WITTE ȘI PABLO ANDRES TOJO
MANAGERI DE APLICAȚII, GRUNDFOS WATER
TREATMENT GMBH



INTEGRARE
UȘOARĂ



PROCESE
OPTIMIZATE



REDUCEREA
COSTURILOR DE
OPERARE

GRUNDFOS
ISOLUTIONS | A SMART SOLUTION
FOR YOU

Introducere:

În societatea industrială modernă ne așteptăm ca apa de la robinet să fie curată și potabilă, fără a ne gândi prea mult la acest lucru. Lumea devine tot mai conștientă de faptul că apa proaspătă este o raritate și că procesul de tratare a apei este de o importanță vitală pentru noi toți. Consumul de apă în zona industrială influențează calitatea globală a apei, drept urmare Grundfos acordă o importanță deosebită acestui aspect.

Scop:

Scopul acestui raport este de a prezenta reutilizarea apei industriale și de a descrie procesele de tratare a apei. Sunt prezentate soluțiile Grundfos privind viitorul procesului de recuperare/recirculare a apei industriale.

Cuprins

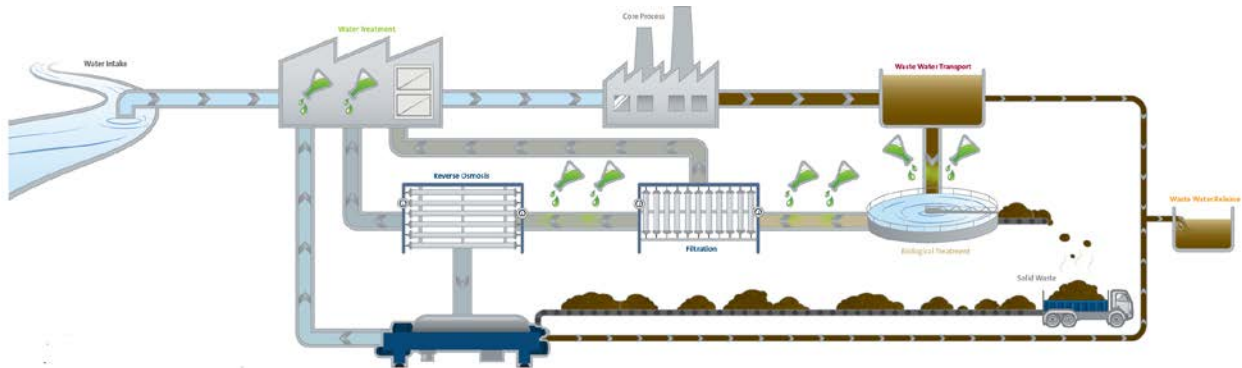
Introducere.....	1
Context.....	2
Procesul de reutilizare a apei industriale.....	2
Transportul apei reziduale.....	2
Epurare biologică.....	2
Eliberarea apei reziduale.....	3
Tratarea chimică și fizică.....	3
Procesul concentrat.....	3
SISTEMELE DE CONTROL.....	3
Reutilizarea apei industriale după regulile Grundfos.....	4
Provocări.....	4
Dozare chimică în pre-tratare și spălare în contracurent.....	5
O privire în viitor:.....	6
Concluzie:.....	7

be
think
innovate

GRUNDFOS

Context

În piețele industriale, apa joacă un rol important în calitate de solvent, lichid de răcire, lichid de spălare și curățare și multe altele. De fiecare dată când folosim apa, schimbăm în același timp și conținutul și calitatea acesteia. În multe țări, apa trebuie să fie tratată după utilizare pentru a evita contaminarea ciclului de apă cu substanțe industriale. Un ciclu general de utilizare și tratare a apei este prezentat în Imaginea 1.



Imagine 1: Ciclu de apă industrială

Pentru a reduce consumul și contaminarea apei în industrie, multe companii își îndreaptă atenția spre domeniul reutilizării apei. Reutilizarea este definită ca metoda prin care apa deja utilizată este tratată pentru a obține o calitate care face posibilă utilizarea acesteia în diferite procese utilitare, precum procesele de răcire sau spălare și curățare, sau chiar o calitate care face posibilă utilizarea în procesele de bază ale industriei respective. În funcție de zona industrială, etapele de contaminare și tratare variază. În imaginea 2, putem observa un proces de reutilizare a apei generic.

