



## ***Modul 4: Managementul energetic și automatizarea proceselor în sistemele de alimentare cu apă și de canalizare***

### ***4.1. Actele normative naționale și europene în domeniul energetic***

***Lector: șef lucr.dr.ing. Toma Daniel***



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## 1. CONSIDERAȚII GENERALE

## 2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC

## 3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE

## 4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI

## 5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

**Sistemele de alimentare** cu apă ale unui centru populat sau al unei industrii cuprinde în general ca părți componente, în ordinea procesului tehnologic, următoarele elemente tehnologice:

- captare;
- stații de pompare apă brută;
- corectare (îmbunătățirea) calităților apei sau tratarea apei;
- transportul (aducțiuni);
- pomparea;
- înmagazinarea (rezervoare);
- distribuția apei (rețea de conducte).

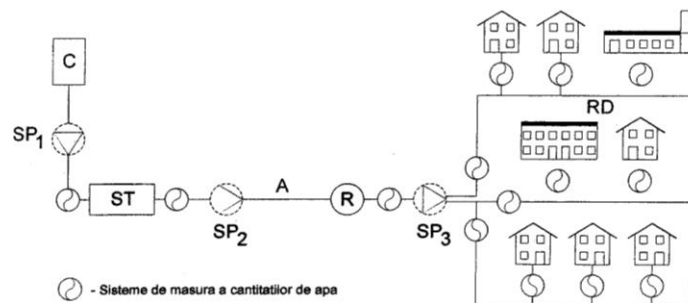


Figura 1 – Schema generală a sistemului de alimentare cu apă a unei localități

**Legendă:**

C – captare; construcțiile și lucrările prin care se prelevează controlat apa dintr-o sursă naturală;  
SP<sub>i</sub> – stații de pompare; asigură condițiile hidrodinamice pentru transportul apei între obiectele schemei în cazurile în care acesta nu se poate asigura gravitațional;  
ST – stație de tratare (uzină de apă); asigură corectarea calității apei sursei până la calitatea cerută de utilizator;  
R – construcții de înmagazinare; înmagazinează apa pentru: asigurarea apei în perioada avariei sistemului în amonte de R, volumul rezervei intangibile de combatere a incendiului; asigură compensarea cantităților de apă între alimentare R și consumul din R;  
A – aducțiune; asigură transportul apei de la captare la rezervoare;  
RD – rețea de distribuție; transportă apa de la rezervoare la bransamentul fiecărui consumator în cantitatea și la calitatea cerute de utilizatori.  
🕒 – sistem de măsură continuă a volumelor de apă, astfel încât să se poată controla permanent balanța cantităților de apă în sistem.

**Fig. 1.1.** Schema generală a sistemului de alimentare cu apă a unei localități



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



#### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Volumul de apă asigurat utilizatorilor include o mare cantitate de energie necesară pentru captare, tratare, distribuție și diferite procese tehnologice interne ale sistemului de alimentare cu apă. Pe de altă parte pe plan național **există încă multă risipă de apă potabilă și industrială**, la care se adaugă **pierderile de apă în rețele și în special în instalațiile interioare**, ceea ce **ridică considerabil consumul de energie**.

Astfel, **consumul de energie pentru exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu apă reprezintă cca 5 % din consumul total de energie al țării**, constituind o cotă apreciabilă, dat fiind faptul că iluminatul public, spre exemplu, nu consumă decât 0,34 %.

**În exploatarea sistemelor centralizate de alimentare cu apă cca 90 % din energie este electrică**, din care o pondere însemnată, de **peste 80 %**, o deține **distribuția apei în rețelele mari, echipate exclusiv cu stații de pompare**, ce încarcă mult sistemul energetic național atât în orele de consum mediu, cât mai ales în orele de vârf.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

**Sistemul de canalizare** este ansamblul de construcții ingineresti care colectează apele de canalizare, le transportă la stația de epurare unde se asigură gradul de epurare stabilit în funcție de condițiile impuse de mediu și apoi le descarcă în receptori naturali care pot fi: râuri, lacuri, mare, soluri permeabile cu amenajări adecvate sau depresiuni.

**Stația de epurare** din Iași este unul din cei mai mari **consumatori de energie electrică** din SC APAVITAL SA Iași, energie necesară desfășurării multiplelor procese tehnologice.

**Stațiile de pompare apă uzată** sunt de asemenea **mari consumatoare de energie**.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Proiectul SDC-ADA "Consolidarea cadrului instituțional în sectorul alimentării cu apă și sanitație din Republica Moldova"



Figura 1.1. Schema sistemului de canalizare.

- |                                 |                         |                                 |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 1-canal de serviciu (secundare) | 5-cameră de intersecție | 9-colector de descărcare        |
| 2-colectoare secundare          | 6-camara deversorului   | 10-gură de vărsare              |
| 3-colectoare principale         | 7-canal deversor        | 11-sisteme pentru valorificarea |
| 4-sifon invers                  | 8-stație de epurare     | nămolurilor rezultate din SE    |

Fig. 1.2. Schema generală a sistemului de canalizare a unei localități



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



#### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Obiectivul principal al fiecărui operator economic îl reprezintă realizarea de profit. **Pentru a genera profit, în orice activitate economică, trebuie să se minimizeze costurile componentelor generatoare de cheltuieli la limita rentabilității.**

Toate aceste componente ale activității economice se regăsesc până la urmă în costul total de exploatare și implicit în tariful aplicat de operator produsului comercializat.

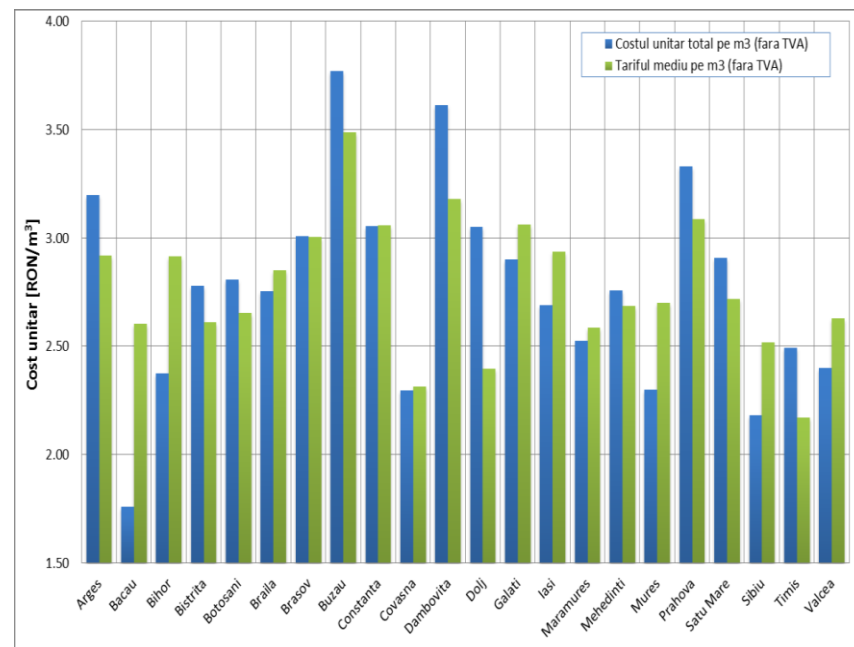


Fig. 1.3. Costul si tariful unitar pentru 1 m³ de apă potabilă



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

**Se constată că foarte mulți operatori nu-și pot acoperi costurile de producție din tarifele practicate, de aceea **este necesară o analiză detaliată a tuturor elementelor care generează pierderi financiare operatorului.****

Diferența dintre costul de producție și tariful practicat de operator, în situația în care aceasta este negativă (costul de producție este mai decât tariful) este suportată fie de operator, putând determina acumularea de datorii și chiar falimentul acestuia, sau este asigurată de autorități (primării, consilii județene) în baza unor reglementări speciale.

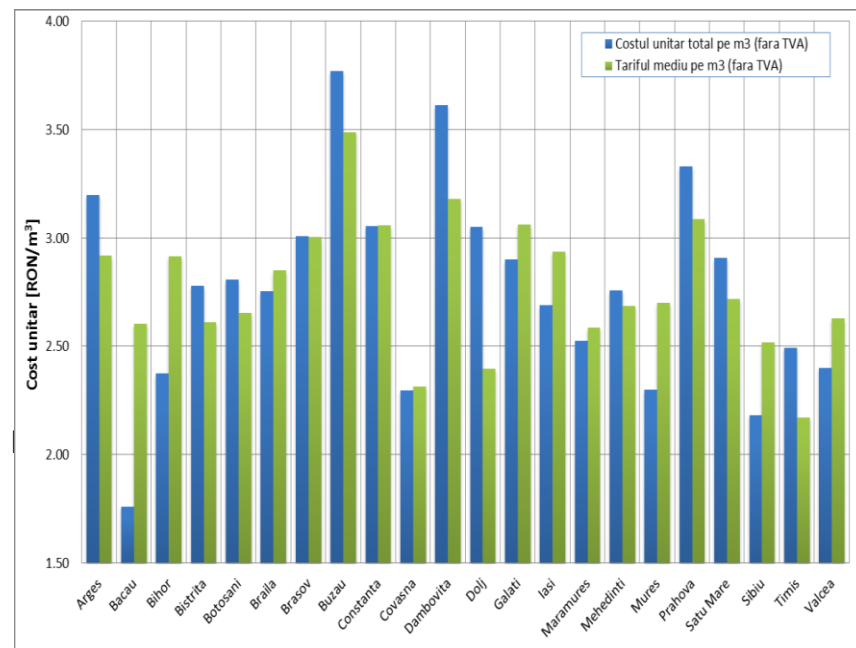


Fig. 1.3. Costul si tariful unitar pentru 1 m<sup>3</sup> de apă potabilă



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH





#### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Pentru reducerea costurilor de producție este necesară analiza componentelor care generează cheltuieli unui operator. În acest mod se poate realiza o **structură a cheltuielilor pe componente** care include:

- costuri generate de achiziționarea apei brute;
- **costuri generate de consumul de energie electrică;**
- costuri pentru materii prime și materiale;
- costuri de personal;
- costuri cu întreținerea și reparațiile;
- costuri generate de externalizarea unor servicii (servicii prestate de terți);
- alte cheltuieli de exploatare specifice unui anumit operator, date de condițiile locale și specificul ariei de operare.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







