

Sistem de Monitorizare și Controlul a Nivelului Apei în Lacul „Ghidighici”

Victor ABABII, Viorica SUDACEVSCHI, Diana PALII, Marin PODUBNII, Ion CEBANU,
Gheorghe PANTAZ, Liudmila CEBAN

Universitatea Tehnică a Moldovei

avv@mail.utm.md

Adnotare — Lucrarea de față este dedicată proiectării unui sistem specializat destinat monitorizării și controlului nivelului apei în lacul de acumulare „Ghidighici”. În rezultatul proiectării s-a obținut schema de structură a sistemului, s-a efectuat analiza topologiei geografice a teritoriului adiacent unde ca rezultat s-a efectuat amplasarea sistemelor de calul în teritoriu. Funcționalitatea sistemului este prezentată și modelată prin utilizarea UML. Pentru implementarea sistemului s-a efectuat sinteza și simularea funcționalității punctelor de măsurare a debitului și a nivelului apei, a sistemelor de comunicare, și acțiune.

Cuvinte cheie — sistem de monitorizare și control, lacul de acumulare „Ghidighici”, puncte de măsurare a debitului și a nivelului apei.

I. INTRODUCERE

Lacul „Ghidighici” este un lac de acumulare construit în centrul Republicii Moldova în anul 1963 pe cursul mijlociu al râului Bâc. Localitățile pe care le scaldă sunt: Sireți, Cojușna, Ghidighici, Roșcani și Vatra.

Oglinda apei Lacului „Ghidighici” măsoară 8,03 km² (803 ha). Lacul recepționează râuri și râulețe de pe o suprafață de 835 km², cel mai mare dintre acestea este râul Sireți, care confluențează cu lacul în partea sudică a acestuia.

Rolul economic și ecologic ale acestui lac este foarte important. Rezervele de apă stocate permit irigarea suprafețelor adiacente ale lacului ceea ce asigură dezvoltarea economică a regiunii. Teritoriul lacului asigură o rezervație de plante, pasări și pești.

În același timp această rezervație prezintă un pericol foarte mare pentru orașul Chişinău și localitățile amplasate pe cursul râului Bâc.

Cu toate acestea, până în prezent, nu s-au luat măsuri în scopul elaborării unui sistem de monitorizare și control în timp real a stării nivelului apei în Lacul „Ghidighici”, care ar permite prevenirea cazurilor de inundații sau distrugerea barajului care poate duce la catastrofe ecologice și economice foarte mari.

Una din metodele de asigurare a funcționalității Lacului „Ghidighici” este crearea unui sistem automat de monitorizare și control a nivelului apei în lac (la baraj), controlul debitului de apă care vine în lac (la intrarea în lac și teritoriul de 835 km²) și controlul debitului de apă care se evacuează din lac.

II. FUNCȚIONALITATEA SISTEMULUI DE MONITORIZARE ȘI CONTROL

Funcționalitatea sistemului de monitorizare și control a nivelului apei în Lacul „Ghidighici” este prezentată prin diagrama Cazuri de Utilizare prezentată în Figura 4, unde:

Administrator sau Utilizator – persoană cu drepturi de administrator sau utilizator;

Persoane publice – persoane publice cu drepturi de vizualizare a stării lacului în dinamică;

Administrare sistem – operații de administrare a sistemului de monitorizare și control;

Monitorizare și Control – operații de vizualizare a stării sistemului în dinamică și formarea deciziilor de control;

Vizualizare Publică – operații de vizualizare a stării sistemului în dinamică de către persoanele publice;

Creare Produse Program – operații de modificare sau creare a noi produse program utilizate pentru funcționarea corectă a sistemului;

Modificare Algoritmi și Coeficienți – operații de modificare a modelelor matematice și a coeficienților pentru funcționarea mai corectă a sistemului;

Modificare BD – operații de modificare a structurii bazelor de date;

Modificare Structură – operații de schimbare a structurii sistemului;

Achiziția Datelor – operații de transformare a semnalelor neelectrice în semnale electrice și conversia acestora în cod digital;

Transmiterea Datelor – operații de comunicare prin rețeaua Internet;

Stocarea Datelor – acumularea datelor pe server în baze de date pe termen lung;

Procesarea și afișarea datelor – aplicarea algoritmilor de filtrare și adaptare a datelor pentru a fi afișate în formă de grafice în timp;

Luarea Deciziilor – formarea semnalelor de control în dependență de starea sistemului.

III. SCHEMA DE STRUCTURĂ

Schema de structură a sistemului pentru monitorizarea și controlul nivelului apei în Lacul „Ghidighici” este prezentată în Figura 1.

