

# HAZARDE

## *Principalele tipuri de dezastre naturale în România; Frecvența, Locația și Intensitatea dezastrelor naturale.*

### CONSIDERAȚII GENERALE

Țara noastră are, după cum se poate observa în decursul ultimilor ani, o istorie "bogată în calamități naturale și evenimente catastrofale cauzate de activitatea umană". Cauzele primelor fenomene, cele de origine naturală, trebuie căutate în structura geo-morfologică a teritoriului țării noastre. Sunt bine cunoscute în acest sens, de exemplu, punctele vulnerabile prin tradiție, la cutremure și inundații.

Zona geografică în care se găsește amplasată țara noastră este caracterizată, în ultimii ani, de un proces de modificări ale unor caracteristici geo-climatice, ceea ce a condus la manifestarea unor factori de risc care au evoluat spre dezastre. S-a constatat că, în ultimii ani, aceste fenomene și-au schimbat structura probabilistică și intensitatea în raport cu același tip de fenomene înregistrate cu un deceniu în urmă.

Efectele dăunătoare pe care aceste fenomene le au asupra populației, mediului înconjurător și bunurilor materiale fac necesară cunoașterea acestor fenomene și a modului în care putem preveni, sau ne putem apăra în caz de urgență.

Nu există nici o rațiune pentru a crede că frecvența și mărimea dezastrelor naturale (endogene) este pe cale să scadă în viitorul apropiat, toate zonele virtual-locuite sau nu, sunt zone de risc. Din analiza bazei de date, se poate trage concluzia că magnitudinea și frecvența dezastrelor naturale va crește pe fondul schimbării climatice globale.

Fenomenele care fac să crească vulnerabilitatea societății față de dezastrele naturale sunt: creșterea populației, urbanizarea excesivă, degradarea mediului, lipsa de structuri locale specializate în managementul dezastrelor, sărăcia, economii instabile și dezvoltate haotic.

### **Clasificarea dezastrelor**

#### ***a) fenomene naturale de origine geologică sau meteorologică***

În această categorie sunt cuprinse:

- a) ploi abundente (ruperi de nori);
- b) inundații datorate revărsării cursurilor de apă;
- c) cutremurele de pământ;
- d) alunecările de teren;
- e) avalanșe;
- f) furtuni, viscol;
- g) uragane;
- h) secetă prelungită;
- i) incendii - datorate temperaturilor crescute sau trăznetelor;

- j) înzăpezire;
- k) îngheț - temperaturi sub - 15°C;
- l) polei;
- m) zăporuri pe cursuri de apă;
- n) epidemii și epizotii;
- o) căderi de meteoriți.

## **Definirea dezastrelor din punct de vedere al ariei de manifestare**

### **Cat. I.**

**Transnaționale** - cele care se produc pe teritoriul României sau pe teritoriul unui din statele vecine care afectează două sau mai multe state.

(ex. : C.N.E. Kozlodui, fluviul Dunărea, râul Tisa, barajul Porțile de Fier I și II, etc.)

### **Cat. II.**

**Nationale** - (reginale, zonale, transjudețene) - cele care afectează teritoriul a 3 și mai multe județe.

( ex. : râul Olt, Mureș, Siret, C.N.E. Cernavodă, Combinatul Chimic Dej, etc.)

### **Cat. III.**

**Județene** - care afectează cel puțin 2 localități din același județ dar nu depășesc granițele acestuia.

### **Cat. IV.**

**Locale** - cele care afectează numai teritoriul localității.  
(ex. : Depoul de locomotive, metrourul din București, aeroportul, etc. )

Recent se discută de un alt tip de dezastru, și anume **cel ecologic**, care poate fi cauzat în special de oameni și care afectează pe multiple căi pământul, atmosfera, flora și fauna.

Distrugerea pădurii planetare și distrugerea unor specii animale pot fi categorisite astfel, iar o serie de dezastre tehnologice, cum ar fi scurgerile de diverse toxice, pot cauza sau contribui la dezastrele ecologice.

## **DEFINIȚII ȘI CARACTERISTICI**

### ***1. CUTREMURELE***

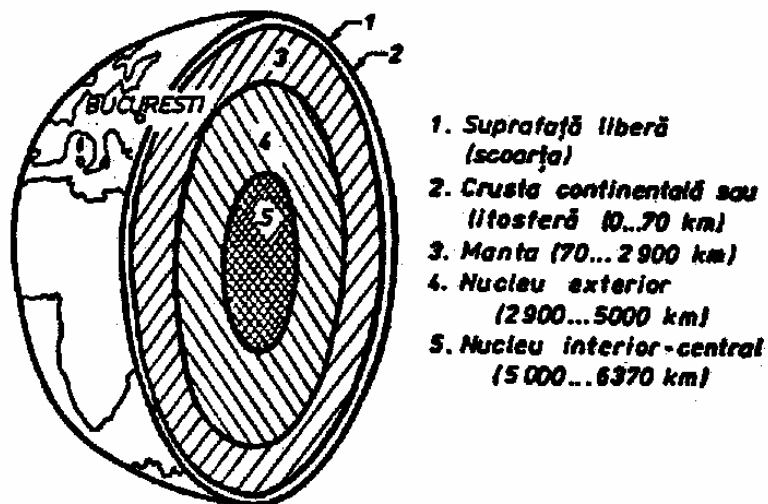
Cutremurul reprezintă ruptura brutală a rocilor din scoarța terestră, datorită mișcării plăcilor tectonice, care generează o mișcare vibratorie a solului ce poate duce la victime umane și distrugeri.

Cutremurele se pot produce brusc, fără nici un semn de avertizare. Acest tip de dezastru este cu atât mai traumatizant cu cât manifestările lui sunt mai violente. Efectele sale pot fi considerabil diminuate, atât din punct de vedere material, cât și al stresului, printr-o pregătire adecvată a populației. O bună pregătire practică și teoretică în acest domeniu are ca efect imediat reducerea daunelor materiale și a pierderilor de vieți omenești.

### **Originea și manifestările cutremurelor de pământ**

Pământul, care se află într-o permanentă mișcare, posedă o structură internă complicată, care poate fi redusă la:

- suprafața liberă (scoarța);
- crusta continentală sau litosfera (0 – 70 Km);
- manta (70 – 2900 Km);
- nucleu interior – central (5000– 6370Km).



**STRUCTURA INTERNA A PĂMÎNTULUI**

Continentele se deplasează continuu și lent producând modificări ale scoarței terestre în urma acumulărilor energetice în roci și a erupțiilor vulcanice, generatoare de rupturi și prăbușiri de amploare în interiorul litosferei. Aceste fenomene se manifestă periodic în crusta terestră prin mișcări bruște și violente care sunt înregistrate la suprafața liberă a terenului sub forma *cutremurelor de pământ*.

Cu privire la sursa care generează cutremure puternice se admit două categorii de mecanisme posibile de producere, și anume:

- *cutremure vulcanice* – datorate erupțiilor vulcanice;
- *cutremure tectonice* – datorate unor manifestări structurale importante ale scoarței terestre.

Cele mai frecvente cutremure sunt de origine tectonică, iar energia pe care o eliberează se extinde pe zone întinse.

Șocul seismic se produce ca urmare a unor fracturi ale scoarței care vin în contact într-un plan mai slab în care s-au acumulat în decursul timpului deformații elastice extrem de mari. Eliberarea bruscă a energiei de deformație, generează unde elastice care se propagă radial în toate direcțiile, ajungând în final la suprafața pământului.

Declanșate brusc, practic fără semne care să permită prevederea acestor fenomene, cutremurele reprezintă factorul de risc cel mai greu de urmărit și de prevenit.

### **Principalele caracteristici ale unui cutremur**

- a). timpul de origine : în funcție de meridianul Greenwich indică momentul declanșării;
- b). durata : reprezintă timpul de propagare a undelor (elastice);
- c). prin energia totală eliberată, exprimată în ergi.

**FOCAR (HIPOCENTRU)** – punctul teoretic în care se produce ruptura inițială (în realitate există o zonă fracturată) unde se declanșează.