#### 4.1.1. CONSIDERATII GENERALE

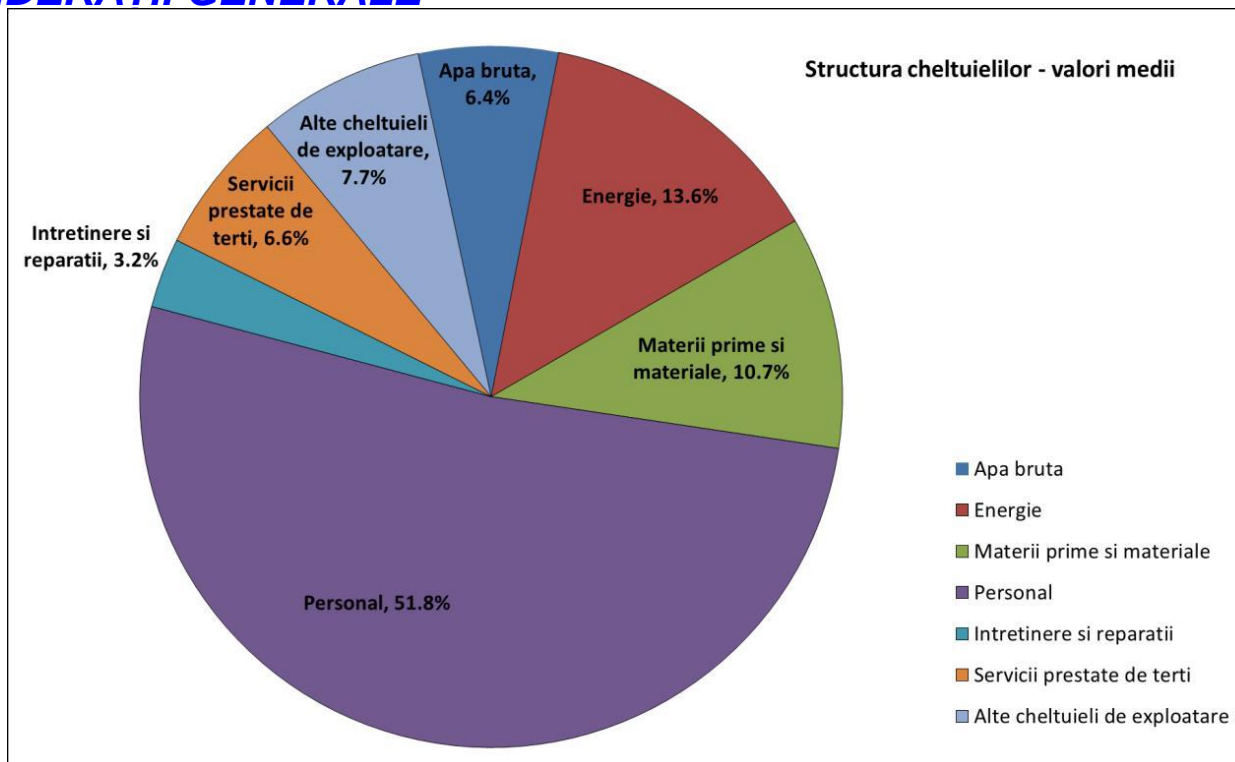


Fig. 1.4. Structura cheltuielilor generate de activitatea de apă potabilă – valori medii



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



#### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

O analiză efectuată la nivelul principalilor operatori din Romania a pus în evidență următoarele probleme legate de infrastructura existentă:

##### **Sisteme de alimentare cu apă:**

- insuficiența facilităților necesare asigurării siguranței surselor de apă;
- **pierderi de apă importante generate de avarii la conductele de aducțiune și în rețelele de distribuție;**
- tratarea apei ineficientă în anumite situații datorată echipamentelor uzate sau non-operaționale;
- tehnologii de tratare incompatibile cu amprenta de calitate a surselor;
- întreruperi în furnizarea serviciului;
- **consumuri excesive de energie;**
- inexistența surselor de apă alternative pentru asigurarea necesarului de apă în situații excepționale;
- lipsa dotărilor pentru combaterea efectelor poluării accidentale a surselor;
- siguranța scăzută a proceselor de dezinfecție pentru sursele subterane.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

#### Sisteme de canalizare:

- avarii ale colectoarelor de canalizare (ruperi ale îmbinărilor, prăbușiri ale colectoarelor);
- volume importante de apă infiltrată în rețea și exfiltrată din aceasta cu un impact deosebit asupra mediului și sănătății populației;
- colmatarea colectoarelor secundare datorată scăderii consumurilor de apă și neasigurarea vitezei minime de autocurățire;
- acoperire insuficientă a consumatorilor;
- **echipamente vechi, cu un grad mare de uzură și mari consumatoare de energie în stațiile de pompare apă uzată;**
- stații de epurare insuficiente, o mare parte din acestea fiind nefuncționale;
- stații de epurare operate în condiții improprii, cu echipamente cu o stare de uzură morală avansată, care generează eficiențe scăzute ale proceselor și imposibilitatea asigurării parametrilor ceruți de legile în vigoare pentru descărcarea efluentului;
- tehnologii de epurare inadecvate, care nu asigură eliminarea compușilor de azot și fosfor;
- **deficiențe majore ale treptei biologice cu aerare mecanică, care generează consumuri extrem de mari de energie electrică.**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Eforturile autorităților și operatorilor s-au focalizat pe rezolvarea principalelor probleme identificate în sistemele de alimentare cu apă și canalizare, urmărind atingerea următoarelor obiective:

- îmbunătățirea calității apei potabile distribuite și protecția sănătății consumatorilor;
- protecția mediului, în particular protecția calității surselor de suprafață și subterane;
- creșterea numărului de locuitori conectați la ambele sisteme;
- îmbunătățirea standardelor serviciilor de alimentare cu apă și canalizare și creșterea fiabilității sistemelor;
- **optimizarea funcționării sistemelor de distribuție și colectare, precum și a stațiilor de tratare și epurare;**
- **realizarea de economii de energie** și reducerea costurilor de operare pe ansamblu;
- definirea programelor de investiții pe termen lung în sectorul de apă și apă uzată;
- adoptarea de măsuri care să favorizeze aderarea acestora la un operator mare.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### **4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

**Eficiența energetică** = raportul dintre rezultatul constând în performanța, servicii, bunuri sau energie și energia folosită în acest scop (**Directiva 2012/27/UE**).

**Economisirea de energie** = reducerea consumului de energie prin schimbarea comportamentului sau prin diminuarea activității economice (**Planul pentru eficiență energetică, Comisia Europeană, 8 martie 2011**).

**Utilizarea eficientă a energiei, creșterea eficienței energetice** = realizarea unei unități de produs, bun sau serviciu fără scăderea calității sau performanțelor acestuia, concomitent cu reducerea cantității de energie cerute pentru realizarea acestui produs, bun sau serviciu (**Legea 199/2000 privind utilizarea eficientă a energiei, modificată prin Legea 120/2002**).



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## **4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

### **1. Legislația europeană în domeniul energetic**

Într-o economie din ce în ce mai globalizată, **strategia energetică a unei țări se realizează în contextul evoluțiilor și schimbărilor care au loc pe plan mondial.**

Una din provocările majore pentru Uniunea Europeană se referă la modul în care se poate asigura securitatea energetică cu energie competitivă și „curată”, ținând cont de limitarea schimbărilor climatice, escaladarea cererii globale de energie și de viitorul nesigur al accesului la resursele energetice.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## **4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

### **1. Legislația europeană în domeniul energetic**

Strategia Uniunii Europene de combatere a schimbărilor climatice, cunoscută și sub denumirea de “**obiectivele 20-20-20**”, este structurată în jurul a trei obiective care trebuie atinse până în 2020 [Comisia Europeană, 2011]:

- reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră la nivelul Uniunii Europene cu 20 %, față de nivelul anului 1990;
- creșterea cu 20 % a ponderii surselor de energie regenerabilă în totalul consumului energetic al Uniunii Europene;
- **reducerea consumului de energie primară cu 20 %, care să se realizeze prin îmbunătățirea eficienței energetice, față de nivelul la care ar fi ajuns consumul în lipsa acestor măsuri.**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







## **4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

### **1. Legislația europeană în domeniul energetic**

O contribuție majoră la realizarea acestor obiective o are creșterea eficienței energetice, unul dintre elementele prioritare ale politicii energetice românești.

**Îmbunătățirea eficienței energetice presupune de multe ori scăderea consumului de energie, însă fără afectarea rezultatelor finale ale procesului luat în considerare.**

**Economia de energie obținută prin eficiența energetică este resursa cea mai ieftină de energie** și cea mai avantajoasă pentru mediu înconjurător, comparativ cu resursele de energie regenerabilă sau de combustibili fosili.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## 4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC

### 1. Legislația europeană în domeniul energetic

În decembrie 2018, în jurnalul Oficial al UE, au fost publicate trei acte normative aferente pachetului legislativ “Energie Curată pentru toți Europeanii”, cu intrare în vigoare în data de 24 decembrie 2018. Acestea sunt:

- **Directiva (UE) 2018/2002** a Parlamentului European și a Consiliului de modificare a **Directivei 2012/27/UE privind eficiența energetică**;
- **Directiva (UE) 2018/2001** a Parlamentului European și a Consiliului privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile;
- **Directiva (UE) 2018/1999** a Parlamentului European și a Consiliului privind guvernanța uniunii energetice și a acțiunilor climatice.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## **4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

### **1. Legislația europeană în domeniul energetic**

Directiva (UE) 2018/2001 stabilește că ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie al Uniunii în 2030 este de cel puțin 32 %.