Specificarea componentelor schemei de structură:

Administrator – administratorul sistemului cu drepturi depline pentru modificarea tuturor datelor și resurselor program;

Server SMCNABAG – calculatorul principal cu resursele respective, conectat la rețeaua Internet;

DBD – baza de date cu informații stocate pe parcursul funcționării sistemului;

DBS – baza de resurse program destinate pentru procesarea și stocarea datelor;

DB HTML – baza de pagini Web pentru accesul la informație de către persoanele publice;

Dispozitiv de acțiune local – interfață cu dispozitiv mecanic pentru deschiderea accesului de evacuare a apei din lac;

LC – linii ce comunicare în rețeaua Internet;

Rețeaua globală Internet – rețeaua globală Internet cu serviciile respective;

Sistem local – sistem local destinat pentru achiziția și transmiterea datelor la serverul principal;

Senzor digital – dispozitive de detectare a semnalelor de contact (nivelul apei);

Senzor analog – dispozitive de detectare și conversie a semnalelor neelectrice în semnale electrice (debitul și viteza apei);

Dispozitiv de acțiune Teren – dispozitiv de acțiune amplasat în teren pentru efectuarea funcțiilor de stopare a fluxului de apă.

IV. AMPLASAREA SISTEMELOR DE CONTROL ÎN TEREN

În scopul amplasării optime a sistemelor de control s-a analizat topologia geografică a teritoriului ocupat de Lacul „Ghidighici” și teritoriul din care recepționează apele curgătoare din râuri și scurgerile de ploaie. Ca rezultat al acestor analize s-a elaborat harta de amplasare a sistemelor de calcul în preajma Lacului (Figura 2) și în teritoriu (Figura 3).

V. IMPLEMENTAREA ȘI SIMULAREA PUNCTELOR DE ACHIZIȚIE A DATELOR ȘI CONTROL

În scopul demonstrării funcționalității sistemului de monitorizare și control a nivelului apei în Lacul „Ghidighici” s-a elaborat și simulat punctele de achiziție a datelor și control. Pentru acest scop s-a utilizat mediul de proiectare și simulare Proteus 7.7. Rezultatul implementării punctelor de achiziție și control se prezintă în figura 5.

Nucleul punctului de achiziție și control îl prezintă dispozitivul microcontroler U1 ATmega8. Circuitul U2 MAX232 îndeplinește funcțiile de transformare a nivelurilor logice a semnalelor de comunicare dintre PC și dispozitivul microcontroler. Restul componentelor îndeplinesc funcții de simulare a semnalelor analogice sau de contact de intrare sau ieșire.

MULȚUMIRI

Proiectările și simulările s-au efectuat în cadrul lucrărilor efectuate la Centrul Studentesc de Creativitate Tehnică „Hard and Soft” de pe lângă Facultatea de Calculatoare, Informatică și Microelectronică a Universității Tehnice a Moldovei.

REFERENCES

- [1] <http://www.atmel.com>
- [2] <http://www.moldova.org>
- [3] <http://www.maps.google.ro>

