



ALEXANDRU IOAN CUZA
UNIVERSITY of IAȘI

Pagina jurnalului
<http://www.geomatica.uaic.ro>



ÎMBUNĂȚIREA EFICIENȚEI SISTEMULUI INFORMACIONAL DE MONITORIZARE A REGIMULUI HIDROLOGIC AL LACULUI DE ACUMULARE COSTEȘTI- STÎNCA

Viorica Mocreac^a, Anatol Gavriliuc^a

^a State Agrarian University of Moldova, 2049 Chișinău, Moldova

INFORMAȚII ARTICOL

Keywords:
sistem informațional,
regularizarea
debitelor, viitură,
construcție
hidrotehnică

ABSTRACT

În prezent tot mai mult se folosește monitorizarea proceselor cu sisteme informaționale automatizate, care se bazează pe utilizarea tehnologiilor informatice și a calculatoarelor. Cu ajutorul sistemului informațional avem posibilitatea de realiza și combina toate procesele necesare pentru automatizare și monitorizarea.

În Republica Moldova răspândirea posibilității sistemului informațional se studiază în legătură cu necesitatea regularizării debitelor pe râuri și monitorizarea stării construcțiilor hidrotehnice. O mare importanță are întocmirea sistemului informațional, deoarece vom avea posibilitatea de a primi datele necesare la timp, pentru prevenirea pagubelor apărute din cauza viiturilor, precipitațiilor abundente sau secetei.

Scopul acestei lucrări este îmbunătățirea eficienței sistemului informațional de monitorizare a regimului hidrologic și a stării corpului barajului al lacului de acumulare Costești-Stânca:

- ✓ eficiența funcționării sistemelor de avertizare și monitorizare a regimului hidrogeologic al lacului de acumulare Costești-Stânca;
- ✓ funcționarea sistemelor contemporane de avertizare și monitorizare a regimului hidrogeologic al lacului;
- ✓ modernizarea sistemului de monitorizare a parametrilor hidrogeologice.

Introducere

Sistemul informațional reprezintă totalitatea metodelor, procedurilor și mijloacelor folosite în procesul informațional, care reprezintă ansamblul operațiilor de culegere, transmitere și prelucrare a datelor, sistematizare, analiză și valorificare a informațiilor.

Realizarea unei informări complete și de calitate, precum și valorificarea integrală a informației poate fi posibilă doar în cadrul unui sistem conceput ca un ansamblu integrat, care cuprinde: procedee, metode și mijloace folosite atât pentru generarea și păstrarea datelor, cât și pentru transformarea lor în informații, asigurarea cu programe, operațiile

executate de om sau cu ajutorul mijloacelor tehnice, datele structurate pe criterii de eficiență și metodele de folosire rațională a lor.

În majoritate cazurilor sistemul informațional se folosește pentru monitorizarea obiectului. În urma acestui proces se poate uneori obține un diagnostic al stării curente și eventual elaborarea unor prognoze.

Sistemul de monitoring al mediului este un sistem integrat care realizează supravegherea continuă a stării mediului și furnizează date privind toate componentele structurale ale acestuia. Datele achiziționate sunt prelucrate prin metode specifice, iar informațiile finale astfel obținute sunt utilizate pentru evaluarea impactului asupra mediului.

Scopul principal al unui sistem de monitoring al mediului indiferent de scara la care se referă sau numărul de componente pe care le înglobează este de a furniza o imagine obiectivă, cât mai apropiată de realitate a mediului în scopul adoptării unor măsuri corecte de control al poluării și de refacere.

Materiale și metode

Monitorizarea parametrilor principali privind comportarea în siguranță a barajelor din pământ sau anrocament cu nucleu de argilă e necesar să se măsoară și să se urmărească în timp următorii parametri:

-presiunea până și după ecranul de argilă-se măsoară cu ajutorul forajelor piezometrice;

-debite de apă filtrată prin corpul barajului- prin sistemul de drenaj se colectează debitele și se măsoară volumul filtrat;

-deformațiile betonului;

-tasările și deplasările verticale și orizontale-se măsoară punctele geodezice și se duce evidența în timp.