**Directiva (UE) 2018/2002 privind eficiența energetică** stabilește un cadru comun de măsuri pentru promovarea eficienței energetice pe teritoriul Uniunii, cu scopul de a asigura atingerea obiectivelor sale principale de cel puțin 32,5 % pentru anul 2030 și de a deschide calea pentru viitoare creșteri ale eficienței energetice după aceste date.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## 4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC

### 2. Legislația națională în domeniul energetic

În România, **Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE)** este autoritate administrativă autonomă, cu personalitate juridică, sub control parlamentar, finanțată integral din venituri proprii, independentă decizional, organizatoric și funcțional, având ca **obiect de activitate elaborarea, aprobarea și monitorizarea aplicării reglementărilor obligatorii la nivel național necesare funcționării sectorului și pieței energiei electrice, termice și a gazelor naturale în condiții de eficiență, concurență, transparență și protecție a consumatorilor.**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## **4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

### **2. Legislația națională în domeniul energetic**

- Legea nr. 160/2016 pentru modificarea și completarea **Legii nr. 121/2014 privind eficiența energetică**;
- Hotărârea Guvernului nr. 203/2019 pentru aprobarea **Planului Național de Acțiune în domeniul Eficienței Energetice** (PNAEE IV);
- Decizia ANRE nr. 366/2019 privind aprobarea machetelor pentru Declarația de consum total anual de energie și pentru Chestionarul de analiză energetică a consumatorului de energie;



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### **4.1.2. ACTELE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE NAȚIONALE ȘI EUROPENE ÎN DOMENIUL ENERGETIC**

### **2. Legislația națională în domeniul energetic**

- Decizia ANRE nr. 1111/2017 privind modificarea și completarea Deciziei ANRE nr. 2794/2014 privind aprobarea Regulamentului pentru atestarea managerilor energetici și agreeerea societăților prestatoare de servicii energetice și a Regulamentului pentru autorizarea auditorilor energetici din industrie;
- Decizia ANRE nr. 8/2015 privind aprobarea **Modelului pentru întocmirea Programului de Îmbunătățire a Eficienței Energetice pentru unități industriale**;
- Decizia ANRE nr. 7/2015 privind aprobarea Modelului pentru întocmirea Programului de Îmbunătățire a Eficienței Energetice aferent localităților cu o populație mai mare de 5.000 locuitori;
- Decizia ANRE nr. 2123/2014 privind aprobarea Ghidului de elaborare a auditurilor energetice.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

#### **1. Generalități**

#### **Managementul calității totale și managementul energetic**

**Managementul Calității Totale (MCT)**, prin implicațiile în îmbunătățirea performanțelor economice, joacă un rol primordial în strategia de dezvoltare a multor companii.

Principiul de bază al Managementului Calității Totale îl constituie faptul că factorii de decizie au autoritatea necesară efectuării schimbărilor care să conducă la îmbunătățirea operațională și a sistemelor de operare cu eforturi minime.

**Managementul Energetic** face parte integrantă, în mod firesc și natural, din Managementul Calității Totale. De aceea e foarte important ca personalul operator să aibă cunoștințe de bază de management energetic.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

#### **1. Generalități**

##### **Definirea scopului și a obiectivelor managementului energetic**

**Managementul energetic, aplicat într-o societate comercială, are ca principal obiectiv asigurarea unui consum judicios și eficient al energiei, în scopul maximizării profitului prin minimizarea costurilor energetice, mărind în acest mod competitivitatea pe piață a societății.**

Obiectivele secundare, rezultate în urma aplicării unui program de management energetic, se referă la:

- creșterea eficienței energetice și reducerea consumurilor de energie, în scopul reducerii costurilor;**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

#### **1. Generalități**

- realizarea unei bune comunicări între compartimente, pe problemele energetice specifice și responsabilizarea acestora asupra gospodăririi energiei;
- **dezvoltarea și utilizarea permanentă a unui sistem de monitorizare a consumurilor energetice**, raportarea acestor consumuri și dezvoltarea unor strategii specifice de optimizare a acestor consumuri;
- găsirea celor mai bune căi de a spori economiile bănești rezultate din investițiile în eficientizarea energetică a proceselor specifice de producție, prin aplicarea celor mai performante soluții cunoscute la nivel mondial;
- dezvoltarea interesului tuturor angajaților în utilizarea eficientă a energiei și educarea lor prin programe specifice de reducere a pierderilor de energie;
- asigurarea siguranței în alimentare a instalațiilor energetice.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

## **2. Rolul managementului energetic în contextul integrării societății românești în comunitatea europeană**

**Politica națională de utilizare a energiei** se bazează pe următoarele principii:

- funcționarea normală a mecanismelor de piață în domeniul energiei, incluzând și o bună reflectare a costurilor și beneficiilor legate de mediu;
- **reducerea barierelor în calea promovării eficienței energetice**, stimulând investițiile;
- promovarea unor mecanisme de finanțare și inițiative în domeniul eficienței energetice;
- **educarea și conștientizarea utilizatorilor diferitelor forme de energie privind necesitatea reducerii consumurilor energetice pe unitatea de produs**;
- cooperarea dintre consumatori, producători, furnizori de energie și autorități publice în atingerea obiectivelor stabilite de politica națională de utilizare eficientă a energiei;
- sprijinirea cercetării fundamentale și aplicative în domeniul utilizării eficiente a energiei;
- cooperarea cu alte țări în domeniul eficienței energetice.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

### **2. Rolul managementului energetic în contextul integrării societății românești în comunitatea europeană**

**Politica națională de utilizare a energiei** definește atât obiectivele privind utilizarea eficientă a energiei, cât și căile pentru atingerea acestor obiective, cu referiri speciale privind:

- **reducerea consumului de energie a României pe unitatea de produs intern brut;**
- **creșterea eficienței energetice în toate sectoarele de activitate ale economiei naționale;**
- **introducerea tehnologiilor noi cu eficiență energetică ridicată;**
- promovarea surselor noi de energie;
- reducerea impactului negativ asupra mediului al activităților de producere, transport, distribuție și consum a tuturor formelor de energie.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

## **2. Rolul managementului energetic în contextul integrării societății românești în comunitatea europeană**

### **Programe de eficiență energetică**

Agenții economici care consumă anual o cantitate de energie de peste 1000 tone echivalent petrol au obligația să întocmească programe proprii de eficiență energetică care vor include:

- măsuri pe termen scurt, de tipul fără cost sau cu cost minim, care nu implică investiții majore;
- măsuri pe termen lung, de 3 până la 6 ani, vizând un program de investiții pentru care se vor întocmi studiile de fezabilitate.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

#### **3. Utilizarea energiei în industrie**

**Principalele măsuri de eficientizare energetică a proceselor industriale sunt:**

- **monitorizarea continuă a consumurilor energetice și a parametrilor tehnologici cu sisteme de măsură și control performante;**
- **re tehnologizarea liniilor de producție vechi cu tehnologii noi, curate, cu consumuri reduse de energie și de mare productivitate;**
- **automatizarea proceselor industriale;**
- reutilizarea resurselor energetice secundare prin utilizarea acestora în primul rând în procesele tehnologice;



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### **4.1.3. MANAGEMENTUL ENERGETIC – PARTE COMPONENTĂ A EFICIENȚEI ENERGETICE**

#### **3. Utilizarea energiei în industrie**

**Principalele măsuri de eficientizare energetică a proceselor industriale sunt:**

- **întocmirea contractelor de furnizare a energiei electrice la cele mai avantajoase tarife în funcție de curbele de sarcină orare;**
- eficientizarea instalațiilor de iluminat și asigurarea unui iluminat de calitate la locurile de muncă, în funcție de cerințele specifice proceselor tehnologice;
- **dimensionarea motoarelor electrice în conformitate cu sarcina cerută și utilizarea unor dispozitive moderne de pornire, control și reglaj a motoarelor;**
- realizarea unor instalații locale de cogenerare pentru producerea simultană a energiei electrice și termice la costuri scăzute.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







#### **4.1.4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI**

**Stația de repompare Boldești** face parte din sistemul de alimentare cu apă Boldești – Cotnari.

Sursa Boldești este reprezentată de un izvor care oferă o apă de bună calitate, cu un debit relativ stabil, de cca. 14...18 l/s.

Aducțiunea sistemului transportă apa de la cota 280 mNM – în bazinul de aspirație, până la cotele 200 mNM – în secțiunea rezervoarelor Cotnari, după ce traversează dealul Pășcănia, pe care este amplasat - la cota cea mai ridicată a traseului (407 mNM) – rezervorul de 500 m<sup>3</sup> Todirești, și trece prin Rupere de pantă-distribuitor Stroești, aflată la cota 360 mNM, recurgând în acest scop la 2 trepte de pompare: SP Izvor Boldești și **SRP Boldești**.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



#### 4.1.4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI



În structura aducțiunii Boldești – Cotnari se deosebesc două sectoare cu transport prin pompare:

- **SP Izvor Boldești – SRP Boldești**, care include stația de pompare treapta I-a și conducta sa de refulare Dn 150 cu lungimea de 910 m, ce debusează într-un rezervor de 50 m<sup>3</sup> din care aspiră pompele SRP.
- **SRP Boldești – Rezervor Todirești**, constituit din stația de pompare treapta a II-a și conducta de transport sub presiune Dn 300, în lungime de 4300 m, ce descarcă apa în rezervorul de 500 m<sup>3</sup> Todirești, situat pe dealul Pășcănia, la cota 407 mNM. Conducta de transport Dn 300 asigură alimentarea cu apă a localității Todirești.

