

MONITORIZAREA ACTIVITĂȚILOR PENTRU PREVENIREA ȘI ÎNLĂTURAREA EFECTELOR PRODUSE DE DEZASTRELE NATURALE ȘI DE ACCIDENTELE INDUSTRIALE

Aurel Mihai Stănculeasa

aurels@ici.ro

Maria Moșuleț

mosulet@ici.ro

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Informatică, ICI, București

Rezumat: Lucrarea prezintă principalele aspecte ale monitorizării activităților de prevenire și înlăturare a efectelor produse de dezastrele naturale și de accidentele industriale, care impun necesitatea realizării unui produs informatic destinat asistării factorilor de decizie în domeniul managementului situațiilor de urgență. Soluția aleasă de autori constă într-un sistem informatic distribuit ierarhic și geografic, care, prin componentele sale, să contribuie la eficientizarea utilizării resurselor disponibile și la creșterea actului decizional în gestionarea situațiilor ocazionate de dezastre și în luarea măsurilor pentru reducerea potențialității acestora. Lucrarea prezintă de asemenea principalele caracteristici ale acestui sistem informatic.

Cuvinte cheie: situație de urgență, dezastre, sistem informatic distribuit, baze de date distribuite.

1. Introducere

Contextul geostrategic actual, multiplicarea și creșterea gravității riscurilor nonmilitare la adresa securității naționale, accelerarea tendințelor de globalizare, schimbările climatice radicale, dezvoltarea experimentelor științifice cu efecte imprevizibile, diversificarea activităților economice legale care utilizează, produc și comercializează substanțe periculoase conduc la dezvoltarea managementului activităților pentru prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență, a unui sistem instituțional încheșat, care să asigure un răspuns adecvat noilor provocări la adresa securității naționale.

Ca atare, tot mai multe categorii de instituții, agenți economici, organizații și organisme sunt angrenate în activități de prevenire și înlăturare a efectelor produse de evenimentele generatoare de situații de urgență.

Pentru instituțiile implicate în prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor, accesul la informații este de o importanță vitală pentru a avea o imagine completă asupra surselor de risc natural și tehnologic precum și asupra evenimentelor care produc pagube materiale.

Creșterea calității actului decizional în activitățile de înlăturare a efectelor dezastrelor presupune ca toate informațiile care descriu măsurile ce trebuiesc întreprinse precum și forțele și mijloacele de intervenție ce trebuiesc utilizate să fie disponibile factorilor de decizie în timp foarte scurt și într-o formă ușor de utilizat.

Multitudinea actorilor implicați (instituții ale administrației publice centrale și locale, agenți economici, forțe de intervenție ale Ministerului Administrației și Internelor și Ministerului Apărării Naționale etc.) în activitățile de prevenire și înlăturare a efectelor produse de dezastre necesită un flux intens de informații între aceștia, precum și o coordonare precisă a activităților desfășurate, în corelație permanentă cu desfășurarea evenimentelor cauzatoare de dezastre.

2. Managementul situațiilor de urgență

Managementul unei situații de urgență este constituit din ansamblul activităților desfășurate și procedurilor utilizate de factorii de decizie, instituțiile și serviciile publice abilitate pentru identificarea și monitorizarea surselor de risc, evaluarea informațiilor și analiza situației, elaborarea de prognoze, stabilirea variantelor de acțiune și implementarea acestora în scopul restabilirii situației de normalitate.

Principiile managementului situațiilor de urgență sunt:

- previziunea și prevenirea;
- prioritatea protecției și salvării vieții oamenilor;
- respectarea drepturilor și libertăților fundamentale ale omului;
- asumarea responsabilității gestionării situațiilor de urgență de către autoritățile administrației publice;
- cooperarea la nivel național, regional și internațional cu organisme și organizații similare;

- transparența activităților desfășurate pentru gestionarea situațiilor de urgență, astfel încât acestea să nu conducă la agravarea efectelor produse;
- continuitatea și gradualitatea activităților de gestionare a situațiilor de urgență, de la nivelul autorităților administrației publice locale până la nivelul autorităților administrației publice centrale, în funcție de amploarea și de intensitatea acestora;
- operativitatea, conlucrarea activă și subordonarea ierarhică a componentelor Sistemului Național pentru Situații de Urgență.

Concepția, organizarea, desfășurarea și managementul activităților de protecție civilă se stabilesc și se realizează la nivel local și național pe principiile autonomiei, subsidiarității, legalității, responsabilității, corelării obiectivelor și resurselor, cooperării și solidarității.

Responsabilitatea privind organizarea apărării împotriva dezastrelor, a măsurilor de prevenire, intervenție operativă și refacere în cazul dezastrelor - calamități naturale și alte catastrofe - pentru diminuarea efectelor sociale, economice și ecologice ale acestora revine autorităților administrației publice centrale și locale, precum și a organismelor special constituite.

La activitățile pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor, în afara autorităților administrației publice mai participă:

- serviciile de urgență profesionale;
- agenții, institute de cercetare și agenți economici care au ca activitate permanentă cercetarea fenomenelor/evenimentelor care pot produce dezastre:
 - Administrația Națională „Apele Române”;
 - Administrația Națională de Meteorologie;
 - Agenția Națională pentru Protecția Mediului;
 - Agenția Națională pentru Resurse Minerale;
 - Garda Națională de Mediu;
 - Institutul Național pentru Fizica Pământului;
 - Institutul Român de Seismologie Aplicată;
 - Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor;
 - Institutul de Studii Geotehnice și Geofizice – GEOTEC, București
- agenți economici care exploatează sau dețin instalații tehnologice periculoase (centrale termoelectrice, nucleare-electrice, hidroelectrice, combinate chimice, rafinării, întreprinderi de distribuție a gazelor naturale etc.).

Informațiile referitoare la activitățile pentru prevenirea și gestionarea dezastrelor au o circulație în ambele sensuri între nivelele ierarhice ale administrației publice.

Astfel, pentru elaborarea planurilor de măsuri de la nivelul local sunt utilizate acte normative emise de administrația publică centrală.

Strategiile și politicile de apărare împotriva dezastrelor se bazează pe informații transmise de autoritățile locale, agenți economici, institute de cercetare, care sunt centralizate la nivelul administrației publice centrale.

Informațiile aferente activităților desfășurate pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor se obțin prin observarea, măsurarea și prelucrarea datelor referitoare la dezastre, sunt utilizate în elaborarea prognozelor, avertizărilor și alarmărilor, și sunt transmise factorilor implicați în acțiunile de apărare, conform schemei fluxului informațional definit în planurile de apărare, în vederea luării deciziilor și măsurilor necesare.

Schema fluxului de informații între nivelele ierarhice ale administrației publice este prezentată în figura 1.

Din cele prezentate în acest capitol, rezultă că:

- sursele de risc potențial generatoare de dezastre sunt distribuite pe tot teritoriul țării;

- Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență are o structură ierarhică distribuită în concordanță cu structura administrației publice centrale și locale;
- înregistrarea informațiilor care descriu activitățile de prevenire și înlăturare a efectelor dezastrelor se realizează de către toate organismele și structurile pentru situații de urgență, conținutul acestora fiind specific nivelului și zonei geografice;
- factorii de decizie, în stabilirea măsurilor și acțiunilor pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor, utilizează informații referitoare la:
 - surse și zone de risc (tip, localizare, caracteristici);
 - obiective afectabile (tip, localizare);
 - evenimente generatoare de dezastre (tip, localizare în timp și spațiu, evenimente/surse de risc cauzatoare, evoluția în timp a mărimilor fizice care le caracterizează);
 - efecte produse de dezastre (tip, localizare, caracteristici);
 - forțe și mijloace de intervenție disponibile pentru prevenirea și înlăturarea dezastrelor (tip, localizare, cantitate);
 - reglementări pentru dimensionarea forțelor și mijloacelor de intervenție;
 - reglementări pentru stabilirea atribuțiilor instituțiilor și agenților economici în domeniul prevenirii și înlăturării efectelor dezastrelor;
 - descrierea componentelor Sistemului Național de Management al Situațiilor de Urgență (structură, atribuții);
 - istoric al evenimentelor generatoare de dezastre (efecte, forțe și mijloace de intervenție utilizate, măsuri întreprinse, activități realizate).

Ca atare, monitorizarea activităților pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor impune existența unor produse software care să asigure gestionarea informațiilor adecvate în vederea:

- utilizării raționale a resurselor umane, materiale și financiare;
- optimizării măsurilor de prevenire și intervenție;
- optimizării fluxului informațional între componentele Sistemului Național de Management al Situațiilor de Urgență;
- creșterii calității actului decizional.

Ținând cont de responsabilitățile informaționale ale componentelor Sistemului Național de Management al Situațiilor de Urgență, de structura ierarhică și geografică ale acestuia, este necesar ca aceste produse software să fie integrate într-un sistem informatic distribuit ierarhic și geografic.

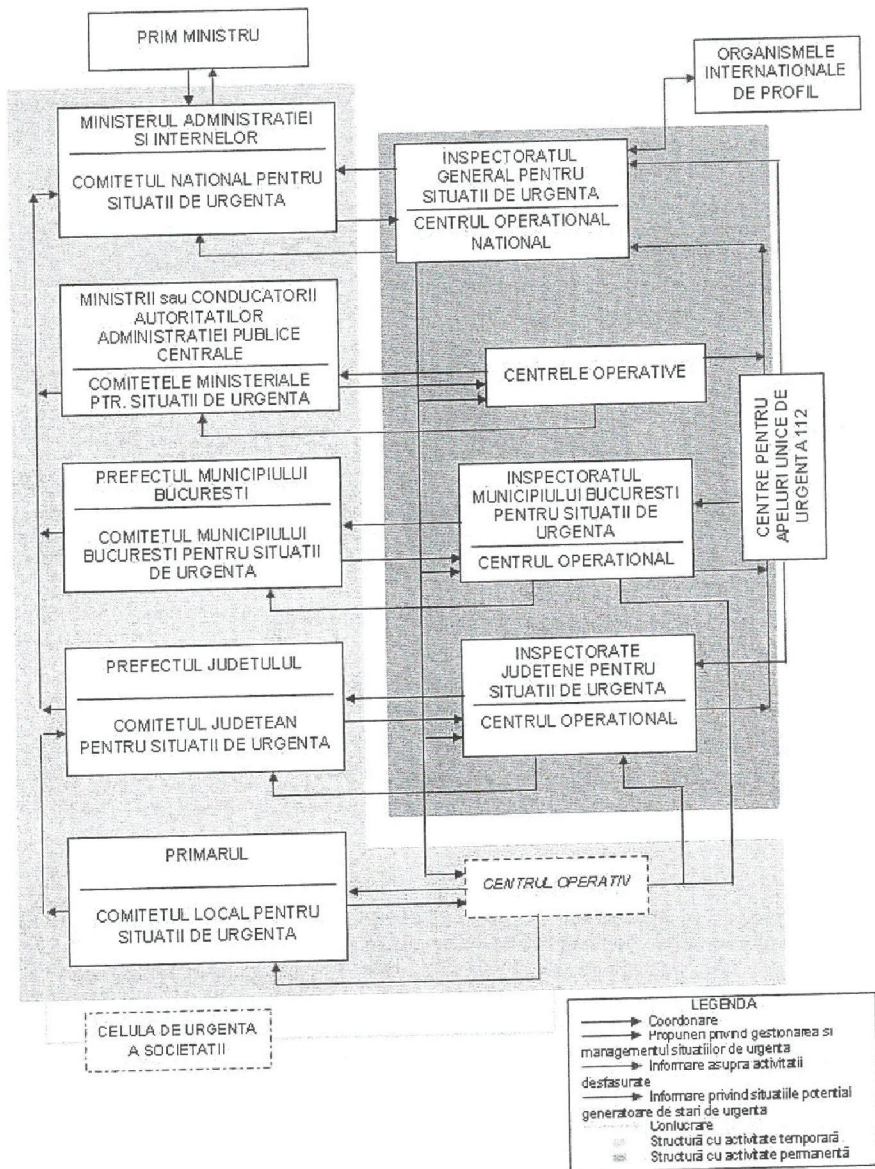


Figura 1. Fluxul informațional-decisional al Sistemului Național de Management al Situațiilor de Urgență

3. Descriere sistem

În cadrul cercetărilor desfășurate în cele două etape ale proiectului SINMAPIEDA din programul de cercetare CEEX, au fost elaborate concepția de ansamblu și specificațiile de realizare ale Sistemului informatic național de monitorizare a activităților pentru prevenirea și înlăturarea efectelor produse de dezastrele naturale și de accidente industriale (SINMAD), care are drept scop:

- gestionarea informațiilor cu privire la activitățile prevăzute/realizate în vederea prevenirii și înlăturării efectelor dezastrelor;
- asistarea factorilor de decizie în:
 - elaborarea și îndeplinirea planurilor de măsuri împotriva dezastrelor;
 - conducerea activităților de diminuare/eliminare a efectelor produse de dezastră;
 - stabilirea forțelor, mijloacelor și materialelor de intervenție în situații de urgență.
- optimizarea fluxului de informații între factorii de decizie ținând cont de ierarhia și aria lor de competență;
- informarea populației cu privire la sursele de risc natural și tehnologic și cu privire la evenimentele care au produs pagube în zona de interes a fiecărui cetățean.

3.1. Nivelurile ierarhice ale sistemului

Din punct de vedere ierarhic sistemul va fi distribuit pe trei nivele, și anume:

- **nivelul central**, care, prin funcțiile componentelor lui, va asigura:
 - întreținerea informațiilor referitoare la nomenclatoarele specifice domeniului, organismelor și structurilor pentru situații de urgență;
 - administrare informații agregate cu privire la evenimentele / dezastrele produse;
 - editare rapoarte pentru responsabilii / factorii de decizie din instituțiile administrației centrale;
 - editare de situații statistice;
 - asistarea factorilor de decizie de la nivel central în activitățile de stabilire și urmărire măsuri pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor;
 - întreținere informații de detaliu despre evenimente, surse și zone de risc cu influență în mai multe județe;
 - întreținere informații de detaliu despre obiective afectabile de importanță națională.
- **nivelul județean**, care, prin funcțiile componentelor lui, va asigura:
 - întreținere informații despre surse, zone de risc și obiective afectabile amplasate în zona geografică aferentă;
 - întreținere informații agregate și de detaliu despre evenimentele/dezastrele produse în aria geografică aferentă;
 - întreținere informații descriptive referitoare la structuri organizaționale, forțe, mijloace și materiale de intervenție implicate în activitățile de prevenire și înlăturare a efectelor dezastrelor produse în aria geografică aferentă;
 - editare de rapoarte de informare pentru responsabilii/factorii de decizie din instituțiile administrației publice din aria geografică aferentă;
 - furnizare informații agregate către nivelul central;
 - asistarea factorilor de decizie de la nivel județean în activitățile de stabilire și urmărire măsuri pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor;
 - achiziționarea, de la nivel central, a informațiilor de tip nomenclator.

Acest nivel conține câte un subsistem pentru fiecare județ care comunică cu subsistemul de la nivelul central.

- **nivelul local**, care, prin funcțiile componentelor lui, va asigura:
 - întreținere informații despre:
 - surse și zone de risc;
 - obiective afectabile;
 - evenimente/dezastre produse;

- forțe, mijloace și materiale de intervenție disponibile sau/și utilizate;
- măsuri și planuri de măsuri pe tip de risc;
- efecte dezastre și obiective afectate,
- de pe raza unității teritorial-administrative respective;
- furnizare informații agregate către nivelul județean;
- editare rapoarte cu privire la:
 - forțe și mijloace de intervenție disponibile sau/și utilizate;
 - efecte dezastre și obiective afectate;
 - măsuri și activități realizate.
- prelucrare și vizualizare informații pentru asistarea factorilor de decizie locali în definirea și luarea măsurilor pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor;
- preluare de la nivel județean de informații de tip nomenclator specifice.

Nivelul local conține câte un subsistem pentru fiecare unitate teritorial-administrativă de tip municipiu/oraș/comună care comunică cu subsistemul de la nivelul județului din care face parte unitatea.

3.2. Structură sistem

Schema de funcționare a Sistemului informatic național de monitorizare a activităților pentru prevenirea și înlăturarea efectelor produse de dezastrele naturale și de accidente industriale - SINMAD, prezentată în Figura 2, cuprinde:

- secțiunile bazei de date pentru fiecare nivel de distribuire;
- un set de proceduri automate integrate în trei produse software, specifice fiecărui nivel și distribuite pe cele trei nivele;
- fluxurile de date între componentele sistemului.

Structura generală a unui produs software asociat unui nivel ierarhic este următoarea:

- Componenta de autorizare și monitorizare a utilizării componentelor sistemului;
- Componenta de achiziție și întreținere informații referitoare la obiectele și activitățile specifice nivelului ierarhic și zonei geografice;
- Componenta de consultare și editare rapoarte specifice nivelului utilizând diferite criterii de căutare și diferite metode de afișare a rezultatelor;
- Componenta de interfață între nivelele sistemului care asigură transferul de informații primare sau/și agregate între subsistemele aferente acestor nivele;
- Componenta de administrare a secțiunii bazei de date specifice nivelului.

Pentru elaborarea procedurilor automate ale acestor componente este prevăzut a se utiliza Oracle Developer Suite 10g.

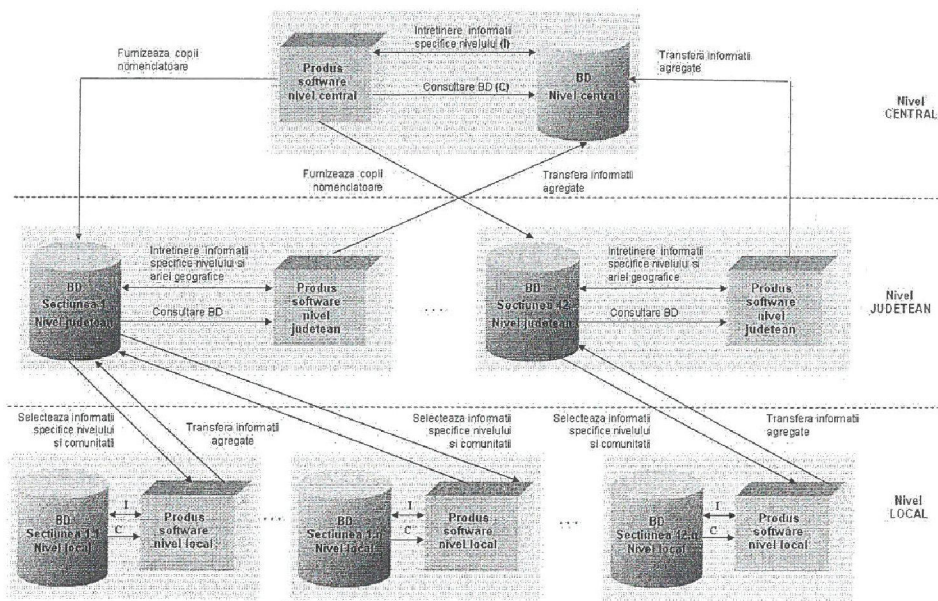


Figura 2. Schema de funcționare a sistemului

3.3. Baza de date a sistemului

Colecția de informații utilizată de sistemul SINMAD, este alcătuită din:

- informații de tip nomenclator (tipuri evenimente, tipuri efecte, atribuții, tipuri activități, tipuri măsuri, tipuri obiective, tipuri surse risc, tipuri forțe, mijloace și materiale de intervenție, unități teritorial-administrative, etc.);
- informații despre sursele de risc și obiectivele afectabile aferente acestor surse;
- informații care descriu evenimentele producătoare de dezastre (tip eveniment, data producerii, eveniment cauzator/sursă de risc cauzatoare/agentul economic implicat în declanșarea evenimentului, localizare eveniment) și efectele apărute în urma acestora (tip efect/obiectiv afectat, evaluare fizică și valorică a pagubei, durata reabilitare);
- informații despre activitățile realizate și măsurile întreprinse pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor;
- informații despre evoluția în timp a mărimilor fizice (caracteristicilor) ale surselor de risc și ale evenimentelor;
- informații despre forțele, mijloacele și materialele de intervenție disponibile/ utilizate pentru prevenirea și înlăturarea efectelor evenimentelor cauzatoare de dezastru;
- informații despre instituțiile și organismele implicate în planificarea și coordonarea activităților pentru prevenirea și înlăturarea efectelor dezastrelor.

În vederea structurării acestei colecții de date s-a adoptat modelul relațional, model utilizat de principalele SGBD-uri existente.

Pentru administrarea colecției de date este prevăzută utilizarea SGBD-ului Oracle Database 10g.

Baza de date a sistemului conține tabelele prezentate în Tabelul 1.

Tabel 1. Listă tabele

Nr. crt.	Nume tabelă	Descriere
1.	ACTE_NORMATIVE	Acte normative specifice situațiilor de urgență
2.	ACTIVITATI	Activități realizate pentru prevenirea și înlăturarea efectelor produse de evenimente
3.	AGENT_EC_SOC	Agenți economici și sociali
4.	ATRIBUTII	Atribuții în domeniul managementului situațiilor de urgență
5.	ATRIBUTII_TIPORGANISME	Atribuții pe tipuri de organisme
6.	ATRIB_TIPAGENT	Atribuții pe tipuri de agenți economici și sociali
7.	BAZINE_HIDROGRAFICE	Bazine hidrografice
8.	CAI_FERATE	Rețeaua de căi ferate din România
9.	CARACTERISTICI	Caracteristici evenimente și surse de risc
10.	CATEGORII_PARTICIPANTI	Categorii de participanți la intervenții în situații de urgență
11.	DRUMURI	Rețeaua de drumuri din România (naționale, județene, comunale)
12.	EFECTE_EVENTIMENTE	Efecte produse de evenimente
13.	EVENTIMENTE	Evenimente produse, potențial producătoare de dezaastre/accidente industriale
14.	FORMATII_DISPONIBILE	Formații de intervenție disponibile pe agenți economici
15.	FORMATII_UTILIZATE	Formații de intervenție utilizate pe evenimente și agenți economici
16.	FORTE_DISPONIBILE	Structură formații de intervenție
17.	JUDETE	Județe
18.	LOCALITATI	Localități
19.	LOC_CF	Localități situate pe căi ferate
20.	LOC_DRUM	Localități situate pe drumuri
21.	LOC_RAU	Localități situate pe râuri
22.	MASURATORI_EVEN	Valori ale măsurătorilor caracteristicilor evenimentelor
23.	MASURATORI_SURSE	Valori ale măsurătorilor caracteristicilor surselor de risc
24.	MASURI	Măsuri din cadrul unui plan de măsuri aferent unei instituții pe tip de eveniment
25.	MATERIALE_DISPONIBILE	Materiale de intervenție disponibile pe agenți economici
26.	MATERIALE_UTILIZATE	Materiale de intervenție utilizate pe evenimente și agenți economici
27.	MIJLOACE_DISPONIBILE	Mijloace de intervenție disponibile pe agenți economici
28.	MIJLOACE_UTILIZATE	Mijloace de intervenție utilizate pe evenimente și agenți economici
29.	OBIECTIVE_AFECTABILE	Obiective afectabile
30.	OBIECTIVE_ZONE_RISC	Obiective afectabile pe zone de risc
31.	ORGANISME	Organisme implicate în coordonarea și monitorizarea activităților de prevenire și înlăturare a efectelor situațiilor de urgență
32.	PCT_MASURARE	Puncte de măsurare valori caracteristici evenimente și surse de risc
33.	PERSOANE_OPERARE	Persoane implicate în activități de prevenire și înlăturare a efectelor unui dezastru
34.	PLAN_MASURI	Planuri de măsuri pe tipuri de evenimente și instituții
35.	RAURI	Râuri
36.	SINTEZA_EFECTE	Date sintetice despre efectele evenimentelor produse într-un județ, în luna de raportare
37.	SINTEZA_EVENTIMENTE	Date sintetice despre evenimentele produse într-un județ, în luna de raportare
38.	SINTEZA_FORTE	Date sintetice despre forțe de intervenție utilizate într-un județ, în luna de raportare

39.	SINTEZA_FORTE_DISPONIBILE	Date sintetice despre forțe de intervenție disponibile într-un județ
40.	SINTEZA_MATERIALE	Date sintetice despre materiale de intervenție utilizate într-un județ, în luna de raportare
41.	SINTEZA_MATERIALE_DISPONIBILE	Date sintetice despre materiale de intervenție disponibile într-un județ
42.	SINTEZA_MIJLOACE	Date sintetice despre mijloace de intervenție utilizate într-un județ, în luna de raportare
43.	SINTEZA_MIJLOACE_DISPONIBILE	Date sintetice despre mijloace de intervenție disponibile într-un județ
44.	STR_ACTIV	Relații de structură între activități
45.	STR_ORG	Componentă organisme (membrii)
46.	SURSE_RISC	Surse de risc
47.	TIPACTIV_TIPORGANISME	Tipuri de activități specifice pe tipuri de organisme
48.	TIPEVENIMENT_TIPEFECT	Tipuri de efecte potențiale, specifice pe tipuri de evenimente
49.	TIPURI_ACTE_NORMATIVE	Tipuri acte normative (legi, ordonanțe, ordine, hotărâri de guvern, normative, etc.)
50.	TIPURI_ACTIVITATI	Tipuri de activități
51.	TIPURI_AGENTI	Tipuri de agenți
52.	TIPURI_EFECTE	Tipuri de efecte
53.	TIPURI_EVENIMENTE	Tipuri de evenimente
54.	TIPURI_MASURI	Tipuri de măsuri
55.	TIPURI_MATERIALE_INT	Tipuri de materiale de intervenție
56.	TIPURI_MIJLOACE_INT	Tipuri de mijloace de intervenție
57.	TIPURI_OBIECTIVE	Tipuri obiective afectabile
58.	TIPURI_ORGANISME	Tipuri de organisme
59.	TIPURI_SURSE_RISC	Tipuri surse de risc
60.	TIP_ACTIV_AGENT	Tipuri de activități specifice pe tipuri de agenți
61.	TIP_EVEN_MAS	Tipuri de măsuri specifice pe tipuri de evenimente
62.	TIP_EVEN_SURSA	Tipuri de evenimente potențial produse de tipuri de surse
63.	TIP_EVEN_TIP_EVEN	Relații de tip cauză-efect între tipuri de evenimente
64.	TIP_SUR_MAS	Tipuri de măsuri specifice pe tipuri de surse de risc
65.	UM	Unități de măsură
66.	UM_CAR	Unități de măsură specifice caracteristicilor
67.	UM_TIPEFECT	Unități de măsură specifice pe tipuri de efecte
68.	UM_TIPMAT	Unități de măsură specifice pe tipuri de materiale de intervenție
69.	VAL_CAR_EVEN	Valori caracteristici evenimente
70.	VAL_CAR_SUR	Valori caracteristici surse de risc
71.	ZONE_RISC	Zone de risc

Tabelele descrise mai sus sunt distribuite pe cele trei nivele ale sistemului, iar în cadrul unui nivel, pe toate instanțele aferente acestuia.

Unele dintre aceste tabele se găsesc numai pe un nivel și conțin informații specifice acestuia.

În cadrul aceluiași nivel, tabelele specifice situate pe instanțe diferite, se deosebesc între ele prin datele conținute.

În cazul tabelelor care conțin informații de tip nomenclator, comune mai multor nivele, cele de la un nivel inferior constituie copii ale celor de la nivel superior sau conțin subseturi de date ale acestora.

Toate secțiunile bazei de date de la nivelele județean și local au prevăzute în structură câte un obiect de tip *database link* pentru a asigura transferul de informații între nivelul local și nivelul județean și între nivelul județean și nivelul central.

4. Concluzii

Prin realizarea acestui sistem informatic se urmărește atingerea următoarelor obiective:

- gestionarea în mod unitar și coerent a informațiilor cu privire la evenimentele care produc pagube materiale și victime umane;
- asistarea cu calculatorul a activităților de întocmire a programelor de măsuri în vederea prevenirii/diminuării efectelor unor dezastru;
- reducerea considerabilă a efortului uman în activitățile de prevenire și înlăturare a efectelor dezastrului;
- eliminarea totală a posibilităților de a apărea incoerențe în administrarea informațiilor despre dezastrul produse în România;
- eficientizarea utilizării resurselor disponibile pentru gestionarea informațiilor specifice domeniului protecției civile în situații de urgență;
- creșterea calității actului decizional prin asistarea factorilor de decizie în stabilirea forțelor și mijloacelor de intervenție pentru înlăturarea consecințelor unui dezastru;
- creșterea calității activității de informare a cetățeanului.

Elaborarea procedurilor automate componente ale acestui sistem va fi finalizată în anul 2007, urmând ca după această dată să se realizeze un sistem experimental care să permită testarea și validarea acestora în condiții cât mai apropiate de cele prevăzute pentru exploatare.

Bibliografie

1. * * *: Ordonanța de urgență nr. 21/15.04.2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență.
2. * * *: Hotărârea Guvernului României nr. 1491/09.09.2004 pentru aprobarea Regulamentului – cadru privind structura organizatorică, atribuțiile, funcționarea și dotarea comitetelor și centrelor operative pentru situații de urgență.
3. FLORESCU, G., A.M. STĂNCULEASA, M. MOȘULEȚ, D. COARDOȘ: Sistem de informare și educare a opiniei publice privind dezastrul naturale și tehnologice, ICI, 2004.
4. BOGDAN, O., E. NICULESCU: Riscurile climatice din România, Academia Română, 1999.
5. OZUNU, A.: Elemente de hazard și risc în industrii poluante, Editura Accent, 2001.
6. BĂLTEANU, D., R. ALEXE: Hazarde naturale și antropogene, Editura Corint, 2003.
7. MARKUS, M., F. FIEDRICH, J. LEEBMANN, C. SCHWEIER, and STEINLE: Concept for an integrated disaster management tool, E. in Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, Canada, 2004.
8. HAWTIN, S., NAJIB ABUSALBI, L. BAYNE: Data Integration – The Solution Spectrum, 2003.
9. VANDERSLUIS, K.: Integration Technologies, 2003.
10. STĂNCULEASA, A. M., M. MOȘULEȚ, C. CORBUȘ, G. PIETRĂREANU, V. RUGINĂ: Sistem informatic național de monitorizare a activităților pentru prevenirea și înlăturarea efectelor produse de dezastrul naturale și de accidentele industriale – Elaborarea concepției de ansamblu, ICI, 2005.