Sistemele moderne de achiziție de date utilizează un calculator personal, care are structura tipică următoare:

-senzorii au traductori care convertesc fenomenul fizic într-un semnal electric ce poate fi măsurat;

-circuite de adaptare a semnalului pentru izolarea, convertirea și amplificarea semnalului provenit de la traductor;

-un subsistem de achiziție de date ;

-un sistem de calcul;

-soft pentru achiziția de date.

Un sistem de achiziție de date este o interfață între lumea analogică, reprezentată de senzori și blocurile de condiționare de semnal, și lumea digitală, reprezentată de convertoarele analog digitale și blocurile de prelucrare și comandă, realizate cu microprocesor.

Sistemul de urmărire și alarmare al situațiilor de risc pe un baraj este formată din patru componente:

Componenta urmării comportării construcției asigură următoarele funcțiuni:

-achiziție date mărimi fizice cu relevanța asupra riscului și transformarea acestora în mărimi informatice ingineresti;

-afișarea și stocarea mărimilor ingineresti sub forma de baze de date;

-prelucrarea și interpretarea datelor ingineresti la nivel dispecer în vederea facilitării luării deciziilor în situații de urgență.

Componenta alarmare-avertizare asigură următoarele funcțiuni:

-informarea dispeceratului;

-înregistrarea și stocarea evenimentelor din sistem.

Rețeaua de comunicații. Rețeaua de comunicații este formată din noduri și legăturile punct-la-punct dintre noduri; fiecare nod include unul sau mai multe echipamente. Schimbul de informații între blocurile funcționale se realizează prin intermediul unei rețele de comunicații.

Se disting următoarele componente ale rețelei de comunicații:

- rețeaua de comunicații locală;
- rețeaua de comunicații între baraj și dispecer;
- rețeaua de comunicații între dispecer și sistemele informaționale externe..

Sistem informațional de prelucrarea datelor și evaluarea parametrilor de risc – această unitate este localizată la sediul dispecerului și asigură următoarele funcțiuni:

- accesarea datelor aferente parametrilor ce definesc comportamentul barajului din baza de date gestionată cu ajutorul aplicațiilor informaționale și a mărimilor (nivele, debite) colectate în secțiunea barajului gestionate prin aplicația electronică;
- preluarea datelor de risc din sistemul informațional;
- prelucrarea datelor accesate și afișarea mărimilor măsurate;
- calculul parametrilor de risc și afișarea mărimilor rezultate prin prelucrarea acestora;
- alertarea persoanelor cu funcții de decizie în situații de urgență;
- furnizarea de date privind pragurile de atenție, alerta și pericol în vederea acționării sistemului de alarmare;
- stocarea datelor și elaborarea de rapoarte sintetice.

Factori care duc la defectarea echipamentelor.

- umiditatea
- descărcări electrice

Continuarea studierii documentațiilor și analizelor a noilor tehnologii în domeniul monitorizării, trebuie să servească drept punct de pornire, în vederea elaborării unei strategii unitare, în alegerea tipului de aparate de măsură și control specific pentru fiecare lucrare hidrotehnică în funcție de fiabilitatea acestora.

Urmărirea comportării construcțiilor hidrotehnice în timp se realizează pe două niveluri:

- urmărirea curentă;
- urmărirea specială.

Aprecierea comportării unui baraj se bazează în mare măsură pe interpretarea datelor furnizate de sistemul de monitorizare.

Pentru sistemul de comunicare între stațiile terminale cu dispeceratele implicate în exploatarea amenajărilor și nivelurile ierarhic superioare este necesară asigurarea suportului pentru asigurarea circulației datelor și informațiilor vehiculate în sistem, la nivelul stațiilor terminale, dispeceratelor locale, zonale și bazinale .

