



**UNIVERSITATEA**  
***Petru Maior***  
**T Â R G U - M U R E S**

# Proiect sisteme SCADA

---

**Instalație automată pentru producerea MIX-urilor  
nutritive**

**Váradi Tihamér**

**Master I, SACPI**

## **Instalație automată pentru producerea MIX-urilor nutritive**

### **Tema Proiectului:**

Realizarea unui sistem SCADA pentru monitorizarea și controlul unei instalații automate de producere a diferitelor tipuri de MIX-uri nutritive utilizate în domeniul acvaculturii și pescuitului. Proiectul se mai poate extinde la diferite domenii de activitate, totodată se pot adăuga facilități noi și tehnologii mai moderne pentru dezvoltarea proiectului.

### **Structura Proiectului:**

- Prezentarea generală a sistemului SCADA
- Proiectarea software ului SCADA
  - Construcția interfeței vizuale
  - Implementarea soft și realizarea condiționărilor
- Anexe
  - Anexa 1 – Sistemul SCADA
  - Anexa 2 – Programul Soft (Codul Sursă)
- Bibliografie

## **1. Prezentarea Sistemului SCADA**

Un sistem SCADA prezintă de regulă informația operatorului sub forma unei schițe sugestive. Aceasta înseamnă că operatorul poate vedea o reprezentare a instalației supravegheate. De exemplu, o imagine a unui sistem care poate afișa operatorului faptul că acesta lucrează sau nu și condițiile de funcționare ale sistemului cu valorile parametrilor la un moment dat.

Operatorul poate controla sistemul, software-ul HMI afișând variațiile parametrilor în timp real. HMI reprezintă interfața om-mașină (*Human Machine Interface*).

Pachetul HMI/SCADA include de obicei un program de desenare pe care operatorul sau personalul de întreținere îl folosește pentru a schimba modul în care punctele sunt reprezentate în interfața utilizator. Industria de HMI/SCADA a apărut din nevoia unui terminal prietenos pentru utilizator într-un sistem alcătuit cu unități PLC.

Un PLC este programat să controleze automat un proces, însă faptul că unitățile PLC sunt distribuite într-un sistem amplu, colectarea manuală a datelor procesate de PLC este dificilă.

De asemenea informațiile din PLC sunt de obicei stocate într-o formă brută, neprietenoasă.

HMI/SCADA are rolul de a aduna, combina și structura informațiile din PLC printr-o formă de comunicație. Încă din anii 1990 rolul sistemelor SCADA în sistemele ingineresti civile s-a schimbat, necesitând o mai mare cantitate de operațiuni executate automat. Un HMI elaborat, poate fi de asemenea conectat la o bază de date pentru realizarea graficelor în timp real, analiza datelor, proceduri de întreținere planificate, scheme detaliate pentru un anumit senzor sau utilaj, precum și metode de depanare a sistemului. Din 1998, majoritatea producătorilor de PLC oferă sisteme HMI/SCADA integrate, cele mai multe folosind sisteme de comunicație și protocoale deschise, neproprietare.

Majoritatea sistemelor HMI/SCADA oferă compatibilitate cu PLC-urile. Proiectul își propune implementarea unui sistem de tip SCADA pentru a monitoriza și controla de la distanță o instalație automată de producerea diferitelor tipuri de MIX-uri nutritive utilizate în domeniul acvaculturii și pescuitului.

Pentru implementarea acestui sistem s-a ales mediul de dezvoltare Citect SCADA.

## 2. Proiectarea software ului SCADA

### 2.1. Construcția interfeței vizuale

La realizarea interfeței vizuale s-au folosit componente vizuale, specifice mediului CitectSCADA, pentru a reprezenta instalația automată reală.

Simbolurile cele mai semnificative utilizate sunt :

- *bazin\_1* și *bazin\_2* – pentru reprezentarea rezervoarelor ce conțin materia primă folosită la compunerea mix-urilor;
- *bazin\_mare\_1* – pentru reprezentarea rezervorului în care se va regăsi mix-ul final;
- *valve\_x* – pentru reprezentare robinetelor conectați rezervoarelor;
- *agitator\_15* – pentru a reprezenta agitatorul din rezervorul mare;
- *agitator\_motors* – pentru a reprezenta motorul care controlează agitatorul;
- *robinet\_3* – pentru a reprezenta robinetul conectat la rezervorul final;
- *heat\_x* – pentru reprezentarea siguranțelor care încălzesc substanța;
- *switch* – pentru întrerupătorul încălzitorului;
- *incalzitor* – pentru reprezentarea temperaturii în recipient;

Pentru realizarea unui mix final bun, este necesară o dozare proporțională a tuturor componentelor de materie primă și eventual încălzirea unei părți din substanță. Acest lucru se realizează cu ajutorul unor robineți atașate rezervoarelor ce conțin materia primă după cum se poate vedea și în Figura 1.

