

PRINCIPII ȘI MIJLOACE NOI DE MODERNIZARE A ACTIVITĂȚILOR DE MONITORIZARE A FENOMENELOR DE RISC HIDROLOGIC ȘI DE FLUX INFORMAȚIONAL DECIZIONAL DIN SPAȚIUL HIDROGRAFIC SIRET

Maria ȘERBU, Florin OBREJA, Petru OLARIU, Rita PRUTEANU

Cuvinte cheie: modernizare, monitorizare, prognoză, risc, flux informațional

Key words: modernization, monitoring, forecast, risk, informational flux

Principles and new ways of modernization for the activities of monitoring the hydrological risk phenomenon from the Siret River Hydrographical Space. The hydro – meteorological activities are becoming more and more important for the forecast and monitoring of the risk phenomenon. In this general context, the informational flux represents a decisive link for the operative knowing in the evolution of phenomenon, preventing the people who are interested and transmitting the decisions. The hydro – meteorological informational flux is indispensable for the management of the crisis situation from the respective domain and crossing a process of continue modernization. In this article we present the importance of the hydro – meteorological informational flux for the Siret River Hydrographical Space, it's actual situation and the perspectives of modernization.

1. Introducere

Activitatea de monitorizare hidrometrică din spațiul hidrografic Siret, ca, de altfel și din spațiile hidrografice vecine din România, a pus la dispoziția cercetătorilor și a practicienilor un fond impresionant de date care a stat la baza fundamnetării planurilor secvențiale de valorificare a resurselor de apă și de apărare împotriva inundațiilor, precum și a planurilor complexe de amenajare a cursurilor de apă și a bazinelor hidrografice.

Dar rezultatele bune obținute până în prezent nu sunt suficnete pentru fundamnetarea noilor strategii în domeniul apelor, în conformitate cu normele europene. În acest context, un element important îl constituie automatizarea rețelei de monitorizare și a fluxului informațional.

Acest proces a început din anii 2002 - 2003 când au fost amplasate 14 stații automate din sistemul Lyfe - Mosym și 6 stații automate din sistemul Arkadis.

În următorii 2 - 3 ani urmează a fi amplasate încă 82 stații automate pe râuri, de regulă în amplasamentele stațiilor hidrometrice clasice și 35 posturi pluviometrice independente. Observațiile, măsurătorile, transmisiile și prelucrarea primară a datelor, necesară pentru deservirea operativă, sunt automatizate și se vor concentra la un Dispecer bazinal.

2. Condițiile geografice ale spațiului hidrografic Siret și necesitățile de flux informațional hidrologic

Personalitatea morfohidrografică a celui mai mare bazin hidrografic interior al României - Siret - se bazează pe câteva elemente legate de *poziția sa latitudinală* (între 45gr 24' și 48 gr 16'N), *prezența Carpaților Orientali* (o barieră geografică deosebit de complexă și principala sursă de apă), *situarea în apropierea Mării Negre, forma sa alungită, structura și alcătuirea geologică, orientarea și altitudinea principalelor forme de relief, covorul biopedogeografic și în mod deosebit, de dimensiunile impactului antropic.*

Spațiul geografic Siret (figura 1) reprezintă partea din acest bazin care este administrată de către Direcția Apelor "Siret" Bacău și ocupă o suprafață de 28 878 kmp. Restul, până la 44.871 kmp sunt situați în Bucovina de nord (1636 kmp) sau sunt administrați de către Direcțiile Apelor " Prut " Iași (subbazinul Bârlad și unii afluenți mici din zona Galați) și Ialomița – Buzău (subbazinul Buzău).



Fig.1. B.H. Siret

Orientali și o mare parte din Podișul Moldovei, teritorii situate sub impactul contactului dinamic dintre masele de aer venite dinspre V și NV, *mai umede și mai moderate termic*, care se contrapun celor continentalizate din estul Europei, *uscate și cu variații excesive ale temperaturii*. Această poziție, la o *raspântie climatică*, în care circulația oceanică suferă föhnizări la traversarea Carpaților Orientali, înalți de peste 2000 m, iar masele de aer continentale își pun o amprentă bine precizată, conduce la un fond hidroclimatic cu un regim de *torențialitate evidentă*, cu prezența unor *viituri de ampoare*, dar și a unor *perioade prelungi de secetă*, cu efecte certe asupra calității apelor. Elementele de influență legate de geomorfologia și biopedogeografia

Elementele naturale ale mediului geografic din spațiul hidrografic Siret prezintă importanță prin faptul că asigură condițiile de formare și fazele de regim ale scurgerii râurilor, controlate, la rândul lor, de factorul climatic. Din acest punct de vedere, poziția și extinderea latitudinală pe mai puțin de 3° prezintă o semnificație hidrologică mai puțin importantă, rolul predominant revenind celorlalte particularități, cu valențe mai mult locale.

Bazinul hidrografic Siret drenează versantul estic al Carpaților

arealului, deși pregnante în profil local, se supun regulilor impuse de această poziție geografică pericarpatică.

Prezența Mării Negre în apropiere introduce, la rândul său, multe *modificări în circulația atmosferică generală*, în special în cazul maselor de aer către pătrund dinspre SV. Acest aer relativ uscat se reîncarcă, deasupra spațiului pontic, cu precipitații care produc, în anumite situații sinoptice, *inundații locale și zonale* de mare amploare pe teritoriul românesc sau basarabean.