Investițiile prevăzute pentru mărirea gradului de siguranță a construcțiilor hidrotehnice au fost împărțite în:

1.stații automate cu senzori pentru creșterea gradului de siguranță a barajelor;

2.Stații automate cu senzori pentru măsurarea stratului de zăpadă și posturi hidrometrice pentru măsurarea debitelor afluate, prizei și derivații;

3.Software și hardware pentru controlul și coordonarea exploatarei construcțiilor hidrotehnice;

4.Echipamente și piese de schimb.

Stații automate cu senzori pentru creșterea gradului de siguranță a barajelor-sunt prevăzute echipamente și sisteme de monitorizare împotriva vandalizării. Aceste stații permit monitorizarea în sistem automat și au ca obiect culegerea și transmiterea datelor cu caracter hidropuviometric, de gospodărire cantitativă a apelor, precum și urmărirea comportării în timp a barajului, pentru care s-au avut în vedere următorii parametri:

- nivelul apei în lacul de acumulare;
- precipitații și temperatura aerului în bazinul de recepție și zona barajului lacului de acumulare;
- debitele de apă livrate pentru folosințe la prizele de acumulare;
- pozițiile vanelor/stavilelor acolo unde este cazul (închis, deschis și intermediar) la descărcătorii de ape mari;
- sistem de urmărire a comportării în timp a construcției hidrotehnice;

Lucrările de construcții în aceste stații sunt diferite de la o acumulare la alta, fiind în funcție de amplasamentul amenajării, de tipul de baraj, de lucrările hidrotehnice aferente - cu modul lor de echipare, a tipului de descărcători de ape mari etc., constând în principal din:

- conductă pentru protecția sensorului de nivel în acumulare);
- suport pentru montajul senzorilor de precipitații și temperatura aerului;
- instalații senzor deplasare stavilă/vană/stavilă clapet;
- instalații electrice, transmisie date și priză.

Sistemul de urmărire a comportării unui baraj depinde esențial de tipul de baraj și de fenomenele propuse a fi urmărite pentru a preîntâmpina riscul de cedare al barajului.

Stații automate cu senzori pentru monitorizarea, menite a asigura informația

esențială pentru o intervenție mai bună și mai rapidă în vederea reducerii efectelor viiturilor.

Cele mai principale indicatori a stării construcțiilor hidrotehnice de reținere a apei și dezvoltării proceselor periculoase în construcțiile hidrotehnice care mereu trebuie de monitorizat includ:

- tasarea verticală și deplasarea orizontală a construcțiilor și fundațiilor lor;
- tensiuni în construcții și în fundațiile lor;
- tensiuni de contact în tălpi, suprafețe verticale și înclinate a construcțiilor;
- mărimea fisurilor în construcții hidrotehnice;
- presiunea apei în pori a solului;
- debitul filtrat care se drenează sau care se ridică la suprafață;
- curba de depresie în corpul barajului;
- nivelurile de apă în sistemul piezometric;
- caracteristicile ale eroziunii albiei biefului aval;
- caracteristicile depunerilor de aluviuni înaintea construcțiilor hidrotehnice.

Rezultate și discuții

Observările naturale la comportarea și funcționarea construcțiilor hidrotehnice a Nodului Hidrotehnic Costești – Stâncă de pe râul Prut au aplicarea de a efectua controlul planificat după situația suprafeței de depresie, a efectului de stabilitatea amenajărilor de anti-filtrație, și deschiderea rosturilor de termo-tasare, la conductele de apă a prizei staționare cât și tasările orizontale și verticale a construcțiilor hidrotehnice.

Acest control multilateral e necesar pentru a fi observate la timp momentele negative în funcționare și pentru primirea măsurilor necesare la lichidarea consecințelor.