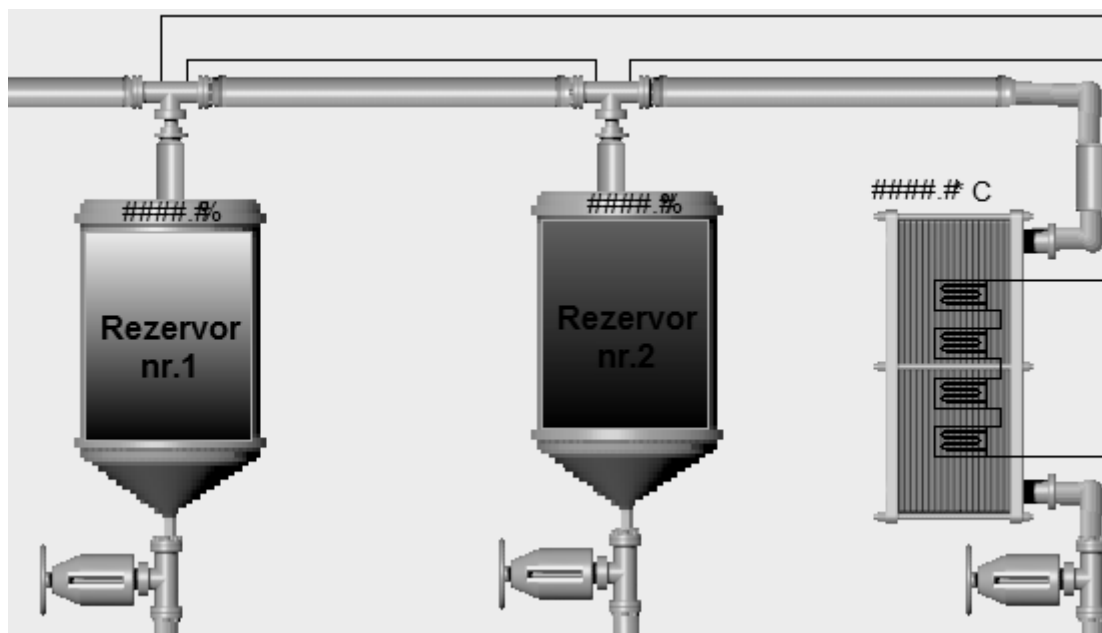


Fig. 1. Reprezentarea dozării și încălzirii materiei prime

În timpul dozării ne uniforme din bazinele cu materie primă, în bazinul colector trebuie să se realizeze o amestecare continuă a produsului. Acest lucru s-a realizat prin atașarea unui agitator la bazinul colector (Fig. 2).

Totodată o parte a materiei prime necesită să fie încălzită în funcție de nivelul rezervorului nr.1, respectiv rezervorul nr.2.

Materia primă este pompată în rezervoarele 1 și 2 cu ajutorul unei pompe de mare capacitate. În rezervorul de mixare este colectat și mixat încontinuu materia primă.

Pe fiecare rezervor se poate urmări în timp real nivelul substanței rămas. Iar în cazanul de încălzire se poate urmări tot în timp real, gradul la care sa ajuns după încălzirea materiei prime.

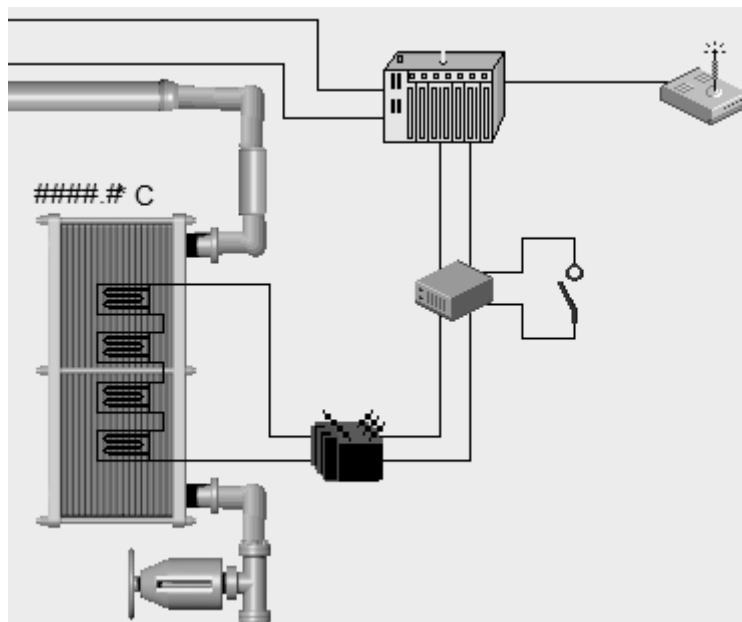
Încălzirea și tot sistemul de închiderea supapelor sau pornirea/ oprirea motoarelor este controlată prin rețea, cu ajutorul unui sistem de colectarea datelor de la senzori și trimiterea acestora pentru procesare către unui calculator, prin rețeaua fără fir.