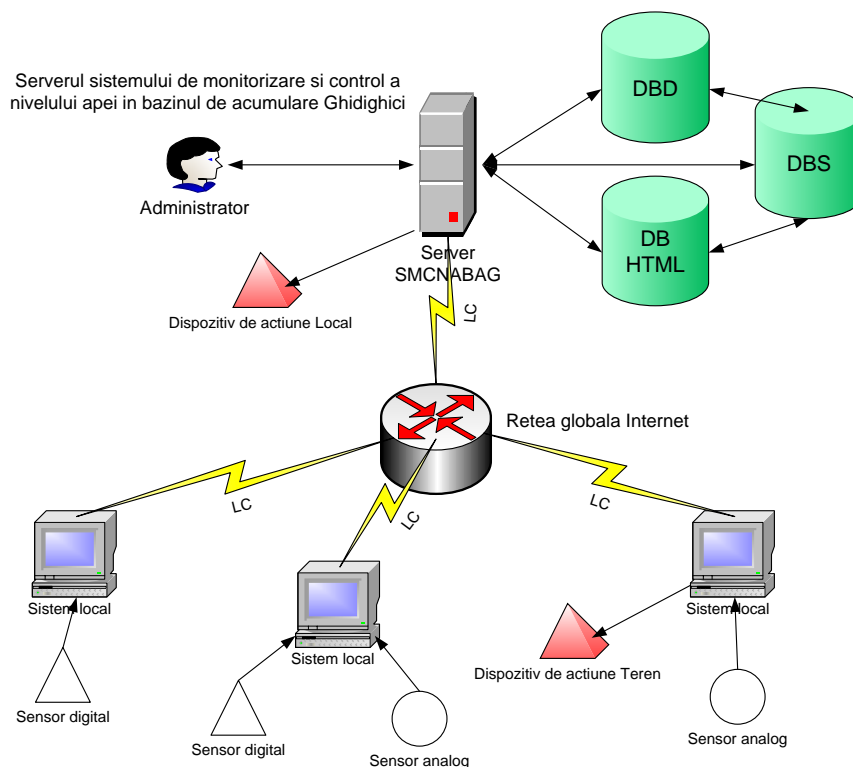


Figura 1. Schema de structură a sistemului pentru monitorizarea și controlul nivelului apei în Lacul „Ghidighici”.






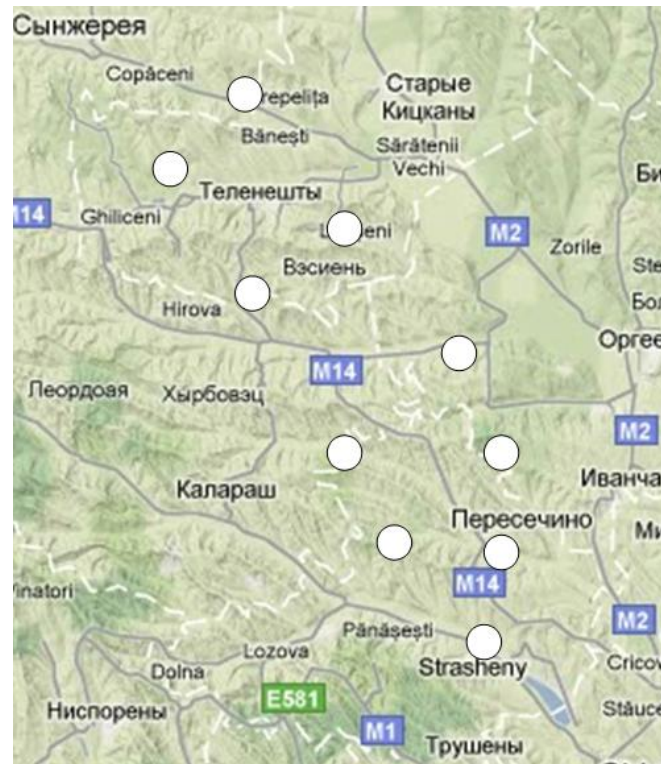
- Legenda:**
-  Serverul principal
 -  Senzor de nivel
 -  Senzor de debit

Figura 2. Harta de amplasare a sistemelor de calcul în preajma Lacului „Ghidighici”.



-  Punct de masurare a debitului cu sisteme de comunicare

Figura 3. Harta de amplasare a sistemelor de calcul în teritoriu.