**Fig. 4.1.** Planul de situație al aducțiunii SP Boldești – SRP Boldești – rezervor Todirești



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI

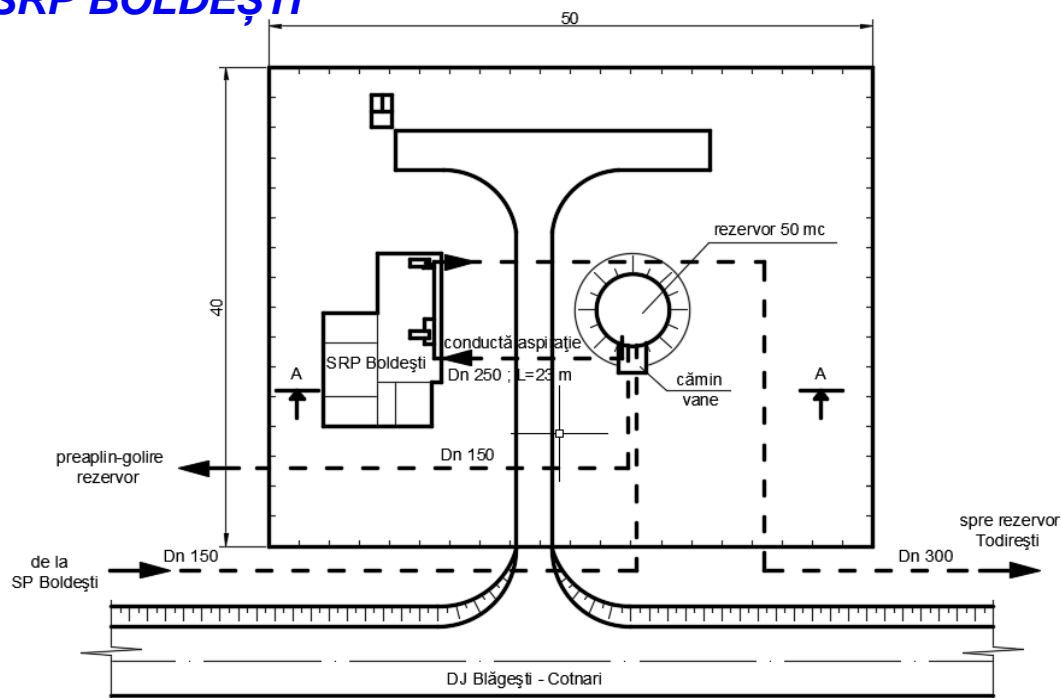


Fig. 4.2. SRP Boldești – vedere în plan



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI

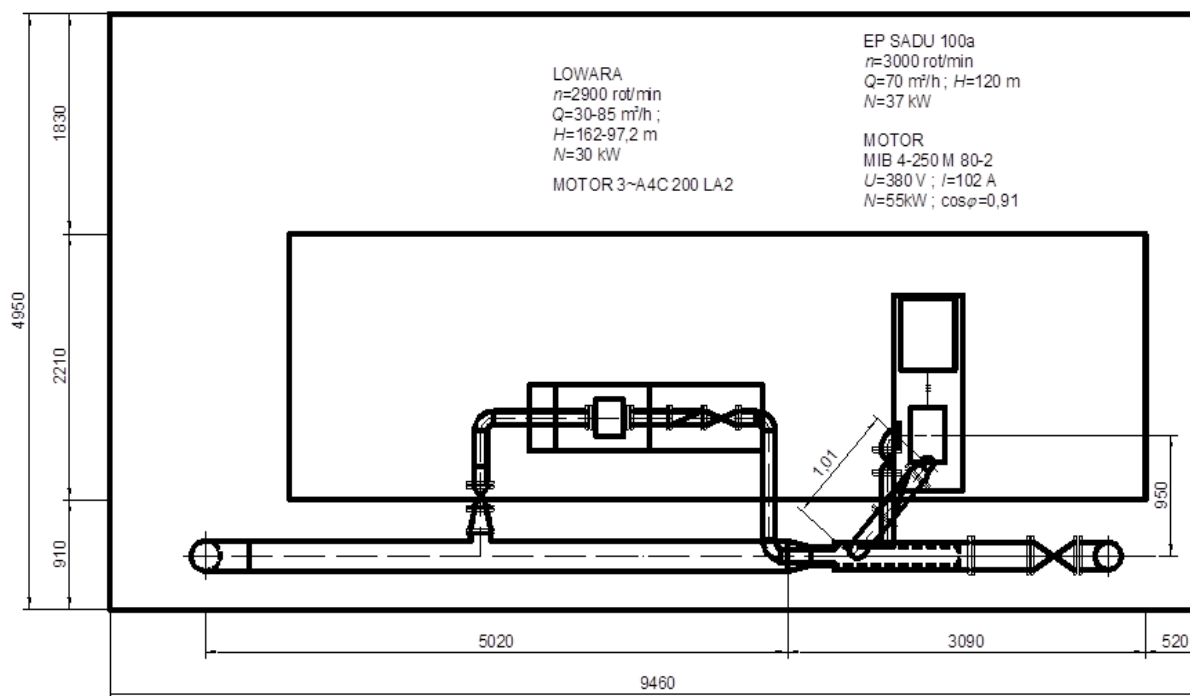


Fig. 4.3. Planul montaj al SRP Boldești

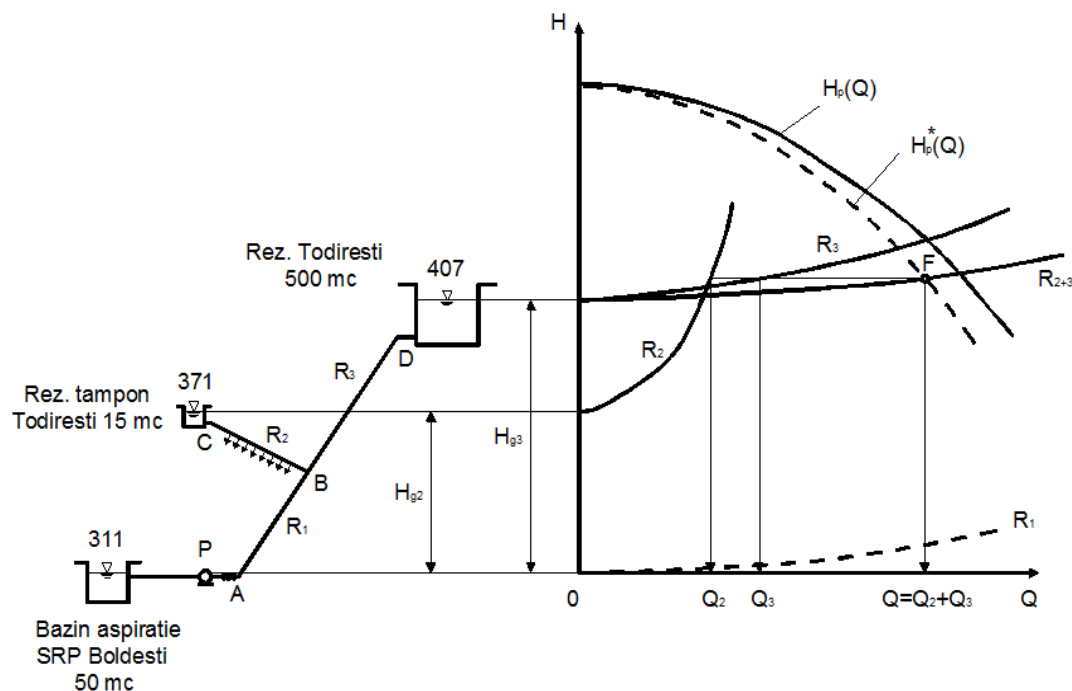


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI



Pompa LOWARA 66 06/1 pompează un debit ce reprezintă 60% din debitul pompat de SP Izvor (cca cu 50% mai mic decât debitul nominal al pompei – modul acesta de exploatare al SRP Boldești și procentul de 60% au fost specificate de personalul de exploatare al stației). Modificarea debitului se realizează prin închiderea vanei de pe comunicația de refulare a pompei.

**Fig. 4.4. Regimurile de funcționare ale SRP Boldești**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH





#### 4.1.4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI

**Tab. 4.1.** Calculul randamentelor și al consumurilor specifice de energie

Nr. crt.	Configurație refulare	H <sub>g</sub> (m)		Q (mc/s)	H (m)	η (-)	Q <sub>zi</sub> (mc)	E (kWh/mc)
1	vană complet deschisă	Hgmin	94	<b>0,0231</b>	102,80	<b>0,7166</b>	1995,84	<b>0,423</b>
2		Hgmax	98	<b>0,0237</b>	99,09	<b>0,7098</b>	2047,68	<b>0,411</b>
3	vană parțial închisă	Hgmin	94	<b>0,0116</b>	152,45	<b>0,5980</b>	1002,24	<b>0,751</b>
4		Hgmax	98	<b>0,0120</b>	151,45	<b>0,6073</b>	1036,80	<b>0,735</b>



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### **4.1.4. NECESITATEA INTRODUCERII AUTOMATIZĂRII ÎN STAȚIILE DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SRP BOLDEȘTI**

Se observă că, în cazul funcționării pompei LOWARA 66 06/1 la un debit ce reprezintă 60% din debitul pompat de SP Izvor (cca cu 50% mai mic decât debitul nominal al pompei), **randamentul este mai mic cu 10%** față de situația funcționării cu vana de pe refulare complet deschisă, iar **consumul specific de energie este cu 72% mai mare**.

Se impune astfel, funcționarea pompei LOWARA 66 06/1 cu vana de pe refulare complet deschisă (lucru posibil doar în cazul când s-ar mări debitul captat din sursa Boldești) sau înlocuirea acestei pompe cu o tipo-dimensiune inferioară care să asigure un consum de energie apropiat de optim.

Se impune astfel raționalizarea consumului specific de energie. Acest lucru poate fi realizat și prin **automatizarea locală a SRP Boldești**, lucru ce ar conduce și la o funcționare fără personal de exploatare.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA



Complexul de tratare Chirița este amplasată în partea de est – sud-est a municipiului Iași, pe șoseaua Iași-Țuțora.

Stația de tratare Chirița are rolul de trata apa provenită din râul Prut.