**EPICENTRU** – punctul situat la suprafața Pământului, pe verticala focarului.

**ADÂNCIMEA FOCARULUI** – distanța pe verticală dintre epicentru și focar.

După adâncime, cutremurele se clasifică astfel:

- de suprafață – între 0 – 50 Km;
- intermediar - între 50 – 250 Km;
- de adâncime – peste 250 Km;

**MAGNITUDINE** – parametru care arată cantitatea de energie eliberată de un cutremur, elaborat în 1935 de **S.F. RICHTER**.

Se consideră că valoarea maximă posibilă este **M=9**. Este o mărime obiectivă, bazată pe înregistrări instrumentale a mișcărilor seismice cu aparatură specifică (seismografe).

**INTENSITATE SEISMICĂ** – cuantificarea consecințelor unui cutremur pe o scară specifică de 12 grade, plecând de la efectele avute asupra populației, a construcțiilor și a mediului natural.

Majoritatea seismelor sunt de natură tectonică, datorându-se modificărilor geologice de adâncime în structura geo-morfologică a pământului. Ele se produc atunci când suma energiei pe care o acumulează progresiv forțele interne care acționează asupra plăcilor tectonice atinge într-un anumit punct limita critică a rezistenței rocilor. Acestea cedează brusc și ruptura internă, aflată la diverse adâncimi (începând cu câțiva km până la peste 100 km), declanșează unde elastice care provoacă vibrații ale scoarței pământului.

Energia eliberată brusc din focar în momentul producerii unui dezechilibru tectonic se propagă în toate direcțiile sub forma unor ***unde elastice, denumite seismice***.

***Undele elastice (seismice)*** sunt de două categorii:

**a) unde de adâncime:**

**a.1. unde de tip longitudinal sau de dilatație** (numite unde primare P). Acest tip de unde se propagă asemănător undelor sonore, manifestându-se prin zgomote înfundate. Pe traseul acestor unde rocile se comprimă și se dilată, rând pe rând, fiecare particulă fiind împinsă într-o mișcare oscilatorie de "du-te – vino", în sensul de propagare al undei antrenante.

**a.2. unde de tip transversal sau de forfecare** (unde secundare S). Aceste unde sosesc într-un număr de secunde sau de minute, în funcție de distanța focarului. În cazul acestor unde, particulele vibrează într-o mișcare puternică de o parte și de alta, în plan perpendicular, pe direcția de propagare.

**b) unde superficiale** – undele de suprafață, acestea fiind cele care încrețesc solul. Manifestările acestor unde sunt asemănătoare cu mișcările pe care le produce o pală de vânt pe suprafața unui lac. Efectul lor este determinant, se dislocă clădiri și poduri, putând apare rupturi la conductele de suprafață sau subterane.

Eliberarea energiei care se dezlănțuie la hipocentru este rapidă, brusc mișcarea propagându-se de-a lungul faliei, iar tensiunile scad foarte repede la zero. Totuși, energia elastică, înmagazinată pe o rază mare a focarului unui cutremur puternic nu poate fi eliberată deodată în întregime, așa că, ulterior, au loc o serie de replici de intensitate din ce în ce mai mică (unde atenuate).

### **Aprecierea mărimii cutremurelor**

Cutremurele de pământ sunt caracterizate prin:

- durată;
- frecvența de producere;
- intensitate;
- efectele pe care le produce.

***Durata cutremurelor*** este, în general mică (de la câteva fracțiuni de secundă la câteva secunde), însă vibrațiile respective se pot repeta, la intervale de timp mai scurte sau mai lungi.

***Frecvența de producere a cutremurelor*** la nivel mondial este destul de mare, fiind estimate la un milion de cutremure pe an.

**Intensitate** După intensitatea lor, cutremurele de pământ pot fi:

- **microseisme** – înregistrate doar de aparatura specială de detectare a mișcărilor scoarței terestre.
- **macroseisme** – sesizate și de oameni, fenomene ce au urmări mai mult sau mai puțin importante, în funcție de pagubele materiale provocate.

Intensitatea cutremurelor variază de la o regiune la alta, iar în limitele teritoriale ale unei regiuni, intensitatea cutremurelor se manifestă diferit, în funcție de natura petrografică a straturilor superioare ale pământului, nivelul apelor subterane din regiunea respectivă și calitatea construcțiilor. Astfel în rocile compacte, tari și nealterate, influența cutremurelor se simte mai slab decât în rocile alterate, moi sau mobile. De asemenea, prezența stratului freatic, face ca intensitatea cutremurului să crească.

**Din punct de vedere al intensității**, cutremurele de pământ se clasifică după **scale seismologice de evaluare**.

**Scări de intensități**

Sucesiunea gradelor convenționale de apreciere a efectelor seismice alcătuiesc o **scară de intensități**.

Din punct de vedere al scărilor utilizate în istoria seismologiei menționăm scările:

- Rossi – Forel (1873);
- Mercalli – Cancani – Sponheuer; Medvedev – Karnik (MSK – 1964);
- Mercalli – Modificată (MM – 1931)
- scara Japoneză etc.

Acestor scări li s-au adăugat și valori ale unor parametri măsurabili instrumental pentru accelerații, viteze sau deplasări.

Scările MM și MSK sunt cele mai frecvent utilizate, având câte **12 grade**. Are la bază accelerația maximă a terenului determinată de cutremur.

<b>GRAD</b>	<b>SCARA DE INTENSITATE MERCALLI – MODIFICATĂ - MM</b>
I	Cutremurul nu este perceput decât de puțin persoane aflate în condiții favorabile
II	Se simte de puține persoane, în special de cele ce se găsesc la etajele superioare ale clădirilor.
III	Se percepe în interiorul clădirilor, mai pronunțat la etajele superioare. Durata poate fi apreciată.
IV	În timpul zilei este resimțit de multe persoane care se află în interiorul clădirilor. În exterior puțin perceptibil.
V	Este simțit aproape de toți oamenii. Ușoare degradări ale tencuielilor, iar unele obiecte instabile se răstoarnă.
VI	Mișcarea este simțită de toată lumea, producând panică. Tencuiala cade, clădirile suferă degradări. Avarii neînsemnate la clădirile slab executate.

GRAD	SCARA DE INTENSITATE MERCALI – MODIFICATĂ - MM
VII	Produce panică, iar oamenii părăsesc locuințele. Avarii ușoare până la moderate la structurile de rezistență obișnuite. Avarii considerabile la construcțiile slab executate sau necorespunzător proiectate. Coșurile se prăbușesc.
VIII	Avarii ușoare la structurile proiectate seismic. Avarii considerabile la clădirile obișnuite. Prăbușirea structurilor de rezistență defectuos executate. Dislocări ale zidăriei de umplutură, căderea coșurilor înalte, monumentelor etc
IX	Avarii însemnate la structurile de rezistență proiectate antiseismic. Distrugerii ale clădirilor slab executate. Crăpături în pământ. Conductele subterane se rup.
X	Majoritatea construcțiilor proiectate antiseismic se distrug odată cu fundațiile. Pământul se crapă puternic. Se produc alunecări de teren.
XI	Puține structuri de rezistență rămân nedistruse. Apar falii la suprafața pământului. Conductele subterane complet distruse. Prăbușiri și alunecări puternice de pământ.
XII	Distrugere totală. Obiectele sunt aruncate ascendent în aer.

### *Seismicitatea teritoriului României și efectele cutremurelor precedente*

România face parte din a doua regiune seismică importantă după centura CIRCUM – PACIFICĂ, asociată cu zona de deformare a lanțului ALPINO – CARPATO – HIMALAIAN și este inclusă în cadrul seismicității regiunii Mediteraneene. Mișcarea generală de convergență dintre plăcile AFRICANĂ și EST-EUROPEANĂ, subplaca INTRA-ALPINĂ și subplaca MOESICA.

#### Falia N ORADEA - CLUJ-NAPOCA

orientare : V/NV - S/SE

adâncime : 30 Km

intensitate : 7 (15.07.1786)

#### Falia Benesat - Ciucea

$I_0 = 6$  intensitatea epicentrală maximă în zona Jibou (22.01.1830 ; 26.05.1885)

#### Falia N Transilvană

$I_0 = 6$  (30.03.1979)

#### Falia S Transilvană - Sebeș - Deva

$I_0 = 4,5$  (MSK) (30.04.1886)

Pe teritoriul României se manifestă mai multe categorii de cutremure:

- superficiale ( $H < 5$  km);
- crustale (normale);
- cu focar ascendent ( $5 < H < 30$  km);
- intermediare ( $70 < H < 170$  km).