Observările și măsurările se grupează în:

- observări și măsurări zilnice (figura 1):
 - înregistrarea temperaturii și nivelului de apă în lacul de acumulare și lacul de compensare;
 - măsurarea datelor hidrometeorologice și observarea

vizuală a stării construcțiilor hidrotehnice (priza de apă, casa prieteniei, coronamentul barajului principal, corpul barajului principal, drumuri de acces și alte construcții hidrotehnice).



Figura 1 Miră pentru măsurarea nivelului apei în lacul de acumulare Costești – Stînca

- observări și măsurări săptămânale:
 - măsurarea nivelului de apă în sonde;
 - înregistrarea datelor de pe manometre, piezodinamometre, teletermometre, traductoare de

deschiderea rosturilor în galerie de injecții și galerie de apeduct (figura 2).

- observări și măsurări lunare;
 - descrierea stării rosturilor în galerie de injecții și filtrației apei în galerie (figura 3).



Figura 2 Aparate pentru observări săptămânale.



Figura 3 Galerie de injecții.

➤ -observări și măsurări anuale și multianuale. În grafice 4, 5, 6 se prezintă evoluția în timp a nivelului de apă în sonde amplasate în secțiuni.

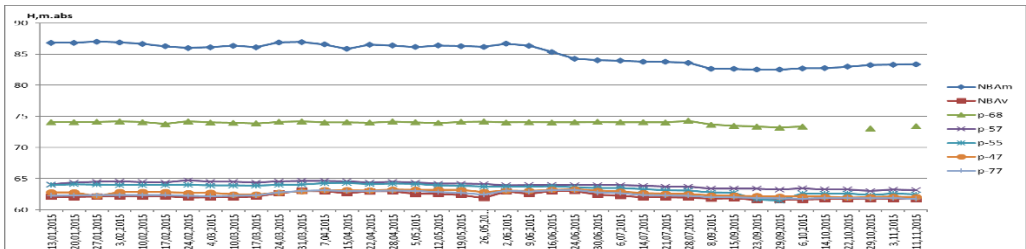


Figura 4 Secțiunea transversală I (PC16+87).

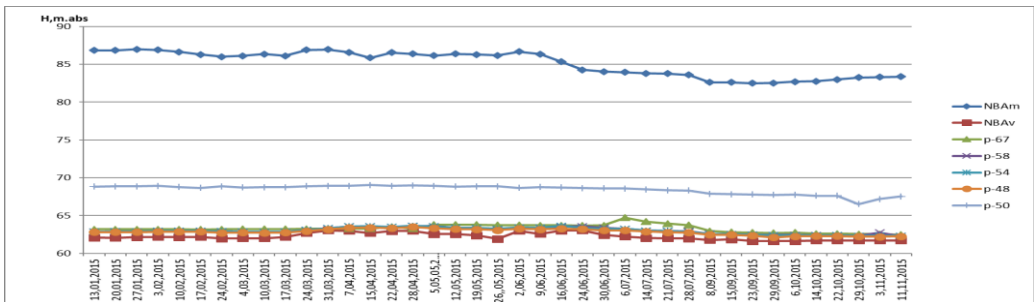


Figura 5 Secțiunea transversală II (PC15+96).

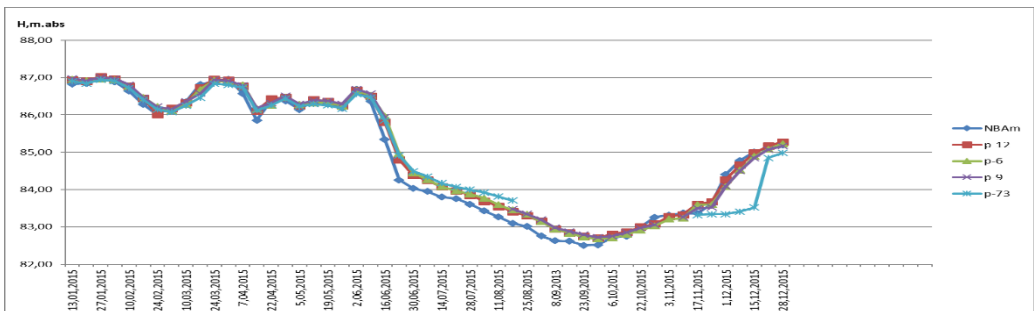


Figura 6 Secțiunea transversală XI (PC1+55).