Fig. 5.1. Complexul de tratare Chirița

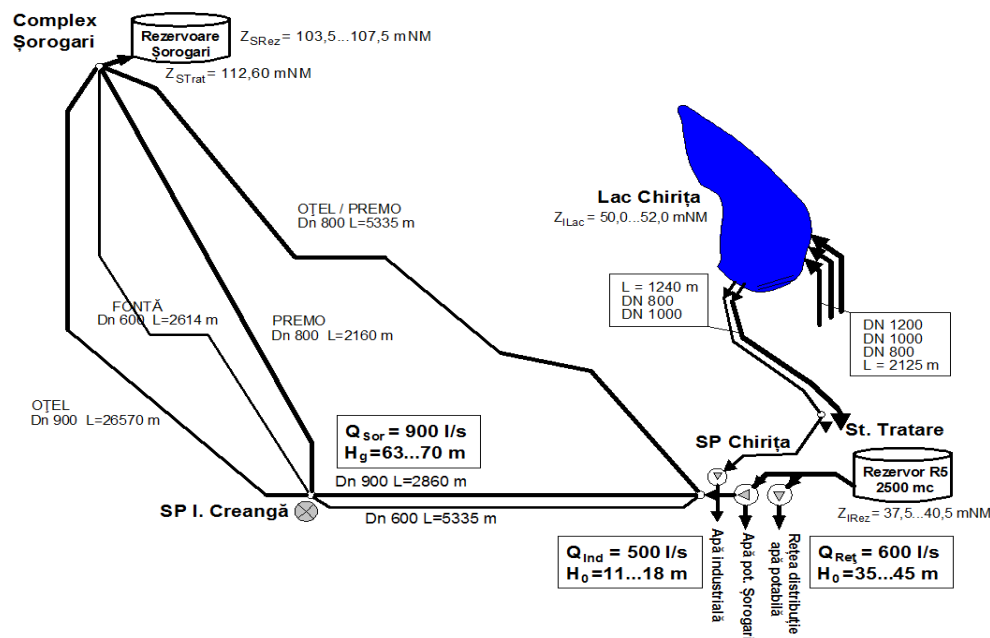


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA



Stația de pompare din cadrul complexului de tratare este echipată cu trei instalații de pompare, denumite în funcție de zona de deservire.

- instalația ORAȘ, utilizată pentru pomparea apei potabile de la stația de filtre în rețeaua de distribuție a municipiului Iași;
- instalația ȘOROGARI, utilizată pentru pomparea apei potabile de la stația de filtre la complexul de înmagazinare Șorogari;
- instalația INDUSTRIE, utilizată pentru pomparea apei brute captate din lacul Chirița spre zona industrială a municipiului Iași.

**Fig. 5.2.** Schema tehnologică a pomării a SP Chirița



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA



Fig. 5.3. Stația de pompare Chirița



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



Proiectul SDC-ADA "Consolidarea cadrului instituțional în sectorul alimentării cu apă și sanitație din Republica Moldova"





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

La nivelul stației de pompare Chirița, instalația tehnologică pentru care se implementează **sistemul de monitorizare și control** cuprinde:

- agregatele de pompare WILO;
- vanele cu acționare electrică AUMA;
- aparatele electrice de comutație și protecție;
- aparatele de măsură a mărimilor hidraulice (debit, presiune);
- aparatele de măsură a mărimilor electrice (tensiune, intensitate, factor de putere, energie - activă, energie reactivă, energie aparentă).

**Soluția de automatizare pentru stația de pompare Chirița utilizează, ca dispozitiv de câmp, automate programabile Premium TSXP57 (PLC)**, a căror construcție se bazează pe folosirea microcontrolerelor de tip industrial. Acestea dispun de autonomie logică, au flexibilitate în exploatare și prezintă capacitatea de comunicare serială standardizată, fiind superioare oricărei alte soluții de automatizare, bazate pe alte tipuri de automate.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

**Toate echipamentele de achiziție și comandă sunt integrate, prin intermediul unui sistem de comunicație, de către programul de monitorizare SCADA** (Supervisory Control and Data Acquisition), instalat pe o unitate de calcul ce se află la stația dispecer local.

Programul este în așa fel conceput încât, prin protocolul său de transmisie și recepție, să verifice corectitudinea datelor vehiculate și să asigure integritatea informației din rețea. El lucrează sub mediul de operare Windows și este ușor de exploatat fiind accesibil oricărei persoane familiarizate să opereze cu un calculator personal.

Aplicația SCADA este formată în principal din trei module:

- server: administrare parametri, alarme, baze date, rapoarte;
- client: interfață cu utilizatorul;
- comunicație: achiziție parametri din automatele programabile.

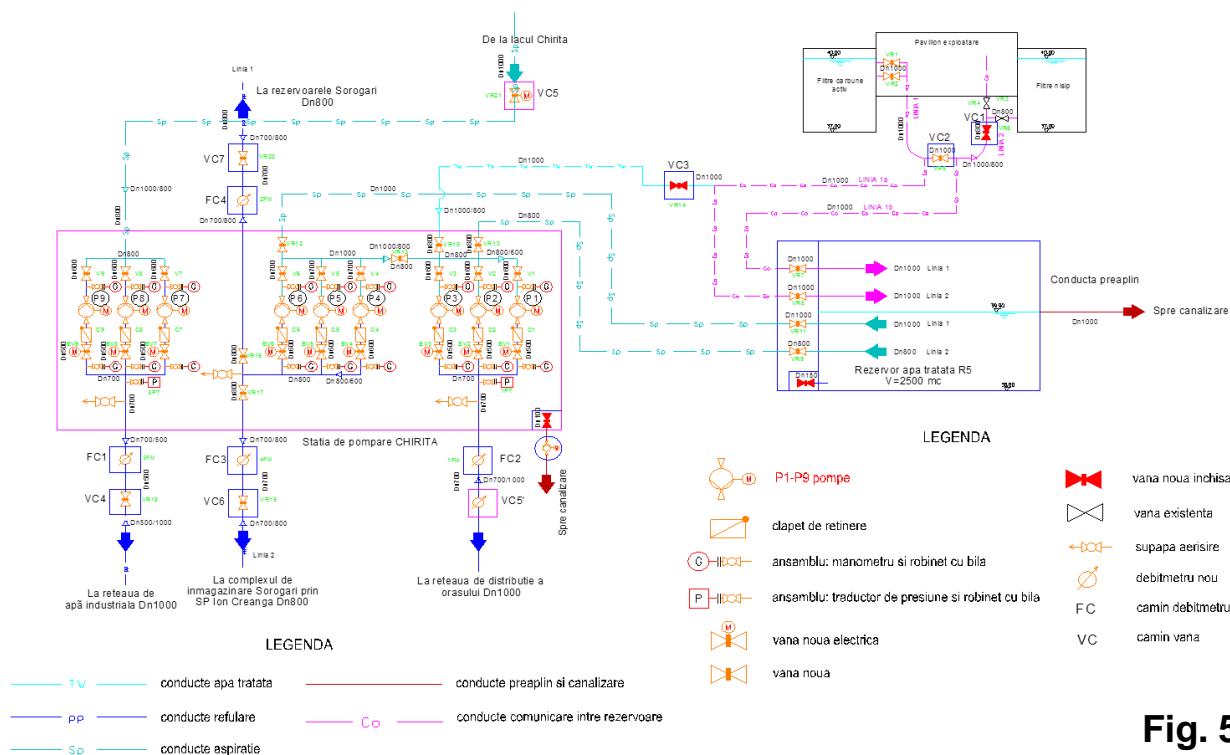


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA



**Fig. 5.4. Schema funcțională a SP Chirița**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

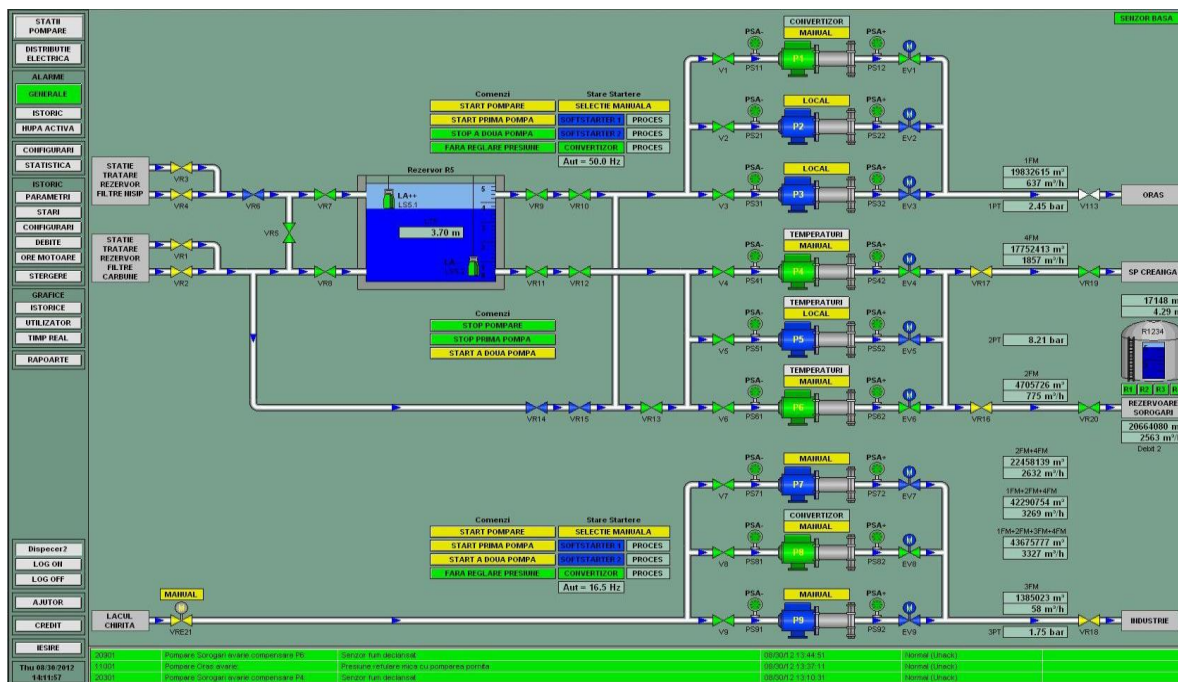


Fig. 5.5. Schema funcțională a stației de pompare Chirița (proces mimic din SCADA)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

Principalele funcții pe care le îndeplinește sistemul de monitorizare și control al stației de pompare Chirița sunt:

##### 1) *Starea de funcționare și parametrul funcțional - tehnologici ai pompelor*

Pompele și cele trei instalații de pompare sunt reprezentate pe o hartă fizică pentru ce permite utilizatorului să le localizeze rapid și intuitiv. Pe hartă, alături de numele sau numărul pompei se marchează prin culori distincte și starea ei - oprită, pornită, avariată, în temporizare repornire sau nealimentată.

De la stația dispecer operatorul poate porni sau opri pompele disponibile sau poate solicita informații suplimentare privind valorile parametrilor electrici, energetici sau tehnologici.