Seismologii, geologii și geofizicienii au analizat structura tectonică a zonei ajungând la concluzia că un model adecvat îl reprezintă un conglomerat de plăci convergente în Vrancea. În zona subducției acestora se produc fracturi ale plăcilor la diferite adâncimi datorită proceselor de rupere, lunecare etc.

Analizând riscurile seismice de pe teritoriul României observăm că principalul focar seismic se află în zona Vrancea, în care mișcările plăcilor tectonice produc cutremure la o adâncime de 60 – 100 km și cu magnitudine maximă  $M= 8-9$  grade Richter, cu o periodicitate de 40 – 100 de ani.

Alte zone seismice active importante sunt situate în Carpații Meridionali (zona Făgăraș – Câmpulung și zona Moldova Nouă), Banat, Crișana – Maramureș.

Cutremurele intermediare produse la 100 – 150 km au magnitudini medii de  $M=7$  grade Richter conducând la intensități de VII – VIII grade pe scara MSK pe aproape jumătate din teritoriul țării.

Alte surse locale sau externe teritoriului românesc pot produce intensități de VII – VIII grade.

Din studierea hărții zonării seismice pe teritoriul României, putem defini **4 zone seismice**, în care riscul de producere a rănilor și deceselor, ca urmare a acțiunii violente a cutremurelor, este diferit.

Aceste zone sunt:

**Zona I** - au o dezvoltare teritorială mai redusă, acoperind o populație de aproximativ 2 milioane de locuitori cu un grad de urbanizare de 48%, în care se pot produce cutremure cu  $M$  max. = 9 grade Richter, cuprinzând zona Vrancea și împrejurimile imediate.

**Zona II** - în care efectele unor cutremure cu epicentrul în Vrancea se întind pe aproximativ 14 județe acoperind o populație de aproximativ 10 milioane de locuitori cu un grad de urbanizare de 60%, cuprinzând o parte din Moldova și Muntenia, în care cutremurele cu epicentrul în Vrancea se manifestă cu o ciclitate maximă de 40 – 50 ani și o magnitudine maximă de 8 grade Richter.

**Zona III** - cuprind o parte din nordul Moldovei, Transilvania și Oltenia, sudul Munteniei și Dobrogea, întinzându-se pe aproximativ 14 județe cu o populație de 6 milioane de locuitori cu un grad de urbanizare de 48%, în care cutremurele ating o magnitudine maximă de 7 grade Richter și o ciclitate de 40 – 50 ani.



**Zona IV** - acoperă aproximativ 13 județe, cuprinzând nordul Moldovei, Podișul Transilvaniei și Banatul, înglobând o populație de 7 milioane de locuitori cu un grad de urbanizare de 52%, în care cutremurele pot atinge o M max. de 6 grade Richter.

Cutremurul vrâncean considerat a fi cel mai puternic, s-a produs în anul 1802. Activitatea din acest secol a fost marcată de producerea a 4 seisme vrâncene cu magnitudini peste 7 (1908, M-7,7; 1977, M-7,4; 1986, M-7,1) și a unui cutremur crustal foarte puternic în zona Făgăraș – Câmpulung (1916, M-6,4).

***Distribuția pe provincii a cutremurelor produse în România , în funcție de magnitudine***

Nr crt	Provincii	M						
		4,5	4,5 - 5	5 – 5,5	5,5 - 6	6 – 6,5	6,5 – 7	7
		Numărul de cutremure						
1	VRANCEA	346	225	120	74	51	32	37
2	BANAT	14	29	9	4	1	0	0
3	CRIȘANA	3	2	0	1	1	0	0
4	MARAMUREȘ	7	4	2	0	0	0	0
5	MOLDOVA	7	4	1	1	0	3	0
6	TRANSILVANIA	7	3	8	6	7	1	0
7	MUNTENIA V	15	8	5	2	4	1	0
8	MUNTENIA E	1	2	3	1	1	1	0
9	DOBROGEA	9	7	5	1	1	0	1

Conform datelor privind seismicitatea țării noastre și prognozelor făcute de specialiști, sunt de așteptat pentru viitorul apropiat cutremure severe. Pentru zona vrânceană s-a prognozat, în jur de 2005 - 2007 un cutremur a cărui magnitudine ar putea fi în jurul celui din 1977 (putând fi mai joasă sau mai ridicată decât a acestuia). Zona Făgăraș prezintă o ciclitate pregnantă de 80-85 de ani a cutremurelor de suprafață, cu magnitudine 6,5 grade Richter.

După aprecierile inginerilor constructori, riscul seismic din România este mai ridicat în prezent decât înainte de 1977, în special datorită avarierii cumulative (aparente sau ascunse) a construcțiilor, determinată de cutremurele succesive din 1977, 1986 și 1990, precum și datorită unor noi lucrări care include surse de mare risc, printre care centrala nucleară Cernavodă.

**Exemple :**

- ***Cutremurul din Vrancea – 10 noiembrie 1940 , M=7,4 Richter*** - a cauzat
- 500 pierderi de vieți;
- avarii grave în zona epicentrală;

- prăbușirea celei mai înalte clădiri de beton armat din București;
- pagube de cca. 10 milioane de dolari.

**Cutremurul din Vrancea – 4 martie 1977 ,  $M=7,2$  Richter** – a produs:

- 1570 pierderi de vieți;
- 11 300 răniți;
- pierderi de peste 2 miliarde de dolari, reprezentând 5% din PIB, peste 50% fiind în sectorul locuințelor (32 900 clădiri prăbușite și grav avariate);
  - peste 90% din numărul total de victime au fost din București.

#### **ex. din alte state**

- Turcia :  $M = 7,2$  Richter - 12.11.1999

Cel mai violent cutremur s-a produs în SUA (Alaska) având magnitudinea de 8,5 grade pe scara Richter, însă datorită densității reduse a populației s-au produs doar 130 de victime.

În acest secol s-au înregistrat peste 30 de cutremure de intensități mari în care și-au pierdut viața peste 2.670.000 de oameni; peste 12.000.000 au fost răniți și peste 28.900.000 au rămas fără adăpost.

## ÎNVĂȚĂMINTELE CUTREMURULUI DIN 17 IANUARIE 1995 DE LA KOBE , JAPONIA PENTRU PREVENIREA ȘI APĂRAREA ÎMPOTRIVA DEZASTRELOR SEISMICE ÎN ROMÂNIA

### 1. INTRODUCERE

În dimineața zilei de 17 ianuarie 1995 la ora 5:46, s-a produs un cutremur de magnitudine  $M=7,2$  Richter în zona nordică a insulei Awaji, în golful Osaka, în fața orașului Kobe. Efectele seismului au atins un nivel de dezastru prin cele 5838 pierderi de vieți, 34.553 răniți, 107.610 clădiri avariate, 316.000 persoane evacuate, incendii simultane în 234 amplasamente pe o arie de 100 ha.

Toate serviciile de utilități și rețele vitale au fost întrerupte, inclusiv transportul și telecomunicații, s-au produs prăbușiri ale unor secțiuni de beton armat ale autostrăzii pe piloni Hanshin și ale căii ferate a expresului. Afectând peste 2,5 milioane locuitori, dezastrul ar fi fost mai mare la o oră de vârf în circulația urbană și interurbană. Efectele au surprins și șocat, exprimându-se critici aspre și îndoieli în ceea ce privește capacitatea acestor țări de a se apăra de dezastru, având în vedere intervenția deficientă a autorităților în situația de criză respectivă.

### CAUZELE SEISMOLOGICE, GEOTEHNICE, INGINEREȘTI ȘI MANAGERIALE ALE DEZASTRULUI

Deși în presă s-a scris că în zonă nu fuseseră cutremure de 400 ani, în 1916 și în 1936 sunt menționate seisme moderate în Kobe și Osaka, iar în prefecturile

învecinate din sud și est s-au produs frecvent cutremure puternice. Magnitudinile specifice zonei pot atinge 6,25 - 7,25, iar hipocentrele sunt la 30-50 Km, în crustă.

Din cauza lipsei relative a activității seismice a existat aici o zonă de observații speciale (1978); ar fi putut fi poate explicabilă surpriza șocului pentru generațiile tinere al populației, dar nu și pentru cei din domeniul prevenirii dezastrelor, pentru care zona de lacună seismică ar fi impus pregătiri speciale.