Implementarea sistemului informațional de monitorizare.

Structura sistemului informațional la Nodul Hidrotehnic Costești – Stînca. În primul rând sunt instalate aparate pentru înregistrarea cotei nivelului de apă și temperaturii în lacul de acumulare, datele se înregistrează la fiecare 10 minute și se transmit la Serviciul Hidrometeorologic din Moldova (figura 7).



Figura 7 – Aparataj pentru înregistrarea cotei nivelului de apă și temperaturii în lacul de acumulare.

Măsurarea nivelurilor de apă se realizează utilizând traductoare de nivel sau traductoare de presiune, după caz, cu semnal de ieșire în curent unificat, conectate la automate programabile prevăzute cu intrări analogice compatibile (figura 8).



Figure 8 Traductor de nivel

Din cauza distanțelor mari între foraje, avem noua zone în care sunt instalate câte un cofret de date (figura 9).



Figura 9 Cofret de date

Informațiile despre nivel din cofrete se pot vizualiza în ecranul principal a aplicației SCADA (figura 10).



Figura 10 Ecranul principal al soft-ului SCADA.

Ecranul principal permite operatorului monitorizarea în ansamblu a informațiilor din cele nouă cofrete precum și accesarea și modificarea unor parametri de funcționare ai sistemului. Sistemul monitorizează nouă cofrete de date, CD, numerotate de la A la I, montate în site ce adună informații despre nivele și presiuni de la foraje.

Cofretele sunt montate pe toată lungimea barajului de acumulare.

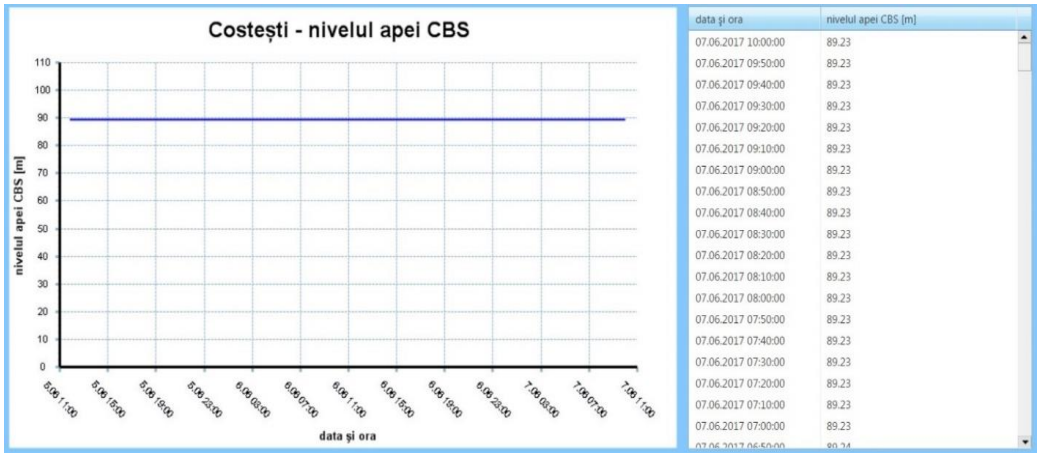


Figura 11 Graficul unui punct de măsură (lacul de acumulare)

Rapoartele la 24 de ore sunt memorate în fișiere de tip text (TXT) și pot fi prelucrate mai departe de orice program care utilizează baze de date (figura 12).

