TEHNOLOGII AVANSATE APLICATE IN SISTEMELE ANTIGRINDINA

Drd. Ing. Constantin ŞULEA, Universitatea din Craiova
Absolvent al Universităţii din Craiova, Facultatea de Electromecanică (2007); absolvent de studii masterale „Ingineria si managementul calităţii şi mediului". Domenii de interes: energii regenerabile, monitorizare, sisteme automate de acţionare electromecanică. În prezent este doctorand cu frecvenţă în domeniul ingineriei electrice la Facultatea de Electromecanică.

Asist. dr. ing. Ionel-Laurenţiu ALBOTEANU, Universitatea din Craiova
Absolvent al Universităţii din Craiova, Facultatea de Electromecanică (2004); absolvent de studii masterale „Sisteme electromecanice complexe". Domenii de interes: energii regenerabile, sisteme automate de acţionare electromecanică. În prezent este doctorand cu frecvenţă în domeniul ingineriei electrice şi cadru didactic a Facultatea de Electromecanică.

Prof. dr. ing. Gheorghe MANOLEA, Universitatea din Craiova
Absolvent al Universităţii din Petroşani (1970), doctor inginer din anul 1981, profesor la Universitatea din Craiova, Facultatea de Electromecanică. Conducător de doctorat în domeniul „Inginerie electrică". Director al Centrului de Inovare şi Transfer Tehnologic. Domenii de competenţă: sisteme automate de acţionare electromecanică, transfer tehnologic, proprietate industrială.

REZUMAT. Lucrarea prezintă o soluţie propusa privind sistemul informatic de monitorizare a sistemul naţional antigrindină. Sistemul informatic propus cuprinde doua componente principale: sistemul pentru luarea deciziei de lansare si sistemul pentru asistarea deciziei de lansare. Sistem informatic integrat de monitorizare a unităţilor de lansare a rachetelor antigrindină permite: o eficienta sporita prin micşorarea timpului de intervenţie, o buna organizare, un grad de securitate ridicat.

Cuvinte cheie: monitorizare, GIS, antigrindină.

ABSTRACT. This paper presents a proposed solution on the system for monitoring national hail system. Proposed computer system comprises two main components: a system for taking the decision of launch and the system for assisting the launch decision. Integrated information system for monitoring the launch anti hail rockets units enable: increased efficiency by shortening the time for action, a good organization, a high degree of security.

Key-words: monitoring, GIS, antihail.

1. INTRODUCERE

Sistemul informatic antigrindină este un ansamblu de strategii, proceduri, activităţi şi echipamente, corelate informaţional şi funcţional (fig. 1) astfel încât să asigure prevenirea dezastrelor provocate de grindină.

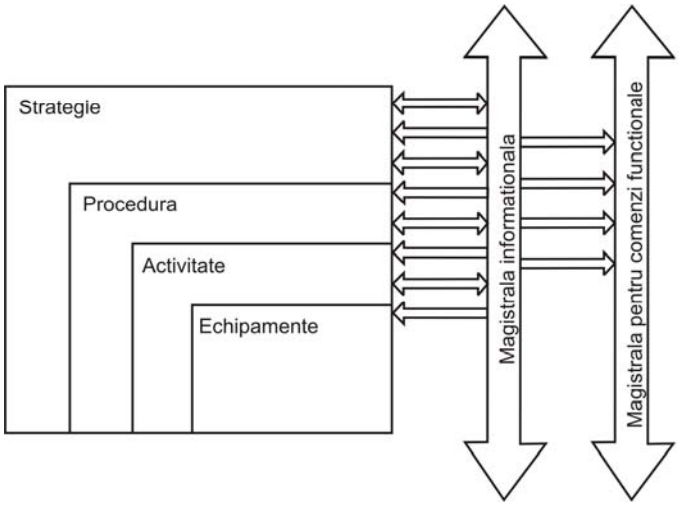


Fig. 1. Sistem informatic antigrindină

Structura hardware a sistemului informatic antigrindină cuprinde următoarele subsisteme:

- echipamente pentru identificarea norilor potențial purtători de grindină
- echipamente pentru coordonarea lansării rachetelor antigrindină
- echipamente automatizate pentru lansarea rachetelor antigrindină
- echipamente pentru alimentarea cu energie electrică de la panouri fotovoltaice

2. SISTEMUL INFORMATIC PROPUS

Sistemul informatic va încerca sa integreze date legate de: date meteorologice, coordonatele culturilor protejate, ale punctelor de lansare si ale punctelor centrale, tipul culturilor, raza de acțiune a punctelor de lansare, drumuri acces, prezenta rachete pe rampa unui punct de lansare, date legate de poziționarea rampei, modalități de selecție, date despre sistemul de alimentare cu energie electrica, evidenta lansărilor, a stocurilor de rachete, etc.