Procesul de reutilizare a apei industriale

Procesul constă în general din următoarele etape:



Imaginea 2: Proces generic de reutilizare a apei

Transportul apelor uzate

După diferitele utilizări în procese și utilități industriale, apa este transportată către instalația de tratare. În funcție de compoziția chimică a apei și de conținutul de particule, sunt folosite diferite pompe Grundfos. De asemenea, în funcție de calitatea apei, trebuie alese diferite materiale. De exemplu, când apa are un conținut ridicat de clorură, trebuie folosite pompe din oțel inoxidabil.

Epurare biologică

La fel ca în stațiile de tratare a apelor reziduale, zona industrială de epurare biologică cu bacterii joacă un rol important în tratarea apei reziduale. În acest pas, conținutul de azot, Consumul biologic de oxigen (Biological Oxygen Demand - BOD) și Consumul chimic de oxigen (Chemical Oxygen Demand - COD) sunt tratate pentru a reduce concentrația valorilor N și P. Uneori, acest pas este combinat cu un pas fizic pentru a separa particulele din apă. Reactoarele biologice cu membrană sunt folosite, de exemplu, dacă o

parte din apă nu este reutilizată ci este eliberată în mediu.

Eliberarea apei reziduale

După acest pas, o parte din apa reziduală poate fi eliberată conform reglementărilor locale. Deseori, aceasta este eliberată într-un râu sau o altă sursă de apă de suprafață. În unele zone, în cadrul acestui proces are loc și o etapă de dezinfecție, în funcție de legile și reglementările locale.

Tratarea chimică și fizică

În cazul în care este necesară o tratare mai extinsă, următorul pas este tratarea chimică sau fizică. În acest pas, pH-ul și toate particulele sunt eliminate pentru a pregăti apa pentru ultima etapă: tratarea concentrată.

Tratarea concentrată

Tratarea concentrată este un proces destul de complex. Cele două mari provocări sunt consumul ridicat de energie și concentrația mare de ioni, în combinație cu o cantitate relativ redusă de apă. Acest pas este deseori realizat printr-o etapă de cristalizare sau Osmoză inversă (Reverse Osmosis - RO) cu până la trei etape. Provocările pentru RO sunt presiunea ridicată și

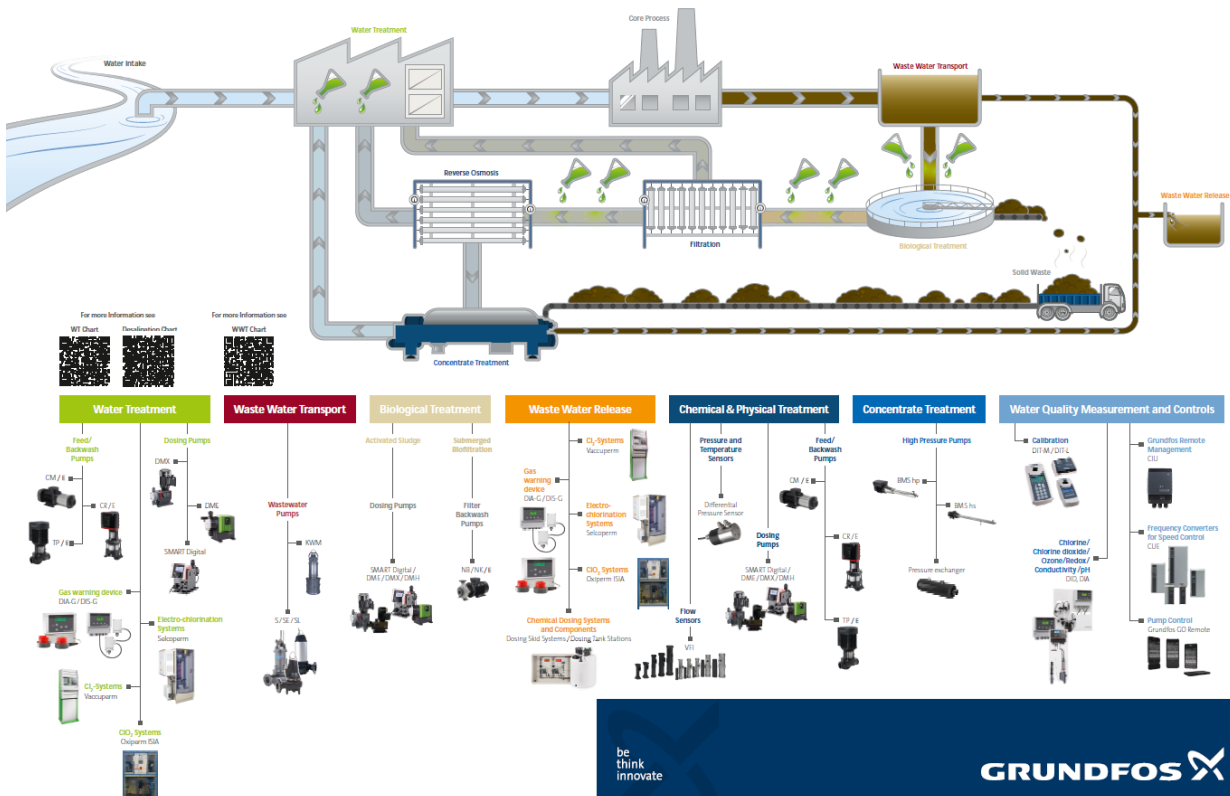
compoziția chimică a apei, care pot fi solicitante pentru membrane, dar și pentru alte componente precum țevi, valve și pompe.