Fig. 2. Agitatorul și bazinul de mixare

Datele de la senzori sunt preluate de la bazinele 1 și 2, iar apoi trimise prin rețeaua fără fir către un calculator, care prelucrează datele și trimite înapoi tot prin rețeaua fără fir datele prelucrate care urmează să efectueze o serie de acționări cu ajutorul PLC-ului care prelucrează datele primite de calculator sau senzori.

În figura alăturată se poate vedea cum PLC-ul preia datele primite prin rețeaua fără fir și trimite comanda spre controlerul care acționează senzorii de încălzire în recipientul respectiv. După încălzirea soluției, supapa este deschisă și substanța este mixată în bazinul mare.



## 2.2. Implementarea soft și realizarea condiționărilor

Scrierea programului s-a făcut în fișierul „Amestec.ci” și acesta reprezintă "motorul de funcționare " al sistemului SCADA. Acest fișier conține o funcție ( numita F\_1 ) în care au fost descrise toate condiționările și toate situațiile în care sistemul ar putea să ajungă.

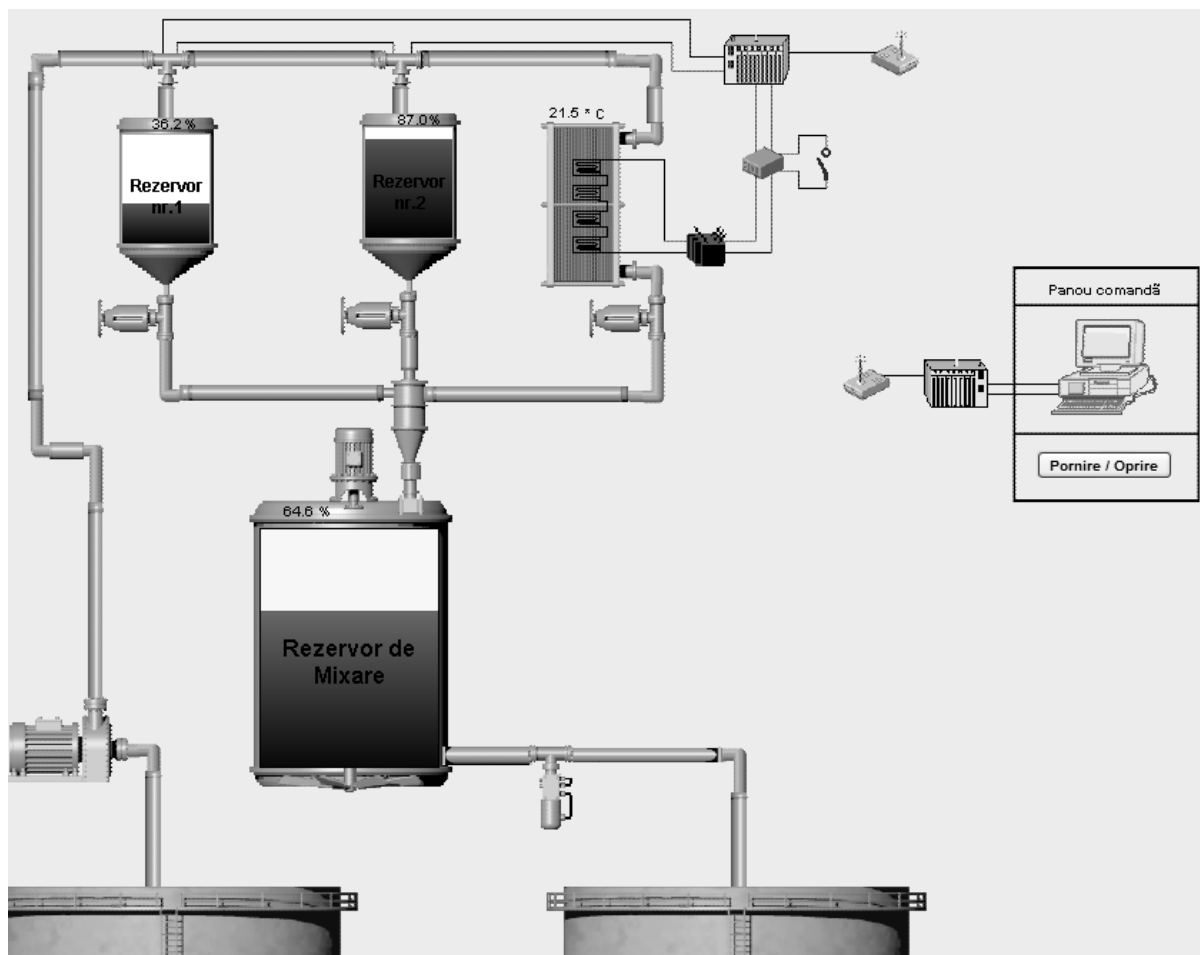
Situațiile prevăzute în program în care sistemul poate să ajungă sunt:

- golirea bazinelor de materie primă sau umplerea bazinului colector. dacă sistemul ajunge prima dată de funcționare se va face automat o umplere a bazinului 1 și a bazinului 2 cu materie primă cu ajutorul unui motor de capacitate mare;
- iar pentru situația de funcționare când bazinul colector a ajuns la o cantitate maximă de mixare final se va deschide un robinet iar toată cantitatea de mix se va scurge pe o conductă atașată bazinului, acesta rămânând gol și pregătit pentru o nouă etapă a procesului tehnologic;
- totodată procesul de încălzirea materiei prime în recipientul special conceput pentru procesul acesta, trebuie să asigure o bună pasteurizare a materiei prime, încălzirea este controlat de către senzorii care sunt amplasați la intrarea celor două bazine.

### 3. Anexe

#### Anexa 1 – Sistemul SCADA

După apăsarea butonului „Pornire / Opre” sistemul pornește în regim normal de funcționare.



După încărcarea rezervoarelor 1 și 2, motorul care pompează soluția se decuplează, de aici soluția este ușor filtrată și o parte din ea este strecurată în bazinul colector prin deschiderea supapelor a celor două bazine.

O altă parte a soluției este încălzită prin recipientul special conceput cu senzori de încălzire și strecurat mai departe tot în bazinul colector print deschiderea supapei acesteia.

În bazinul mare unde se colectează substanța bine pasteurizată, substanța este bine omogenizată datorită mixării încontinuu a substanței.

Sistemul de încălzire este acționat cu un controler care asigură cuplarea și decuplarea senzorilor de încălzire.

Toată comunicația a sistemului este controlat de un PLC care la rândul lui trimite toată informația colectată de la senzori, prin rețeaua fără fir, personalul putând astfel să urmărească buna funcționare a întregului sistem.

## Anexa 2 - Programul Soft (Codul Sursă)

```
FUNCTION F_1()  
  IF Pornire_oprire_amestec = 1 THEN  
  
    IF bazin_1 < 1 THEN  
      valve_1 = 1;  
      valve_2 = 0;  
      bazin_1 = 99;  
    ELSE  
      valve_1 = 0;  
      valve_2 = 1;  
      bazin_1 = bazin_1 - 0.3;  
    END  
  
    IF bazin_2 < 1 THEN  
      valve_1 = 1;  
      valve_3 = 0;  
      bazin_2 = 99;  
    ELSE  
      valve_1 = 0;  
      valve_3 = 1;  
      bazin_2 = bazin_2 - 0.6;  
    END  
  
    IF bazin_1 AND bazin_2 < 40 THEN  
      heat_1 = 1;  
      heat_2 = 1;  
      heat_3 = 1;  
      heat_4 = 1;  
      valve_4 = 1;  
      switch = 1;  
      incalzitor = incalzitor + 0.3;  
      calc = 1;  
    ELSE  
      heat_1 = 0;  
      heat_2 = 0;  
      heat_3 = 0;  
      heat_4 = 0;  
      valve_4 = 0;  
      switch = 0;  
      incalzitor = incalzitor - 0.2;  
      calc = 0;  
    END  
  
    IF bazin_mare_1 > 99 THEN  
      robinet_3 = 1;  
      bazin_mare_1 = 0;  
    ELSE  
      bazin_mare_1 = bazin_mare_1 + 0.5;  
      robinet_3 = 0;  
    END  
  
    ELSE  
      valve_2 = 0;      heat_1 = 0;  
      valve_3 = 0;      heat_2 = 0;  
      valve_4 = 0;      heat_3 = 0;  
      calc = 0;         heat_4 = 0;  
    END  
  END  
END
```

#### **4. Bibliografie**

1. [www.citect.com/QuickStart\\_Tutorial](http://www.citect.com/QuickStart_Tutorial)
2. [www.engineering.upm.ro/~traian/web\\_curs/Master/sacpi/cercetare/start.html](http://www.engineering.upm.ro/~traian/web_curs/Master/sacpi/cercetare/start.html)
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/SCADA>
4. <http://www.automatizari-scada.ro/>