Sistemul informatic va avea doua componente principale:

- sistemul pentru luarea deciziei de lansare
- sistemul pentru asistarea deciziei de lansare

Sistemul pentru luarea deciziei de lansare se adresează exclusiv punctului central de comanda. Sistemul se dorește a fi un GIS multifuncțional care sa poată sa ajute personalul punctului central asupra deciziilor ce trebuie luate in situații limita. Sistemul meteorologic actual din tara noastră permite un update la fiecare circa 7-9 minute, informațiile cu evoluția norilor ajung in punctul de comanda la aproximativ fiecare 15 minute. Pentru ca timpul scurs intre momentul ultimului update al norilor si timpul pentru comanda de tragere sa fie cat mai scurt este necesara integrarea multor mărimi astfel încât operatorul sa aibă cat mai multa informație comasata intr-un „ecran”.

Principalele straturi de informație - mărimi de intrare sunt legate de: evoluția norilor, relieful si zonele cultivate, punctele de lansare si elementele organizatorice.

Situația noroasa a regiunii protejate este foarte importanta, intervenția va avea loc numai daca radarul meteo semnalează prezenta grindinii sau riscul de apariție al acesteia fig. 2.

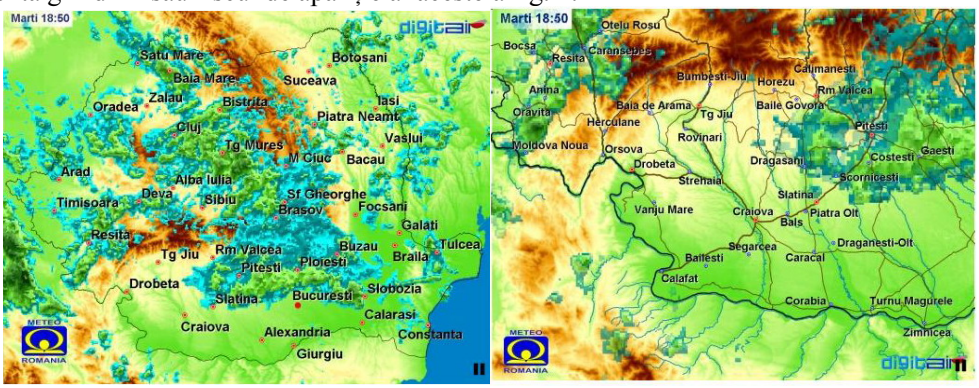


Fig.2 . Exemplu de evoluție a norilor in România si in zona Olteniei (Sursa:http://vremea.meteoromania.ro/taxonomy/term/10)

In figura 3 sunt prezentate in mod simbolic suprafețele cultivate ce trebuie protejate, reprezentate prin poligoane rectangulare de diverse culori: verde, albastru, galben, portocaliu, roşu simbolizând tipul fiecărei culturi (pomi fructiferi, vita de vie, grâu, porumb, etc); coordonatele punctului central si punctelor de lansare sunt reprezentate prin buline albastre si respectiv buline roşii. Raza de acțiune a rampelor de lansare este si ea importanta, de asemenea este evidențiata si zona pe care o acoperă un punct central. Drumurile de acces si tipul acestora (agricole, județene, naționale, europene) sunt evidențiate pentru o intervenție prompta in cazul unei avarii.