Sistemele de control

Pe parcursul întregului proces, sunt necesare funcții de control și măsurare care să ofere rezultate fiabile. În mod obișnuit, parametrii hidraulici precum temperatura, debitul și presiunea, sau parametrii chimici, care includ pH-ul, turbiditatea, conductivitatea și Carbonul organic total (Total Organic Carbon - TOC) sunt măsurați online. Parametrii BOD COD, Fosfat și Azot sunt cei mai importanți când vine vorba de reglementările privind apa reziduală.

În general, controlul procesului este important pentru orice aplicație de tratare. În mod normal, un PLC prelevă toate semnalele măsurate din diferite etape de proces și controlează procesele pentru a asigura succesul tratării. Comunicarea standard a datelor, precum Profibus sau Ethernet, este utilizată în mod obișnuit. În prezent, un sistem avansat de control al procesului poate include soluții cloud și gestionare automată de la distanță. O legătură directă de la etapa de proces la soluția de pompare este afișată în Imaginea 3.

GRUNDFOS PRODUCTS IN INDUSTRIAL WATER REUSE



Grundfos iSOLUTIONS în reutilizarea apei industriale

Tratarea chimică și fizică este importantă într-un proces de reutilizare a apei industriale. Deseori, etapa de eliminare a particulelor este partea esențială a procesului, deoarece filtrarea prealabilă este esențială pentru funcționarea sustenabilă și fiabilă a următoarelor etape de proces.

Grundfos are o gamă de pompe și sisteme de pompare pentru optimizarea sistemului dumneavoastră de ultrafiltrare (UF) în ceea ce privește fiabilitatea și rentabilitatea.

Grundfos iSOLUTIONS

Provocări

Provocările majore într-o aplicație de ultrafiltrare includ:

- Modificarea calității apei brute (de ex., creșterea turbidității)
- Modificarea cerințelor de apă curată.

Aceste provocări trebuie tratate și rezolvate într-un mediu modern, într-un mod adecvat și fiabil. Aceste provocări sunt rezolvate cu un sistem în care componentele pot fi ușor integrate și care oferă rapid informații fiabile privind calitatea apei. Schimbările de debit trebuie gestionate flexibil. În același timp, procesul trebuie să fie eficient energetic, economic și nu trebuie să aibă un efect dăunător asupra mediului.

Sistemul de pompare trebuie să determine schimbările în cerințele de alimentare cu apă pentru un sistem UF. Pot avea loc destul de multe schimbări în cerințele de alimentare cu apă, chiar dacă acestea sunt „unități cu debit fix”. Caracterul sezonier, fluctuațiile de proces sau chiar restricțiile de alimentare cu apă pot produce variații. Convertizorul de frecvență al unei pompe poate ajuta la controlul debitului fără a irosi energie (de ex., cu un ventil de strangulare). În plus, convertizorul de frecvență poate facilita controlul presiunii constante, indiferent de modificările în alimentarea cu apă sau în presiunea de refulare (variațiile).

Legile de bază ale pompelor și motoarelor arată că, reducând turația motorului, puteți reduce consumul de energie la o treime. Utilizatorii finali folosesc deseori un ventil de strangulare pentru a reduce debitul unei pompe cu turație fixă. Acest lucru duce la pierderi atât de energie și financiare - o problemă agravată atunci când pompele sunt supradimensionate din faza de proiectare.