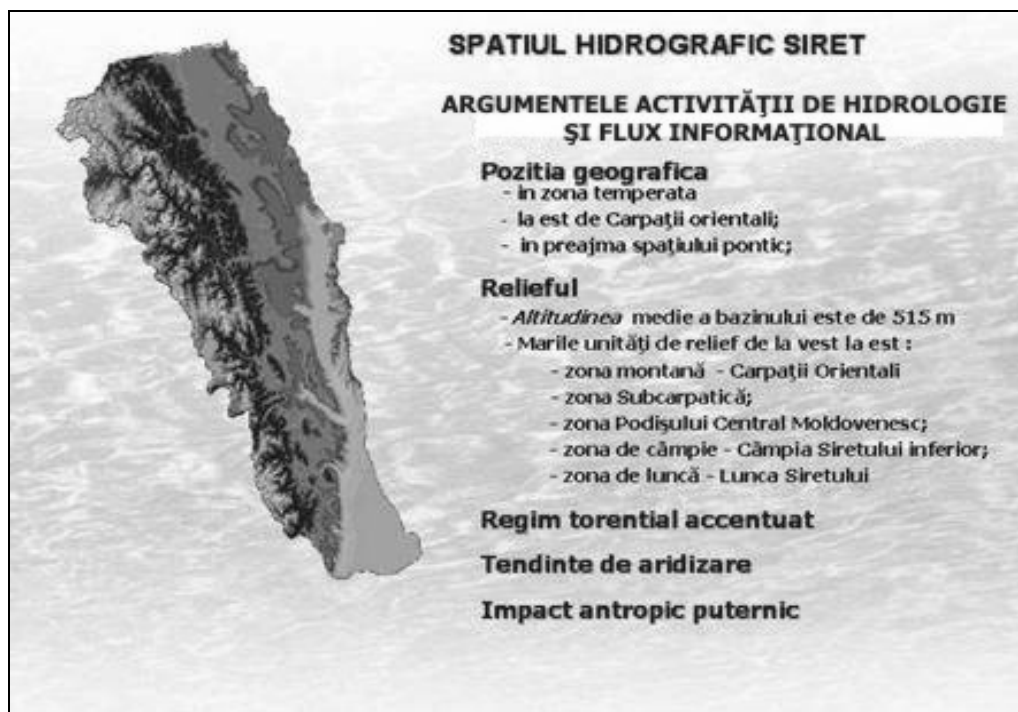


Fig.2. Spațiul hidrografic Siret

Relieful, prin fragmentarea, orientarea și direcția culmilor muntoase, prin prezența culoarelor largi ale Siretului și afluenților săi montani și prin formele cu altitudini modeste ale Podișului Moldovei, contribuie, în mare măsură, la apariția unor particularități locale de *formare și evoluție a precipitațiilor și a scurgerii* (Fig..2). Influența reliefului trebuie privită însă în contextul litologiei, vegetației și a solurilor existente pe teritoriul spațiului hidrografic Siret. Astfel, în zona montană înaltă, unde precipitațiile sunt mai bogate, pantele mari și fondul litologic puțin permeabil, scurgerea specifică prezintă valori mari. În plus, vegetația forestieră, încă bine dezvoltată areal, contribuie la o anumită regularizare a debitelor, fenomen foarte important în creșterea capacității de autoepurare pe cursurile de apă. La periferia Carpaților, în Subcarpați, pe o litologie friabilă "de molasă" sau de tip piemontan se produc frecvente fenomene de pierdere a apei prin paturile albiilor care ajung, adesea, până la secare completă pe anumite sectoare și perioade.

În zona de deal și podiș cantitățile de precipitații, *mai reduse*, pe ansamblu, prezintă un caracter mare de torențialitate. Ca urmare, aici fenomenele de secetă au o

frecvență mai mare, fapt ce conduce la riscuri permanente de poluare. Situațiile negative sunt potențate de coeficienții reduși de împădurire și de existența unui impact semnificativ al proceselor de industrializare.

În ceea ce privește *componenta antropică* a spațiului geocologic Siret, influențele acesteia sunt extrem de diversificate, ca amploare și extindere areală. Se pot face referiri la două tipuri de impact: *cantitativ*, rezultat din consumurile de apă și *calitativ*, efect al evacuării unor debite insuficient sau deloc epurate.

Atât în context natural, cât și în cazul impactului antropic, de orice fel, *este necesară cunoașterea operativă a regimului scurgerii apei*. Dacă ne referim la regimul natural de scurgere, cunoașterea acestuia este necesară atât pentru *fondul general de date hidrologice* (banca de date), constituit, în general, prin circulația documentelor primare de înregistrare a informațiilor rezultate prin monitorizarea curentă din rețeaua de stații hidrometrice și prelucrarea acestora până la faza din anuar (*fluxul lent*), cât și pentru *activitățile de gospodărire și de stăpânire a apelor, cantitativ și calitativ și pentru apărarea împotriva fenomenelor cu potențial de risc (fluxul rapid)*.

În cazul impactului antropic (cantitativ și calitativ) fluxul informațional operativ asigură în permanență, *datele necesare exploatării lucrărilor hidrotehnice și monitorizării calității apelor* valorificate, prin prezentarea rapoartelor privind *“starea sistemului”* zilnic și ori de câte ori este nevoie, în caz de situații deosebite.

Cauzele generale care au impus *fluxul informațional rapid (operațional) constau în faptul că regimul natural de scurgere din spațiul hidrografic Siret prezintă un caracter de torențialitate evidentă, cu viituri frecvente și de amploare, cu fenomene de îngheț intense, care generează diminuări pronunțate ale debitelor sau zăpoare însoțite de inundații*.

De asemenea, pe cuprinsul acestui spațiu, există numeroase acumulări care trebuie exploatate în siguranță și multe folosințe consumatoare de apă care trebuie să fie alimentate în mod corespunzător.

3. Fluxul informațional - decizional din spațiul hidrografic Siret, pentru prognoza viiturilor și siguranța lucrărilor hidrotehnice

3.1. Situația actuală a sistemului informațional – decizional din Spațiul hidrografic Siret.

Ploile abundente și viiturile reprezintă fenomene hidroclimatice de risc, cu impact major asupra societății omenești. Din această cauză este strict necesar ca organele de gospodărire a apelor, factorii care gestionează acțiunile social – economice și populația, în general, să posede **un minim de informații** asupra pericolelor posibile pentru a dispune măsuri de apărare și de limitare a pagubelor și pentru a acționa în contextual acestor măsuri.

Fluxul informațional – decizional hidrometeorologic și de gospodărire a apelor reprezintă un ansamblu de mijloace și sisteme, aflate în conexiune, prin care informațiile specifice ajung de la sursă la organele de gospodărire a apelor și de decizie și invers.

Așa cum se prezintă situația în prezent, în cadrul DA Siret Bacău, ca de altfel în toată țara, fluxul informațional funcționează sub două forme distincte, diferențiate prin operativitatea cu care circulă informațiile: **lent și operativ**.

3.1.1. **Fluxul informațional lent** prezintă o anumită frecvență în timp și servește pentru colectarea, centralizarea și sistematizarea datelor de specialitate în vederea cercetării fundamentale a fenomenelor și a stocării informațiilor în bănci de date cu profil specific.

Fluxul lent se realizează prin mijloace de transmisie diferite (corespondență, aducere personală, telefon, fax, etc) și utilizează imprimare tip (carnete și buletine de observații și măsurători, diagrame, tabele, filtre de aluviuni ș.a.) care se prelucrează periodic pentru completarea **fondului național de date**. Toate aceste informații servesc pentru cercetare în domeniu, analize de specialitate studii, lucrări de sistematizare și de generalizare și se depozitează în banca de date.

Fluxul informațional lent este deosebit de important pentru **fundamentarea științifică a deciziilor** care se iau în caz de situații critice. Măsurile care se dispun trebuie să țină cont de incidența fenomenelor, în evoluție, asupra desfășurării activităților social – economice din teritoriul administrat și din aval. Acest impact se evaluează sub forma **pragurilor critice** de avertizare și prin **prognozele** care se elaborează. În acest context se poate menționa faptul că, fără o anumită experiență, acumulată prin **fluxul lent**, nu pot fi dispuse **decizii corecte**. Aceasta, cu atât mai mult, cu cât elementele naturale care se monitorizează prezintă un **profund caracter aleatoriu**.

Din cele de mai sus se poate constata că toate informațiile vehiculate prin **fluxul lent** prezintă importanță deosebită pentru funcționarea, cu rezultate bune, a **fluxului informațional – decizional** în cazul apariției unor fenomene de risc.

Dar **fluxul informațional lent** nu se referă numai la fenomenele naturale, ci și la activitățile curente de gospodărire a apelor, în special la **exploatarea acumulărilor**. În felul acesta se realizează un flux informațional integrat, care duce la precizarea, în orice moment, a ceea ce se numește în mod curent “**starea sistemului**”

Fluxul lent, respectiv baza de date, se realizează prin aportul observațiilor și măsurătorilor hidro – meteorologice curente, efectuate pe baza unor instrucțiuni și metodologii unitare, prin regulamentele de exploatare a lucrărilor hidrotehnice și de gospodărire a apelor, prin schimbul permanent de informații cu beneficiarii și prin întregul complex de activități care înseamnă de fapt, **managementul resurselor de apă**. În cazul fluxului lent, timpul de circulație a informațiilor contează mai puțin.