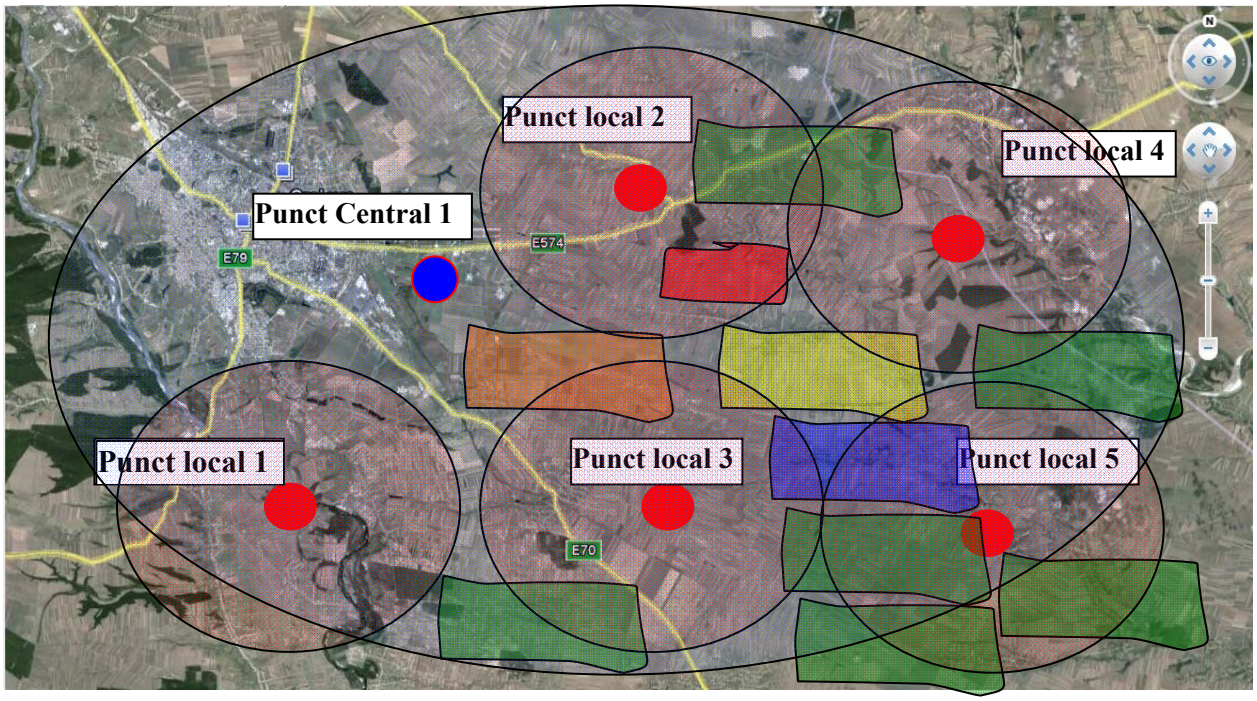


Fig. 4. Ipoteza de realizare a proiectului

Principala ieşire a acestui sistem o reprezintă decizia operatorului. Punctul local decis va putea fi accesat prin intermediul unei aplicații care va face legătura spre sistemul pentru asistarea deciziei de lansare.

Principalele date de intrare pentru acest sistem sunt reprezentate de:

- Rampa lansare număr – pentru o identificare sigura de către operator
- Tensiunea acumulatori – verificarea valorii energiei disponibile a sistemului de alimentare; datorita sistemului de prioritizare a consumatorilor se va asigura tot timpul energia minima pentru poziționare rampa si dare foc.
- Confirmare prezenta nori grindina – un element de siguranța înaintea lansării
- Confirmare spațiu aerian liber - un element de siguranța înaintea lansării
- Deschidere/închidere incinta rampa – un element de securitate si de protecție a rampei de lansare
- Elementele de poziționare: azimut si înălțător
- Numărul si poziția de prezenta a rachetelor pe rampa – astfel se asigura un control asupra activității de lansare si încărcare rampa
- Alegerea rachetelor pentru lansare
- Altitudinea de explozie – pentru o eficienta mare a activității de combatere a căderilor de grindina este important locul însămânțării in nor; acest lucru se realizează prin poziționare rampa si printr-o programare a altimetrului prezent in racheta.

Principalele date de ieşire vor fi reprezentate de: poziționare rampa, comanda tragere si raportul de tragere zilnica-lunara.

Interfața prezentata in figura 4 a fost realizata in mediul de programare Visual Basic 6.