Strangularea va duce la o involuție pe curba de eficiență, astfel consumul de energie este mai ridicat, și eficiența este redusă. Convertizorul de frecvență vă permite să formulați cerința exactă de debit și presiune și să economisiți energie semnificativă într-un mod mai eficient.

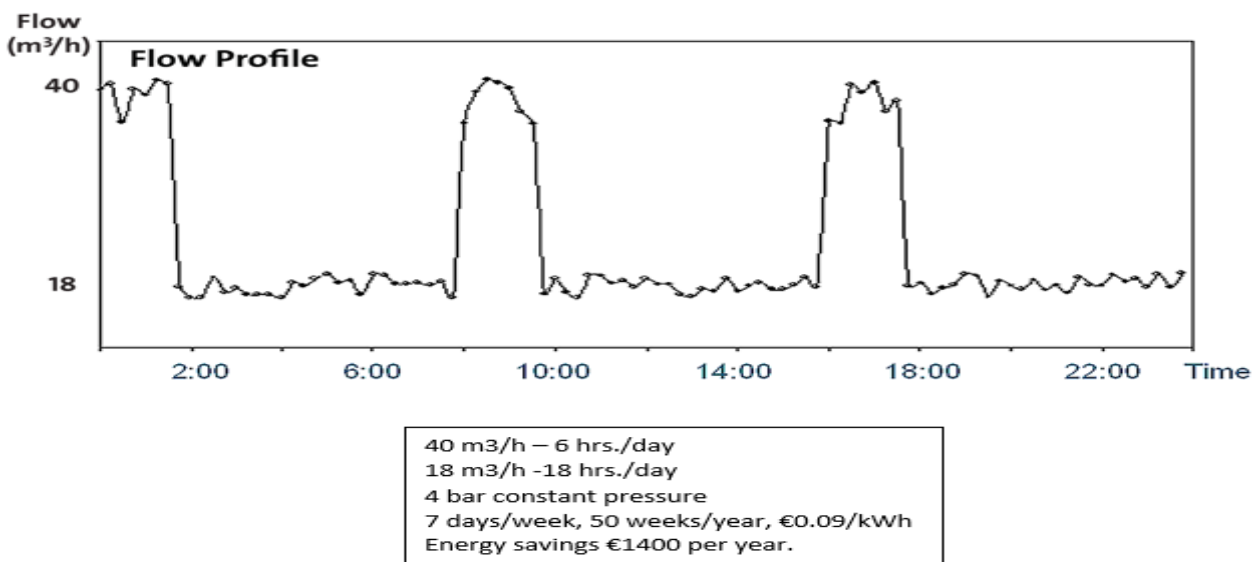


Figura 1: Profilul debitului unei pompe într-un sistem de ultrafiltrare

Exemplu:

O pompă CR cu turație fixă de 7,5 kW proiectată pentru a livra pentru un debit de 40 m³/h într-un sistem de 4 bar este uneori controlată de un ventil de strangulare. Acest lucru mărește presiunea (cu până la aproape 7 bar) și reduce performanța atât în ceea ce privește debitul, cât și eficiența. O pompă CR în această aplicație va necesita 5,5 kW.

Prin funcționare corectă și monitorizarea cerințelor de debit, sunt îndeplinite necesitățile exacte de presiune și debit. Energia necesară scade la 3 kW, ducând la economisiri de energie de 1.400 euro pe an.

O soluție de pompare și monitorizare poate reduce dramatic numărul de pompe folosite pentru gestionarea diferitelor sisteme RO/UF. Această standardizare în scopul reducerii numărului de pompe, îi va ajuta pe producători să reducă atât complexitatea, cât și costurile. De asemenea, utilizatorul final cu un sistem complex de instalații și proceduri va reduce costurile de întreținere și costuri cu piesele de schimb. Unii producători de sisteme vor livra sisteme de membrane către alte țări cu cerințe de alimentare diferite. Convertizorul de frecvență poate asigura o energie de 50 sau 60 Hz și acționa un motor de pompă standard. Aceasta poate reduce complexitatea și costul variantelor diferite de putere pentru sistemele de membrană, în scopul utilizării în America de Nord sau pentru export.