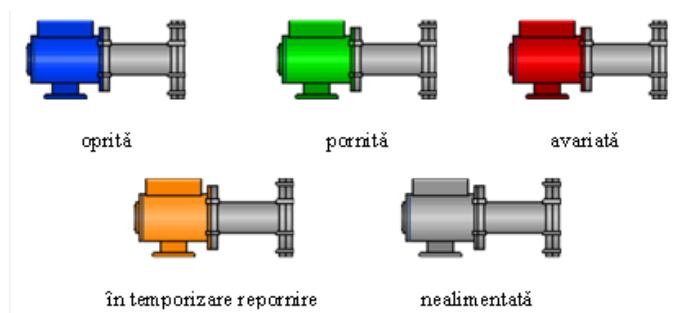


Fig. 5.6. Stările posibile ale pompelor



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

Utilizând **traductorii Endress + Hauser**, cu ieșire 4-20 mA, ce au un domeniu de măsurare între 0 - 10 bar, instalați în originea conductelor de refulare, a **debitmetrele electromagnetice MAGFLO** amplasați în afara stației de pompare Chirița și a **dispozitivului Prosonic M FMU 40** pentru **măsurarea nivelurilor**, sistemul de monitorizare oferă informații ce pot fi folosite pentru a determina starea pompelor, a conductelor sau a elementelor de închidere. Astfel se poate inspecta:

- **presiunea în originea conductei de refulare;**
- **debitul instantaneu pompat;**
- **nivelul apei din rezervorul R5.**

Pe comunicațiile de aspirație și de refulare ale fiecărei pompe au fost prevăzute **manometre** cu contact care permit verificarea funcționării acestora în limitele de presiune indicate de curbele caracteristice.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

**Parametrii solicitați pot fi obținuți prin investigarea unui istoric conținut în baza de date** sau pot fi preluați, la un moment dat, de la un punct local de măsură, prin comenzi succesive de achiziție.

Bazele de date înregistrează datele de proces folosind MS SQL Server. Tabelele rețin mai multe tipuri de date:

- **mărimi de proces** (nivel, presiune etc.)
- **stări ale instalației** (mod automat, pornit, deschis, poziție etc.)
- **configurarea parametrilor de funcționare** (nivel impus, presiune maximă etc.)
- **alarme cu mesaj, index, data inițială.**

Înregistrarea acestora în tabele se face în mai multe moduri în funcție de tipul lor:

- automat la 1 minut;
- când o mărime și-a schimbat valoarea;
- la apariția unei alarme.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

	data	pres_oras_p123	debit_oras_p123	nivel_r5
380	2012-09-02 06:19:00.000	3.84	1667	3.21
381	2012-09-02 06:20:00.000	3.79	1700	3.24
382	2012-09-02 06:21:00.000	3.86	1711	3.24
383	2012-09-02 06:22:00.000	3.81	1727	3.24
384	2012-09-02 06:23:00.000	3.81	1716	3.25
385	2012-09-02 06:24:00.000	3.80	1714	3.29
386	2012-09-02 06:25:00.000	3.83	1731	3.21
387	2012-09-02 06:26:00.000	3.84	1763	3.26
388	2012-09-02 06:27:00.000	3.77	1737	3.28
389	2012-09-02 06:28:00.000	3.77	1734	3.26
390	2012-09-02 06:29:00.000	3.80	1740	3.29
391	2012-09-02 06:30:00.000	3.83	1735	3.27
392	2012-09-02 06:31:00.000	3.82	1734	3.34
393	2012-09-02 06:32:00.000	3.77	1747	3.33
394	2012-09-02 06:33:00.000	3.77	1764	3.33
395	2012-09-02 06:34:00.000	3.83	1760	3.35
396	2012-09-02 06:35:00.000	3.81	1774	3.36
397	2012-09-02 06:36:00.000	3.83	1784	3.36
398	2012-09-02 06:37:00.000	3.80	1783	3.40
399	2012-09-02 06:38:00.000	3.77	1817	3.42
400	2012-09-02 06:39:00.000	3.83	1787	3.41

Fig. 5.7. Bază de date a instalației ORAȘ (mărimi hidraulice)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

Soft-ul SCADA permite și **realizarea unor grafice:**

- **grafice istorice** – grafice istorice predefinite;
- **grafice utilizator** – grafice istorice configurabile de utilizator;
- **grafice timp real** – grafice în timp real configurabile de utilizator.

Prin intermediul graficelor istorice utilizatorul are posibilitatea de a vizualiza diverse curbe ale unor mărimi de interes. Pentru a crea curba se folosesc bazele de date în care sunt stocate valorile parametrilor măăsurați. De aceea se poate vizualiza o mărime de când a fost creată baza de date (de la instalarea aplicației SCADA) până la data prezentă.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

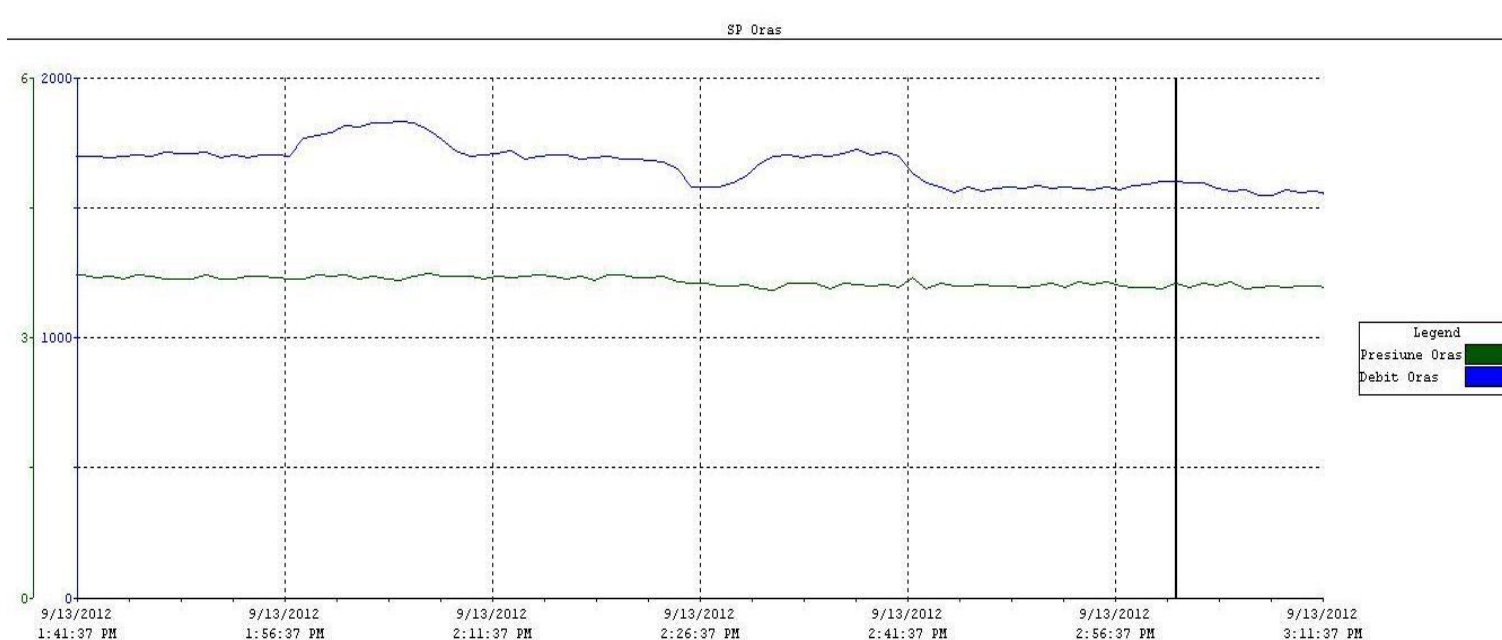


Fig. 5.8. Grafic istoric – presiunea și debitul (instalația de pompare ORAȘ)



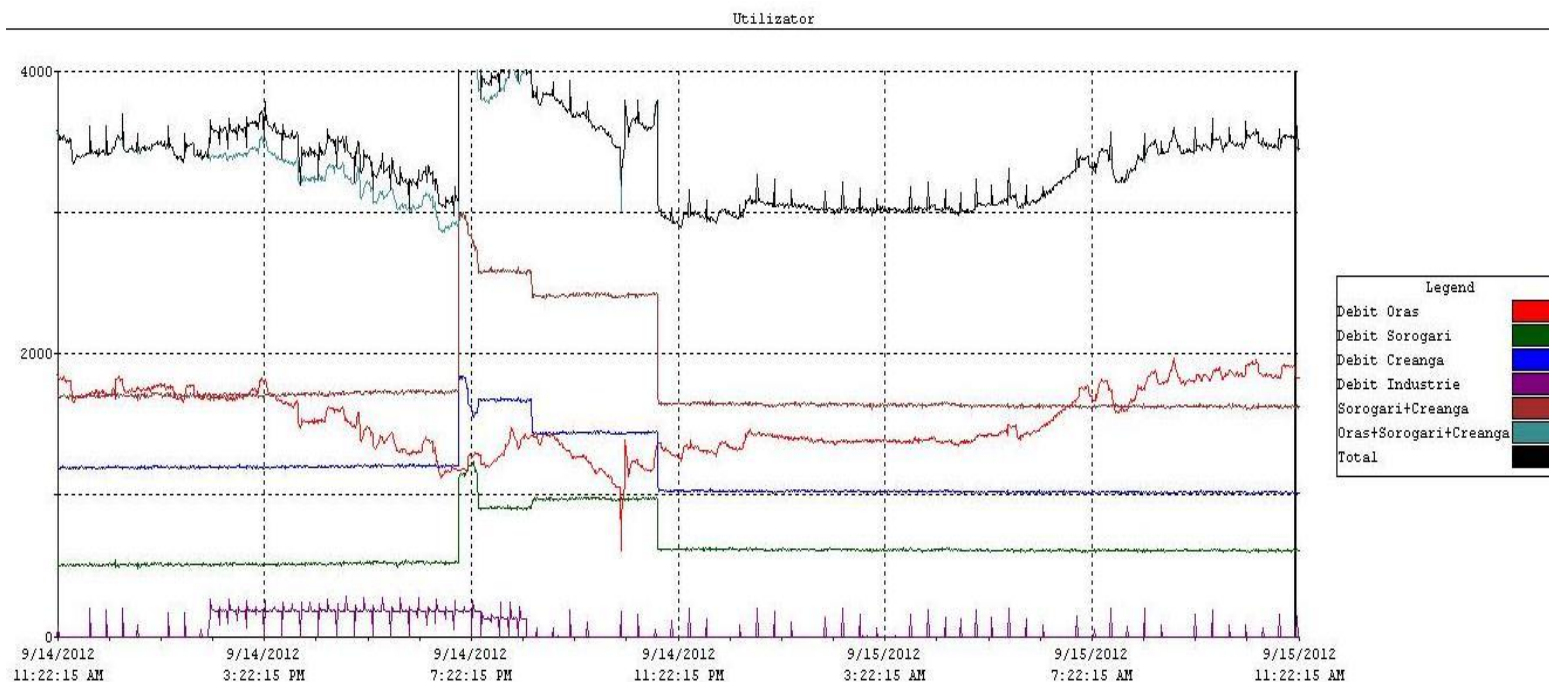
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA



**Fig. 5.9.** Grafic utilizator – debitele pompate de instalațiile de pompare ORAȘ, ȘOROGARI și INDUSTRIE



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

SC APA VITAL SA - IASI - MONITORIZARE STATII POMPAE CHIRITA											RAPORT PE DATA DE 12-09-14					
TIMP LOGARE	NIVEL (m)		PRESIUNE (bar)				DEBIT (m <sup>3</sup> /h)				DEBIT ORAR (m <sup>3</sup> )					
	CHIRITA	SOROGARI	ORAS	SOROGARI	INDUSTRIE	ORAS	SOROGARI	SOROGARI2	CREANGA	INDUSTRIE	ORAS	SOROGARI	SOROGARI2	CREANGA	INDUSTRIE	
00:00:00	3.54	3.11	3.66	8.45	1.80	1516	870	1585	1139	0	0	0	0	0	0	0
01:00:00	3.08	3.18	3.53	8.28	1.81	1476	980	2455	1502	0	1370	960	2450	1540	0	0
02:00:00	3.03	3.33	3.49	8.36	1.82	1398	974	2440	1510	0	1430	980	2450	1500	10	0
03:00:00	3.04	3.51	3.48	8.36	1.84	1353	987	2445	1506	0	1370	980	2450	1510	10	0
04:00:00	3.00	3.70	3.51	8.28	1.82	1323	980	2438	1504	0	1330	980	2440	1490	0	0
05:00:00	3.07	3.88	3.45	8.32	1.76	1365	977	2463	1501	0	1340	970	2440	1500	10	0
06:00:00	2.96	4.06	3.49	8.30	1.76	1559	976	2426	1490	0	1470	980	2440	1500	0	0
07:00:00	3.03	4.12	3.70	7.45	1.80	1686	563	1583	1030	0	1690	580	1610	1060	10	0
08:00:00	3.05	4.09	3.82	7.41	1.82	1925	568	1573	1038	0	1740	570	1580	1030	10	0
09:00:00	3.18	4.04	4.20	7.13	1.81	1299	519	1684	1208	0	1920	520	1640	1170	0	0
10:00:00	2.81	3.98	3.81	7.15	1.74	1956	505	1674	1194	0	1920	510	1680	1190	10	0
11:00:00	2.68	3.92	3.83	7.20	1.58	1878	503	1661	1186	0	1880	500	1660	1200	10	0
12:00:00	2.82	3.87	3.62	7.09	1.74	1701	515	1679	1196	197	1810	510	1670	1190	0	0
13:00:00	3.11	3.83	3.60	7.22	1.79	1730	505	1685	1202	0	1750	500	1660	1200	10	0
14:00:00	3.07	3.78	3.60	7.05	1.79	1776	507	1677	1204	0	1750	520	1680	1190	10	0
15:00:00	3.17	3.74	3.66	7.14	1.75	1706	517	1685	1195	184	1690	510	1670	1200	130	0
16:00:00	3.21	3.71	3.63	7.14	1.76	1669	512	1685	1202	183	1710	510	1680	1200	180	0
17:00:00	3.52	3.67	3.42	7.14	1.75	1522	513	1689	1202	185	1560	510	1690	1200	180	0
18:00:00	3.69	3.63	3.23	7.11	1.72	1319	515	1703	1211	278	1420	530	1700	1210	180	0
19:00:00	3.78	3.59	3.22	7.17	1.75	1201	520	1699	1207	179	1280	520	1700	1210	180	0
20:00:00	3.54	3.62	3.22	8.19	1.78	1290	905	2571	1675	129	1240	960	2510	1630	160	0
21:00:00	3.57	3.73	3.31	8.33	1.82	1392	972	2372	1430	0	1400	930	2470	1560	60	0
22:00:00	3.49	3.86	3.31	8.47	1.84	1134	975	2381	1438	0	1260	980	1750	1450	10	0
23:00:00	3.75	3.98	3.25	7.57	1.82	1363	617	2397	1029	0	1170	970	1980	1430	0	0
23:59:59	3.77	4.06	3.33	7.54	1.82	1302	622	1623	1041	0	1320	620	1130	1030	10	0
											DEBIT ZILNIC (m <sup>3</sup> )					
											36820	17100	46130	31390	1180	0

Există posibilitatea de a obține și anumite **rapoarte**:

**Zilnic** - parametrii instalațiilor de pompare și rezervoare;

**Debite** - volume pompate;

**Ore** - ore de funcționare pompe.

**Fig. 5.10.** Raport zilnic privind parametrii stației de pompare Chirița



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

	P1, P2, P3	P4, P5, P6	P7, P8, P9
Timpi rotație egalizare ore funcționare	1440 min	-	1440 min
Timpi repaus	1 min	9 min	1 min
Temporizare confirmare pornire	20 sec		
Timpi cursa vana refulare	45 sec	100 sec	45 sec
Frecvența maximă (start)	48.1 Hz	-	47.7 Hz
Frecvența minimă (stop)	30.7 Hz	-	18.8 Hz
Temporizare frecvența maximă (start)	70 sec	-	90 sec
Temporizare frecvența minimă (stop)	100 sec	-	60 sec
Frecvența maximă setată în convertizor	50.0 Hz	-	50.0 Hz
Frecvența minimă setată în convertizor	29.0 Hz	-	16.5 Hz
Presiune impusă	3.50 bar	-	1.50 bar
Presiune maximă	-	10.00 bar	-
Presiune minimă	2.00 bar	4.00 bar	1.00 bar
Temporizare presiune minimă	180 sec	-	180 sec
Scala maximă traductor presiune	10.00 bar	25.00 bar	6.00 bar
Scala minimă traductor presiune	0.00 bar	0.00 bar	0.00 bar
Nivel Sorogari oprire prima pompa	-	4.50 m	-
Nivel Sorogari pornire prima pompa	-	3.00 m	-
Nivel Sorogari oprire a doua pompa	-	4.00 m	-
Nivel Sorogari pornire a doua pompa	-	2.50 m	-

Scala maximă traductor debit	4500 m <sup>3</sup> /h	4500 m <sup>3</sup> /h	3000 m <sup>3</sup> /h
Scala minimă traductor debit	0 m <sup>3</sup> /h	0 m <sup>3</sup> /h	0 m <sup>3</sup> /h
Scala maximă traductor debit SP Creanga	-	4500 m <sup>3</sup> /h	-
Scala minimă traductor debit SP Creanga	-	0 m <sup>3</sup> /h	-
Valoare puls totalizare volum	10 m <sup>3</sup> /puls		
Nivel R5 deversare	4.30 m		
Nivel R5 permisie pornire pompare	0.70 m		
Nivel R5 oprire pompare	0.50 m		
Nivel R5 rezerva incendiu	0.50 m		
Nivel R5 gol	0.20 m		
Temporizare nivel R5 gol	20 sec		
Scala maximă traductor nivel R5	10.00 m		
Scala minimă traductor nivel R5	0.00 m		
Temporizare alarma inundatie statie	30 sec		
Temporizare comutare AAR	50 sec/100		
Temporizare confirmare inchis/deschis	90 sec/100		
Temporizare verificare tensiune pe bare	150 sec/100		

Soft-ul de monitorizare și control permite configurarea mai multor mărimi implicate în proces.

Fig. 5.11. Parametrii de configurare ai stației de pompare Chirița



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

### 2) Starea rețelei de alimentare

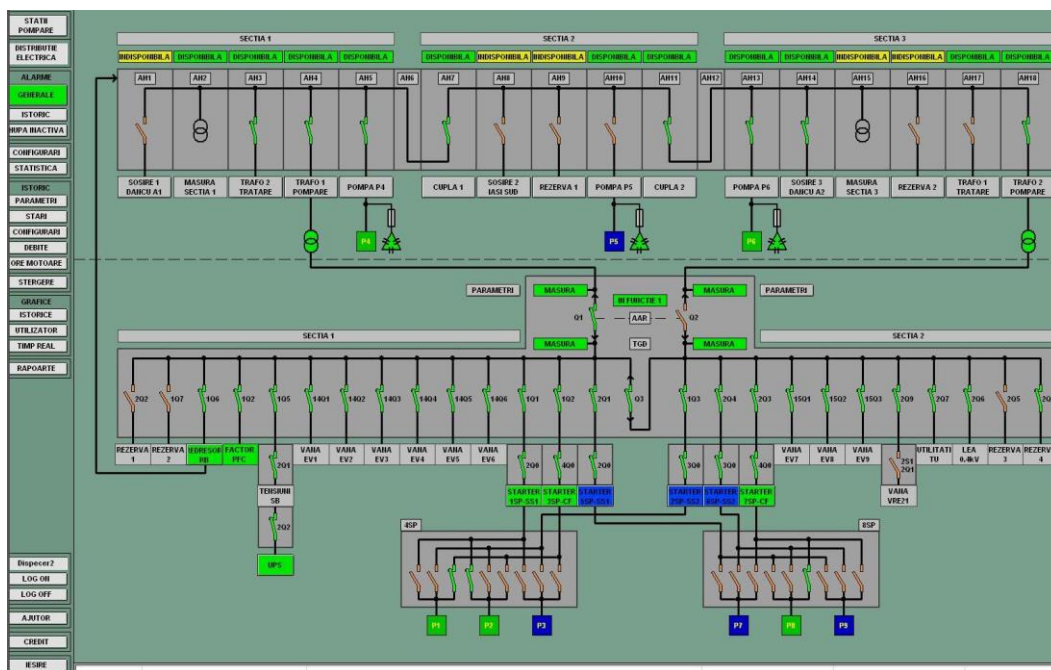


Fig. 5.12. Distribuția electrică a stației de pompare Chirița

Pentru a înregistra diferențele de tensiune între regimul diurn și cel nocturn, între zilele lucrătoare și cele de sărbătoare sau dezechilibrul generat prin încărcarea disproporționată a fazelor cu consumatori monofazici, **sistemul de monitorizare preia, afișează și memorează principalii parametri ai rețelei de alimentare cu energie electrică**, respectiv:

- frecvența rețelei;
- tensiunile pe fiecare fază;
- dezechilibru de tensiune între faze.