3.1.2. **Fluxul informațional rapid** se utilizează în situații **de alertă**, când activitățile curente de gospodărire cantitativă și calitativă a apelor sunt perturbate de **factori de risc naturali și antropici**.

În **situație de alertă**, timpul, care se scurge de la producerea fenomenului de risc și până la aplicarea deciziei corespunzătoare, prezintă o importanță deosebită. De rapiditatea fluxului operativ depinde soarta unor populații adesea numeroase și a unor teritorii întinse. Dacă avem în vedere că și evaluarea pagubelor trebuie făcută în regim de urgență se poate considera că și acest timp trebuie inclus în **durata stării de alertă**.

Fluxul informațional rapid cuprinde, la rândul său, mai multe verigi care se leagă între ele în mod interconjugat. Acestea sunt reprezentate prin prognoza factorului de risc, avertizarea primelor manifestări periculoase, transmisiile operative pe trepte de alertă, analiza și validarea datelor, emiterea și difuzarea deciziilor, acțiunile din teren în cadrul celor trei faze de apărare, încheierea stării de alertă și evaluarea pagubelor.

Fluxul informațional – decizional se desfășoară pe baza unei scheme prestabilite, aprobată de către organele în drept (Comisia Centrală de Apărare Împotriva Inundațiilor, Fenomenelor Meteorologice Periculoase și Accidentelor la Construcții Hidrotehnice).

Schema de principiu a fluxului informațional – decizional din cadrul DA Siret se prezintă în figura 3.

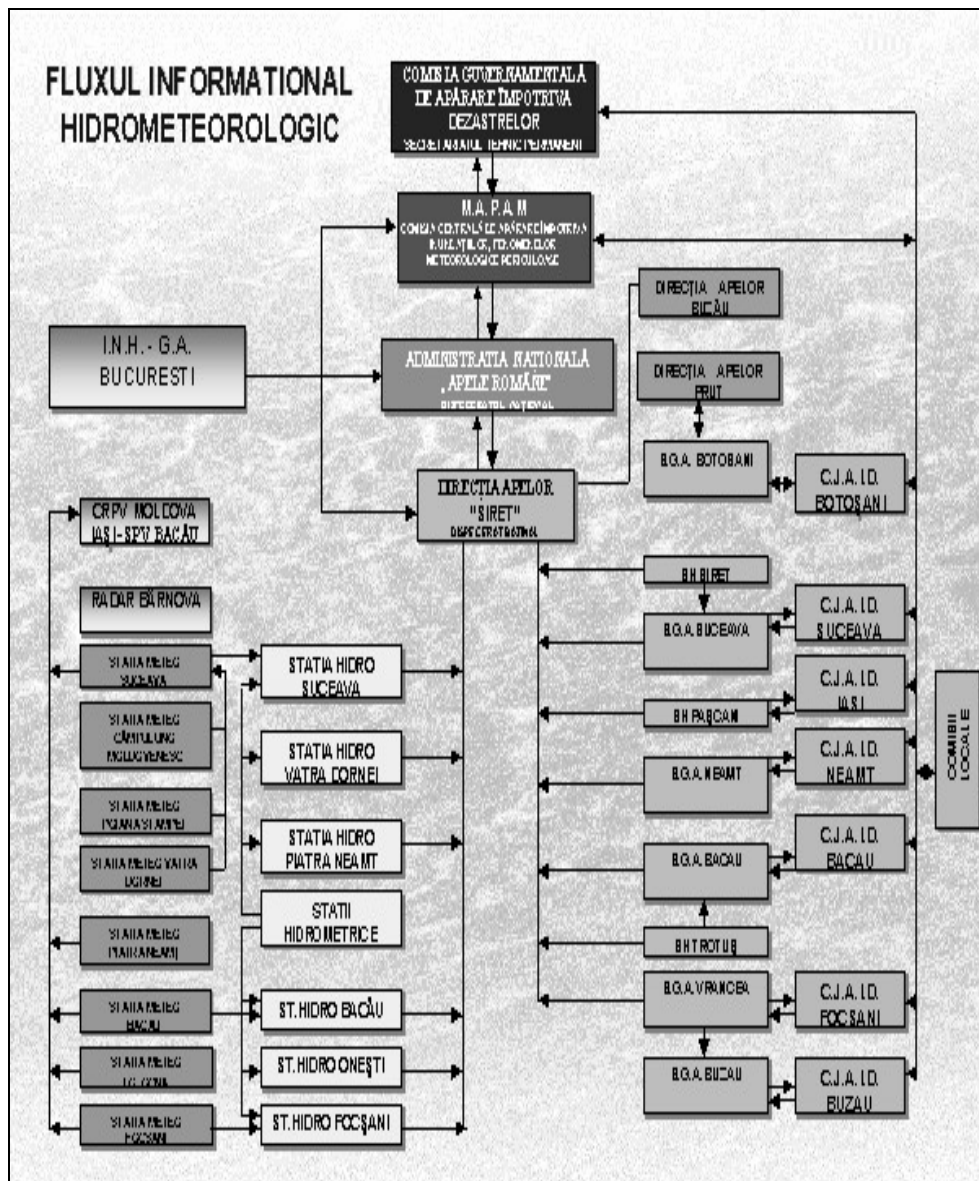


Fig.3. Fluxul informațional hidro-meteorologic

Trebuie menționat faptul că între fluxul informațional lent, și cel rapid există o strânsă **legătură de interdependență**. Așa după cum am arătat, informațiile culese de-a lungul timpului prin fluxul lent servesc ca bază de fundamentare pentru cunoașterea amănunțită a proceselor de transformare a precipitațiilor în scurgere a apei, a scurgerii aluviunilor, a regimului scurgerilor și pentru **elaborarea prognozelor hidrometeorologice**. În conținutul studiilor și generalizărilor care se realizează sunt cuprinse, însă, și informațiile obținute prin fluxul informațional rapid. Acestea sunt cu atât mai necesare, cu cât ele reprezintă, de fapt caracteristicile cele mai semnificative ale fenomenelor hidrometeorologice aleatorii: valorile extreme (maxime și minime).

Cu alte cuvinte **prelucrarea informațiilor** nu ține cont de natura fluxului și valorifică toate valorile obținute în **activitățile de monitorizare**.

La rândul său, fluxul rapid și în special **elaborarea previziunilor și a deciziilor** nu poate funcționa fără baza de date obținută prin fluxul integrat. Se pot face doar avertizări de principiu, calitative, fără a se preciza elementele cantitative, atât de necesare prevederii dimensiunilor fenomenelor posibil a se produce.

În fapt, toate observațiile și măsurătorile care se efectuează suplimentar pe durata evoluției fenomenelor deosebite sau periculoase sunt **consemnate în carnetele, fișele și buletinele** care se completează în mod curent, realizându – se astfel integrarea tuturor informațiilor, în vederea prelucrării acestora.

Desfășurarea concretă a **fluxului informațional – decizional** pe teritoriul administrat de către D.A. Siret se realizează prin toate verigile menționate mai sus, pe baza unui sistem organizatoric bine determinat.

a. Prognoza elementelor de risc comportă la rândul, său, două componente: prognoza meteorologică și prognoza hidrologică.

Prognoza meteorologică se efectuează de către Institutul Național de Meteorologic și Hidrologie București și de către Serviciul de Prognoză a Vremii Bacău, aparținând de Centrul Meteorologic Regional “Moldova” Iași. Acestei instituții, **conexate la sisteme internaționale** de monitorizare a atmosferei terestre, elaborează și detaliază, în mod curent prognoze meteorologice pentru perioade **scurte** (zilnice, la 3 zile), **medii și lungi**, care se difuzează prin mijloace diferite, prestabilite.

În caz de situații deosebite previzibile, desprinse din contextual global de monitorizare, INMH București elaborează **prognoze și avertizări suplimentare**, pe care SPV Bacău le detaliază în teritoriul arondat. Mediatizarea acestor prognoze se face fie numai pe **plan intern**, atunci când posibilitatea producerii unor fenomene deosebite este mai puțin probabilă, fie în **plan general** (radio, TV, presă) când fenomenele periculoase previzibile prezintă un grad mai înalt de certitudine.

Pe baza prognozelor meteorologice primite și prin analiza situației curente din rețeaua hidrometrică, Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor elaborează **prognoze hidrologice**. Aceste prognoze de ansamblu sunt preluate de către Biroul hidrologie și hidrogeologie din cadrul DA Siret și detaliate la nivelul arealului arondat (teritoriul administrat de către DA Siret). Diseminarea informațiilor se face prin fluxul informațional propriu, conform schemei prezentate în figura 3 , cu maximă operativitate.

În teritoriu, organele de gospodărire a apelor dispun măsurile adecvate pentru preîntâmpinarea sau limitarea eventualelor pagube care se transmit operativ până la verigile de bază, de monitorizare sau de acțiune. În astfel de situații este de înțeles că

durata de anticipare a fenomenelor periculoase reprezintă elementul cel mai important.

În funcție de evoluția reală a fenomenelor în teritoriu **prognozele meteorologice și hidrologice se detaliază** de fiecare dată când se dispune de informații mai concrete și mai complete.

Metodele folosite în activitatea de prognoză hidrologică sunt diversificate în funcție de evoluția fenomenelor, de direcțiile maselor de aer, de dimensiunile rețelei hidrografice și de multe alte condiții, între care **experiența prognoziștilor** deține un loc de frunte. Cel mai frecvent se utilizează metodele bazate pe **relațiile ploaie – scurgere** și pe **propagarea undelor de viitură**. De obicei metodele de prognoză se utilizează în mod interconjugat.

b. Avertizarea manifestărilor periculoase

În cazul în care precipitațiile căzute la punctele de monitorizare sau cotele râurilor se apropie sau au **atins pragurile de alertă**, observatorii întocmesc și transmit operativ **mesajele de avertizare** elaborate pe baza instrucțiunilor unice.

Aceste mesaje conțin date de identificare a punctului de monitorizare, valoarea elementului măsurat (precipitații, cote, vânt, fenomene electrice etc), situația acestuia față de pragul critic, tendința de evoluție, alte precizări. Mesajele se transmit în **flux operativ continuu** pe toată durata de evoluție periculoasă a fenomenului, inclusiv primele valori situate, în diminuare, sub nivelul pragurilor critice.

Pentru evaluarea mai corectă a situațiilor și îmbunătățirea calității prognozelor hidrometeorologice sunt antrenate în fluxul informațional rapid și **punctele de monitorizare** situate în afara ariei de desfășurare a fenomenelor deosebite.

De asemenea, în situații în care unele cote de pe cursurile superioare sunt necesare pentru elaborarea prognozelor în aval, transmisiile continuă și după scăderea valorilor sub pragul critic în aceste puncte, până ce se primește dispoziția de încetare.

În activitatea practică de monitorizare hidrometeorologică a teritoriului arondat există însă și situații în care **evoluția locală** a fenomenelor **poate depăși pragurile critice** fără ca aceste situații să fie semnalate prin prognoze elaborate de către organismele de specialitate. În astfel de cazuri, fluxul informațional de avertizare funcționează în sens invers, de la bază către centru. Toți observatorii din teritoriu sunt instruiți să supravegheze în permanență situația hidrometeorologică locală și să emită mesaje de avertizare atunci când este cazul.

Pragurile critice pentru elaborarea avertizărilor sunt stabilite pe baza prelucrării, analizei și interpretării datelor obținute prin cele două categorii de flux (lent și operativ) acumulate în timp. Acestea sunt:

- **în cazul precipitațiilor**: 15 l/m² în trei ore sau mai puțin și 25 l/m² în 6 ore sau mai puțin;

- **în cazul creșterii nivelurilor** pe cursurile de apă: **cota de atenție (CA)**, **cota de inundație (CI)** și **cota de pericol, sau de evacuare (CE)**. Cotele de apărare au **valori prestabilite** pentru fiecare stație hidrometrică în parte. Aceste valori au caracter zonal și se referă la întregul tronson de râu situat în aval de stația hidrometrică, până la secțiunea următoare de monitorizare.

În practică, gama fenomenelor care se avertizează este mult mai mare și prezintă chiar și categorii de gravitate (“**avertizare**”, “**meteor roșu**” etc), dar fondul lor este

aceiași: **anunțarea operativă** a fenomenului, în vederea elaborării prognozelor și a unor decizii optime de prevenire și apărare.

c. Analiza și validarea informațiilor

În contextul circulației informațiilor de la punctele de monitorizare către centru, calitatea acestora se verifică iar valorile vehiculate **se analizează** într-un context mai larg și **se validează**. Dacă apar prezumțiile unor erori se fac verificări suplimentare. În depistarea valorilor eronate un rol deosebit de important îl prezintă pregătirea profesională și experiența operatorilor de serviciu .

O primă evaluare a datelor primite se face la **stațiile hidrologice** sau **dispeceratele județene**, care încadrează fiecare valoare în contextul regional și stabilesc corelații primare cu alte elemente obținute de la punctele din jur. După această primă validare informațiile se transmit la **Dispeceratul bazinal**, respectiv **serviciu hidrologie și hidrogeologie**. Aici se face o nouă analiză a informațiilor, într-un context mult mai general și se descoperă eventualele valori eronate. Corectarea acestora se face prin reluarea fluxului și atenționarea personalului care a efectuat monitorizarea.

Datele, astfel validate, se transmit prin fluxul prestabilit la Dispeceratul Administrației Naționale Apele Române și la INHGA. Dacă este cazul, se mai aduc corecturile necesare, iar datele astfel validate intră în fluxul de avertizare și de decizie.

Această schemă de validare care poate părea, la prima vedere, cu prea multe verigi prezintă avantajul că lasă în fluxul decizional numai informații corecte care să exprime în mod concret **dimensiunile reale** ale fenomenelor pentru ca **măsurile dispuse să fie bine fundamentate**.

În practică, prin modul permanent de informare reciprocă și conlucrare, procesul de control și validare a informațiilor se face în mod direct, operativ, odată cu transmiterea informațiilor.

d. Elaborarea și diseminarea deciziilor

Când ne referim la elaborarea și diseminarea deciziilor, trebuie să avem în vedere faptul că, pe durata prezenței fenomenelor hidrometeorologice periculoase, acționează, concomitent și conjugat, atât organele de gospodărire a apelor, respectiv Direcția Apelor Siret, prin compartimentele sale de specialitate, cât și administrațiile locale și centrale și Inspectoratul pentru Situații de urgență. În acest context menționăm faptul că fiecare director al SGA-lui este secretarul Comisiei Județene de Apărare Împotriva Dezastrelor (CJAID), iar factorii de conducere ai D.A. Siret, precum și specialiștii din cadrul compartimentelor acesteia fac parte din aceste comisii. Deciziile se transmit prin aceleași mijloace prin care se primesc informațiile de bază sau prin altele, specifice comisiilor județene sau locale de apărare. În conformitate cu prevederile planurilor județene de apărare împotriva inundațiilor **între SGA**, care conduce Secțiunea de apărare împotriva inundațiilor, fenomenelor meteorologice periculoase și accidentelor la construcțiile hidrotehnice și **unitățile implicate** în acțiunile de apărare se încheie Protocoale care se reactualizează operativ.

e. Actiuni în teritoriu

Din punctul de vedere al gospodăririi apelor și a acțiunilor de apărare împotriva inundațiilor, **alarmarea** fenomenelor hidrometeorologice periculoase înseamnă **începutul** unor activități susținute, între care menționăm:

- urmărirea fenomenelor cu frecvență mai mare și atenție sporită;
- anunțarea obiectivelor posibil a fi afectate;
- pregătirea și cercetarea regulamentelor de exploatare;
- pregătirea și cercetarea planurilor de apărare împotriva dezastrelor pentru fundamentarea deciziilor celor mai bune;
- pregătirea populației pentru protejarea și evacuarea bunurilor situate sub cotele de atenție, folosind mijloace și materiale din stocul de apărare sau de la unitățile economice;
- pregătirea mijloacelor de evacuare a bunurilor și a populației, în funcție de evoluția fenomenelor periculoase;
- aplicarea măsurilor de evacuare în zonele prestabilite;
- asigurarea pazei bunurilor rămase în zonele afectate;

Este evident faptul că, cele mai multe dintre măsurile prevăzute mai sus, în special cele care se referă la modul de acțiune la producerea efectivă a fenomenelor periculoase se execută împreună cu organele locale ale Puterii de Stat și cu societățile comerciale din zonele respective. În cazul acestor activități, organele de gospodărire a apelor asigură fluxul informațional și asistență tehnică de specialitate.

Având în vedere existența a numeroase lacuri de acumulare pe cursurile de apă administrate de către D.A. Siret sau de alți beneficiari, o importanță deosebită o prezintă **exploatarea** acestor acumulări pe **durata evoluției viiturilor**. Asupra acestor probleme vom face mai multe referiri în cele ce urmează.

Pornind de la obârșia bazinelor hidrografice spre aval este necesară **gestionarea** corespunzătoare a tuturor viiturilor, concomitent cu formarea și evoluția lor pe cursurile de apă.

În cazul râului Siret **primele informații** privind declanșarea unor stări de alertă provin din **prognozele** meteorologice și hidrologice elaborate de către ANM și INHGA și detaliate de SPV și Biroul hidrologic din Bacău. La acestea se adaugă **datele primite din amonte** de frontiera cu Ucraina, pe baza protocoalelor încheiate și cele de la stația hidrometrică Siret, situată în coada lacului Rogojești.

La atingerea debitelor prestabilite în secțiunea Siret, conform regulamentului de exploatare, se trece la **pregolirea acumulării**. Debitelile evacuate sunt măsurate la uvrajele acumulării (în funcție de deschiderile realizate) și se verifică, în aval, la stația hidrometrică Zvoriștea.

În aplicarea manevrelor de pregolire a lacului Rogojești ca, de altfel a tuturor manevrelor de tranzitare a viiturilor prin această acumulare, trebuie avute în vedere **obiectivele inundabile** din aval și în special, **existența acumulării Bucecea**, al cărui volum s-a diminuat la jumătate. În acest caz manevrele dispuse la barajul Rogojești se efectuează **corelat** cu cele de la barajul Bucecea, ținându-se cont de durata de propagare a undelor de viitură.

Debitelile evacuate din barajul Bucecea se monitorizează la uvraje și se verifică la stația hidrometrică Huțani, situată la cca. 20 km în aval. La evacuarea acestor debite trebuie să se țină cont nu numai de obiectivele din aval, ci și de faptul

că acestea se combină la confluență, cu debitele de pe râul Suceava. Când se analizează atenuarea viiturilor se constată faptul că debitele maxime din secțiunea Huțani ajung la confluență concomitent cu cele de la stația hidrometrică Ițcani, ultima de pe râul Suceava. În acest caz trebuie evitate, pe cât posibil, situațiile de creștere, artificială a debitelor de la stația hidrometrică Lespezi situată pe râul Siret în aval de confluența cu râul Suceava.

O situație asemănătoare există și în cazul compunerii undelor de viitură la confluența râului Siret cu Bistrița, în aval de municipiul Bacău. Și în acest caz, deși cursul mijlociu și inferior al râului Bistrița este amenajat hidroenergetic, există situații când debitele de compunere a viiturilor depășesc limitele permise în aval. Salba de lacuri de acumulare de pe râul Bistrița este administrată de către "Hidroelectrică" S.A. Bistrița Piatra Neamț, dar exploatarea acesteia în caz de situații deosebite se face sub coordonarea D.A. Siret, prin dispeceratul său bazinal.

În cazul celorlalte cursuri de apă de pe teritoriul Spațiului hidrografic Siret, alarmarea unor situații deosebite se face prin avertizările elaborate de către ANM, INHGA, SPV Bacău și Serviciu hidrologie Bacău sau, dacă este cazul, prin mesajele elaborate de către punctele de monitorizare, dacă, local, s-au produs fenomene periculoase, neprecizate prin monitorizarea generală. Dacă sunt lacuri agropiscicole, sau acumulări cu funcții hidroenergetice sau complexe, administratorii acestora dispun măsurile necesare pentru tranzitarea în bune condiții a viiturilor.

Dacă situațiile deosebite se produc pe râurile Bistrița și Uz, în amonte de lacurile de acumulare Izvoru Muntelui, respectiv Poiana Uzului, în primul rând se efectuează o analiză a volumelor existente în acumulările respective și a posibilităților de retenție a debitelor de viitură prognozate. De cele mai multe ori aceste lacuri, prin volumele lor foarte mari, comparativ cu dimensiunile debitelor afluate, sunt în măsură să preia, fără probleme, viiturile care evoluează în amonte. Există însă și situații în care aportul suplimentar de apă poate crea probleme în gestionarea volumelor din cele două lacuri de acumulare, în special în cazurile în care acestea sunt pline sau aproape pline. În aceste situații se dispun manevre de pregolire prin uzinări la valori maxime sau deversări.

Dacă situațiile din teren impun manevre de deversare, în cazul ambelor acumulări se pot ivi probleme în ceea ce privește capacitatea de evacuare a albiilor râurilor Bistrița sau Uz în aval de baraje, deoarece debitele deversate nu pot depăși 120 m³/s la Bicaz și 730 m³/s la Poiana Uzului, valorile mai mari producând inundații.

f. Încetarea stării de alertă

Starea de alertă încetează din momentul în care, pe un anumit teritoriu (obiectiv, comună, județ, bazin hidrografic administrat etc) valorile elementelor hidrometeorologice care au constituit factori de risc au scăzut sub pragul de atenție.

În funcție de evoluția fenomenelor în lungul subbazinelor hidrografice **starea de alertă încetează**, de regulă, din amonte spre aval. Pentru cursurile de apă importante care străbat teritoriul mai multor județe și pentru care în, în aval, sunt necesare în continuare informații, **starea de alertă** poate continua în amonte și după scăderea volorilor sub pragurile critice, până la stingerea caracterului periculos al fenomenelor pe toată lungimea acestora.

g. Evaluarea pagubelor

În general, evaluarea pagubelor se face de către organele administrațiilor locale, județene și centrale, împreună cu delegați din partea SGA – urilor și a protecției civile.

Datorită faptului că acțiunile de evaluare trebuie să se efectueze în cel mai scurt timp, pentru ca să fie cât mai corecte, precum și a participării, la acestea, a organelor de gospodărire a apelor, considerăm că și această verigă se include în dtrata stării de alertă.

4.Sistemul actual de avertizare

Rețeaua de monitorizare hidrologică a spațiului hidrografic administrat de către DA Siret Bacău a cuprins, în anul 2006, următoarele secțiuni:

- 129 stații hidrometrice pe cursurile de apă ;
- 1 stație hidrometrică pe canale ;
- 18 stații hidrometrice pe lacuri ;
- 25 st hidrometrice la folosințe sistematice
- 21 stații hidrometrice în bazine reprezentative, multe dintre ele funcționând și ca bazine avertizoare;
- 172 stații hidrogeologice cu 505 foraje dintre care 37 cu transmisii lunare.

Un număr de 103 secțiuni de monitorizare sunt cuprinse în fluxul de transmisii zilnice , iar restul în fluxul extraordinar.

4.1.Schema fluxului informațional hidrologic pentru ape de suprafață care a funcționat în anul 2006 se compune din (fig.4., fig.5):

A. Intrări :

- 6 stații hidrologice în 9 județe;
- 103 stații hidrometrice cu transmisii zilnice;
- 26 stații hidrometrice cu transmisii extraordinare
- 18 stații hidrometrice pe lacuri
- 37 foraje cu transmisii lunare
- 116 posturi pluviometrice cu transmisii zilnice
- 15 stații hidrometrice la folosințe de apă cu mire locale ;
- trei stații hidrometrice de la Direcțiile de ape vecine ;
- informațiile hidrometrice de la nord de granița cu Ucraina ;
- informații de la Centrul Meteorologic Regional Moldova Iasi prin Serviciul Prognoza Vremii Bacau

B. ieșiri:

- 6 stații hidrologice
- stații hidrometrice din teritoriu
- dispecerat bazinal – Conducerea Direcției Apelor – Dispecerat național;
- CMR MOLDOVA (SPV BACĂU) – stații meteo județene și colectoare;
- Dispeceratele SGA;
- Obiective pe bază de contract;
- Obiective de apărut.

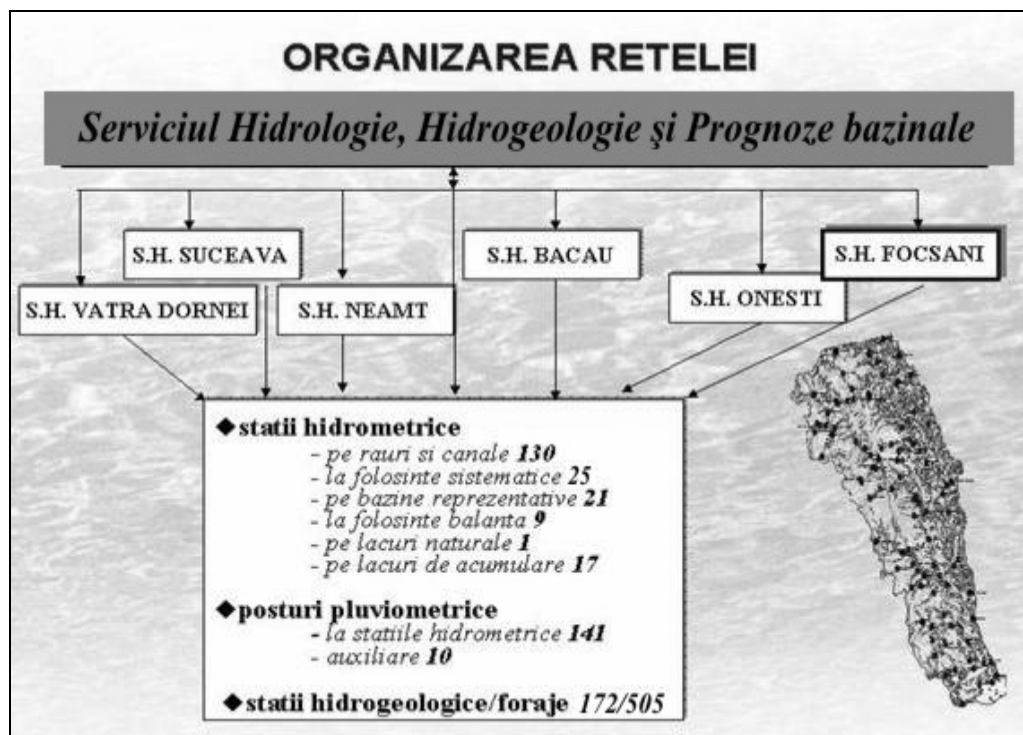


Fig.4. Schema fluxului informațional în cadrul spațiului hidrografic Siret

a. Fluxul informațional zilnic

Fluxul informațional zilnic presupune circulația informațiilor privind evoluția nivelurilor, debitelor, a cantităților de precipitații căzute, temperatura aerului și apei râurilor și lacurilor, calitatea și intensitatea fenomenelor de îngheț, precum și date privind calitatea apei.

Fluxul informațional zilnic este necesar pentru cunoașterea în permanență a evoluției regimului hidrologic, în situații considerate normale și pentru furnizarea elementelor de specialitate necesare exploatarea curente a resurselor de apă. Schema actuală asigură următoarele legături permanente:

1. stația hidrometrică – stația hidrologică
2. stația hidrologică – Serviciul hidrologic (dispecerat bazinal)
3. Serviciu hidro (dispecerat bazinal) – AN Apele Romane
4. stația hidrologică – sistem de gospodărire a apelor (dispecerat județean)

Colectarea informațiilor se realizează în cadrul Direcției Apelor pe filiera: stația hidrometrică (post pluvio) - stație hidrologică (stația meteo colectoare) - biroul hidrologic - dispecerat bazinal.