În plus, o pompă auxiliară inteligentă poate modera pornirea și oprirea debitului. Acest lucru elimină forțele hidraulice puternice care pot, în unele circumstanțe, să mărească gradul de uzură al membranei. Toate membranele vor fi contaminate și vor necesita în cele din urmă curățare. Totuși, pe măsură ce membranele se înfundă, cerințele de presiune pentru tratarea apei la același debit cresc. Fără convertizorul de frecvență, un sistem cu o pompă cu turație fixă va începe să livreze mai puțin decât debitul nominal. Un convertizor de frecvență și o pompă modernă pot face față cu ușurință modificărilor de presiune și pot realiza pentru mai mult timp operațiunile de curățare fără pierderi în fluxul de producție, cu condiția ca apa filtrată să satisfacă în continuare cerințele de calitate.

Selecția corespunzătoare a convertizorului de frecvență și a pompei pot ajuta utilizatorul final în planificarea viitoarelor îmbunătățiri ale sistemului. Acestea pot include modificări ale transmisiilor, membrane mai noi și de presiune mai scăzută sau modificări ale fluxului de proces. Această flexibilitate va permite utilizatorului final să profite de noile soluții ecologice și performante.

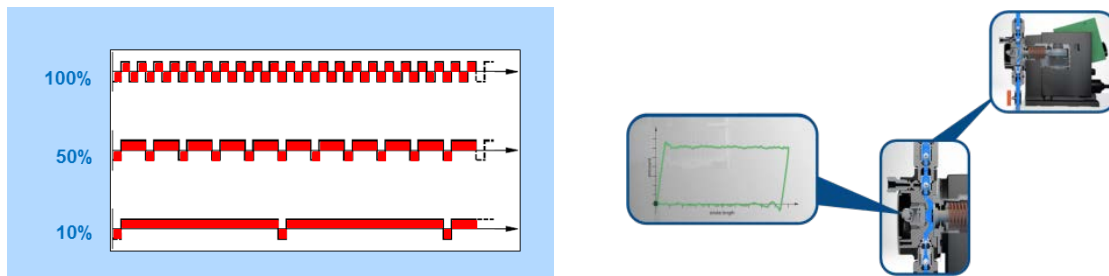
Noile sisteme de pompare includ convertizoare de frecvență integrate ce funcționează împreună cu motorul pompei. Este o soluție tehnică ce poate recomanda pompe cu motoare mai mici și performanță optimizată. Este de dorit ca utilizatorii finali să aleagă un convertizor de frecvență în funcție de pompă. Multe convertizoare de frecvență de pe piață sunt standardizate. Un convertizor de frecvență special conceput și ales pentru un model specific de pompă poate facilita instalarea și configurarea și poate mări eficiența. [1]

Dozarea chimică în pre-tratare și spălare în contracurent

Ultrafiltrarea necesită dozarea extrem de precisă a aditivilor chimici. Pompele de dozare digitale moderne, precum cele încorporate în sistemele puse la dispoziție de Grundfos, pot asigura cantitatea necesară de substanțe chimice cu precizie ridicată.

[Sursă: „Cât de eficientă este în realitate Grundfos SMART Digital DDA FCM?” Universitatea de științe aplicate Weihenstephan-Triesdorf - Institutul de Tehnologie Alimentară]

Privind diagrama de mai jos (Imaginea 4), putem observa fluxul de dozare aproape continuu furnizat de echipament, chiar și cu volume mai mici.



Imaginea 4: Schemă reprezentând principiul monitorizării debitului și debitul de dozare

Un monitor de debit integrat controlează acest flux, putând oferi feedback despre debitul real în comparație cu valoarea de referință.

În plus, gama SMART Digital va pune la dispoziție pompe modulare pentru integrarea ușoară în sistem. Structura clară a meniului și meniul cu text simplu oferă informațiile necesare despre starea pompei și ușurează activitățile operatorilor în munca lor de zi cu zi.

Comunicarea cu această pompă nu mai reprezintă o provocare pentru integrarea sistemului. Prin conectarea E-Box, avem un sistem care comunică în multe moduri cu PLC-ul general. [2]

O privire în viitor:

Digitalizarea, sistemele conectate, volumele mari de date și producția autonomă sunt teme prezente în toate sălile de consiliu din lume. În industria de tratare a apei, cea de-a patra revoluție industrială va avea impact și asupra modului în care tratăm apa și gestionăm și folosim datele. Acest capitol demonstrează avantajele sistemelor conectate și folosirea inovatoare a datelor și algoritmilor pentru prezentarea și optimizarea în sistemele RO.