Scenariile de dezastru japoneze considerau însă până acum ca date de intrare seisme de magnitudine mare în zonele vecine capitalei Tokyo, în care este pregătit un sistem de urmărire instrumentală, alarmare oficială și intervenție, neutilizat încă în vreun caz real. În 1993 și 1994 seisme puternice repetate s-au produs însă în Hokkaido și Aomori (nord), iar în 1995 în sud, la Kobe, schimbând situația.

### ***Caracteristicile terenului și mișcările seismice***

Orașul Kobe și localități învecinate sunt situate într-un lanț muntos și Golful Osaka pe o fâșie de 5 km teren de umplură - nisip, câștigat din mare în ultimii 800 de ani; existau totodată zone cu pietriș, sol nisipos granitic și teren aluvionar.

Cutremurul a durat 20 secunde și a avut hipocentrul la 10-20 Km adâncime pe traseul unei falii de-a lungul căreia s-au produs și post - șocuri pe zeci de km, falia intrând sub orașul Kobe.

Accelerațiile efective de vârf au atins 481-833 cm/s<sup>2</sup> în zona Kobe și 178580 cm/s<sup>2</sup> în zona Osaka, echivalentul intensităților maxime fiind 7JMA (maxim pe scara japoneză), echivalent X- XI pe scarile MM și MSK. După unele surse componenta verticală a fost de trei ori mai mare decât cea orizontală, și s-au înregistrat componente cu perioada de oscilație lungă.

### ***Caracteristicile construcțiilor, rețelelor și avariilor acestora***

Practicile și normele de construcții japoneze sunt conservatoare pe lungi perioade de timp. În zonă existau numeroase construcții tradiționale de lemn cu acoperiș greu de argilă și olane, construcții din zidărie și beton, structuri cu schelet metalic, autostrăzile și căile ferate tip viaduct, pe piloni de beton armat/(tablierul fiind din oțel sau placă ortotropă din beton armat), lucrări portuare, etc. Construcțiile din lemn dens grupate au suferit cele mai multe prăbușiri, incendii și avarii. Din cele peste 100.000 clădiri avariate sau arse, 4.000 erau blocuri iar 12.000 au fost semidistruse.

Ca tipuri de avarii, la structurile de beton armat cu 6-10 niveluri s-au observat prăbușiri tip sandwich, prăbușiri verticale neobișnuite ale etajelor intermediare, desprinderea unor panouri de fațadă, prăbușirea prin răsturnare și foarte frecvent prăbușirea structurii parterului.

Tablierele de poduri și pasaje s-au distrus ori s-au prăbușit de pe reazeme datorită insuficienței zonei de reazem, iar pilonii groși și scurți de beton armat ai autostrăzii s-au distrus pe înălțime în zona mediană; o secțiune de 500 m cu 18 piloni s-a prăbușit lateral. Stâlpii de oțel cu pereți relativ subțiri au flambat. În general,

rezistența la forța tăietoare și moment încovoitor a fost nesatisfăcătoare. Alunecările de teren și lichefierile au distrus dotările portuare, podurile, șoselele, rețelele de utilități îngropate. În privința betonului armat, în contextul accelerațiilor orizontale și verticale foarte ridicate, armarea transversală, evident insuficientă, a structurilor executate în anii 1960 - 1970 reprezintă una din cauzele prăbușirilor menționate, putând adăuga la cauze etajele cu mai puțini pereți structurali din clădirile de birouri, efectul modurilor de oscilație superioare, efectul perioadelor de oscilații lungi, etc.

Construcțiile executate după 1981 conform noului normativ de proiectare antisismică au rezistat bine seismului.

### *Caracteristicile situației de criză și managementului dezastrului*

În zona de ruptură de cca. 150 km<sup>2</sup>, ca urmare a avariilor descrise, 188.319 gospodării au fost lipsite de orice servicii de utilități, inclusiv apa pentru incendii. Cutremurul s-a dovedit a fi o combinație a celor mai dezastruoase scenarii seismice și în 8 din cele 20 de secunde a distrus enorm. Datorită paralizării comunicațiilor și accesului, în prima fază Guvernul Japoniei nici nu a putut colecta informații din zona Kobe, sistemul birocratic oficial funcționând greoi, s-a început lent salvarea supraviețuitorilor. Comandamentul pentru dezastru a fost organizat abia după 5 ore, iar Biroul Guvernamental local a fost deschis de abia după 5 zile; anumiți funcționari nici nu au considerat că dezastrul ar necesita activități extraordinare. Biroul de Prevenirea Dezastrelor al Agenției Naționale a Teritoriului, legal însărcinat cu operațiuni de salvare, avea o schema cu 39 angajați dar de fapt lucra cu tineri neexperimentați detașați de la alte ministere. Sistemele de comunicații ale diferitelor departamente locale, prefecturale și naționale nu puteau fi nici în mod normal interconectate, iar în situația respectivă nu au funcționat de loc. Primul-ministru a primit informații din teren abia după 36 de ore de la seism.

Problema locală principală a fost creșterea bruscă a numărului sinistraților, incluzând mulți bătrâni, de la 187.000 la 314.000, stabilindu-se apoi la 250.000 persoane, echivalând cu 50-70.000 locuințe provizorii, dificil de realizat în situația dată. În privința salvării, comandamentul forțelor armate locale a așteptat ordinul Guvernului pentru a trimite trupe în teren; după 21 de ore s-au trimis numai 2.300 soldați, care după două zile au ajuns la 9.500 și la maximum 16.000 după alte zile.

Ministrul Afacerilor Externe nu a răspuns câteva zile la ofertele internaționale de ajutor, cerând apoi ca medicii sosiți să aibă licențe japoneze!

### **ÎNVĂȚĂMINTELE CUTREMURULUI DE LA KOBE PENTRU ACTIVITĂȚILE DE PREVENIRE ȘI APĂRARE ÎMPOTRIVA DEZASTRELOR SEISMICE DIN ROMÂNIA**

Un cutremur care produce pierderi evaluate între 63 și 200 miliarde dolari într-o țară care progresa și aloca de decenii resurse tehnico-științifice, materiale și financiare deosebite pentru protecția antisismică merită o analiză detaliată, deoarece pierderile reprezintă 1,7 % - 5,4 % din PNB, iar numărul de pierderi de vieți și răni

a revenit la valori dinaintea anului 1950; la scara Japoniei dezastrul este local, deși la nivelul Prefecturii Hyogo este alarmant: forța economiei japoneze va ajuta procesul de refacere, dar pentru specialiștii români sunt în prezent importante aspectele tehnico-științifice.

Pentru a preveni urmările dezastruoase ale cutremurelor specialiștii în seismologie, analizând datele mișcărilor seismice, caracteristicile geologice și geografice ale teritoriului României au elaborat o hartă cu "zonarea seismică" în baza căreia se pot stabili din timp regiunile în care se pot produce cutremure, evaluarea magnitudinii lor. În baza datelor acestei zonări seismice, sunt elaborate normativele cu criterii de siguranță în proiectarea și execuția construcțiilor civile și industriale. Aceste criterii impun atât alegerea amplasamentelor cât și caracteristicile construcției (tip, dimensiuni, materiale, etc.). În plus, zonarea seismică permite și planificarea unor măsuri corecte de prevenire (avertizare), protecție și intervenție în cazul unor cutremure de pământ.

### ***Modul de realizare a diferitelor tipuri de construcții din România***

În țara noastră, funcție de domeniul de utilizare a construcțiilor, este diversificat - astfel vom întâlni :

- spații cu destinație locativă;
- spații comerciale;
- spații cu destinație social-administrativă, învățământ și sănătate;
- spații cu destinație industrială.

Funcție de aceste destinații se aleg și soluțiile de construcție de principiu (în unele cazuri apar schimbări de destinații și folosință- mai ales după 1990) astfel :

- lemn și paianță;
- cărămidă, BCA;
- beton armat      - diafragme
- cadre (stâlpi și grinzi);
- structuri metalice.

Pentru asigurarea unei protecții (și preveniri) eficiente în cazul unor cutremure și prevenirea unor efecte majore asupra imobilelor respectiv a persoanelor ce își desfășoară activitatea în zonele potențial afectate.

### ***Cutremurile pot avea urmări dezastruoase prin :***

- distrugerea sau avarierea construcțiilor civile (locuințe, edificii speciale, culturale, religioase etc.) și a construcțiilor industriale, a uzinelor și a rețelelor de gospodărire comunală (apă, gaz, termoficare, electricitate, telecomunicații, canal etc.), a unor construcții și lucrări hidrotehnice sau

hidroizolații cu consecințele respective (acțiunea undei de viitură, inundații etc.);

- apariția incendiilor, un important factor de agravare a urmărilor seismului;
- declanșarea unor alunecări sau surpări de teren, a unor avalanșe;
- blocarea cursurilor unor ape curgătoare urmată de formarea unor lucrări de acumulare permanentă sau temporară cu consecințele de rigoare;
- formarea unor valuri marine care pot acționa distructiv în zonele de coastă și în porturi;
- producerea unor perturbări atmosferice (furtuni, nori de praf etc.);
- producerea unor efecte psihice ce pot avea urmări grave în comportarea indivizilor sau grupurilor umane (stress, panică);
- posibilitatea apariției unor epidemii sau îmbolnăviri ca urmare a degradării calității factorilor de mediu și condițiilor de igienă individuală și colectivă.

Luând în considerație aceste urmări și alți factori specifici cutremurelor de pământ, Protecția civilă împreună cu alte organe centrale și locale responsabile, planifică, organizează, execută și conduce aplicarea unor **măsuri de prevenire, protecție și intervenție în caz de cutremure**.

Astfel, încă din perioada premergătoare, protecția civilă asigură întocmirea unor planuri de protecție și intervenție la toate nivelurile: centrale, județean, municipal-orășenești și la anumite categorii de unități economice, cu scopul de a înlătura sau diminua volumul pierderilor umane și materiale.

În baza Legii privind aplicarea unor măsuri de protecție civilă și a Legii privind protecția și intervenția în caz de calamități sau catastrofe, aceste planuri cuprind măsuri de protecție și intervenție specifice fiecărui nivel de execuție, obligații și reguli de comportare pentru salariați și populație.

Un rol important în realizarea protecției îi revine instruirii oamenilor, mai ales cu scopul de a asigura cunoașterea modului de realizare a unei protecții posibile cât și pentru însușirea regulilor de comportare pe timpul cutremurului, în perioadele următoare acestuia.

Întrucât mișcarea seismică este un eveniment imprevizibil, apărut de regulă prin surprindere, este necesar să cunoaștem bine modul și locurile care pot asigura protecția în toate împrejurările: acasă, la serviciu, în locurile publice, în mijloacele de transport, etc. Aceasta cu atât mai mult cu cât timpul la dispoziție pentru realizarea unei oarecare protecții este foarte scurt, uneori chiar mai puțin de un minut.

### ***În caz de cutremur de pământ, protecția s-ar realiza astfel:***

- în locuințe se vor alege pentru adăpostire locurile a căror rezistență este mai mare: lângă stâlpi de rezistență, în spațiul ușilor, la colțurile interioare ale încăperilor. Se va evita staționarea lângă mobilier înalt, modular;
- la serviciu, și în localurile publice (magazine, săli de spectacole, restaurante, etc.) se aleg locuri similare pentru adăpostire. În aceste localuri, ca și în locuințe, deplasarea către locul stabilit sau pentru părăsirea

- încăperii se vor realiza numai dacă condițiile permit (parter, mai multe uși de evacuare, parcurs accesibil fără obstacole, distanțe foarte mici);
- pe timpul cutremurului mijloacele de transport de orice tip se opresc. Dacă este posibil, oprirea se realizează în partea centrală a arterei de circulație sau cea care se consideră a fi mai puțin expusă dărâmaturilor. Nu se va părăsi mijlocul de transport;
  - cei prinși sub dărâmături sau în incinte (încăperi, săli etc.) blocate vor aștepta în liniște, cu răbdare intervenția din exterior. Nu se recomandă a se încerca deblocarea din interior decât în urma unei analize ferme, se socotește că nu există pericolul mișcării dărâmaturilor și așa într-un echilibru precar. La anumite intervale de timp, cu obiect tare se lovesc pereții loculul de adăpostire sau de sub dărâmături, țevi de apă sau gaze din apropiere.
  - în acest fel se asigură semnalele necesare aparatului de detecție și localizare a supraviețuitorilor.
  - dacă în spațiul în care s-a realizat adăpostirea nu a suferit avarii grave acesta se poate părăsi având grijă a se întrerupe funcționarea instalațiilor electrice, de alimentare cu gaze și apă;
  - este bine de reținut locul în care se păstrează, de regulă, obiecte de îmbrăcăminte, păaturi, medicamente și alte lucruri necesare a fi luate la părăsirea locuinței, mai ales în anotimpurile răcoroase și reci;
  - un factor important de luat în considerație în desfășurarea tuturor acțiunilor îl constituie calmul și grija de a-l transmite și celor din jur. Calmul și cuvintele de încurajare atenuează starea de stress și contribuie la prevenirea panicii;
  - ca sinistrați este necesar a respecta cu strictețe dispozițiile și regulile stabilite, se va acorda o mare atenție asigurării unor condiții minime de igienă personală și colectivă pentru a împiedica în acest fel apariția unor îmbolnăviri în masă;
  - în locuința avariată grav se intră numai cu aprobarea organelor de protecție civilă. Se scot anumite materiale sau obiecte strict necesare în aceleași condiții;
  - nu trebuie să păstrăm grija bunurilor din locuința avariată sau distrusă. Ele vor fi păstrate de către organe ale jandarmeriei, poliției, protecției civile etc. și se vor restitui pe măsura recuperării lor.
  - imediat după cutremur, protecția civilă începe organizarea și desfășurarea acțiunilor de intervenție conform planurilor întocmite în perioada premergătoare acestuia. Cu formații proprii, cu unități militare, de jandarmi și alte unități economico-sociale specializate se execută acțiuni de intervenție, astfel :
  - executarea acțiunilor de cercetare de specialitate cu scopul de a stabili - locul și volumul pierderilor umane, distrugerilor la construcțiile civile și industriale; existența, locul supraviețuitorilor sub dărâmături; avariile la rețelele gospodăriei comunale (apă, gaz, canal) a rețelelor electrice și de

telecomunicații; zonele cu pericol de inundație și incendiu; incendii în zonele calamitate; căile de comunicație blocate de dărâmături sau prin deplasarea straturilor de pământ; zonele în care au apărut sau pot să apară noi surse de risc (zonele de pericol nuclear, chimic, biologic, etc.); unități economice scoase din funcție; alte pierderi și distrugerii de bunuri materiale;

***Desfășurarea acțiunilor de deblocare - salvarea*** supraviețuitorilor de sub dărâmături, împiedicarea extinderii distrugerilor, intervenției la rețelele gospodăriei comunale, refacerea avariilor etc.;

- organizarea și desfășurarea acțiunilor de acordare a primului ajutor medical, transportul răniților la unitățile spitalicești, asigurarea asistenței medicale de urgență, tratarea și spitalizarea răniților.

***Desfășurarea acțiunilor de combatere a panicii și de împiedicare a apariției unor epidemii ;***

- organizarea și desfășurarea acțiunii de ajutorare, transport, cazare și asigurarea unităților pentru persoanele sinistrate;
- desfășurarea acțiunilor de salvare a produselor agroalimentare, a animalelor și cerealelor, a altor categorii de bunuri materiale;
- asigurarea măsurilor de pază, ordine și îndrumare a circulației în zonele de sinistru.

O acțiune care nu trebuie neglijată urmând a fi desfășurată cu urgență, o constituie degajarea de sub dărâmături și înhumarea cadavrelor cu scopul de a împiedica declanșarea unor epidemii.

Concomitent cu acțiunile de intervenție în zonele afectate de cutremur, se desfășoară și activități de restabilire a capacității de producție la unele unități economice de primă urgență; sectorul alimentară, asigurarea cu energie electrică, gaze, apă, termoficare, rețele telefonice etc.

**Învățămintele preliminare pot fi următoarele :**

- înregistrările instrumentale și caracteristicile ingineresti trebuie să stea la baza revizuirilor operative ale hărților de zonare și normativelor de protecție antiseismică, introducând concepte avansate și ipoteze acoperitoare privind geologia localității și mișcarea seismică;

- rețelele vitale și dotările importante trebuie consolidate preventiv și prioritar pentru funcționalitate în orice condiții iar locuințele pornind de la criteriul minim de asigurare a siguranței vieții; cerințele pentru structuri de beton armat trebuie atent verificate, în special pentru cele de masă, construite în perioadele de avânt economic, iar proiectele și execuția lucrărilor controlate; detaliile de armare și rezemare pentru poduri și autostrăzi trebuie revizuite;



- potențialele de dezastru local și național trebuie cuantificate și luate în considerare în planurile concrete de pregătire a contramăsurilor, personalul de intervenție trebuie să aibă experiența și pregătirea specifică, iar sistemul de decizie să fie suplu și nebirocratic.

- exercitarea atribuțiilor de urgență ale organelor centrale și locale, militare și civile trebuie asigurate prin reglementări legale clare aplicabile în orice condiții în mod elastic, cu personal, resurse, tehnică și flux informațional adecvat, chiar în ipoteza izolării temporare a zonei afectate, utilizând resurse și voluntari locali în diverse scenarii de dezastru;

- liderii politici, parlamentarii și funcționarii publici trebuie educați, informați și convingși de importanța prevenirii dezastrelor, pentru a înțelege ce fel de noi legi sunt necesare;

- educarea antiseismică a populației trebuie să fie extinsă, incluzând bătrânii, copiii, persoanele handicapate, etc;

- pentru a evita un dezastru seismic în următorii ani, în România trebuie implementată noua strategie și tacticile de protecție adecvate; spre deosebire de Japonia, resursele țării sunt limitate, de aceea trebuie prevenite pierderile majore pe cca. 50 % din teritoriul expus seismelor de Vrancea.

### ***Prognozarea cutremurelor***

Cercetările seismologice cu privire la prognozarea (predicția) cutremurelor au avansat mult în ultimele decenii. În prezent se consideră că spre a putea fi luată în considerație o predicție pentru un eveniment seismic ar trebui să se precizeze:

- locul;
- timpul;
- magnitudinea;
- efecte probabile.

Trebuie acordată atenție surselor de informație privitoare la predicția cutremurelor, având în vedere că au existat informații în care persoane interesate și-au făcut capital din răspândirea unor date inexacte de natură să creeze reacții negative ale populației.

Metodele clasice de predicție a cutremurelor sunt *statistice* (aprecierea pe baza datelor istorice a periodicității unor evenimente de o anumită magnitudine sau intensitate) aplicabile și în cazul zonei Vrancea. Aprecierea caracteristicilor viitoarelor cutremure este cu atât mai exactă cu cât se dispune de mai multe date privind cutremurele anterioare.

Date suplimentare (pe lângă cele de natură seismologică), utilizate pentru predicția cutremurelor sunt cele furnizate de fenomenele precursoare de natură geologică, geofizică sau biologică. Astfel de preocupări se întâlnesc în țări cu activitate seismică importantă ca Japonia, SUA, Rusia, China.

O încercare de a utiliza toate aceste fenomene precursoare în avertizarea și evacuarea populației unei zone datorită iminenței unui cutremur puternic (care s-a

confirmat) s-a petrecut în China, cutremurul din 4 februarie 1975. Activități similare nu au putut însă să precizeze momentul cutremurului din 28 iulie 1976 – China, care s-a soldat cu sute de mii de morți și răniți.

Diferite prognoze seismice false, zvonuri iresponsabile au produs în multe țări efecte neplăcute, au provocat panică, tensiuni sociale, scăderea producției economice etc.

Specialiștii români studiază de mult timp împreună cu cei din alte țări caracteristicile fenomenelor precursore ale seismelor din Vrancea, dar până în prezent nu s-a ajuns la concluzii care să permită transmiterea unor avertizări bine fundamentate către populația expusă.

Chiar și în situația în care se dispune de o metodă de predicție exactă, garanția unei reacții publice eficiente o constituie pregătirea individuală și socială pentru cutremur.

## ***INUNDAȚIILE ȘI FENOMENELE METEOROLOGICE PERICULOASE***

**Inundațiile** ar putea fi definite ca acoperiri cu apă, prin revărsarea a unor întinse suprafețe de teren. Și inundațiile ca și celelalte tipuri de calamități se pot datora unor fenomene naturale cât și unor activități umane (inundații accidentale).

Cele mai frecvente inundații sunt însă cele datorate revărsării apelor curgătoare sau formării unor torente, ca urmare :

- a unor ploi abundente, de lungă durată;
- a topirii rapide a straturilor de zăpadă;
- blocării de apă de către ghețari;
- crearea de baraje prin alunecări de teren, etc.

Ploile torențiale și topirea zăpezilor crează condiții pentru creșterea nivelului apelor curgătoare și revărsării acestora peste albie, revărsare care pot cuprinde suprafețe întinse de teren. Acest fenomen conduce la crearea unui front de apă - unda de viitură - a cărei amploare depinde de cantitatea și durata precipitațiilor, precum și de distribuția acestora în cadrul unui bazin hidrografic.

Undele de viitură pot transfera cantități foarte mari de apă, de câteva sute de ori chiar decât în mod obișnuit. Așa de exemplu, în cadrul inundațiilor din 1970 Mureșul a transportat în zona Aradului 2.400 m<sup>3</sup>/s apă, în comparație cu 21 m<sup>3</sup>/s cât transporta în regim de ape mici. În lume, inundațiile au afectat milioane de Km<sup>2</sup> de teren provocând distrugerea câtorva mii de localități și pierderea a milioane de vieți omenești.

În țara noastră, după datele cunoscute, există aproape 1.000 localități și peste 1.500.000. hectare terenuri care pot fi inundate : pe Someș, Mureș, Tisa, Crișuri, Dunăre, Argeș, Vedea, Bega, Teleorman, Ialomița, Timiș, Jiu, Olt, Buzău, Prut și altele.

## MĂSURILE DE PREVENIRE, PROTECȚIE ȘI INTERVENȚIE ÎN CAZ DE INUNDAȚII.

Împotriva inundațiilor, indiferent de cauza lor este posibil să se asigure măsuri de prevenire și protecție astfel încât să se diminueze sau să se elimine acțiunea lor distructivă.

Măsurile de prevenire a apariției inundațiilor sau de diminuare-eliminarea acțiunilor distructive se pot asigura prin :

a). realizarea unor măsuri/acțiuni destinate să asigure reținerea și întârzierea scurgerii apelor de pe versanți, din afluenții mai mici ai bazinelor de recepție sau din torente ce s-ar forma ca urmare a unor ploii abundente sau prin topirea zăpezilor etc.

*Aceste măsuri se pot realiza prin :*

- acțiunea de împădurire sau reîmpădurire a versanților;
- crearea unor tipuri de învelișuri vegetale care să favorizeze infiltrația și să reducă scurgerea apelor pe versanți;
- construirea unor baraje de retenție pe fundul vailor, în acest fel realizându-se scurgerea debitelor suplimentare de apă pe râul principal în perioade mai mari de timp;

b). modificarea cursului inferior al râurilor, realizabilă prin :

- construirea unor diguri de-a lungul albiei râurilor, pe ambele maluri. În acest fel se împiedică inundarea luncii învecinate prin revarsarea apelor râului. Forma și dimensiunile acestor diguri trebuie să fie astfel realizate încât să reziste la presiunea apei și la acțiunea de eroziune. Ele trebuie să fie suficient de înalte încât să poată opri și cele mai mari viituri;

- scurtarea cursurilor râurilor prin secționarea buclelor mari (meandrelor), construind o serie de canale care să asigure o scurgere directă a apelor. Această acțiune are ca efect mărirea pantei și implicit a vitezei de scurgere a apei;

- realizarea unor bazine temporare pe unele porțiuni de luncă pentru a reține apa revărsată. Se reduce în acest fel vârful viiturilor;

c). zonarea luncilor inundabile în vederea asigurării desfășurării unor activități umane în aceste zone sub control strict. Se stabilesc, în acest sens, amenajările permise astfel încât să se asigure dezvoltarea optimă, rațională a luncii în condițiile reducerii pagubelor. Se crează astfel : zona de interdicție, în care se interzice orice construcție în zona canalului de inundație. În această zonă este admis numai pășunatul; zona de restricție, în care inundațiile nu sunt frecvente. În aceasta zonă sunt admise unele construcții cu respectarea unor criterii de proiectare; zona de avertizare situată în afara nivelului inundației de proiectare.

Sunt permise construcțiile semnalându-se pericolul de inundație;

d). aplicarea unor măsuri de proiectare care permit clădirilor și altor construcții civile ori industriale să reziste la creșterea nivelului apelor și la viteza de deplasare a acestora.

Măsurile se referă la umpluturi, piloni, materiale rezistente la apă, palplanșe, încăperi de refugiu etc.

În vederea realizării protecției populației, animalelor și a bunurilor, aceste măsuri de prevenire se completează prin :

- organizarea, încadrarea și dotarea formațiilor de protecție civilă în aceste zone astfel încât acestea să poată participa la asigurarea măsurilor de protecție și intervenție;

- stabilirea locurilor și condițiilor în care urmează să se desfășure acțiunile de evacuare temporară din zonele inundabile;

- asigurarea înștiințării și alarmării despre pericolul inundațiilor;

- organizarea desfășurării acțiunilor de salvare;

- asigurarea asistenței medicale și aplicarea măsurilor de evitare a apariției unor epidemii;

- asigurarea condițiilor necesare pentru sinistrați : cazare, alimentație, asistență medicală etc.

### **Principalele caracteristici ale inundațiilor**

***Unda de viitură*** – fenomen de creștere și descreștere rapidă și semnificativă a debitelor și nivelurilor unui curs de apă, într-o perioadă de timp dată;

***Timp de creștere*** – perioada de timp în care debitele cresc de la valoarea scurgerii de bază la valoarea debitului maxim al culminației viitoare;

***Timp de descreștere*** – perioada de timp în care debitele scad la valoarea scurgerii de bază;

***Debit maxim (de culminație)*** – volumul total de apă scurs pe râu într-o secundă;

***Volumul viiturii*** – volumul total de apă scurs pe râu în timpul viiturii;

***Zona potențial inundabilă*** – cuprinde terenurile din afara zonei inundabile care au o cotă inferioară nivelului maxim al viiturii, de verificare;

***Zona inundabilă*** - zona care cuprinde terenurile inundabile.

Inundațiile reprezintă dezastrul natural cel mai frecvent, înregistrându-se destul de multe pierderi de vieți omenești și bunuri materiale.

Evaluările științifice apreciază că efectul de seră va conduce la creșterea nivelului apelor oceanelor cu aproximativ 1 m până în anul 2010, crescând riscul unor inundații, în special al litoralului oceanic, cu un rezultat catastrofal.

Inundațiile sunt mai frecvente în zonele cu climat relativ umed și cu totul întâmplătoare în zonele aride.

Periculoase sunt cursurile de apă cu bazin hidrografic redus, dar cu pante mari și neregulate a căror caracteristică hidrologică principală constă în faptul că în urma ploilor mari sau a topirii zăpezilor prezintă creșteri bruște, violente și de scurtă

durată ale debitelor lichide însoțite în general de intense fenomene de eroziune, de transport aluviuni, alunecări de teren.

**Exemple :**

- *inundațiile din august 1526, în Transilvania* au provocat mari distrugerii în Zona Brașovului și în orașul Brașov, ajungând la inundarea străzilor și a zidurilor cetății;

- *inundațiile din 02.07.1937, din Moldova*, cauzate de ploile torențiale și revărsarea râului Siret, au afectat toate satele din lunca inundabilă și au afectat uriașe suprafețe de teren;

- *inundațiile din 23 – 24.05.1970*, cauzate de ploi și topirea bruscă a zăpezilor din munți, au provocat revărsarea apelor râurilor Someș, Mureș, Olt, Siret cu afluenții lor, iar viiturile din 12 – 13.06 au afectat 12 județe, inundând 1500 localități, 721000 ha teren agricol, 85000 de case din care 62387 au fost distruse, provocând 1760 morți și 200 000 sinistrați, iar pagubele au fost estimate la 10 miliarde lei;

- *inundațiile din 30.06.1975 – 03.07.1975* au afectat județele Arad, Argeș, Buzău, Dâmbovița, Ialomița cât și localitățile aflate de-a lungul râurilor Târnave, Someș, Olt, Mureș, Bistrița, Siret și de-a lungul Fluviului Dunărea, inundând 15000 localități în care au fost distruse peste 105000 case, au fost inundate peste 1 milion ha terenuri agricole, au suferit pagube și distrugerii 930 întreprinderi, iar pagubele au depășit valoarea de 10 miliarde lei;

- *inundațiile din 24.12.1995 – 05.01.1996*, cauzate de încălzirea vremii și topirea bruscă a zăpezilor din munți, au dus la revărsarea râurilor Arieș, Someșul Mare, Someșul Mic, Crișul Alb, Crișul Negru, Târnava Mare, Târnava Mică, Mureș, Jiu și a fluviului Dunărea, care au produs groază, pagube materiale în peste 17 județe ale țării, înregistrându-se 4 morți, 720 case distruse, 7000 case inundate, 413 poduri și podețe dărâmate și luate de ape, 391 localități afectate, 91500 ha terenuri agricole inundate și 31 miliarde lei pagube din care 25 miliarde numai în județul Arad.

### ***ALTE FENOMENE METEOROLOGICE PERICULOASE***

În afara efectelor produse de căderile masive de zăpadă, care reprezintă un fenomen sezonier cu caracteristici speciale, există și alte tipuri de fenomene meteorologice în măsură să aibă urmări catastrofale.

Unele dintre acestea au un caracter independent de anotimp, o altă categorie fiind de asemenea condiționată de anotimpul favorabil producerii lor. Această clasificare nu exclude manifestările anormale, care pot apare, în anumite condiții, în perioade ale anului care nu sunt specifice manifestărilor respective.

Principalele fenomene meteorologice periculoase la care se poate face referire în acest caz sunt:

- furtunile;
- valurile excesive de căldură.

Deși, până nu de mult timp, ultimul fenomen menționat nu se încadra în gama de manifestări climatice și a modificărilor semnalate în structura stratului de ozon, acest fenomen a apărut din ce în ce mai pregnant. Astfel, valurile de caniculă devin un fenomen meteorologic demn de luat în seamă, cu efecte majore asupra populației și patrimoniului agro-forestier, care impune măsuri speciale de comportament și reducere a efectelor sale.

Alte fenomene meteorologice periculoase sunt fenomene sezoniere produse de căderi masive de precipitații, fiind accentuate de condițiile meteorologice în care se produc.

- înzăpezirile;
- lapovița;
- fulgerele;
- grindina;
- chiciura;
- ceața;
- viscolul;
- înghețul puternic.

### **3. ALUNECĂRILE DE TEREN**

Alunecare de teren reprezintă o deplasare a rocilor care formează versanții unor munți sau dealuri, pantele unor lucrări de hidroameliorații sau a altor lucrări de îmbunătățiri funciare.

#### **Cauzele alunecărilor de teren în România**

- Acțiunea apelor de suprafață;
- Acțiunea apelor subterane;
- Acțiunea înghețului;
- Efectul alterării rocilor;
- Acțiunea vibrațiilor;
- Efectul săpăturilor pe versanți;
- Efectul mișcărilor seismice.

Din componentele climatice, cea mai mare acțiune asupra dezvoltării alunecării de teren o exercită precipitațiile atmosferice (influență directă și indirectă). Influența indirectă se manifestă prin infiltrația precipitațiilor și slăbirea legăturilor dintre parcelele rocilor argiloase, ce constituie versanții. Influența directă a precipitațiilor se realizează prin creșterea presiunii hidrostatice și hidrodinamice a apelor freatice după ploile din perioada de toamnă, primăvară, când un șir de factori naturali și artificiali favorizează infiltrația (caracterul lent și îndelungat al ploilor, existența suprafețelor mari de terenuri, evaporarea redusă a umidității de pe suprafața solului ș.a.).

Impactul antropic joacă un rol important în mărirea suprafețelor afectate de alunecări de teren. Printre activitățile umane care se soldează de obicei cu activarea procesului de alunecare pot fi menționate:

- extragerea argilei, nisipului, pietrișului din partea inferioară a versanților ce conduce la diminuarea stabilității versanților;
- amenajarea terenurilor de construcție în partea superioară a versantului de mai multe ori necesită, pentru nivelarea lui, adăugiri de pământ care, cu edificiile executate ulterior, influențează negativ asupra stabilității versantului;
- tăierea vegetației de arbori și arbuști de pe versanți conduce la modificarea regimului hidrologic, creșterea presiunii hidrodinamice, înlăturarea acțiunii cu caracter de armătură a sistemului radicular a plantelor.

Principala caracteristică a alunecărilor de teren este *viteza de manifestare* a acestora care poate fi:

- lentă ( $v < 0,6$  m/an);
- medie  $0,6$  m/an  $< v < 3$ m/an);
- bruscă ( $v > 3$ m/an).

Cele mai importante alunecări de teren se produc în zone geografice cu relieful viguros, cu ploi abundente, zone caracterizate prin seismicitate ridicată, prezența unor depozite importante de argile senzitive etc.

Existența alunecărilor de teren, precum și a teritoriilor de alunecare este o realitate obiectivă, creată de dezvoltarea evolutivă a regiunii și complicată de activitatea economică a omului. Pentru a reduce daunele potențiale, se impune cunoașterea distribuirii spațiale a acestor fenomene, îndeplinirea cu strictețe a măsurilor de protecție. Aceasta va reduce probabilitatea apariției noilor alunecări și reactivării celor existente, va diminua pericolul de distrugere a obiectivelor ingineresti și a terenurilor agricole de către procesele de alunecare.

În România sunt cunoscute o serie de alunecări de teren care au afectat obiective economice și sociale importante în județele : Brașov, Bistrița, Cluj, Dolj, Iași, Suceava, Mehedinți.

Sunt fenomene sezoniere produse de căderi masive de precipitații, fiind accentuate de condițiile meteorologice în care se produc.

Alunecările de teren de mai mare amploare s-au produs în deceniul trecut la Malul cu Flori (iunie 1979) și Vârfuri (februarie 1980) ambele în județul Dâmbovița, Zemeâs (1992) județul Bacău și Izvoarele (august 1993) județul Galați, Parcovaci - decembrie 1996, Ocnele Mari - județul Vâlcea (2001).

În primele trei cazuri ele au fost declanșate de precipitații puternice. Dacă alunecările de teren de la Malul cu Flori nu a produs pierderi mari, deplasarea terenului de la Vârfuri a afectat centru civic al localității. Au fost distruse 110 case, 21 au fost grav avariate, iar 25 hectare teren și unele drumuri au fost puternic degradate.

## MĂSURI DE PREVENIRE, PROTECȚIE ȘI INTERVENȚIE ÎN CAZUL ALUNECĂRILOR DE TEREN.

Măsurile planificate pentru prevenire, protecție și intervenție în cazul acestei categorii de calamitate sunt similare celor aplicate în caz de cutremur. O

particularitate o constituie faptul că evenimentul, cu rare excepții, nu se desfășoară chiar prin surprindere.

Poate fi presupusă deplasarea unor straturi de roci, în zonele de risc, creindu-se în acest fel posibilitatea realizării măsurilor de protecție, deci, un rol însemnat revine acțiunilor de observare a condițiilor de favorizare a alunecării de teren și alarmarea (avertizarea) populației în timp util realizării protecției.

Pentru prevenirea urmărilor dezastruoase ale alunecărilor de teren, organele de specialitate, supunând unui control permanent aceste fenomene, au ajuns la următoarele concluzii :

- alunecările de teren pot fi preîntâmpinate dacă sunt facute din timp investițiile necesare stabilirii condițiilor de apariție și dezvoltarea lor;

- se pot preîntâmpina aceste evenimente dacă se aplică procedeele adecvate de ținere sub control;

- este necesar a se evita amplasarea unor obiective industriale sau a altor construcții în zonele în care asigurarea stabilității straturilor nu se poate realiza sau este foarte costisitoare;

- este posibilă protecția dacă se preconizează și se planifică din timp măsuri corespunzătoare și se realizează o informare curentă a populației din zona de risc.

În general, în acțiunile de intervenție, în afara unor cazuri particulare, se va urmări recuperarea bunurilor materiale și refacerea avariilor.

Salvarea supraviețuitorilor din clădirile acoperite se realizează în condiții similare acțiunilor preconizate intervenției în cazul cutremurelor de pământ.

#### **4. EPIDEMII ȘI EPIZOOTII**

Epidemiile și epizootiile afectează un număr neobișnuit de mare de indivizi.

Fiecare om care s-a infectat sau care prezintă simptomele bolii transmisibile constituie o sursă de infectare pentru ceilalți oameni din jurul său. Drept urmare, dacă nu se intervine la timp pentru tratarea și izolarea persoanelor contaminate, va fi afectat un mare număr de indivizi. Astfel, consecințele declanșării unei **epidemii** pot fi foarte grave:

- persoane bolnave la care boala, dacă nu se iau măsuri imediate de tratare a ei poate evolua rapid până la decesul persoanelor respective;
- introducerea și răspândirea bolii în populație;
- riscul apariției unor rupturi sociale sau economice;
- cheltuieli mari pentru tratarea persoanelor bolnave, a persoanelor bănuite a fi infectate, pentru eradicarea focarelor infecțioase etc;
- efect psihologic puternic atât pentru persoanele bolnave cât și pentru personalul medical;

Și în cazul apariției unei **epizootii** consecințele asupra societății pot fi la fel de grave:



- număr mare de animale bolnave și posibilitate rapidă de extindere a bolii transmisibile;
- pagube mari atât prin moartea animalelor bolnave dar și prin sacrificările de necesitate care se execută pentru împiedicarea transmiterii bolilor.
- cheltuieli materiale necesare combaterii;
- riscul mare de apariție a unor antropozoonoze (boli transmisibile de la animale la om) deosebit de grave, unele cu sfârșit letal pentru om dacă nu sunt luate măsuri rapide și eficiente de combatere.

### ***CĂDERI DE OBIECTE COSMICE***

Probabilitatea ca obiectele cosmice să pătrundă în atmosferă pământului este extrem de redusă. Cea mai mare parte a corpurilor cosmice care pătrund în atmosferă sunt reprezentate de praf cosmic și prin meteoriți de mici dimensiuni, care se aprind în atmosferă înainte de a ajunge pe suprafața solului. Din estimări pe Terra anual cad 16.000 t de meteoriți, iar Pământul pierde în Cosmos anual cca. 700 t, rezultând o creștere zilnică a masei Pământului cu 25 t. Este o cantitate infimă în raport cu masa totală a Pământului.

Pământul poartă urmele unor meteoriți mai "consistenți" - meteoritul Tungus din Siberia, peninsula Ciukotka - există un crater cu un diametru de 17 km și o adâncime de câteva sute de metrii.

Pe marginea craterelor se găsesc adeseori tipuri de roci amestecate cu substanțe provenite din meteoriții căzuți.

### ***INCENDII DE MARI PROPORȚII***

- este un fenomen complex care poate provoca pierderi de vieți omenești și distruge valorile materiale uneori cu valori incalculabile.

Viața ne-a demonstrat că unele incendii s-au transformat în catastrofe.

Cauze : trăsnet, radiația solară, prin acumulare în timp a masei uscate.

La incendiile de pădure combustibilul principal este format din masa de arbori, indiferent dacă sunt verzi sau uscați.

Prin aprinderea lor au loc două procese succesive :

- ridicarea temperaturii lemnului verde între 250 - 400°C , ceea ce permite începerea distilării lemnului și emiterea de gaze foarte combustibile (tip metan);
- începând de la acest punct termic de distilare se produce o autoaprindere a lemnului.

Procedeele de stingere sunt diferite.

## CONCLUZII

Din această succintă prezentare a principalelor surse de risc prezente și potențial active de pe teritoriul României, cu toate legăturile lor de interdependență cauzală, precum și din interpretarea sintetică a hărților ce prezintă distribuția acestora, se poate deduce ușor faptul că circa 60 % din teritoriul național este sub incidența unui factor de vulnerabilitate mare prin prezența a cel puțin doi sau trei factori de risc ce pot genera dezastre primare.

Valoarea funcției combinatorii ce determină acest factor de vulnerabilitate crește direct proporțional cu posibilele riscuri secundare ce pot fi activate de riscurile principale.

În concluzie, România este o țară cu factor mare de vulnerabilitate care necesită abordarea sistemică, coerentă și stric coordonată și controlată a activității de protecție civilă în toate fazele sale, într-un cadru legislativ adecvat și bine susținut material.