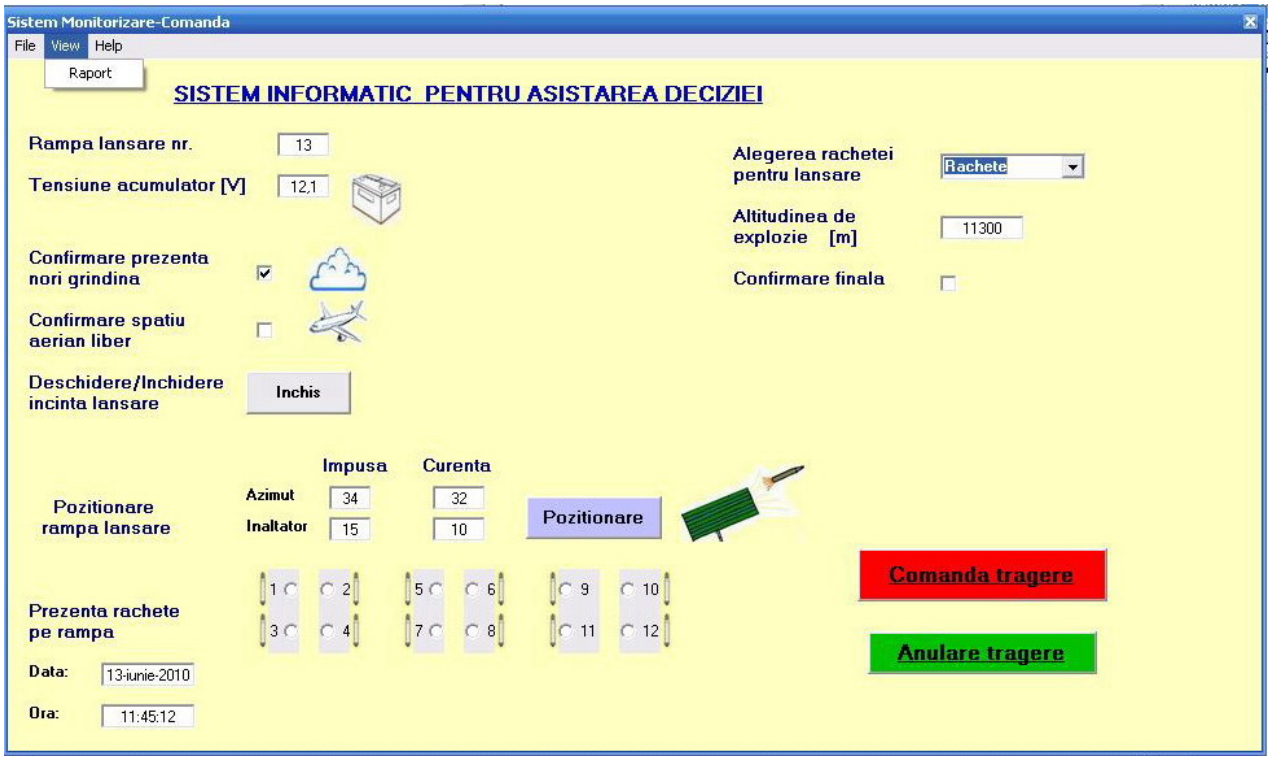


Fig. 4. Interfața sistemul informatic de asistarea deciziei

3. EXEMPLU DE SISTEM INFORMATIC DE ANALIZA A EVOLUȚIEI NORILOR

HASIS este un sistem informatic de combatere a grindinii. Acest sistem conectează 13 centre radar si peste 1600 caracteristici ale Basic HASIS 3D:

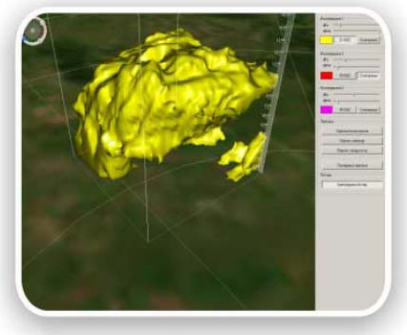
- procesare digitala in timp real a semnalului radar
- vizualizarea datelor radar
- detectarea in timp real a celulelor de grindina
- suport GIS pentru calculul parametrilor de acțiune (înălțare, azimut, stații antigrindină, tip racheta si însămânțare – coordonare eficienta cu centrul de control zbor
- simulare însămânțare si suport analiza
- generare raport suport
- vizualizarea integrata a imaginii radar, harții topografice si straturi vectoriale
- calculul parametrilor de însămânțare bazat pe matrice reflexive 3D
- suport pentru o varietate de tipuri de produse radar:
- reflexivitate
- vânt
- lățimea spectrala
- reflexivitate diferențiala

Caracteristici Avansate HASIS 3D:

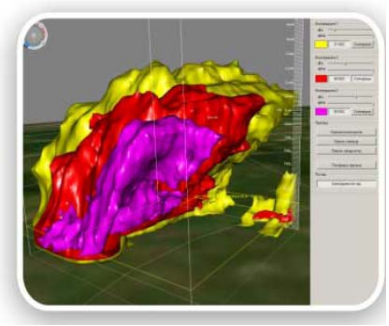
- vizualizarea integrata a terenului 3D si isosurfata norului 3D
- vizualizări izometrice multiple 3D ale norului
- vizualizarea traiectoriilor rachetelor de însămânțare
- vizualizarea secțiunilor izometrice orizontale si verticale

Cateva din aspectele enumerate sun prezentate in imaginile urmatoare:

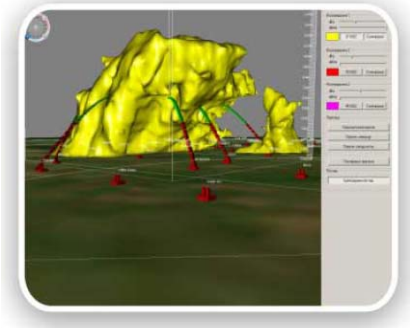
Vizualizare 3D Isosurface



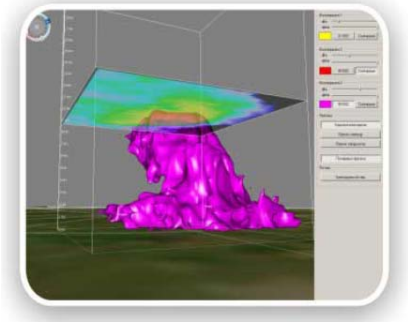
Vizualizare izosurfata multipla 3D



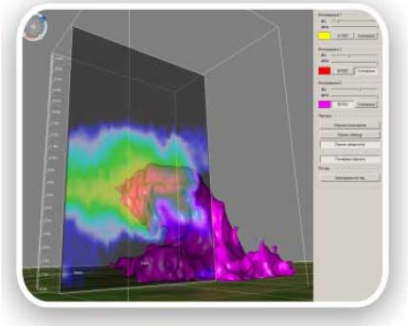
Vizualizare traiectorii de rachete 3D



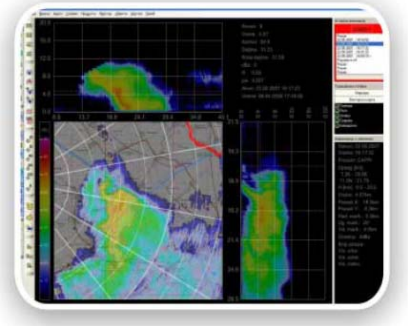
Traiectorii însămânțare rachetă vizualizare 3D



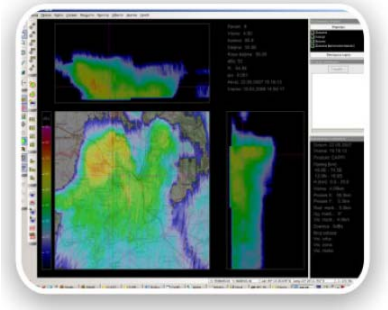
Vizualizare secțiune transversală vertical



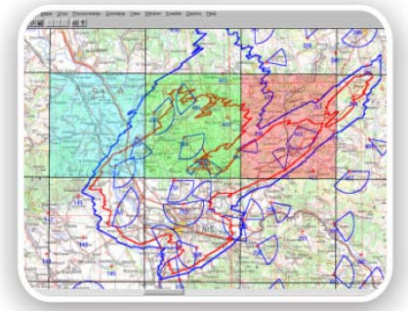
Vizualizare secțiune transversală Orizontal



Vizualizare IPP



Suport GIS



4. CONCLUZII

Sistemele de managementul riscurilor au început sa aibă o importanta din ce in ce mai mare, in principal datorita efectelor devastatoare provocate de schimbările climatice. Astfel, sistemelor de combatere a căderilor de grindina a cunoscut o evoluție importanta in ultima parte a secolului al XX-lea.

Sistemele antigrindină cu eficienta sporita se bazează pe principiul însămânțării norilor atât din zona aeriana cat si din cea terestra. Datorita evoluției sistemelor radar si a soft-urilor dedicate, norul nu mai este perceput ca un obiect ci ca un proces fizico-chimic in care sunt importante zonele exacte de intervenție pentru a se produce o modificare favorabila a acestuia.

Cele mai eficiente sisteme de combatere a căderilor de grindina se dovedesc cele care folosesc însămânțarea norilor cu ajutorul rachetelor pentru ca se pot folosii in orice condiții si permit o însămânțare in volumele din nor dorite.

Sistemul informatic propus cuprinde doua componente principale: sistemul pentru luarea deciziei de lansare si sistemul pentru asistarea deciziei de lansare.

Realizarea unui sistem informatic integrat de monitorizare a unităților de lansare a rachetelor antigrindină va permite: o eficienta sporita prin micşorarea timpului de intervenție, o mai buna organizare, un grad de securitate ridicat.

Ar fi de dorit, pe viitor, realizarea unor sisteme care sa permită o analiza a efectelor intervenției antigrindină asupra norilor purtători, asemănătoare sistemului prezentat HASIS.