Punct Monitorizare: Cofret Date A
 User: Operator
 Zlua: 3/15/2016
 Ora: 11:59:22 PM

Zlua	Timp	Foraj Put 2	Foraj Put 3	Foraj Put 4	Foraj Put 5	Foraj Put 10	Foraj Put 12	Foraj Put 15	Foraj Put 70	Foraj Put 71
15/03/2016	00:00:00	86.449646	86.888008	87.278313	87.405380	87.394348	87.252747	87.235878	87.230408	87.323761
15/03/2016	00:01:00	86.455750	86.881905	87.284416	87.408432	87.379089	87.268405	87.229774	87.236511	87.323761
15/03/2016	00:02:00	86.458801	86.881905	87.284416	87.417587	87.394348	87.252747	87.211464	87.239563	87.326813
15/03/2016	00:03:00	86.455750	86.888008	87.281364	87.414536	87.397400	87.261902	87.235878	87.233459	87.320709
15/03/2016	00:04:00	86.455750	86.888008	87.278313	87.408432	87.397400	87.255798	87.226723	87.230408	87.335968
15/03/2016	00:05:00	86.458801	86.881905	87.278313	87.411484	87.397400	87.261902	87.208412	87.239563	87.323761
15/03/2016	00:06:00	86.455750	86.888008	87.281364	87.417587	87.382141	87.255798	87.229774	87.230408	87.326813
15/03/2016	00:07:00	86.458801	86.881905	87.284416	87.417587	87.379089	87.258550	87.229774	87.239563	87.332916
15/03/2016	00:08:00	86.458801	86.881905	87.281364	87.417587	87.382141	87.271057	87.211464	87.230408	87.332916
15/03/2016	00:09:00	86.455750	86.888008	87.278313	87.417587	87.400452	87.258550	87.229774	87.239563	87.335968
15/03/2016	00:10:00	86.455750	86.888008	87.281364	87.417587	87.382141	87.261902	87.226723	87.230408	87.323761
15/03/2016	00:11:00	86.455750	86.881905	87.284416	87.408432	87.382141	87.261902	87.211464	87.239563	87.326813
15/03/2016	00:12:00	86.455750	86.888008	87.284416	87.408432	87.397400	87.255798	87.211464	87.239563	87.335968
15/03/2016	00:13:00	86.455750	86.881905	87.284416	87.417587	87.400452	87.258550	87.229774	87.239563	87.335968
15/03/2016	00:14:00	86.464905	86.884956	87.281364	87.411484	87.397400	87.255798	87.220619	87.239563	87.339020
15/03/2016	00:15:00	86.458801	86.881905	87.281364	87.411484	87.382141	87.261902	87.223671	87.230408	87.335968
15/03/2016	00:16:00	86.458801	86.881905	87.278313	87.411484	87.400452	87.258550	87.211464	87.239563	87.332916
15/03/2016	00:17:00	86.455750	86.888008	87.278313	87.414536	87.394348	87.258550	87.229774	87.230408	87.335968
15/03/2016	00:18:00	86.455750	86.884956	87.284416	87.408432	87.382141	87.271057	87.214516	87.239563	87.335968
15/03/2016	00:19:00	86.455750	86.888008	87.284416	87.417587	87.394348	87.258550	87.232826	87.239563	87.335968
15/03/2016	00:20:00	86.458801	86.888008	87.278313	87.417587	87.388245	87.258550	87.232826	87.230408	87.332916
15/03/2016	00:21:00	86.458801	86.884956	87.284416	87.417587	87.397400	87.258550	87.229774	87.236511	87.332916
15/03/2016	00:22:00	86.455750	86.884956	87.284416	87.411484	87.382141	87.277161	87.226723	87.230408	87.326813
15/03/2016	00:23:00	86.458801	86.881905	87.278313	87.414536	87.391296	87.255798	87.232826	87.233459	87.326813
15/03/2016	00:24:00	86.455750	86.888008	87.281364	87.417587	87.400452	87.258550	87.226723	87.230408	87.326813
15/03/2016	00:25:00	86.458801	86.888008	87.278313	87.417587	87.400452	87.258550	87.215767	87.233459	87.335968
15/03/2016	00:26:00	86.464905	86.881905	87.278313	87.414536	87.382141	87.258550	87.229774	87.239563	87.339020