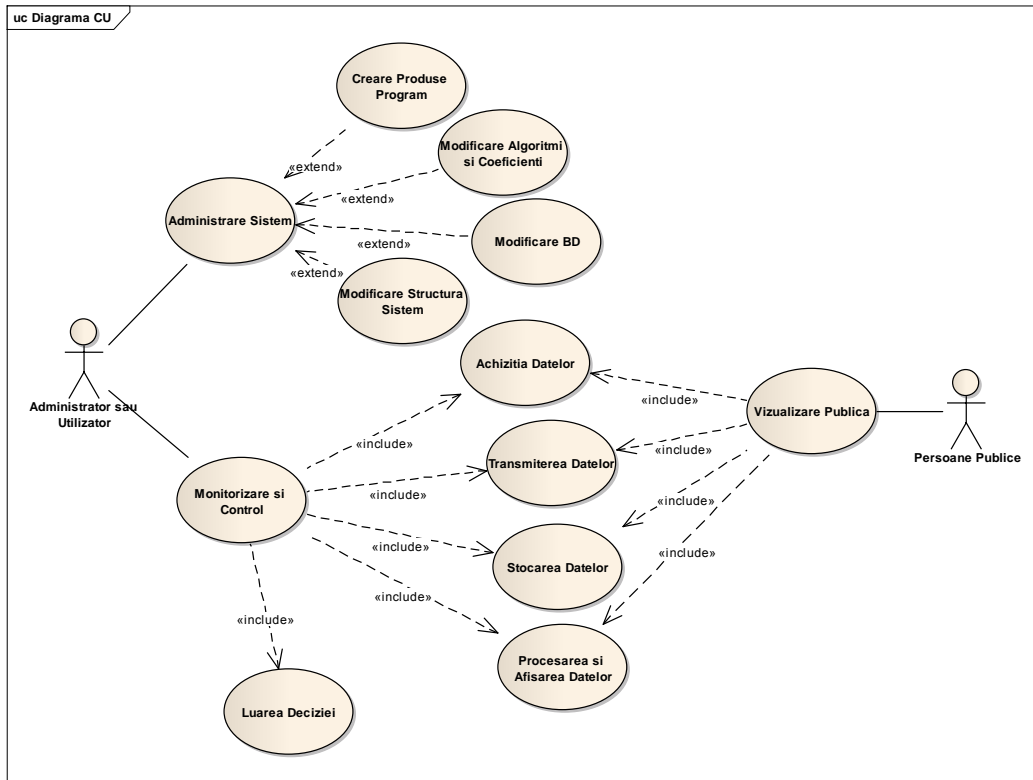


Figura 4. Diagrama Cazuri de Utilizare.

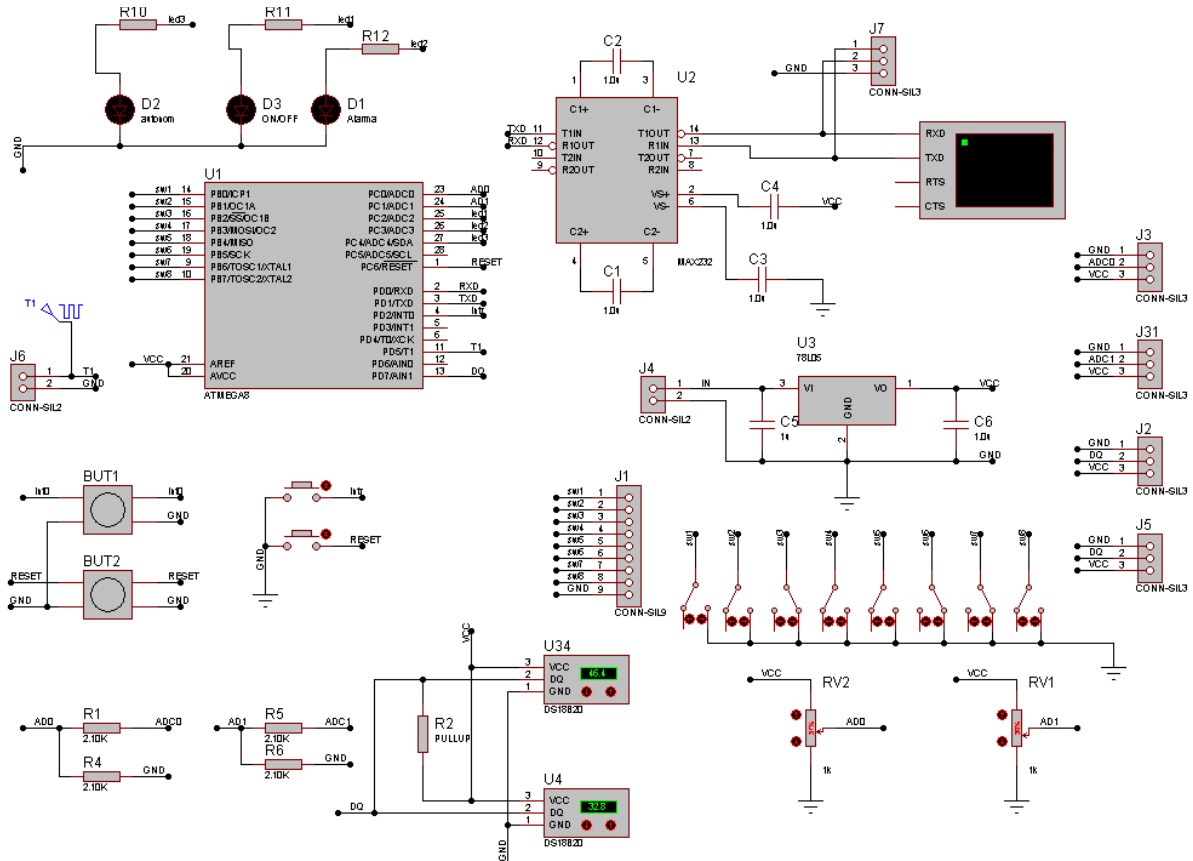


Figura 5. Schema electrică de principiu a punctului de achiziție și control pentru implementarea sistemului de monitorizare și control a nivelului apei în Lacul „Ghidighici”.