



Activitatea III.3

Determinarea magnitudinii unui cutremur produs în România

► **Introducere:**

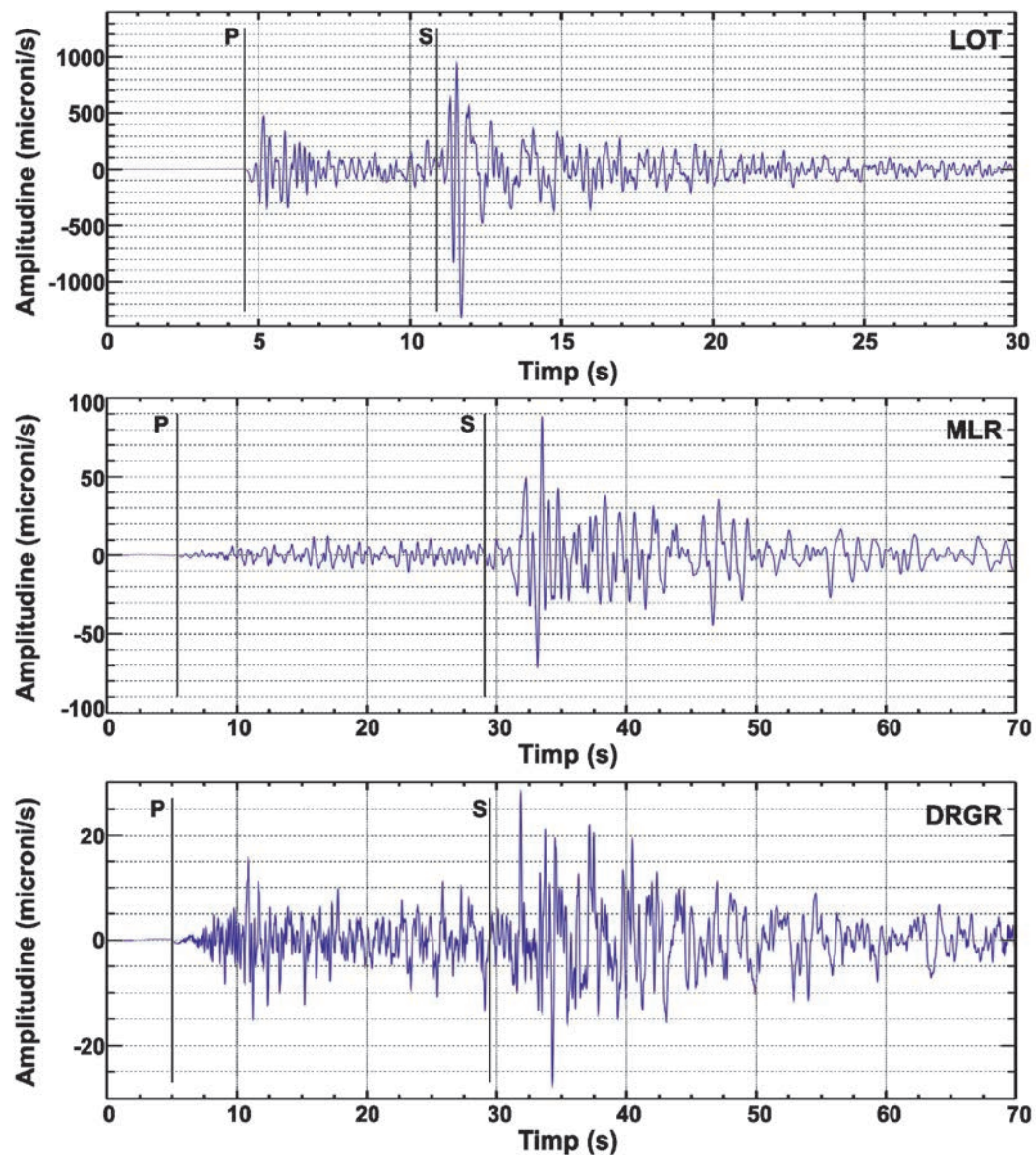
Pentru a măsura cât de puternic este un cutremur, sunt utilizate diferite scări de magnitudine (M_s – magnitudinea calculată din undele de suprafață, M_d – magnitudinea calculată din durata înregistrării cutremurului, M_w – magnitudinea calculată din momentul seismic, m_b – magnitudinea calculată din 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.


 Fig. III.3a


Seismogramele înregistrate la stațiile LOT, MLR, DRGR utilizate în calculul magnitudinii

3. Explicați elevilor cum se măsoară amplitudinea maximă (fig. III.8). Folosind gradația axei (în milimetri) din partea stângă a seismogramei, citiți maximul amplitudinii unde respective. Acesta poate fi deasupra sau dedesubtul liniei de zero a seismogramei. Valorile maxime sunt trecute în coloana „Amplitudinea” a tabelului III.3.
4. După ce elevii măsoară amplitudinile, începeți partea a II-a a activității întrebându-i care tip de undă are viteza de propagare mai mare și este înregistrată prima pe seismograme. Marcați, pe seismograme, sosirile undelor primare (P) și secundare (S) și determinați, împreună cu elevii, diferențele timpilor de parcurs S-P ($T_S - T_P$). Întrebați elevii cum ar trebui să fie diferența timpilor de parcurs ($T_S - T_P$) în cazul stațiilor aflate mai departe de epicentru (R – diferența timpilor de parcurs crește odată cu creșterea distanței epicentrale). Diferențele timpilor de parcurs sunt trecute în tabelul III.3.
5. Explicați elevilor modalitatea de calcul a magnitudinii cutremurului utilizând schema din figura III.3b. Pe această figură, marcați pe axa din stânga valoarea S-P (ce corespunde