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

##### 3) Parametrii electrici ai motoarelor pompelor și ai convertoarelor statice de frecvență

Alături de parametrii rețelei de alimentare, **sistemul de monitorizare permite și inspectarea parametrilor electrici de stare a fiecărui motor**, respectiv:

- curenții pe fiecare fază;
  - dezechilibru de curent între faze;
  - defazajele între curent și tensiune pe fiecare din faze;
  - rezistența electrică de izolație a motorului
- (măsurată cu ajutorul unei surse de 500 Vcc).

**Soft-ul SCADA permite și vizualizarea parametrilor convertoarelor statice de frecvență ce acționează pompele din cadrul instalațiilor de pompare ORAȘ și INDUSTRIE la un moment dat.**

Masura parametri convertizor	
Frecventa	44.0 Hz
Turatie	1319 rpm
Curent	243 A
Tensiune	355 V
Putere	118 kW
Cuplu	72 %
Termic motor	68 %
Termic starter	61 %
ISTORIC	
IIHIDE	

Fig. 5.13. Parametrii convertizorului static de frecvență (instalația de pompare ORAȘ)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

##### 3) Parametrii electrici ai motoarelor pompelor și ai convertoarelor statice de frecvență

	data	frecvență	turație	curent	tensiune	putere
75	2012-09-02 06:10:...	46.7	1399	273	376	144
76	2012-09-02 06:15:...	44.9	1349	247	363	123
77	2012-09-02 06:20:...	45.3	1360	254	366	127
78	2012-09-02 06:25:...	45.8	1375	260	370	133
79	2012-09-02 06:30:...	45.9	1377	261	371	135
80	2012-09-02 06:35:...	46.4	1391	268	374	140
81	2012-09-02 06:40:...	46.5	1394	270	375	142
82	2012-09-02 06:45:...	46.7	1400	272	377	144
83	2012-09-02 06:50:...	47.4	1422	288	379	153
84	2012-09-02 06:55:...	45.0	1350	248	363	123
85	2012-09-02 07:00:...	44.5	1335	242	359	118
86	2012-09-02 07:05:...	45.0	1350	249	363	123
87	2012-09-02 07:10:...	45.3	1359	253	366	127
88	2012-09-02 07:15:...	45.6	1368	257	368	131
89	2012-09-02 07:20:...	45.9	1376	261	370	135
90	2012-09-02 07:25:...	46.2	1384	264	373	136
91	2012-09-02 07:30:...	46.7	1400	273	376	144
92	2012-09-02 07:35:...	45.2	1355	250	365	125
93	2012-09-02 07:40:...	44.3	1329	238	357	116
94	2012-09-02 07:45:...	44.2	1328	238	357	116
95	2012-09-02 07:50:...	45.7	1372	260	369	133
96	2012-09-02 07:55:...	46.9	1408	279	375	148

În Fig. 5.14 este prezentată o bază de date cu parametrii electrici ce caracterizează funcționarea convertorului static de frecvență care acționează motorul pompei P1.

**Fig. 5.14.** Bază de date cu mărimile electrice ale convertorului de frecvență care acționează motorul turbopompei P1



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





## 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

### 4) Parametrii energetici ai pompelor

Deoarece marea majoritate a costurilor necesare achiziției, întreținerii și exploatării unei instalații de pompare pe parcursul duratei sale medii de viață sunt reprezentate de sumele cheltuite cu alimentarea cu energie electrică este important să se calculeze și, pe cât posibil, **să se optimizeze consumurile energetice.**

**Sistemul de monitorizare permite, pentru fiecare instalație de pompare în parte, evaluarea consumurilor energetice,** respectiv afișează și memorează:

- puterea activă;
- puterea reactivă;
- puterea aparentă;
- factorul de putere;
- energia activă;
- energia reactivă;
- energia aparentă.

**Informațiile obținute stau la baza fazelor de analiză a eficienței și la stabilirea unui mod optim de exploatare a instalațiilor de pompare.**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra





#### **4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA**

##### **5) Avertizarea dispecerului în cazul detectării unei avarii sau a unei efracții și tipul avariilor detectate și momentul lor de apariție**

Avariile preluate de la punctele locale de măsură de către dispecerul local sunt afișate și apoi stocate împreună, într-o bază de date separată, cu data și ora la care ele s-au produs și se reprezintă sub forma unor tabele. Operatorul este obligat să confirme evenimentul recepționat, ora și data confirmării fiind de asemenea memorate în baza de date.

Câteva dintre avariile ce pot apare sunt:

- defectarea softstarterelor sau a convertoarelor statice de frecvență;
- depășirea presiunilor limită pe aspirația și / sau refularea fiecărei pompe;
- depășirea nivelului de deversare în rezervoare;
- depășirea temperaturii la înfășurările motoarelor;
- inundarea stației de pompare etc.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra







#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

	itime	msg	grp	dur
1	2012-07-25 05:07:51...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	55
2	2012-07-25 05:07:51...	Pompare Oras convertizor avarie: Starter convertizor frecventa	ORAS-CF	5
3	2012-07-22 03:27:11...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	130
4	2012-06-17 23:16:31...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	4325
5	2012-06-16 20:03:05...	Pompare Oras avarie pompa P3: Presiune aspiratie mica	ORAS-P3	2561872
6	2012-06-16 20:03:05...	Pompare Oras avarie pompa P3: Supratemperatura	ORAS-P3	3775929
7	2012-06-17 19:41:25...	Pompare Oras avarie pompa P3: Presiune aspiratie mica	ORAS-P3	0
8	2012-06-17 19:41:25...	Pompare Oras avarie pompa P3: Supratemperatura	ORAS-P3	0
9	2012-07-30 13:01:54...	Pompare Oras avarie pompa P2: Presiune refulare mare	ORAS-P2	140
10	2012-07-30 13:02:59...	Pompare Oras avarie pompa P3: Presiune refulare mare	ORAS-P3	159720
11	2012-07-30 13:04:19...	Pompare Oras avarie pompa P2: Presiune refulare mare	ORAS-P2	25
12	2012-08-08 10:39:24...	Pompare Oras convertizor avarie: Starter convertizor frecventa	ORAS-CF	505
13	2012-06-17 04:33:25...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	225
14	2012-07-11 10:46:45...	Pompare Oras avarie pompa P3: Presiune refulare mare	ORAS-P3	1649769
15	2012-06-22 12:07:39...	Pompare Oras convertizor avarie: Starter convertizor frecventa	ORAS-CF	270
16	2012-07-04 19:29:00...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	15
17	2012-06-07 15:47:24...	Pompare Oras convertizor avarie: Starter convertizor frecventa	ORAS-CF	95
18	2012-06-01 06:10:14...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	55
19	2012-06-01 06:12:19...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	50
20	2012-06-08 00:08:04...	Pompare Oras convertizor avarie: Starter convertizor frecventa	ORAS-CF	90
21	2012-06-04 18:26:24...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	30
22	2012-06-04 18:28:49...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	915
23	2012-05-30 12:39:14...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	430
24	2012-05-15 02:45:45...	Pompare Oras avarie pompa P2: Presiune refulare mare	ORAS-P2	5
25	2012-05-15 05:03:50...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	50
26	2012-05-15 05:06:05...	Pompare Oras avarie pompa P2: Lipsa confirmare pornire	ORAS-P2	115

În acest mod, operatorul poate lua ușor la cunoștință de numărul avariilor survenite într-o anumită perioadă de timp, de frecvența lor de apariție sau de timpul necesar remedierilor. Acest lucru îi permite să constate dacă la îndepărtarea unei defecțiuni au fost eliminate numai efectele sau și cauzele care au generat-o.

Activarea senzorilor de efracție (la pătrunderea în zonele de alarmare a unei persoane) se interpretează tot ca o avarie, dispecerul fiind practic instantaneu informat de apariția acestui eveniment.

**Fig. 5.15.** Istoricul de alarme înregistrat la instalația de pompare ORAS



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



#### 4.1.5. AUTOMATIZAREA STAȚIILOR DE POMPARE. STUDIU DE CAZ: SP CHIRIȚA

Principalele beneficii ale implementării sistemului de monitorizare și control a parametrilor funcțional - energetici ai stației de pompare Chirița sunt următoarele:

- **optimizarea energetică a exploatării instalațiilor de pompare**, ce se asigură prin urmărirea permanentă a valorilor momentane ale curentului de apă pompat (debit și volum pompat), precum și ale consumului de energie electrică (puterea activă și reactivă, factor de putere, energie activă și reactivă consumată), precum și timpul total de funcționare;
- **mentenanța preventivă**, asigurată prin urmărirea în timp a mărimilor hidraulice (debit, presiuni, nivele) și electrice (tensiuni, curenți, defazaj, frecvență, rezistență de izolație), conducând astfel la reducerea cheltuielilor asociate lucrărilor de întreținere și reparații;
- **efectuarea analizelor și diagnozelor tehnice**;
- **programarea intervalelor de funcționare ale pompelor în afara perioadelor de vârf ale curbei de sarcină a sistemului energetic**, în regimuri de lucru cât mai apropiate de capacitatea nominală a acestora, **asigurându-se astfel o economie de energie importantă.**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH