



A XII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2012

## **MICȘORAREA TIMPULUI DE INTERVENȚIE ÎN SISTEMELE ANTIGRINDINĂ PRIN SISTEME DE SUPPORT DECIZIONAL**

Constantin ȘULEA, Gheorghe MANOLEA

### **DECREASING THE INTERVENTION TIME IN THE ANTI- HAIL SYSTEMS THROUGH DECISION SUPPORT SYSTEM**

This paper deals with the design of a system for decisional support dedicated to an anti-hail system. It is proposed a specific system for Romania anti-hail network, which completes the existing systems with specific information in order to identify the best solutions for both coordination and launch. The main methods of combating hail are related to the seeding clouds with rockets, artillery and aircraft, the use of canon shock wave, ground particle generators and anti-hail nets. The system comprises two main components: a subsystem of launch decision and a subsystem for assisting the launch decision. In order to achieve this system, the following important issues are considered: the use of communication via GPRS, monitoring the parameters throughout all period of operating, log-values, status and alarms, operator actions logs, friendly graphical interface and the generation of tabular and graphical reports for any period. The system enables: an increased efficiency by shortening the time for action, a good organization and a high degree of security.

Cuvinte cheie: antigrindină, suport decizional, GIS, monitorizare  
Keywords: hail, decision support, GIS, monitoring

#### **1. Introducere**

Asistam la o schimbare accentuată a factorilor de climă cu manifestări de multe ori violente. În aceste condiții apare ca foarte

necesară acțiunea de monitorizare a climei și crearea unor mijloace de intervenție care să diminueze pierderile cauzate economiei de către astfel de manifestări.

Realizarea unui Sistem Antigridină se constituie ca o componentă importantă a unui complex de mijloace de monitorizare și intervenție.

În țara noastră se dorește extinderea sistemului național antigridină, astfel s-au creat instituții pentru coordonarea acestui program și anume „Administrația sistemului național antigridină și stimularea precipitațiilor”.

Pentru a avea drept rezultat o decizie bine fundamentată și oportună, orice proces decizional trebuie să achiziționeze, prelucreze și interpreteze un volum din ce în ce mai mare de informații, într-un timp din ce în ce mai scurt. Pentru ca timpul scurs între momentarea ultimei actualizării a fronturilor noroase, care poate furniza informații despre formarea grindinii, și timpul pentru comanda de tragere să fie cât mai scurt este necesară integrarea multor mărimi astfel încât operatorul să aibă cât mai multă informație comasată într-un „ecran”, astfel este necesară realizarea unui sistem informatic integrat pentru monitorizarea punctelor de lansare ale unităților de combatere a căderilor de grindină [1].

## **2. Structura sistemului**

Componentele principale, ale unui punct de lansare, necesare sistemului informatic, așa cum este prezentat în figura 1, sunt reprezentate de un modul de comunicație GPRS, sistemul de monitorizare, rampele de lansare și opțional de un calculator pe care rulează aplicații specifice.

Componentelor principale ale sistemului informatic integrat de monitorizare sunt reprezentate de două subsisteme (figura 2):

- subsistemul pentru luarea deciziei de lansare;
- subsistemul pentru asistarea deciziei de lansare.

SIAD sunt utile când criteriile de decizie sunt numeroase, conflictuale, când căutarea de date este anevoioasă, cere timp iar soluția satisfăcătoare trebuie dată repede, așa cum este situația deciziei de lansare a rachetelor din sistemele antigridină.

Subsistemul pentru luarea deciziei de lansare se adresează exclusiv punctului central de comandă. Sistemul este un GIS multifuncțional care să poată să ajute personalul punctului central asupra deciziilor ce trebuie luate în situații limită.

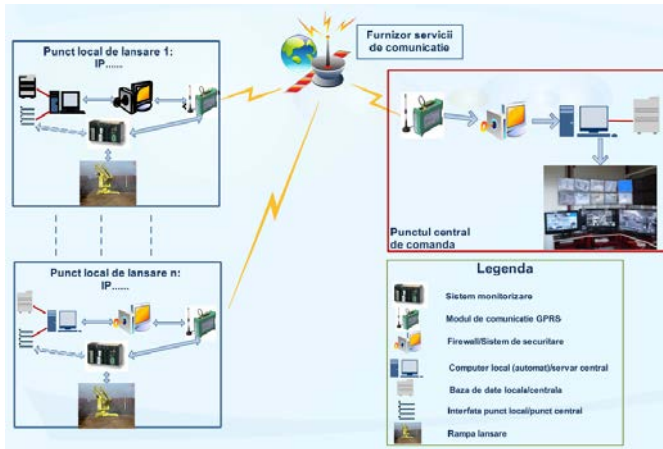


Fig.1 Arhitectura sistemului informatic pentru monitorizarea punctelor antigrindină

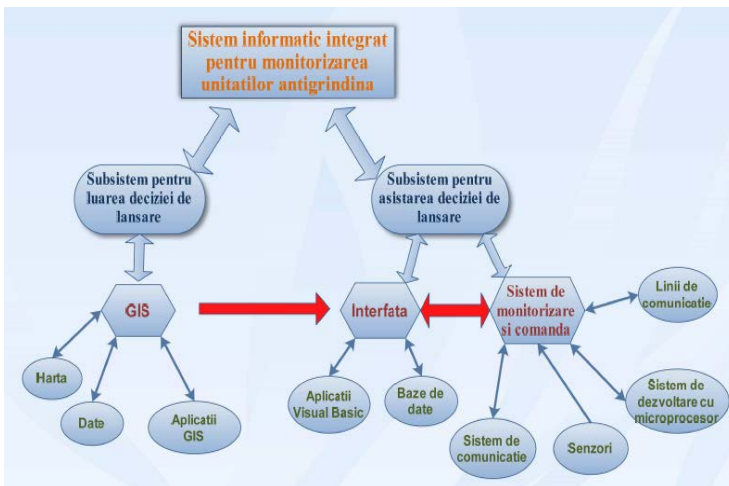


Fig. 2 Principalele componente ale sistemului informatic de monitorizare

Pentru ca timpul scurs între momentul ultimului update al norilor și timpul pentru comanda de tragere să fie cât mai scurt este necesară integrarea multor mărimi astfel încât operatorul să aibă cât mai multă informație comasată într-un „ecran”.

Principalele straturi de informație - mărimi de intrare sunt legate de: evoluția norilor, relieful și zonele cultivate, punctele de lansare, raza

de acțiune a punctelor de lansare, a punctelor de comandă, ariile acoperite și elementele organizatorice (figura 3).

Situația noroasă a regiunii protejate este foarte importantă, intervenția va avea loc numai dacă radarul meteo semnalează prezența grindinii sau riscul de apariție al acesteia.

Principala ieșire a acestui subsistem o reprezintă decizia operatorului. Punctul local decis este accesat prin intermediul unei aplicații care face legătura spre subsistemul pentru asistarea deciziei de lansare.

Pe baza informației primite de la ANM, este întocmit un program de intervenție în cadrul unei acțiuni de combatere. În urma acestei acțiuni, se vor stabili unitățile de lansare implicate, numărul rachetelor, azimutul, înălțătorul.

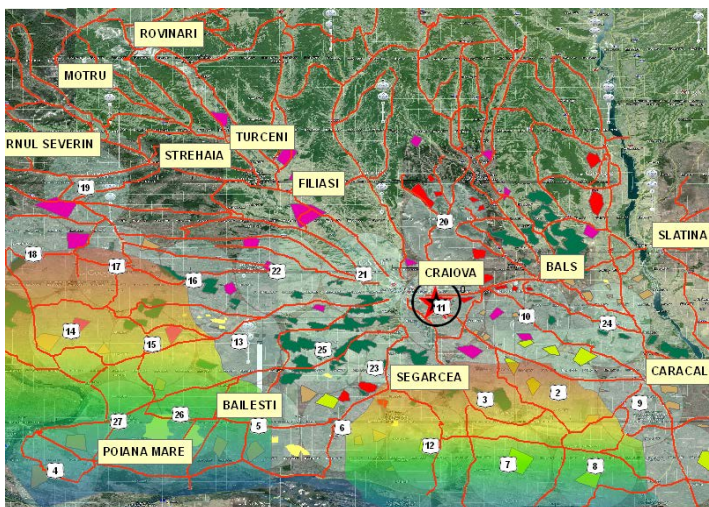


Fig. 3 Reprezentarea GIS-ului

### 3. Arhitectura subsistemului pentru asistarea deciziei

Punctul local decis este accesat prin intermediul unei aplicații care face legătura spre subsistemul pentru asistarea deciziei de lansare. O dată luată decizia de lansare, aceasta trebuie implementată într-un timp cât mai scurt prin utilizarea interfețelor, sistemului de comunicație, monitorizare și comandă ale subsistemului de asistare a deciziei. Dacă ar fi nevoie să facem o diagramă a procesului decizional, decizia este elementul central al acestuia. Pentru a lua o decizie

corectă avem nevoie de un sistem care să ne ajute să luăm decizii și un sistem care să ne ajute (asiste) să implementăm deciziile în condițiile unei eficiențe maxime.

Subsistemul pentru asistarea deciziei de lansare își propune: micșorarea timpului de intervenție, o mai bună organizare, un grad de securitate ridicat, o eficiență sporită, reducerea costurilor de exploatare și întreținere, creșterea performanțelor.

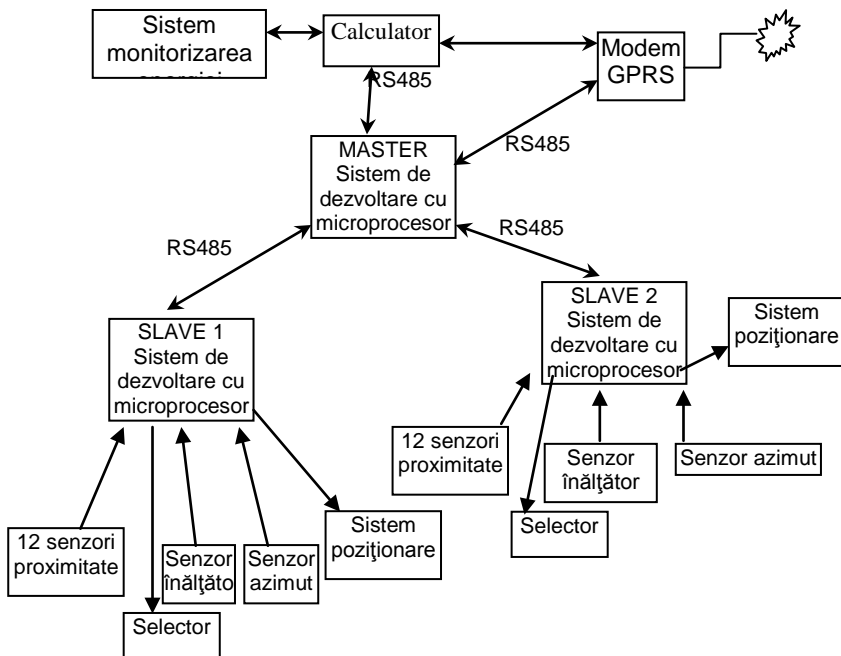


Fig. 5 Arhitectura hardware a sistemului monitorizare punct local

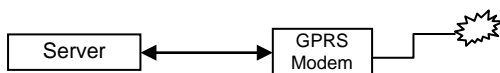


Fig. 6 Arhitectura hardware a sistemului de monitorizare punct central

Principalele date de intrare pentru acest sistem de asistare a deciziei de lansare sunt reprezentate de:

- Rampa lansare număr – pentru o identificare sigură de către operator;

- Tensiune acumulatori – verificarea valorii energiei disponibile a sistemului de alimentare; datorită sistemului de priorizare a consumatorilor se va asigura tot timpul energia minimă pentru poziționare rampa și dare foc.
- Confirmare prezența nori grindină – un element de siguranță înaintea lansării;
- Confirmare spațiu aerian liber - un element de siguranță înaintea lansării;
- Deschidere/închidere incinta rampa – un element de securitate și de protecție a rampei de lansare;
- Elementele de poziționare: azimut și înălțător;
- Numărul și poziția de prezența a rachetelor pe rampa – astfel se asigura un control asupra activității de lansare și încărcare rampă;
- Alegerea rachetei/rachetelor pentru lansare.

Principalele date de ieșire vor fi reprezentate de: poziționare rampă, comandă tragere și raportul de tragere zilnică-lunară.

„Interfața prezentată în figura 7 a fost realizata in mediul de programare Visual Basic 6. Legătura se inițiază din punctul de comandă iar transmisia se realizează automat la o rată stabilită sau în momentul modificării unuia din parametrii, astfel: numărul instalației de lansare; tipul instalației de lansare; azimutul; înălțările celor două grupuri; prezență rachetelor pe instalație; momentul achiziționării datelor, pentru fiecare instalație de lansare în parte.

