



## Activitatea III.2

### Intensitățile seismice în diferite regiuni

#### ► Introducere:

**Intensitatea** reprezintă măsura efectelor produse de cutremur asupra structurilor naturale sau a celor construite de om. Cea mai cunoscută metodă de măsurare a acestor efecte este scara Mercalli modificată, dezvoltată în anul 1902, de geologul italian *Giuseppe Mercalli*. Scara cuprinde valori cuprinse între I – cea mai scăzută valoare de intensitate (imperceptibilă) – și XII, cea mai ridicată valoare. Intensitatea este mai folositoare decât magnitudinea din punct de vedere al măsurii impactului pe care un cutremur l-a avut într-o anumită regiune.

#### Descrierea efectelor cutremurului produs la data de 4 martie 1977 în regiunea Vrancea

Harta intensităților seismice a fost realizată pentru cutremurul care s-a produs la data de 4 martie 1977, în regiunea Vrancea. Cutremurul având magnitudinea de 7,2 a fost simțit pe o arie extrem de mare, afectând numeroase localități din România. Pentru mai multe orașe s-a estimat o valoare a intensității de VIII. Cutremurul a produs avarii la clădirile întreprinderilor industriale.

În București au fost afectate o serie de secții de la întreprinderile „23 August”, „Vulcan”, „Semănătoarea”, „Automatica” etc. Au fost complet distruse clădirile Centrului de Calcul al Ministerului Transportului și Telecomunicațiilor și ale Facultății de Chimie a Universității București. Pagube deosebit de mari s-au înregistrat și la Centrul Național de Fizică. De asemenea, nouă unități spitalicești au fost scoase din funcțiune.

În Prahova, au izbucnit incendii la combinatele petrochimice de la Brazi și Teleajen, la rafinăria „Vega” și la laboratorul Institutului de Petrol și Gaze din Ploiești.

Municipiul Craiova a suferit, de asemenea, pagube mari. Au fost avariate: Muzeul de Artă, Casa Băniei, Muzeul Olteniei, Universitatea, Biblioteca județeană, două cinematografe. Au fost grav avariate 556 de clădiri de locuințe care, ulterior, a trebuit să fie demolate și 272 de clădiri ce au necesitat reparații majore.

În Dâmbovița, a fost afectat un număr mare de întreprinderi industriale. La exploatarea minieră Șotânga au avut loc surpări în galerii. În 14 ferme agricole s-au prăbușit 26 de grajduri, omorând numeroase animale.

A avut de suferit și județul Teleorman, unde câteva unități economice și-au încetat activitatea. La Zimnicea, 80% dintre clădirile vechi au fost distruse sau avariate.

La Iași, seismul a deteriorat numeroase hale industriale, precum și Palatul Culturii, săli de teatru și cinema, cămine culturale și cămine pentru nefamiliști.

În Buzău, 60 de case vechi au fost deteriorate.

În orașele Brașov, Sfântul Gheorghe, Sighișoara au fost avariate, în proporții mari, construcțiile vechi.

Locuitorii orașelor Cluj Napoca, Baia Mare, Timișoara, Arad au confirmat faptul că au căzut tablourile de pe pereții caselor, cărțile din bibliotecă, obiecte mici de mobilier etc.

În orașe mai îndepărtate, precum Timișoara, Belgrad, Chișinău, oamenii aflați la etajele superioare au simțit, de asemenea, vibrațiile produse de cutremur.