15/03/2016	00:27:00	86.455750	86.891060	87.284416	87.402328	87.388245	87.271057	87.226723	87.230408	87.329865
15/03/2016	00:28:00	86.458801	86.888008	87.278313	87.414536	87.382141	87.261902	87.226723	87.230408	87.326813
15/03/2016	00:29:00	86.455750	86.888008	87.278313	87.411484	87.397400	87.255798	87.211464	87.236511	87.335968
15/03/2016	00:30:00	86.455750	86.888008	87.281364	87.414536	87.388245	87.255798	87.229774	87.230408	87.329865
15/03/2016	00:31:00	86.455750	86.891060	87.284416	87.408432	87.400452	87.258550	87.229774	87.239563	87.326813
15/03/2016	00:32:00	86.449646	86.891060	87.284416	87.408432	87.382141	87.268005	87.226723	87.230408	87.326813
15/03/2016	00:33:00	86.464905	86.881905	87.278313	87.417587	87.391296	87.252747	87.211464	87.236511	87.326813
15/03/2016	00:34:00	86.458801	86.884956	87.281364	87.417587	87.379089	87.258550	87.229774	87.230408	87.326813
15/03/2016	00:35:00	86.458801	86.888008	87.278313	87.411484	87.394348	87.252747	87.232826	87.230408	87.332916
15/03/2016	00:36:00	86.455750	86.888008	87.284416	87.408432	87.382141	87.258550	87.232826	87.233459	87.326813
15/03/2016	00:37:00	86.458801	86.881905	87.281364	87.417587	87.388245	87.255798	87.220619	87.242615	87.326813
15/03/2016	00:38:00	86.455750	86.891060	87.284416	87.417587	87.379089	87.261902	87.229774	87.239563	87.326813
15/03/2016	00:39:00	86.464905	86.888008	87.281364	87.405380	87.388245	87.268005	87.211464	87.230408	87.332916
15/03/2016	00:40:00	86.455750	86.888008	87.278313	87.408432	87.394348	87.252747	87.226723	87.230408	87.335968
15/03/2016	00:41:00	86.455750	86.891060	87.284416	87.417587	87.388245	87.255798	87.232826	87.236511	87.335968
15/03/2016	00:42:00	86.458801	86.888008	87.278313	87.417587	87.382141	87.268005	87.229774	87.233459	87.326813
15/03/2016	00:43:00	86.458801	86.888008	87.278313	87.414536	87.397400	87.255798	87.211464	87.242615	87.335968
15/03/2016	00:44:00	86.458801	86.888008	87.281364	87.408432	87.397400	87.261902	87.220619	87.230408	87.335968
15/03/2016	00:45:00	86.458801	86.891060	87.284416	87.417587	87.382141	87.261902	87.232826	87.230408	87.323761
15/03/2016	00:46:00	86.455750	86.888008	87.284416	87.417587	87.382141	87.261902	87.229774	87.236511	87.335968
15/03/2016	00:47:00	86.455750	86.881905	87.284416	87.417587	87.400452	87.258550	87.220619	87.242615	87.323761
15/03/2016	00:48:00	86.458801	86.884956	87.284416	87.417587	87.388245	87.260005	87.211464	87.242615	87.326813
15/03/2016	00:49:00	86.464905	86.884956	87.284416	87.411484	87.382141	87.271057	87.226723	87.230408	87.335968
15/03/2016	00:50:00	86.455750	86.891060	87.284416	87.417587	87.382141	87.260005	87.232826	87.230408	87.335968
15/03/2016	00:51:00	86.458801	86.884956	87.284416	87.417587	87.382141	87.271057	87.211464	87.233459	87.323761
15/03/2016	00:52:00	86.458801	86.884956	87.281364	87.417587	87.400452	87.261902	87.214516	87.236511	87.335968
15/03/2016	00:53:00	86.458801	86.888008	87.284416	87.405380	87.382141	87.268005	87.220619	87.233459	87.326813

Figura 12 Exemplu de raport a CD – A

Concluzii

În perioada de exploatare a Nodului Hidrotehnic, circa 40 ani, o parte din senzorii cu măsură îndepărtată au ieșit din funcționare, dar cele care sunt au depășit de mult perioada de garanție (10 ani).