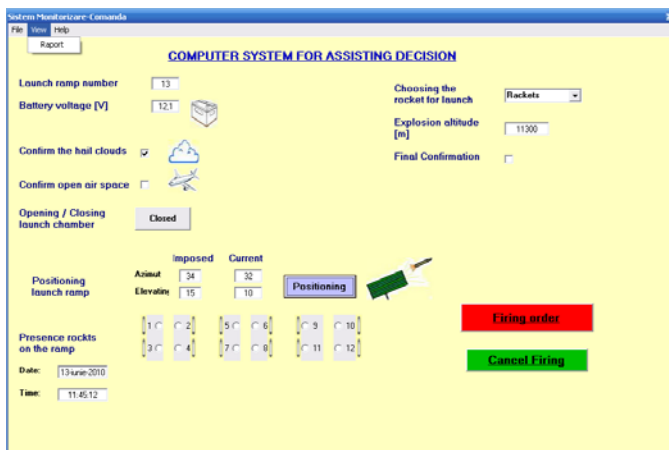


Fig. 7 Interfața subsistemul informatic de asistarea deciziei de lansare

## 4. Concluzii

- Sistemele de managementul riscurilor au început să aibă o importanță din ce în ce mai mare, în principal datorită efectelor devastatoare provocate de schimbările climatice.

- Astfel, sistemele de combatere a căderilor de grindină au cunoscut o evoluție importantă în ultima parte a secolului al XX-lea.

- Sistemul informatic pentru rețeaua antigrindină din România cuprinde două componente principale: subsistemul pentru luarea deciziei de lansare și subsistemul pentru asistarea deciziei de lansare.

- Realizarea unui sistem informatic integrat de monitorizare a unităților de lansare a rachetelor antigrindină va permite: o eficiență sporită, micșorarea timpului de intervenție, o mai bună organizare, un grad de securitate ridicat, reducerea costurilor de exploatare și întreținere, creșterea performanțelor.

**Acknowledgment:** This work was partially supported by the strategic grant POSDRU/88/1.5/S/50783, Project ID50783 (2009), co-financed by the European Social Fund – Investing in People, within the Sectoral Operational Programme Human Resources Development 2007-2013.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Antoni, Olivie, *Conceptual Modeling of Information Systems*, Barcelona, Springer, 2007.
- [2] Boonyang, Plangklang, *An Embedded interactive Monitoring System for PV-Diesel Hybrid Plants in Rural Areas*, PhD thesis, Kassel, kassel university press GmbH, 2005.
- [3] Iancu, E., *Teoria transmisiei datelor*, Editura Universitaria, Craiova, 2004.
- [4] Ivanov, Virginia, *Sisteme integrate de monitorizare și control al echipamentelor electrice*, Editura Universitaria, Craiova, 2008.
- [5] Jones, M.Tim, *TCP/IP Application Layer Protocols for Embedded Systems*, Charles River Media, Massachusetts, 2002.
- [6] Borda, M.E., *Teoria transmiției informației*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999.
- [7] Joldeș, R., Oltean, E., *Proiectarea sistemelor informatice*, Universitatea "1 Decembrie 1918", Alba Iulia, 2004.

- [8] Șulea C., Manolea Gh., Alboteanu L., *The informatic system architecture for monitoring anti-hail network*, Proceedings the 12th WSEAS International Conference on Automation & Information (ICAI '11), pag. 76-81, 2011.
- [9] Șulea C., Alboteanu L., Manolea Gh., *Sisteme informatice utilizate în rețelele antigrindină*, Buletinul AGIR nr.4/2010, ISSN 1224-7928, pag.17.
- [10] Nawrocki, W., *Measurement Systems and Sensors*, London, Artech House, 2005.
- [11] Barth, W., *System and Network Monitoring*, Nagios, San Francisco, Open Source Press GmbH, 2006.

Drd.Ing. Constantin ȘULEA  
Universitatea din Craiova, membru AGIR  
e-mail: constantin.sulea@gmail.com

Prof.Dr.Ing. Gheorghe MANOLEA,  
Universitatea din Craiova, Președinte Sucursala Dolj a AGIR  
e-mail: ghmanolea@gmail.com