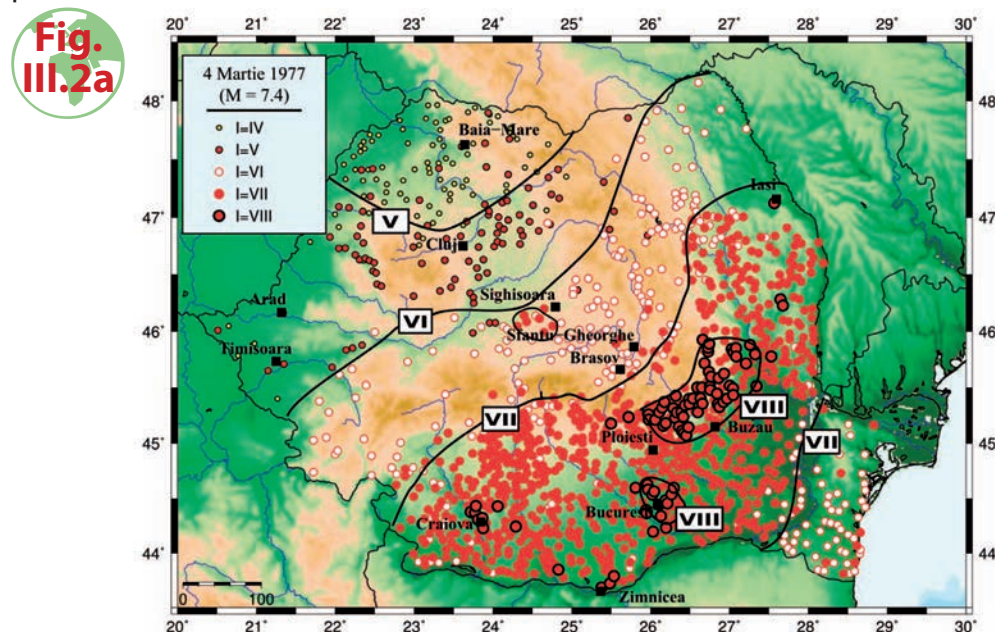
Pentru a determina valorile intensităților, comparați pagubele produse menționate mai sus cu descrierea asociată fiecărei valori existente din tabelul III.1. Valorile intensității raportate după un cutremur pot ajuta specialiștii să înțeleagă cum răspunde geologia unei zone la eliberarea energiei de deformare.

#### ► Materiale necesare:

- Descrierea efectelor unui cutremur.
- Tabel cu scara Mercalli modificată (tabelul III.1).
- Harta României.
- Creioane.

#### ► Procedură:

1. Identificați, pe harta României (fig. III.2a), orașele în care au fost produse pagube.
2. Marcați pe hartă (în dreptul orașului identificat) valoarea intensității asociate, conform descrierii din Tabelul III.1.
3. Uniți pe hartă punctele corespunzătoare aceleiași valori de intensitate.
4. Desenați izoseistele folosind culori diferite, pentru a putea deosebi ușor pagubele produse.



Harta României utilizată pentru reprezentarea intensităților și a izoseistelor aferente cutremurului produs la data de 4 martie 1977 (după Radu et al, *Macroseismic field of the March 4, 1977, Vrancea earthquake*, *Tectonophysics*, 1979)



## Activitatea III.3

### Determinarea magnitudinii unui cutremur produs în România

#### ► Introducere:

Pentru a măsura cât de puternic este un cutremur, sunt utilizate diferite scări de magnitudine ( $M_s$  – magnitudinea calculată din undele de suprafață,  $M_d$  – magnitudinea calculată din durata înregistrării cutremurului,  $M_w$  – magnitudinea calculată din momentul seismic,  $m_b$  – magnitudinea calculată din unde de volum etc.). Cea mai cunoscută scară de magnitudine este scara Richter, creată în anul 1935 de către seismologul american Charles F. Richter. Pentru determinarea magnitudinii Richter, trebuie să cunoaștem atât amplitudinea maximă a undei înregistrate pe seismogramă, cât și distanța dintre stație (seismograf) și epicentrul cutremurului, care poate fi determinată prin măsurarea diferenței timpilor de propagare ai undelor de volum P și S ( $T_s - T_p$ ).

#### ► Materiale necesare:

- Seismograme de la trei stații
- Schema de calcul pentru magnitudinea Richter
- Creioane
- Riglă

#### ► Procedură:

1. Discutați cu elevii noțiunile „calitativ” și „cantitativ”. Explicați elevilor că, atunci când cineva întreabă „cât de mare a fost un cutremur?”, răspunsul este calitativ, deoarece acesta depinde de ceea ce se înțelege prin „mare”. Spuneți elevilor că există și modalități prin care mărimea unui cutremur poate fi exprimată cantitativ. Una dintre acestea este magnitudinea Richter, care este legată de cantitatea de energie eliberată în timpul unui cutremur. Cereți elevilor să numească alte câteva tipuri de măsuri cantitative (minute, ore, centimetri etc.) și asigurați-vă că au înțeles distincția dintre descrierea cantitativă și cea calitativă.
2. Împărțiți elevii pe grupe de lucru. Fiecare grupă trebuie să aibă copii ale seismogramelor (fig. III.3a) și ale schemei de calcul a magnitudinii (fig. III.3b). Explicați noțiunile *amplitudine*, *timp de parcurs*, respectiv, *magnitudine*. Elevii vor utiliza trei seismograme, toate aparținând aceluiași cutremur produs pe teritoriul României, la 1 ianuarie 2012. Veți arăta elevilor care sunt pașii necesari pentru determinarea magnitudinii, folosind prima seismogramă.