În urma unui studiu de fezabilitate efectuate de către S.A. AQUAPROIECT România, s-a proiectat un sistem informațional de tip nou. În baza proiectului a fost înlocuit frecvențmetrului și întocmirea senzorilor hidrostatice de tip liber și de presiune.

S-a început întocmirea proiectului ce privește realizarea sistemului de monitorizare, la nivelul actual aparatele de acest tip (afișaj digital, memorie internă a rezultatelor cu posibilitate de livrare direct în calculator etc.), până în prezent nu s-a finisat și nu s-a dat în exploatare. Pentru finisarea proiectului a rămas aproximativ 20% din volumul planificat.

Dacă de ținut cont că rata cedărilor la barajele din umpluturi și în mod special la barajele de pământ este mai ridicată decât la barajele de beton, este necesar de monitorizat toate punctele de măsură ca să fim la curent în ce stare este Nodul Hidrotehnic. În această sarcină foarte mult ajută sistemele performante de monitorizare care trebuie implementate, mai ales în locuri importante și strategice. Urmărirea se reduce în principal la măsurători de niveluri piezometrice și senzorilor îndepărtate.

În cadrul proiectului se face monitorizarea într-un număr de 55 foraje piezometrice deschise, care sunt dispuse în 12 secțiuni.

În galerie de injecții, sunt realizate foraje piezometrice echipate cu manometre

și senzori, dispuse perechi amonte și aval de voal, în 6 secțiuni.

În zonele cu înălțime mai mare a frontului de retenție (barajul principal din umpluturi și barajul din Cariera Veche), a fost prevăzută echiparea a numeroase secțiuni de măsură, dintre care 4 sunt în barajul principal.

Sistemul informațional corect organizat și configurat o să ajute la monitorizarea stării construcțiilor hidrotehnice, care se petrec cu ajutorul aparatelor speciale și a observațiilor vizuale, și ajută în timp util să descopere aparițiile periculoase ca să elaboreze măsuri eficiente de activități pentru prevenirea pagubelor.

E necesar ca în continuare să fie dezvoltat sistemul informațional în ceea ce privește monitorizarea forajelor piezometrice rămase, înnoirea stației hidrometeoro-logice cu aparataj nou, procurarea aparatelor geodezice moderne pentru observații punctelor de măsură.

BIBLIOGRAFIE

- Crăciun, I., Giurma-Handley, C.R. (2014). Hidrologie socială. Aplicații, Ed. Performantica, Iasi.
- Giurma I., (2003). Viituri și măsuri de apărare. Ed. "Gh. Asachi", Iasi.
- Popovici, A., (2002). Baraje pentru acumulări de apă. Ed. Tehnica, vol. II, Bucuresti
- Studiu UCC, (2015-2016). Urmărirea comportării în timp a obiectivelor de la nodul hidrotehnic Costesti-Stinca.
- Studiu UCC, (2013-2014). Urmărirea comportării în timp a obiectivelor de la nodul hidrotehnic Costesti-Stinca.

Aquaproiect, (2008). Urmărirea comportării barajului Costesti- Stinca în perioada viurii din iulie-august 2008.

***(2013). Regulamentul privind monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane

***(2016). Raportul tehnic anual a Direcției Nodului Hidrotehnic Costesti-Stinca în exploatarea lacului de acumulare.

***(1984). Regulamentul de exploatare. Moscova. Soiuzghiprovozoz, 161p.