



Sistem informațional geografic (GIS) pentru studiul dezastrelor naturale

Autor : Prof. Dr. Dan Bălțeanu, m.c. al Academiei Române

Colectiv: Dr. Basarab Driga

Sorin Cheval, cerc. șt.

Viorel Chendeș, cerc. șt.

Monica Dumitrașcu, cerc. șt.

Daniel Ciupitu, asist. cercet.

1. Obiectul studiului (cu explicitarea titlului și situarea temei în contextul proiectului) și scopul urmărit

Sistemele Informaționale Geografice (*Geographical Information System - GIS*) reprezintă o tehnică de lucru tot mai utilizată în lumea contemporană, atât în domeniul cercetărilor teoretice, cât și în foarte multe activități practice. GIS-ul este de fapt un sistem care are mai multe componente de tip *informațional* raportate la *coordonate geografice*. Introducerea, stocarea, manipularea și analiza componentelor se face cu ajutorul calculatorului; rezultatul constă în primul rând în vizualizarea unor informații complexe referențiate spațial față de coordonatele geografice reale, iar în al doilea rând în posibilitatea efectuării unor analize și corelații de mare complexitate, imposibil de realizat eficient cu tehnicile clasice. Tehnicile GIS permit **combinarea de informații de diferite tipuri** (*cifre, imagini, hărți etc.*), *componente hardware și software, toate aflate sub directa coordonare și determinare a componentei umane* (Wadsworth, Treweek, *Geographical Information Systems for Ecology*, Longman Publ. House, 1999).

Simplificând, există doar două motive de bază care susțin utilizarea tehnicilor GIS (Wadsworth, Treweek, 1999):

- acestea permit atingerea unor obiective într-o manieră categoric mai bună (mai precisă, mai complexă etc.) decât tehnicile clasice;
- nu există o altă metodă practică de atingere a obiectivelor respective.

Dezastrele naturale sunt prin natura lor fenomene complexe atât în ceea ce privește cauzele, cât și efectele. *Alunecările de teren*, de exemplu, au drept cauze factori naturali multipli (caracteristicile substratului- rocă, vegetație, pantă etc.-, vegetația, regimul precipitațiilor), dar și factori antropici (trepidații provocate, amplasarea defectuoasă a construcțiilor etc.). *Cutremurele de pământ* au consecințe profunde și

asupra tuturor componentelor mediului geografic. La rândul lor, *inundațiile catastrofale* sunt un dezastru (hazard) naturale cu consecințe grave în planul pierderilor materiale și al deceselor. Cauzele acestora sunt mai ales de natură hidro-meteorologică, însă trebuie luată în considerare și intervenția antropică adeseori nefastă (de pildă, îndiguirea nerațională conduce la amplificarea viiturilor în aval). Exemplele pot continua în același sens pentru toate dezastrele naturale.

Trebuie subliniat că din punct de vedere statistic, deceniul 1991-2000 a fost marcat de o creștere pe plan mondial a frecvenței și intensității de manifestare a dezastrelor naturale. Una din cauzele invocate este incontestabila încălzire climatică globală (deceniul amintit a fost cel mai cald al mileniului al II-lea), generatoare a unui input sporit de energie pentru toate procesele terestre.

În acest context, odată definită problematica actuală a dezastrelor naturale, se impune *identificarea unor metode care să permită simultan:*

- îmbunătățirea prognozelor privind locul, momentul și caracteristicile fenomenelor naturale ce pot căpăta caracter de dezastru;
- realizarea de scenarii privind strategiile de adoptat în momentul declanșării dezastrului (“real-time action”);
- adoptarea unor strategii aplicabile după dezastru, în vederea diminuării pagubelor și revenirii la normal.

Obiectivul fundamental al acestui studiu se concentrează asupra **realizării unui sistem informațional geografic care să integreze toate informațiile, toate tipurile de date, necesare managementul dezastrelor naturale, de la prognoză până la măsurile post-factum.** Este asigurată astfel rezolvarea în bune condiții a “impasului” enunțat în paragraful anterior.

2. Formularea de concepte-cheie ale SI - SC relevante pentru tema abordată în context românesc

Managementul eficient al dezastrelor naturale trebuie considerat un concept care stă la baza dezvoltării oricărei societăți. Nu se poate în nici un caz vorbi *despre dezvoltare durabilă a unui anumit spațiu*, atât timp cât nu este rezolvată satisfăcător problema dezastrelor naturale. În același timp, dezvoltarea pe termen scurt, sub toate aspectele ei (environmental, economic, social, cultural) este strâns dependentă de manifestările naturale extreme (dezastre) și de modul cum societatea reușește să le facă față.

Contextul actual al societății românești nu este, în multe situații, cel mai favorabil abordărilor științifice ample, care necesită fonduri semnificative și implicare profundă pentru realizarea obiectivului urmărit. Cu toate acestea, realizarea unui sistem geografic informațional pentru studiul dezastrelor naturale se constituie, din punct de vedere al SI – SC, într-un model conceptual demn de luat în seamă.

Rezolvarea problemelor acute pe termen scurt ale societății și mediului din România, dar păstrând permanent în vedere necesitățile pentru dezvoltarea durabilă reprezintă unul din conceptele-cheie ale SI – SC care are o relevanță esențială pentru tema abordată.

Pe același plan ca importanță se situează *integrarea rapidă într-un sistem și posibilitatea de analiză în timp util a unui volum foarte mare de informații*. Punerea în practică a acestui concept reprezintă o premisă și o condiție-cheie pentru reducerea decalajelor actuale ale României față de alte țări, prin dezvoltare de tip “salt”.

Tema abordată operează prin metodologia și obiectivele specifice *cu informație referențiată spațial*, ceea ce trebuie de altfel să constituie un concept-cheie fundamental pentru SI – SC în context românesc.

3. Caracterizarea contextului internațional din perspectiva integrării euro-atlantice a României

Utilizarea GIS în studiul și managementul dezastrelor naturale se practică pe plan internațional de mai bine de 10 ani. Avantajele incontestabile ale GIS au impus utilizarea tehnicilor respective în domenii diverse, inclusiv în studiul dezastrelor naturale.

Paralel cu tendințele de abordare globală, regională și transfrontalieră a problemelor mediului, inclusiv a celor legate de dezastrele naturale, s-a amplificat necesitatea utilizării unor tehnici care să permită identificarea problemelor specifice, păstrând criteriul integrării informației în complexitatea ei temporală și spațială.

Pe plan internațional, se prevede o implicare tot mai mare a tehnicilor GIS în managementul informației. Iată o prezentare succintă a domeniilor care utilizează deja asemenea tehnici în țările Uniunii Europene și mai ales în S.U.A.: agricultură, marketing, analiza investițiilor, cartografie, conservarea și protecția mediului, activitatea poliției, a serviciilor de securitate și armatei, managementul dezastrelor naturale și tehnologice, aprovizionarea populației cu bunuri de consum și materii prime (gaz, petrol etc.), geologie, administrație locală, sociologie, sănătate, resurse naturale, oceanografie, planificare teritorială, turism, managementul deșeurilor, telefonie digitală etc. Simpla enumerare a acestor domenii este sugestivă privind nivelul la care s-a ajuns în aplicarea tehnicilor GIS.

Comparativ cu alte țări europene, România este în prezent mult rămasă în urmă în privința centralizării informaționale și a accesului la informație. Crearea unui sistem informațional geografic presupune tocmai accesul la informații diverse și actualizate. Rezolvarea acestei neconcordanțe se înscrie în eforturile României de integrare în structurile euro-atlantice.

Pe de altă parte, există domenii sectoriale în care practic nu există informație suficientă. De pildă, pentru cea mai mare parte a teritoriului României nu există încă hărți digitale tematice la scări acceptabile (sub 1 : 200.000), ceea ce va crea probleme serioase abordării propuse. Totuși, în acest caz rezolvarea este posibilă, deși implică un volum important de muncă: realizarea GIS-ului presupune realizarea bazei cartografice tematice în format digital.

4. Dezvoltarea unei viziuni cu privire la SI-SC în România de pe pozițiile temei abordate

Funcționarea societății informaționale se bazează pe capacitatea de a acumula, stoca și utiliza informația într-un mod cât mai eficient. Tema abordată oferă un instrument de lucru, respectiv Sistemele Informaționale Geografice, destinat tocmai eficientizării managementului informației, pornind de la stocare până la reprezentare grafică și analiză corelativă. Aplicarea GIS pentru studiul dezastrelor naturale are în primul rând un obiectiv extrem de precis, concretizat în reducerea pagubelor materiale și a numărului de victime ale fenomenelor naturale. Pe de altă parte, dezvoltarea unui *Sistem Informațional Geografic pentru scopul propus are o certă componentă culturală, derivată din informațiile ce compun sistemul.*

Studiul eficient al dezastrelor naturale utilizând GIS presupune în prima etapă constituirea unei baze de date de diferite tipuri (numerice, cartografice, grafice, texte ș.a.m.d.). Trebuie acoperite domenii diverse de natură environmentală, socială, economică și culturală. Cu cât mai multe informații sunt incluse în baza de date, cu atât mai semnificative sunt rezultatele obținute, iar *aplicabilitatea lor se extinde de la dezastrele naturale (scopul principal al temei abordate) la domenii mult mai vaste.* În acest context, societatea informațională se poate baza pe un instrument extrem de eficient, care îi conferă certe valențe culturale.

Trebuie subliniat *caracterul deschis, permeabil, al aplicării GIS în studiul dezastrelor naturale.* Există capacitatea și chiar se impune actualizarea în timp real a bazei de date; acest lucru nu afectează corectitudinea analizelor, ci completează în mod fericit valoarea acestora, dat fiind faptul că tehnicile GIS permit, paralel cu actualizarea, efectuarea în timp util a tuturor corecțiilor analitice și sintetice. Se completează astfel un gol important care exista în studiul dezastrelor naturale, acela de a putea interveni eficient în timp util. Or, această capacitate reprezintă un important pas înainte din punct de vedere informațional și cultural pe care România trebuie să îl facă.

5. Formularea preliminară a unor opțiuni explicite pentru orizonturile 2004, 2007, 2010 privind soluțiile specifice domeniului tematic, propuse pentru modelul românesc de SI-SC

Realizarea unui sistem informațional geografic reprezintă un proces care consumă mult timp, dar acest neajuns este mai ușor de suportat datorită faptului că rezultatele preliminare sunt imediat utilizabile. Aplicarea GIS în studiul dezastrelor naturale din România va parcurge câteva etape distincte, la finalul fiecăreia dintre ele fiind însă posibilă utilizarea rezultatelor intermediare.

- *Orizont 2004:* Realizarea unei baze de date complexă, cuprinzând informații specifice studiului dezastrelor (hazardelor) naturale, dar și informații conexe (venitul pe cap de locuitor pe localități, intensitatea traficului rutier pe anumite artere etc.) care pot ajuta analiza ulterioară și pot sprijini funcționarea SI – SC. Baza de date include: cifre statistice, grafice, date de tip text, date video etc. În acest orizont temporal, se va realiza baza cartografică digitală pe strate tematice la scara 1: 200.000 la nivel național.

● *Orizont 2007*: Principalele obiective sunt realizarea de hărți digitale la scară mare (1:100.000 - 1:10.000), realizarea corelațiilor între stratele de informație și începerea analizei. Deja în acest moment se poate conta pe îmbunătățirea organizării spațiului natural și antropizat astfel încât să se poată reduce vizibil efectele dezastrelor naturale. Se completează permanent baza de date.

● *Orizont 2010*: Baza de date, corelațiile și analizele preliminare stau la baza obținerii unui model conceptual funcțional, utilizabil în scopul studierii dezastrelor naturale, a managementului acestora, dar și în scopul stocării și manipulării eficiente a informației. În acest moment, se utilizează sistemul informațional geografic integrat la scară națională, dar cu aplicabilitate pentru orice diviziune administrativă sau naturală a teritoriului. Se ajunge astfel la un rezultat foarte util pentru o societate informațională ce tinde să aibă o puternică latură culturală.

6. Semnalarea unor probleme susceptibile să apară ca rezultat al aplicării modelului elaborat

Nu există probleme serioase care să fie generate de aplicarea modelului propus. Există, în schimb, o serie de cvasi-probleme care ar putea apărea: reducerea birocrăției, deci șomaj, accesul direct la informație, deci o evoluție importantă a sistemului de învățământ și cercetare din România.

7. Costurile și consecințele inacțiunii sau a acțiunii întârziate

Neaplicarea sau întârzierea realizării unui GIS destinat studiului dezastrelor naturale are consecințe realmente incalculabile pentru societatea românească din toate punctele de vedere, pe termen scurt, mediu și lung, pe plan individual, local, regional și național.

● *Din punct de vedere informațional-cultural*: va lipsi în continuare un instrument care oferă simultan posibilitatea de analiză și de sinteză a unui volum practic infinit de informație de mare complexitate;

● *Din punct de vedere economic*: pagubele rezultate în urma dezastrelor naturale pot fi mult mai greu reduse pe baza unor analize "clasice", evitând implicarea GIS;

● *Din punct de vedere social*: dezastrele naturale vor continua să facă același număr de victime omenești, cu consecințe incalculabile în plan psiho-social;

● *Din punct de vedere al integrării europene și euro-atlantice*: România va rămâne o țară izolată, cu un sistem greoi și ineficient de analiză a informației, și așa insuficiente, de care dispune, fără capacitatea reală de a se corela vreodată integral cu sistemul informațional-cultural european.