4.2 Fluxul informațional hidrogeologic

În vederea elaborării buletinului hidrogeologic lunar, elaborat de INHGA-Laboratorul Ape Subterane, pentru îmbunătățirea calitativă și pentru extinderea zonelor pentru care se realizează prognoza apelor subterane freatice, D.A.Siret Bacău participă la programul de transmitere cu 6 foraje hidrogeologice aparținând stației hidrologice Focșani și anume: Cosmești F4, Măndrești F1, Vulturul F1, Vâjâitoarea

F5, Crângeni F1 și Latinu Independența F2. Ulterior s-a stabilit ca sistemul de transmitere lunară să fie completat încă 31 de forajesitate, de regulă, în zona agricolă a teritoriului.



Legenda

▲ Stații hidrometrice

Fig.5. Rețeaua hidrometrică din spațiul hidrografic Siret.

5. Implementarea avertizării informatizate

Deși exista o baza logistică destul de modernă și de complexă pentru realizarea fluxului informațional și de avertizare a inundațiilor, în Spațiul hidrografic Siret, în activitatea operațională practică se întâmplă încă numeroase greutăți care împiedică luarea unor măsuri de apărare rapide și eficiente, între care menționăm:

- imposibilitatea unei supravegheri neinterupte de către operatorii manuali (hidrometri);
- lipsa acoperirii cu GSM a tuturor arealelor posibil a fi afectate, de exemplu, cursul superior al Bistriței; zona montană din Vrancea;
- întreruperea programelor operatorilor telefonici Romtelecom pe timp de noapte sau în zilele de sărbători legale;
- lipsa mijloacelor de transmisie la unele obiective de aparat;
- inerta de intervenție a unora dintre obiectivele posibil a fi afectate;
- manifestarea strict locală a multor fenomene periculoase;
- nerealizarea cantitativă a unor prognoze meteo, fapt ce poate diminua vigilența permanentă;
- existența, în albie și pe maluri, a unor depozite de deșeuri care pot forma blocaje locale și modifica, astfel, parametri normali ai viiturilor, cu implicații asupra calității prognozelor hidrometeo și a evoluției fenomenelor spre aval.

Toate acestea impun modernizarea cât mai rapidă a întregului flux informațional – decizional de apărare împotriva inundațiilor și a fenomenelor meteorologice periculoase atât în ceea ce privește baza materială cât și modul de operare.

În acest sens putem menționa faptul că, până în prezent, au fost implementate două sisteme automate de monitorizare și transmiterea datelor hidrometeorologice.

Tab.1. Stații automate din cadrul proiectului Lyfe – Mossim:

Nr.Crt.	Râul	St hidrometrica	Ce se transmite
1	Siret	Lespezi	HTP
2	Siret	Adjuda Vechi	HTP
3	Suceava	Brodina	HTP
4	Suceava	Ițcani	HTP
5	Moldova	Fd Moldovei	HTP
6	Moldovita	Dragosa	HTP
7	Bistrita	Frumosu	HTP
8	Bistricioara	Bistricioara	HTP
9	Bicaz	Bicaz Chei	HTP
10	Trebes	Podis	HTP
11	Trotus	Lunca de Sus	HTP
12	Trotus	Goioasa	HTP
13	Uz	Cremenea	HTP
14	Trotus	Priza Trotuș	CALITATE

1. SISTEMUL LIFE - MOSYM

La nivelul bazinului hidrografic Siret, administrat de către DA Siret Bacău, sunt amplasate 13 stații automate de tip HYDRAROM în cadrul proiectului LIFE-MOSSYM, care monitorizează niveluri, precipitații și temperatura apei. La acestea se adaugă o stație automată multiparametrică, pentru monitorizarea calității apei la Priza Trotuș, pe râul omonim.

Închiderea bazinului hidrografic superior al râului Bistrița, respectiv stația hidrometrică Frumosu a fost dotată cu o stație automată din sistemul Life - Mosym.

Si în anii următori în exploatarea acestor stații au apărut numeroase întreruperi determinate de factori diferiți care au fost cu foarte mare greutate descoperite în condițiile în care operațiunile de „service” se execută numai de către reprezentanții INHGA, care gestionează acest sistem.

1. PROIECTUL PILOT de prevenire a inundațiilor în bazinul superior al râului Bistrița

În bazinul hidrografic superior al râului Bistrița în cadrul proiectului de inundabilitate privind sectorul Bistrita superioară realizat cu consultanța olandeză a cercetat posibilitățile de automatizare și informatizare a monitorizării hidrometeorologice din zonă și a fluxului informațional de specialitate.

În cadrul acestui proiect în decembrie 2003 au fost amplasate 5 stații automate (tabelul 2).



Fig.6. Stații automate din cadrul proiectului Life - Mossim

În prezent stațiile hidrometrice automate LIFE-MOSYM funcționează în sistem experimental, iar cele din cadrul Proiectului pilot din bazinul hidrografic Bistrița superioară sunt în curs de testare.

În legătură cu implementarea sistemului automat din programul olandez trebuie menționate unele aspecte care, momentan, constituie obstacole. Intre acestea, în

primul rând trebuie menționată lipsa de acoperire GSM pentru sectorul strict superior al Bistritei (în amonte de Iacobeni).

Tab.2. Stații automate în cadrul proiectului pilot.

Nr. Crt.	Râul	Stația hidrometrică	Senzori
1	Bistrita	Cârlibaba	HTP
2	Bistrita	Dorna Giupalău	HTP
3	Bistrita	Dorna Arini	HTP și calitate
4	Bistrita	Broșteni	HTP
5	Dorna	Dorna Candreni	HTP

Prin realizarea acestui minim sistem de stații hidrometrice automate se vor putea monitoriza cursurile de apă cu cel mai mare potențial de risc hidroclimatic din Spațiul hidrografic Siret.

3. PROGRAMUL DESWAT

În cadrul Programului DESWAT, cu implementare în viitorul imediat se propun a fi amplasate:

- 82 stații hidrometrice
- 15 posturi pluviometrice independente

În paralel cu implementarea programului DESWAT se vor dota stațiile hidrologice și cu dispozitive speciale de măsurare a debitelor

În principiu stațiile automate de tip HIDRAROM funcționează astfel:

- stația automată (H,P,T) sau multiparametrică monitorizează elementele respective cu o frecvență prestabilită (la 15'', 30', 1,2,3 ore) și le înregistrează în memorie proprie;

- centrele de colectare primară (stațiile hidrologice, serviciul hidrologic, Dispeceratul bazinal și INHGA București) sunt dotate cu calculatoare care pe baza unor programe speciale implementate pot apela în orice moment oricare dintre stațiile automate în funcțiune. Datele acumulate în timp se transferă în aceste calculatoare și ele pot fi vizualizate pe ecran sau/și reproduse pe imprimante;

- transmisiile se efectuează prin telefonie GSM, clasică sau prin radio, în acest sens montându-se dispozitive sau relee speciale;

- programele de preluare a informațiilor dispun de sisteme de alarmare automată (vizual sau sonor) în cazul atingerii pragurilor critice, astfel că se poate dispune imediat intrarea în regim de alertă. Prin apelarea operativă a rețelei automate se cunoaște imediat situația hidroclimatică din zonă și se dispun în mod operativ măsuri în consecință;

- stațiile automate funcționează cu surse independente proprii de energie (acumulatori) care se încarcă la o rețea electrică la fiecare 25-30 zile.

Prin folosirea stațiilor automate se rezolvă trei probleme de bază: supravegherea permanentă a rețelei hidrometeo, avertizarea imediată a fenomenelor de risc și operativitate în luarea deciziilor.