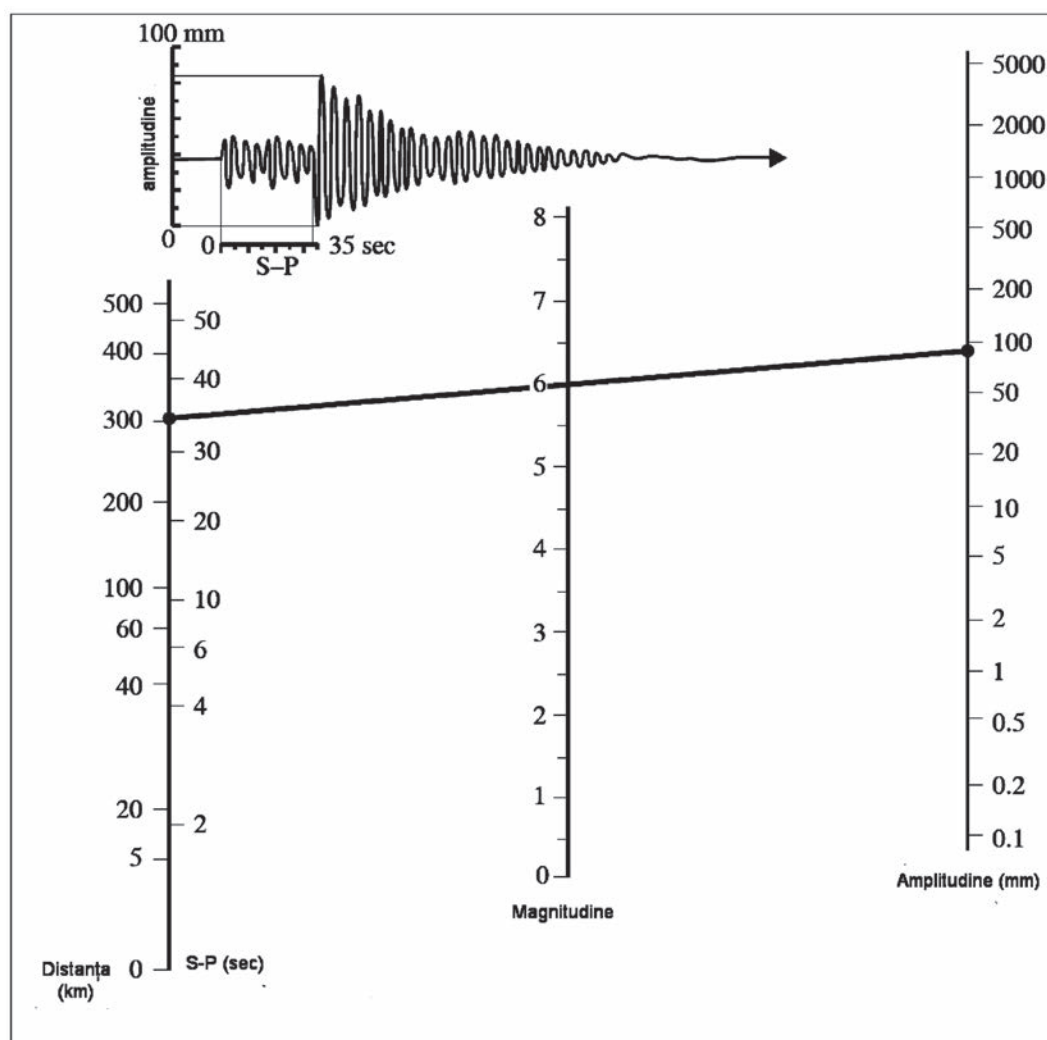


unei anumite distanțe epicentrale), determinată la punctul anterior, pentru o stație și pe axa din dreapta, amplitudinea maximă corespunzătoare stației (determinată la punctul 3). Linia care unește cele două puncte intersectează axa din mijloc a magnitudinii la o anumită valoare. Această valoare reprezintă magnitudinea determinată pentru stația respectivă. De exemplu, în cazul prezentat în figura III.b, amplitudinea maximă este de aproximativ 84 mm, iar diferența S-P este de 35 s. Linia care unește cele două valori intersectează axa din mijloc la cifra 6, aceasta fiind magnitudinea cutremurului. Procedura se va repeta și pentru celelalte stații, iar magnitudinea cutremurului va fi media magnitudinilor obținute pentru cele trei stații.

Tabelul III.3. Magnitudinea Richter

Stația	Amplitudinea (mm)	T _S -T _P (sec)	Magnitudine
LOT	~190	~6,5	~4,9
MLR	~20	~23	~4,7
DRGR	~4,3	24,5	~4,3
			~4,6

Fig. III.3b



Schema de calcul pentru magnitudinea Richter