Smart RO funcționează prin analiza datelor de la senzorii standard (presiune, temperatură și conductivitate). Senzorii monitorizează funcționarea și vor reacționa la modificările în performanța membranei. Datele de la senzori pot fi transmise către și stocate în pompa de dozare sau pe un server cloud, ambele locații putând fi eventual folosite pentru stocarea datelor. Smart RO are două caracteristici principale: 1) Procesarea și vizualizarea datelor în timp real și 2) Inteligență digitală cu luări de decizii pentru dozare AS. O versiune modernizată a unei pompei de dozare Smart Digital este folosită pentru implementarea Smart RO. [3]

Primele rezultate (Figura 2) în testele de teren și pilot au afișat rezultate suficiente, iar testele cu sisteme reale sunt în prezent în desfășurare.

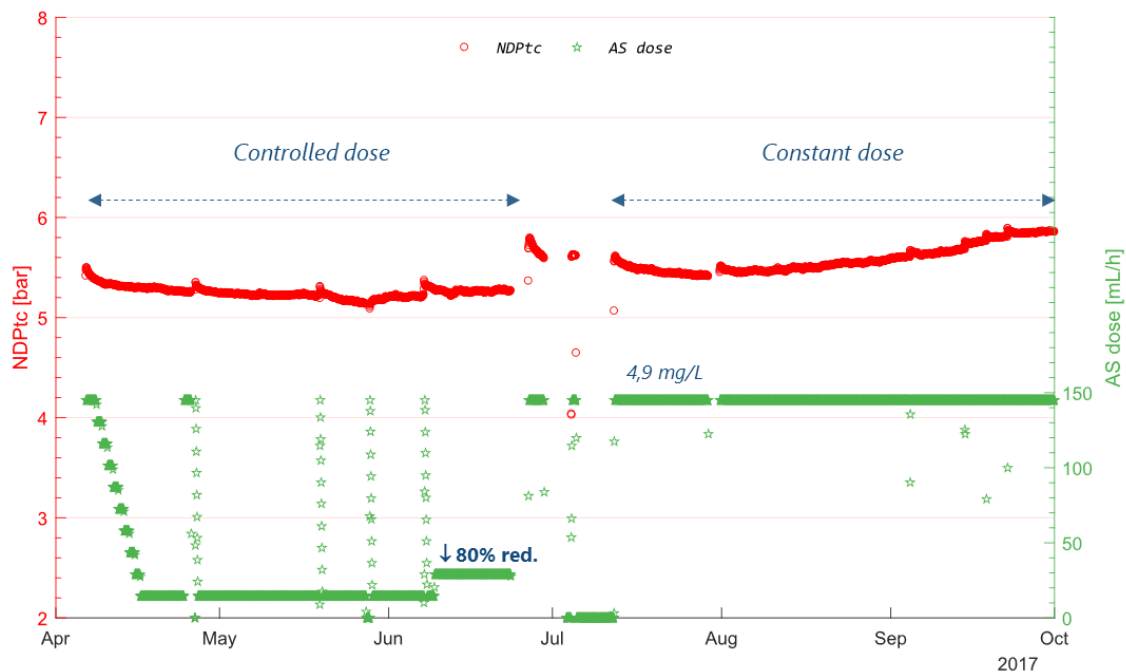


Figura 2: Comparație între sistemele care funcționează cu Smart RO (doză controlată) și fără Smart RO (doză constantă)

Concluzie:

Acest raport are rolul de a prezenta numeroasele elemente care constituie procesul de reutilizare a apei. Sperăm că v-a răspuns la unele întrebări, deși este evident că mai sunt multe de învățat. Utilizarea apei variază de la o industrie la alta și există un număr de aplicații diferite în tratarea apei și reutilizarea apei industriale pentru care Grundfos dezvoltă soluții optimizate..

Deoarece deficitul de apă este în creștere, nevoia de reciclare a apei va deveni tot mai mare. Procesele de tratare a apei vor avea propriul rol în garantarea unui viitor sigur și stabil pentru întreaga planetă.

Surse:

- [1] Harland Pond: Utilizarea soluțiilor de pompare cu convertizoare de frecvență în filtrarea cu membrană
- [2] Cât de eficientă este în realitate Grundfos SMART Digital DDA FCM? *Studiu comparativ al preciziei dozării între SMART Digital DDA și pompa mecanică de dozare DMI* Universitatea de științe aplicate Weihenstephan-Triesdorf - Institutul de Tehnologie Alimentară
- [3] Optimizarea sistemelor RO prin digitalizare, conectivitate și algoritmi SMART; Dr. Marco Witte, Carsten Persner, Dr. Victor Augusto Yangali-Quintanilla