Experiența acumulată până în prezent la cele 19 stații automate instalate este deocamdată redusă. Există încă multe disfuncționalități de reglare generate de lipsa de experiență a personalului și de faptul că în zona Bacău, unde se face colectarea, semnalul Orange este necorespunzător.

În principiu stațiile automate prezintă următoarele avantaje :

- asigură o monitorizare permanentă a variațiilor de nivel pe baza unor programe de citire :la 15 min, 30 minute, 1 oră și 2 ore, asigurând, practic , înregistrarea acestora

- se pot apela de la distanță, prin calculator, de la stațiile hidrologice, biroul hidrologic, dispeceratul bazinal; dispecerat INHGA.

- dispun de dispozitive automate de alarmare și de avertizare la punctele de supraveghere în cazul atingerii și depășirii pragurilor critice;

- dispun de sisteme moderne de monitorizare a nivelurilor (sonde de presiune, sisteme limnigraf sau radare), temperaturii apei și a precipitațiilor.

- dispun de posibilități de memorarea (stocarea) datelor și de afișare și imprimare a acestora, la comandă.

În perioada 2003-2004 aceste stații automate au fost valorificate numai parțial în procesele specifice fluxului informațional din cauză că au apărut multe disfuncționalități în exploatarea lor: defecțiuni ale programelor în exploatare, colmatarea senzorilor de nivel, lipsa telefoniei mobile în unele locuri (Brodina) și altele specifice începutului.

6. Concluzii

1. În spațiul hidrografic Siret inundațiile și fenomenele hidrometeorologice periculoase au o frecvență destul de mare, fapt ce impune măsuri moderate și concrete de apărare, sau de reducere a pagubelor.

2. Din cauze numeroase, obiective și subiective, sistemul actual de monitorizare nu este în măsură să asigure, în mod operativ, baza de informații, precum și anticipația necesară pentru ca, în teritoriu, să poată fi luate măsurile necesare pentru gestionarea corespunzătoare a fenomenelor.

3. În ultimii 4 - 5 ani au fost amplasate în bazinul hidrografic administrat de către D.A. Siret - Bacău mai multe stații automate în cadrul a două proiecte:

- Proiectul LIFE - MOSYM: 14 stații automate de tip hydrarom, din care una de calitate.

- Proiectul pilot pentru prevenirea inundațiilor în bazinul hidrografic superior al râului Bistrița: 5 stații automate, din care una de calitate.

4. În condițiile unor greutăți inerente începutului, stațiile automate care au fost instalate au funcționat acceptabil, dar s-au constatat numeroase întreruperi. În plus, aceste stații nu dispun de sisteme automate de avertizare și se impune supravegherea lor permanentă.

5. Apreciem că majoritatea problemelor privind monitorizarea și gestiunea fenomenelor de risc vor fi rezolvate prin implementarea proiectului DESWAT - WATMAN care va integra stațiile automate existente și va asigura condiții pentru automatizarea a încă 82 stații hidrometrice (HPT), 14 stații de calitate și 35 posturi pluviometrice independente.

6. Proiectul WATMAN își propune integrarea sistemului informațional hidrometeorologic realizat prin DESWAT cu componenta definitorie a gospodăririi

apelor, legată de siguranța barajelor, exploatarea optimă a acumulărilor și a altor lucrări hidrotehnice, controlul cantitativ și calitativ al marilor utilizatori de apă, precum și a uvrajelor folosite de acestia. Ultima fază o reprezintă modernizarea sistemului de diseminare/alertare în timp real în cazul dezastrelor generate de viituri și posibile poluări accidentale legate de acestea. Un alt caz critic se poate instala în perioadele de restricție a consumurilor de apă datorită poluărilor ce pot apare datorită lipsei unui control riguros a debitelor de diluție necesare și a evacuărilor de la principalii utilizatori de apă. Aceste aspecte legate de sistemul informațional - decizional al gospodăririi apelor sunt abordate în Proiectul WATMAN. Punctul final spre care se tinde prin integrarea celor trei sisteme: SIMIN, DESWAT și WATMAN este racordarea la un sistem expert care să stea la baza sistemului decizional din domeniul apelor și care să ofere un control continuu a exploatării lacurilor de acumulare, a funcționării barajelor, a uvrajelor, a derivațiilor interbazinale și a celor de distribuție/evacuare a debitelor de la marii utilizatori și potențialii poluatori precum și să ofere soluții de intervenție și să prevadă punctele cele mai probabile în care intervenția are eficiență maximă.

Sistemul expert trebuie să asigure și alarmarea automată după un regulament definit în funcție de diversele praguri critice atinse de nivelurile pe râuri. Acest lucru presupune dezvoltarea de programe riguroase de validarea spațială a datelor, utilizând plane informaționale SIG specifice gospodăririi apelor.

De asemenea, trebuie aplicate metodele moderne de automatizare a sistemelor hidrotehnice, specifice secolului 21, care să fie asistate/ comandate în perioadele de dezastre prin intermediul sistemului expert de decizie în managementul apelor.

Un astfel de sistem de monitoring, control și intervenție preconizat în domeniul gospodăririi apelor este la nivelul celor mai performante implementate în lume și aduce un cadru de noutate prin integrarea controlului tuturor resurselor unei Administrații Naționale pentru optimizarea intervențiilor în perioade de dezastre și salvarea de vieți omenești.

Programul de eficientizare a capacității de reacție atât a populației, cât și a specialiștilor din diverse domenii, este o componentă cu mare impact social și economic.

BIBLIOGRAFIE

- Băcăuanu V., Barbu N., Pantazică M., Ungureanu Al., Chiriac D.** (1980), *Podișul Moldovei. Natură, om, economie*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
- Posea G.** (2002), *Geomorfologia României*, Edit. Fundației „România de Mâine”, București.
- Olariu P., Vamanu E.** (2003), *Modificările mediului geografic și riscuri hidroclimatice în spațiul hidrografic Siret*, Analele Universității „Ovidius” secțiunea geografie, vol. I, Constanța.
- Vamanu E., Olariu P.** (2001), *Câteva aspecte privind formarea și evoluția viiturilor în spațiul hidrografic Siret*, *Lucrările seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”*, nr. 19-20/1999-2000, Iași.
- Pruteanu R.** (2007), *Raport anual de sinteză privind funcționarea fluxului informațional hidrologic, în special în perioadele cu viituri și fenomene deosebite din anul 2006*, Direcția Apelor „Siret” - Bacău.

Maria Șerbu
Servicul de hidrologie, hidrogeologie și prognoze bazinale
Direcția Apelor "Siret" Bacău
E-mail: marioara.serbu@das.rowater.ro

Florin Obreja
Servicul de hidrologie, hidrogeologie și prognoze bazinale
Direcția Apelor "Siret" Bacău
E-mail: florin.obreja@das.rowater.ro

Petru Olariu
Servicul de hidrologie, hidrogeologie și prognoze bazinale
Direcția Apelor "Siret" Bacău
E-mail: marioara.serbu@das.rowater.ro

Rita Pruteanu
Servicul de hidrologie, hidrogeologie și prognoze bazinale
Direcția Apelor "Siret" Bacău
E-mail: rita.pruteanu@das.rowater.ro