

Inspectoratul General pentru Situații de Urgență

Cutremurul pe înțelesul tuturor

București, 2009

LECTII TEORETICE

Cum se produce un cutremur ?

Să comparăm Pământul cu un măr, iar scoarta terestră cu coaja mărului.



Scoarta Pământului este însă mult mai groasă, sub continente ea ajungând până la 30-40 de km, iar sub mări și oceane până la 6-8 km.

Observatii:

Sub scoarta terestră se găsește cel mai gros strat al Pământului, denumit mantaua Pământului, care are o grosime de 2.900 de km.

Roca din mantaua Pământului este partial topită și foarte fierbinte. Dacă cineva ar putea face o gaură până în interiorul Pământului, ar constata că temperaturile sunt insuportabil de ridicate.



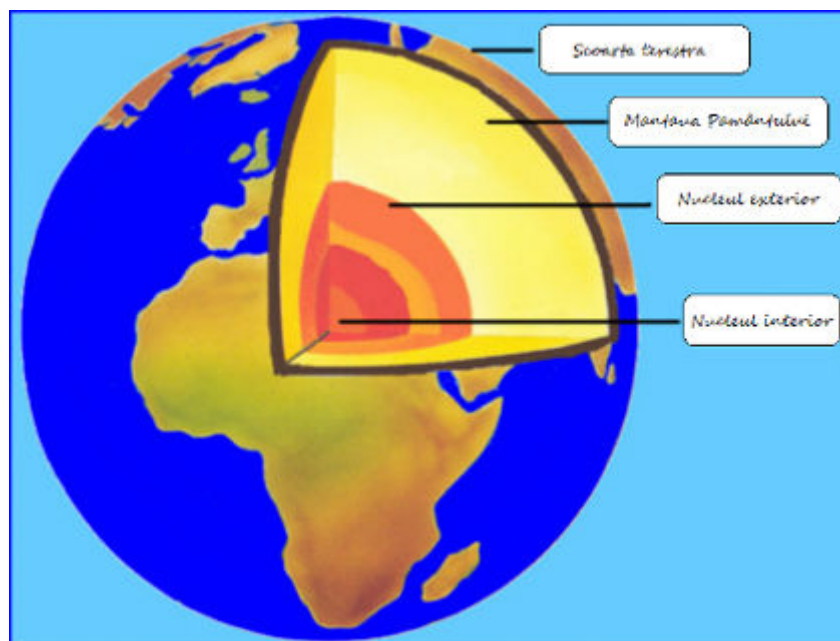
Sub mantaua Pământului se găsește nucleul Pământului, care este format dintr-o parte interioară și o parte exterioară.

Observatii:

Nucleul exterior este format din rocă lichidă și are o grosime de 2.200 de km.

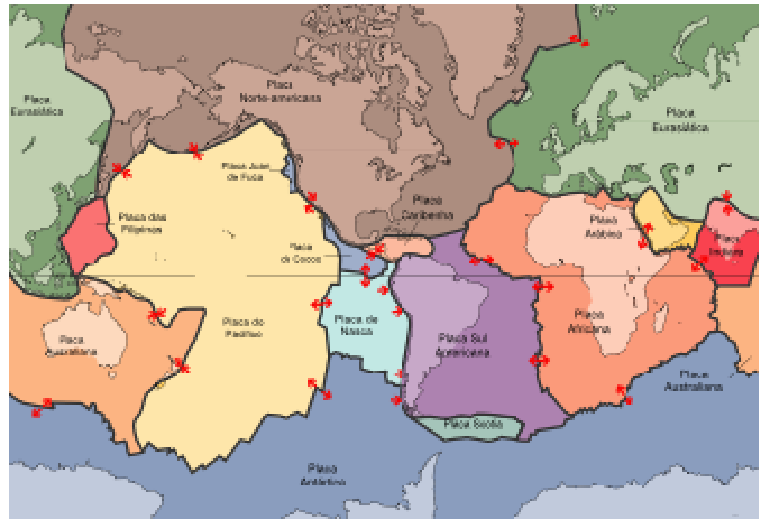
Nucleul interior este format în majoritate din nichel și fier și are un diametru de 2.500 de km. În interiorul Pământului sunt temperaturi de peste 5.000 °C.

Pe mantaua Pământului se află plăcile continentale și oceanice. Plăcile continentale plutesc pe mantaua lichidă a Pământului.



Observatii:

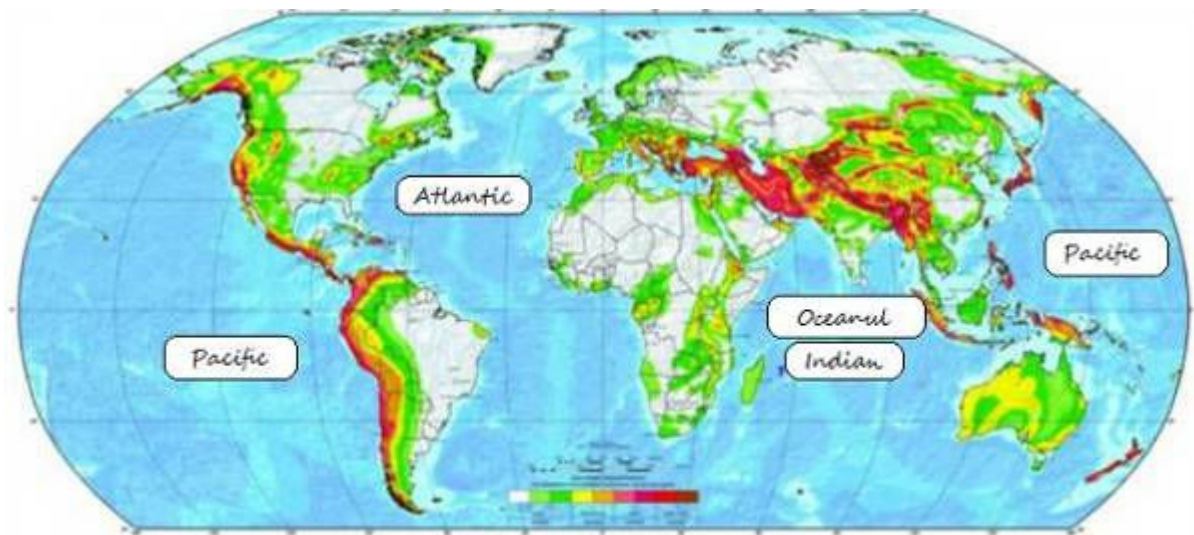
Atunci când ca urmare a căldurii din interiorul Pământului se produc vibrații și curenți în mantaua Pământului, plăcile continentale sunt supuse la oscilații permanente. Acest proces este cunoscut și ca tectonica plăcilor.



Cutremurele apar la nivelul zonelor de contact dintre plăcile tectonice. Toate regiunile renumite pentru cutremure se află la îmbinarea a 2 plăci tectonice.

Observatii: Tectonica este stiinta alcătuirii Pământului și a mișcărilor scoartei Pământului.

Plăcile continuă să se deplaseze, în timp ce marginile lor rămân prinse, conducând la întinderea lor asemenea unui arc, până când plăcile se desprind una față de alta printr-un soc gigantic. Acest lucru se resimte ca un cutremur.



Harta privind pericolul "cutremur"
Riscul cel mai mare la cutremur este în zonele cu grana

Aceasta este cauza majorității cutremurelor din zone precum Japonia, Chile ori Mexic.

Observatii: Oamenii de știință au descoperit că Europa și America de Nord se îndepărtează una de alta 2-3 cm, anual, în timp ce Indonezia și Australia se apropie una de alta.

Ce se întâmplă când e cutremur ?



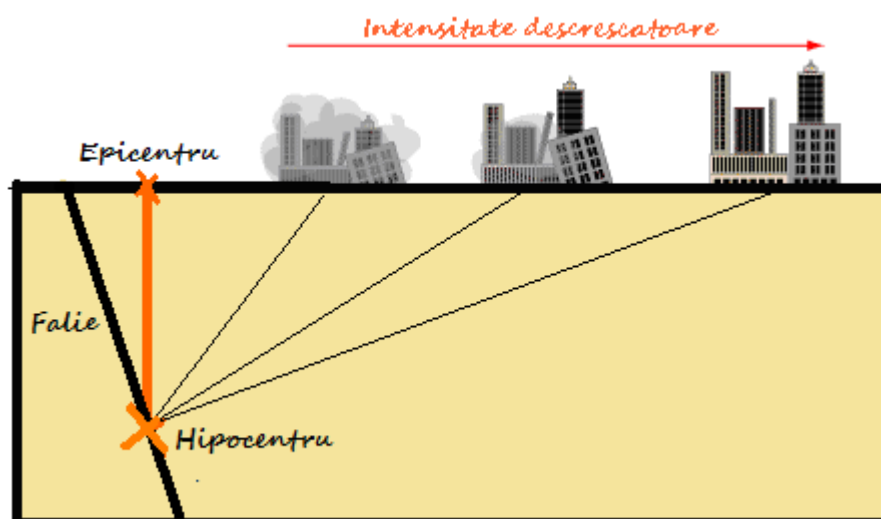
Atunci când magma din interiorul nucleului Pământului se ridică, determinând miscarea plăcilor continentale, se produc vibrații care se simt până la suprafața exterioară a Pământului.

Astfel apar cutremurele. Un astfel de cutremur poate dura de la câteva secunde la câteva minute.

Observatii: Magma se formează în straturile pământului,
mai precis între nucleu și mantaua pământului și este
în stare topită și foarte fierbinte.

Punctul de pornire al unui astfel de cutremur se numeste hipocentru. El se poate afla până la 700 de km sub suprafața exterioară a Pământului.

Punctul de pe suprafața exterioară a pământului care se află perpendicular pe hipocentru se numeste epicentru. În epicentru, scuturarea și distrugerile sunt cele mai mari.

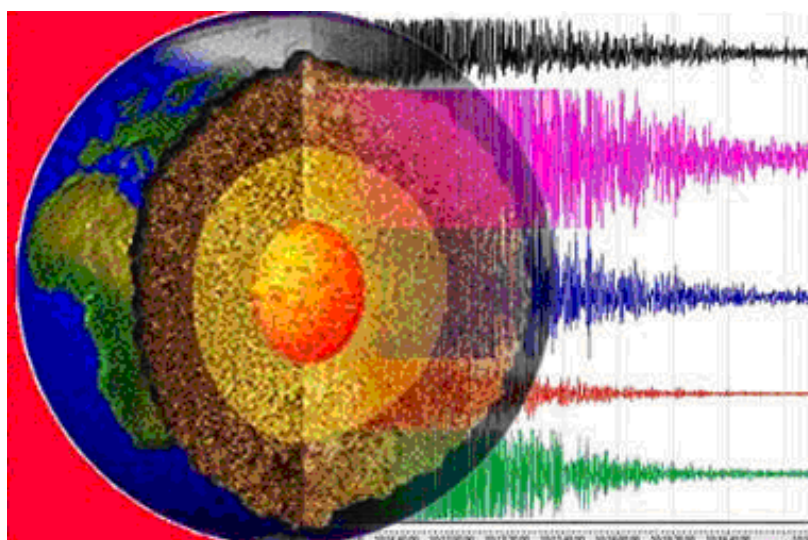


În funcție de intensitatea cutremurului, clădirile și străzile pot să se fisureze, construcții întregi să se prăbusească ori regiuni întregi să se surpe în pământ.

Observatii: Când hipocentru se află sub mări, fenomenul se numeste cutremur submarin. Un astfel de cutremur poate produce un val uriaș "tsunami", care poate conduce la distrugeri devastatoare.

Cum măsurăm forța unui cutremur?

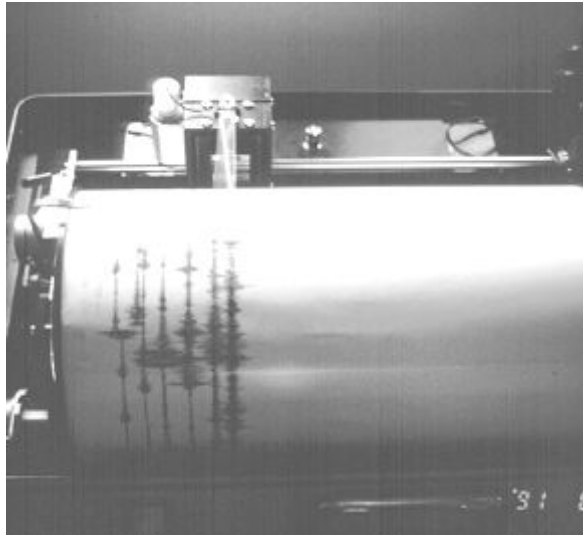
În cazul unui cutremur apar unde seismice care se întind în pământ și la suprafața exterioară a pământului.



Cele mai puternice sunt undele din apropierea hipocentrului și devin din ce în ce mai slabe cu cât ne îndepărtăm de hipocentru. Majoritatea acestor unde seismice se împrăstie în pământ cu o viteză de 20 de ori mai mare decât viteza sunetului.

Observatii: Viteza sunetului este unul dintre parametrii care descriu propagarea sunetului printr-un mediu. De exemplu, sunetul se propagă cu 340 m/s în aer la 15°C și circa 1.500 m/s în apa mării.

Există diferite posibilități și metode de determinare a puterii unui cutremur. Cu aparate cu sensibilitate ridicată, denumite seismografe sau seismometre, se pot măsura și reda undele cutremurelor.



În imaginea de mai sus este prezentat un seismograf care redă activitatea vulcanului Pinatubo din Filipine.

Diferitele curbe pe care le desenează seismometrul se numesc în limbajul de specialitate seismograme. Ele dau informații cercetătorilor despre puterea unui cutremur.

Observatii: Seismologia este stiinta care se ocupă de studiul cutremurelor.

Ce este magnitudinea cutremurului ?

Magnitudinea cutremurului se măsoară pe scala Richter. Această scală a fost stabilită de cercetătorul și seismologul american Charles Francis Richter în 1935.

Scala măsoară magnitudinea unui cutremur de la nivelul 0 la nivelul 12, puterea de la un nivel la celălalt fiind de 10 ori mai mare. De exemplu, nivelul de magnitudine 5 este de 10 ori mai mare decât nivelul de magnitudine 4 și de 10 ori mai mic decât nivelul de magnitudine 6.

Magnitudinea unui cutremur nu poate prezice care sunt urmările unui cutremur. În funcție de tipul solului, consecințele unui cutremur pot fi diferite.

Observatii: Cele mai puternice cutremure au măsurat până în prezent între 8 și 9 pe scala Richter.

Atunci când fundatia unei clădiri se află pe un sol moale, pericolul prăbusirii este mai mare decât în cazul unui sol tare si stabil.

Cu ajutorul scalei Richter se poate descrie doar puterea cutremurului, nu si efectele sale distrugătoare.

Astfel, un cutremur cu magnitudinea 7 într-o regiune nelocuită face putine pagube în comparatie cu un cutremur cu magnitudinea 6, de 10 ori mai redus ca putere, într-un oras mare.

Observatii: Energia eliberată de un cutremur cu magnitudinea 5 pe scala Richter este echivalentă cu explozia subterană a unei bombe nucleare.

De la ce magnitudine se simte un cutremur?

În general, un cutremur poate fi simțit de la o magnitudine de 3 sau chiar 2,5 dacă ne aflăm aproape de epicentru.



Cutremurele cu magnitudine de 4-5 pot fi simțite pe o distanță de 200 de km, iar la magnitudine de peste 5, până la distanțe de sute de km.

Observatii:

Se pot măsura efectele unui cutremur ?

Seismologii folosesc pentru măsurarea intensității unui cutremur privind efectele distrugătoare scala Mercalli.

Această scală măsoară de la I la XII și se bazează pe măsurători statice. Intensitatea I semnifică o scuturare înregistrată doar de seismografe, dar imperceptibilă de oameni. Intensitatea XII semnifică distrugere totală.

Niveluri de distrugeri pe scala Mercalli

		
Intensitatea I-II Fără pagube	Intensitatea III-IV Fără pagube	Intensitatea V-VI Pagube ușoare
		
Intensitatea VII-VIII Pagube moderate	Intensitatea IX-X Pagube mari	Intensitatea XI-XII Pagube foarte mari

Observatii:

Iată câteva exemple de cutremure produse după anul 1900, în care s-au înregistrat cei mai mulți morți.

Localitatea	Tara	Data	Magnitudinea	Număr decedați
Kangra	India	04/04/1905	M=8,6	19 000 morți
Santiago de Chile	Chile	17/08/1906	M=8,6	20 000 morți
Messina	Italia	28/12/1908	M=7,5	100 000 morți
Avezzano	Italia	13/01/1915	M=7,5	29 980 morți
Gansu	China	16/12/1920	M=8,6	200 000 morți
Tokyo	Japonia	01/09/1923	M=8,3	143 000 morți
Xining	China	22/05/1927	M=8,3	200 000 morți
Gansu	China	25/12/1932	M=7,6	70 000 morți
Quetta	Pakistan	30/05/1935	M=7,5	45 000 morți
Chillán	Chile	24/01/1939	M=8,3	28 000 morți

Observatii:

Localitatea	Tara	Data	Magnitudinea	Număr decedati
Erzincan	Turcia	26/12/1939	M=8,0	30 000 morti
Ashgabat	Turcmenistan	05/10/1948	M=7,3	110 000 morti
Agadir	Maroc	29/02/1960	M=5,9	12 000 morti
Chimbote	Peru	31/05/1970	M=7,8	66 000 morti
Yibin	China	10/05/1974	M=6,8	20 000 morti
Tangshan	China	27/07/1976	M=8	800 000 morti
Michoacan	Mexic	19/09/1985	M=8,1	20 000 morti
Zangan	Iran	20/06/1990	M=7,7	45 000 morti
Kocaeli	Turcia	17/08/1999	M=7,4	17 118 morti
Bhuj	India	26/01/2001	M=7,7	20 085 morti
Bam	Iran	26/12/2003	M=6,6	26 200 morti
Sumatra	Indonezia	26.12.2004	M=9,3	232 000 morti
Sichuan	China	12/05/2008	M=7,9	87 149 morti

Observatii:

Care a fost cel mai puternic cutremur din lume?

Cutremurul din Chile din 22 mai 1960 cu magnitudinea de 9,6 a fost cel mai puternic seism înregistrat vreodată. Cutremurul a fost precedat de o serie de alte cutremure cu magnitudine mai mare de 8.



Strada Valdivia (Chile) după cutremurul din 1960

Cutremurul a fost urmat de un tsunami, care a distrus coasta chiliană și care apoi a parcurs oceanul Pacific, ajungând după 15 ore în Hawaii, la 10.000 de km de epicentru unde a omorât 200 de persoane și a făcut pagube considerabile.

Observatii:

Apoi si-a urmat traseul ajungând în Japonia si Noua Zeelandă unde, de asemenea, s-au înregistrat pagube importante.

Numărul total al mortilor ca urmare a cutremurului si tsunami a fost estimat la circa 3.000 de persoane.



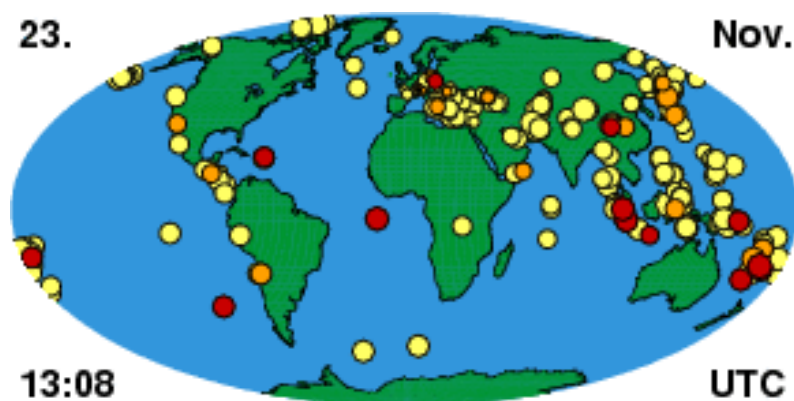
*Eruptia vulcanului Cordón Caulle (Chile),
după câteva zile de la cutremurul din 1960*

Cel mai puternic cutremur produs în România a avut loc în data de 10 octombrie 1940 si a măsurat 7.7 grade pe scala Richter.

Observatii:

Câte cutremure se produc anual în lume?

Conform statisticilor, anual se produc peste trei milioane de cutremure, ceea ce înseamnă peste 8.000 pe zi sau unul la fiecare 11 secunde



Din fericire, marea majoritate au o magnitudine ne semnificativă sau se petrec în zone nelocuite. Când lovesc mari așezări și au intensități ridicate, efectele lor pot fi catastrofale.

După un cutremur puternic pot exista mii de replici. Acestea sunt cutremure mai mici, care în majoritate nu sunt resimțite. Cu timpul (săptămâni sau luni) numărul lor scade.

Observatii: În România au loc zilnic cinci-sase cutremure cu magnitudine foarte mică, în jur de 0,2 și 0,4 grade pe scala Richter.

Care este cauza incendiilor post-seism?

O mare putere de distrugere o au incendiile post cutremure, care de cele mai multe ori aduc pagube foarte mari și victime mai numeroase decât cutremurul însuși.

Iată câteva din cele mai cunoscute exemple de incendii post-seism care s-au produs în lume:

1906 - San Francisco (S.U.A.)

Până la cutremurul din Asia din anul 2006, cel mai mare dezastru urban pe timp de pace.

Pagube datorate incendiilor post-seism

3.000 de morți și distrugerea a 28.000 clădiri, în condițiile în care conductele de apă erau aproape în totalitate distruse.

1923 - Tokyo (Japonia)

Pagube datorate prăbușirii clădirilor

1.000 de morți și peste 690.000 de case afectate, din care 10.000 au fost complet distruse

Pagubele datorate incendiilor post-seism

58.104 morți și peste 380.000 case distruse.

Efectele cutremurului asupra instalațiilor petrochimice au condus la scurgeri din rezervoarele marinei militare din orașul Yokosuka, petrolul fiind ulterior incendiat de la o scânteie.

Observatii:

1995- Kobe

Pagube datorate incendiilor post-seism

Peste 6.000 de morți și 40.000 de răniți, 450.000 gospodării și 240.000 clădiri avariate.

Incendii simultane în 234 amplasamente pe o arie de 100 ha.

Toate serviciile de utilități și rețele vitale au fost întrerupte, inclusiv transportul și telecomunicațiile, iar pompierii au fost nevoiți să pompeze apă din mare cu mașinile de intervenție.

Efectele incendiilor rezultate în urma cutremurelor pot fi agravate de:

- 💧 densitatea mare a populației;
- 💧 condițiile meteo (de exemplu: vânt, secetă etc.);
- 💧 prezența surselor de mare risc din zonele industrializate;
- 💧 avarii și disfuncționalități majore la sistemele de producere, distribuție și furnizare a curentului electric;
- 💧 avarierea rețelelor de distribuție a apei;
- 💧 întreruperea temporară sau afectarea sistemului de telecomunicații;

Observatii:

- 🔴 blocarea sau distrugerea carosabilului;
- 🔴 distrugerea mașinilor de intervenție ale serviciilor pentru situații de urgență;
- 🔴 neorganizarea de activități de prevenire și exercițiilor premergător acestor tipuri de dezastre;
- 🔴 gradul scăzut de pregătire a populației pentru prevenirea incendiilor și asigurarea primei intervenții în aceste situații.

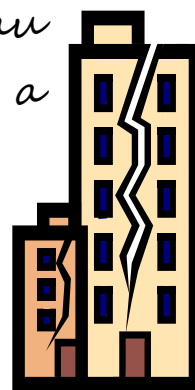
Observatii:

PREMERGĂTOR UNUI CUTREMUR

În vederea prevenirii incendiilor post-seism, părintii trebuie să ia următoarele măsuri:

1.-Să identifice pericolele existente în locuință și vecinătăți (de exemplu: materiale inflamabile aflate în preajma liniilor electrice sau conductelor de gaz, coșuri de evacuare a fumului fisurate).

2.-Să elimine elementele de vulnerabilitate din locuință (de exemplu, prin: ancorarea împotriva căderii televizoarelor, monitoarelor, fixarea în perete a boilerului; închiderea ermetică a produselor periculoase; legarea prin elemente scurte și flexibile a echipamentelor de gaz; stabilitatea buteliei de gaz împotriva răsturnării sau alunecării; utilizarea panoului electric cu disjunctori în locul celui cu siguranțe electrice; eliminarea eventualelor fisuri în pereți, care în caz de incendiu ar contribui la propagarea rapidă la încăperile vecine).



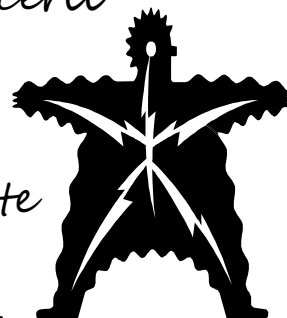
Observatii: Numărul de telefon pentru situații de urgență este **112**.

PE TIMPUL CUTREMURULUI

- 1.-NU intra în panică.
- 2.-NU utiliza flacăra deschisă sau aparate cu foc deschis (există pericolul de explozie).
- 3.-Chiar dacă nu este o măsură de prevenire a incendiilor este bine să știi că **în caz de cutremur evacuarea nu se face imediat**, ca în cazul incendiilor, **ci doar după încetarea acestuia**.

POST-SEISM

- 1.-Folosește pentru iluminat o lanternă, în nici un caz nu aprinde lumânări.
- 2.-NU acționa întrerupătoarele electrice și aparatele electrice dacă există scurgeri de gaz metan, deoarece există riscul producerii unor scurtcircuite urmate de explozii.
- 3.-NU atinge firele electrice căzute sau rupte. Există pericolul să te electrocutezi.
- 4.-Ascultă la un radio cu baterii eventualele instrucțiuni și informații legate de cutremur.
- 5.-NU folosi telefonul decât în caz de urgență pentru a nu ține liniile ocupate.



Observatii: În cazul în care a fost oprită alimentarea cu gaz metan, pentru realimentare părintii vor chema obligatoriu un specialist de la compania de gaze.

Se pot prezice cutremurele?

Cutremurele nu se pot prezice dar pot fi determinate zonele unde probabilitatea de aparitie a lor este mai mică sau mai mare.

Unele persoane care au studiat comportamentul animalelor premergător producerii cutremurelor au constatat că animalele sunt foarte sensibile la aceste fenomene, dar nicio predictie fiabilă nu a putut fi obținută, nici prin observarea comportamentului animalelor, nici prin măsurarea unor fenomene fizice premergătoare.

Observatii:

Ce este riscul seismic?

Având în vedere că pe timpul cutremurelor construcțiile pot fi distruse, provocând uneori pierderi mari, este obligatorie evaluarea riscului seismic pe timpul proiectării construcțiilor și respectarea normelor de construire.



Harta riscului seismic în România. Zonele marcate cu tentă mai închisă de gri sunt mai expuse unui risc seismic mare.

Riscul seismic este o măsură a degradărilor și avariilor anticipate pentru o construcție situată într-un anumit loc, într-un interval de timp dat.

Observatii:

Există 4 clase de risc seismic prin care se definesc efectele probabile ale unor cutremure asupra constructiilor existente:

-clasa R_{sl} , constructii cu risc ridicat de prăbusire la cutremure;

Proprietarii clădirilor construite înainte de 1978 trebuie să solicite la primărie expertizarea privind riscul seismic. Expertizarea clădirii se face gratuit. Dacă expertiza încadrează construcția în clasa I de risc seismic este obligatorie consolidarea acesteia.



Toate clădirile cu risc ridicat de prăbusire la cutremure sunt marcate cu acest semn.

Observatii:

-clasa R_{sII} , constructii la care probabilitatea de prăbusire este redusă, dar la care sunt asteptate degradări mari;

-clasa R_{sIII} , constructii la care sunt asteptate degradări care nu afectează siguranța structurală, dar la care degradările elementelor nestructurale pot fi mari;

-clasa R_{sIV} , constructii care se comportă la cutremur asemănător constructiilor noi, proiectate pe baza reglementărilor în vigoare.

Observatii:

Ce măsuri putem lua premergător cutremurelor?

Chiar dacă nu putem ști când se produce un cutremur, putem lua din timp măsuri pentru a reduce efectele sale. Fă acest lucru împreună cu părinții tăi.

1.-Pregătiți-vă casa pentru cazurile de cutremur

Priviți în locuința voastră și încercați să vă imaginați ce ar putea să se întâmple în fiecare cameră dacă s-ar produce un cutremur.



Observatii:

Cu ajutorul acestei liste, poti verifica împreună cu părintii gradul de siguranță al locuintei în caz de cutremur:

	DA	NU
Stiu de unde se întrerupe alimentarea cu apă, electricitate si gaz		
Sistemul de încălzire cu sobă este montat corect si solid		
Instalatiile de încălzire a apei si alte aparate menajere grele, care prin răsturnare ar putea să rupă conductele de gaz sau de apă, sunt bine fixate		
Mobila grea si rafturile sunt bine fixate împotriva căderii.		
Obiectele grele sunt amplasate pe rafturile de jos		
Oglinzile, tablourile si alte obiecte atârinate pe pereti sunt fixate împotriva desprinderii.		
Paturile si fotoliile sunt departe de sobe si ferestre.		
Nu sunt atârinate tablouri sau alte articole decorative deasupra paturilor.		
Sunt sisteme antiderapante sub picioarele televizoarelor, calculatoarelor si altor aparate ce ar putea aluneca pe timpul cutremurelor.		
Usile dulapurilor sunt închise pentru evitarea căderii continutului acestora.		
Articolele inflamabile si produsele menajere chimice sunt depozitate departe de sursele de căldură si în locuri în care au sanse minime de a se răsturna.		

NOTĂ: Răspunsurile cu NU sunt nereguli pe care părintii tăi trebuie să le remedieze imediat.

Observatii:

2.-Pregătiți-vă rucsacul pentru situații de urgență

Rucsacul pentru situații de urgență conține lucruri care vă vor ajuta să supraviețuiți timp de 3-5 zile autonom, în cazul în care este nevoie să părăsiți locuința.



Pentru aceasta, rucsacul trebuie să contină următoarele:

1.-Cel puțin 4 l de apă/persoană/zi. Dacă aveți animale de companie nu uitați să prevedeați apă și pentru ele (cca 30 ml de apă/kg animal/zi).

Observatii: Apa este esențială supraviețuirii.

2.-Alimente compacte si usoare care nu necesită răcire, fierbere ori coacere. Iată câteva exemple de alimente:

- mâncare în cutii de conserve*
- alimente deshidratate
- batoane energizante
- biscuiti
- dulceată
- sucuri, ceai
- dacă aveți animale de companie, nu uitați mâncarea acestora

**Nu uitați deschizătorul de conserve.*

3.-Îmbrăcăminte si încălțăminte, în funcție de anotimp. De asemenea, nu uitați lenjeria de corp.

4.-Un sac de dormit sau două cuverturi călduroase.

5.-O trusă de prim ajutor

6.-Aparate utile

- aparat radio AM/FM cu baterii de schimb*
- o lanternă/persoană si baterii de schimb
- un fluier (semnalul conventional în caz de urgență este de 3 fluierături scurte)
- un telefon mobil si o cartelă telefonică

**Nu uitați să schimbați bateriile o dată pe an.*

7.- Articole de igienă

- hârtie igienică, hârtie umedă de mâini, batiste de hârtie
- articole personale: săpun, deodorant, pastă de dinți, periuță de dinți, pieptene, etc.

Observatii:

8.-Articole speciale

- jocuri/jucării, în funcție de vârstă
- cărți de colorat, creioane

3.-Participati la exercitiile de simulare a cutremurelor executate de către autoritățile publice locale, si după caz de conducerea scolii.



4.-E bine ca membrii familiei să discute dinainte toate aspectele legate de modul de comportare pe timpul unui cutremur, inclusiv modul de comunicare si locul de întâlnire după încetarea acestuia.



Observatii:

Ce să fac pe timpul unui cutremur?

Nu are importanță unde te afli în momentul producerii cutremurului. Adăposteste-te imediat într-un loc sigur și rămâi calm până la încetarea cutremurului.

1.- Dacă esti în interiorul unei clădiri

- rămâi acolo
- nu încerca să ieși afară și nu te duce pe balcon
- adăposteste-te sub o masă, un birou sau o mobilă solidă și țin-te bine de aceasta.
- dacă esti pe un hol, așază-te în poziție ghemuit lângă un perete interior.
- protejează-ți capul și fata
- îndepărtează-te de ferestre, geamuri, oglinzi, biblioteci, mobile înalte, aparate de iluminat

Atentie ! Pe timpul cutremurului obiectele pot să se răstoarne sau să alunece, tencuiala din tavan se poate desprinde iar geamurile se pot sparge.

- dacă esti în scaun cu roțile, blochează-i roțile și protejează-ți capul și gâtul.

Dacă esti într-un hotel, citește dinainte instrucțiunile din cameră. Identifică locurile sigure pentru adăpostire în caz de cutremur (de exemplu, sub o masă).

Observatii: Dacă esti într-un loc public (de exemplu: un magazin), adăposteste-te în locuri cât mai departe de ferestre ori de raioane cu obiecte grele. Nu ieși afară unde ai putea fi rănit.

După cutremur nu utiliza liftul. Dacă esti în lift în timpul producerii cutremurului, apasă pe toate butoanele. Când liftul se opreste, iesi cât mai repede posibil din lift si adăposteste-te într-un loc sigur.

Dacă esti la școală, așază-te sub bancă si ține-te bine. Îndepărtează-te de ferestre. Ascultă si execută instructiunile profesorilor.

2.-Dacă esti în exteriorul unei clădiri

Adăposteste-te într-un loc sigur, departe de ferestre, clădiri, poduri, cabluri electrice sau stâlpi. Stai la cel puțin 10 m de cablurile electrice rupte sau căzute.



3.-Dacă esti într-un vehicul

Rămâi în autoturism. După încetarea cutremurului, nu iesi din vehicul dacă au căzut în jur cabluri electrice. În acest caz, așteaptă forțele de interventie.

4.-Dacă te afli pe munte

Fii atent în jur si caută un loc sigur unde să te adăpostesti. Pe pantele instabile, sunt posibile căderi de pietre sau de copaci ori alunecări de teren.

Observatii: Vehiculele trebuie să oprească într-un loc sigur, fără a bloca drumul, departe de poduri, viaducte si imobile.

Ce să fac după un cutremur?

- 1.-Încearcă în primul rând să rămâi calm.
- 2.-Verifică dacă esti rănit și apoi uită-te și la oamenii din jurul tău. În cazul în care sunt răniți, asigură primul ajutor, doar dacă te pricepi.



- 3.-Nu folosi telefonul, decât pentru a semnala o urgență.
- 4.-Pune-ți încălțăminte și haine rezistente pentru a evita să fii rănit de bucățile căzute, în special cele de sticlă.
- 5.-Vezi dacă locuinta ta a suferit pagube.
- 6.-Dacă alimentarea cu apă curentă este în continuare disponibilă, umple cada și alte recipiente, pentru cazurile în care aceasta s-ar putea opri ulterior.

Observatii:

7.-Dacă trebuie să părăsești locuința pentru că nu mai este sigură*, nu uita să-ți iei rucsacul de urgență.

**Fii atent la scări. S-ar putea ca pe timpul cutremurului să se fi deteriorat.*

8.-Dacă ai nevoie de ajutor și nu mai poți ieși din locuință, pune la fereastră un afiș pe care scrie cu litere foarte mari: AJUTOR

9.-Ascultă instrucțiunile autorităților la un radio cu baterii.

10.-Respectă și măsurile de prevenire a incendiilor post-seism învățate la lecția Care este cauza incendiilor post-seism?



11.-Spune părintilor să nu folosească mașina decât în situații extreme. Căile de circulație trebuie lăsate libere pentru mașinile de intervenție.

12.-Dacă ești la școală, rămâi pe loc. Părinții vor veni să te ia.

Observatii: Este esențial să-ți faci cumva semnalată prezența, astfel ca salvatorii să poată ajunge la tine. Un telefon mobil, un fluier sau lovirea unei țevi îți poate salva viața dacă ești blocat sub dărâmături. Trei fluierături (lovituri) scurte este semnul conventional pentru solicitarea ajutorului în situații de urgență.

Ce este un CTBT?

CTBT este abrvierea în engleză a Tratatului de interzicere completă a testelor nucleare (Comprehensive Nuclear Test ban Treaty).

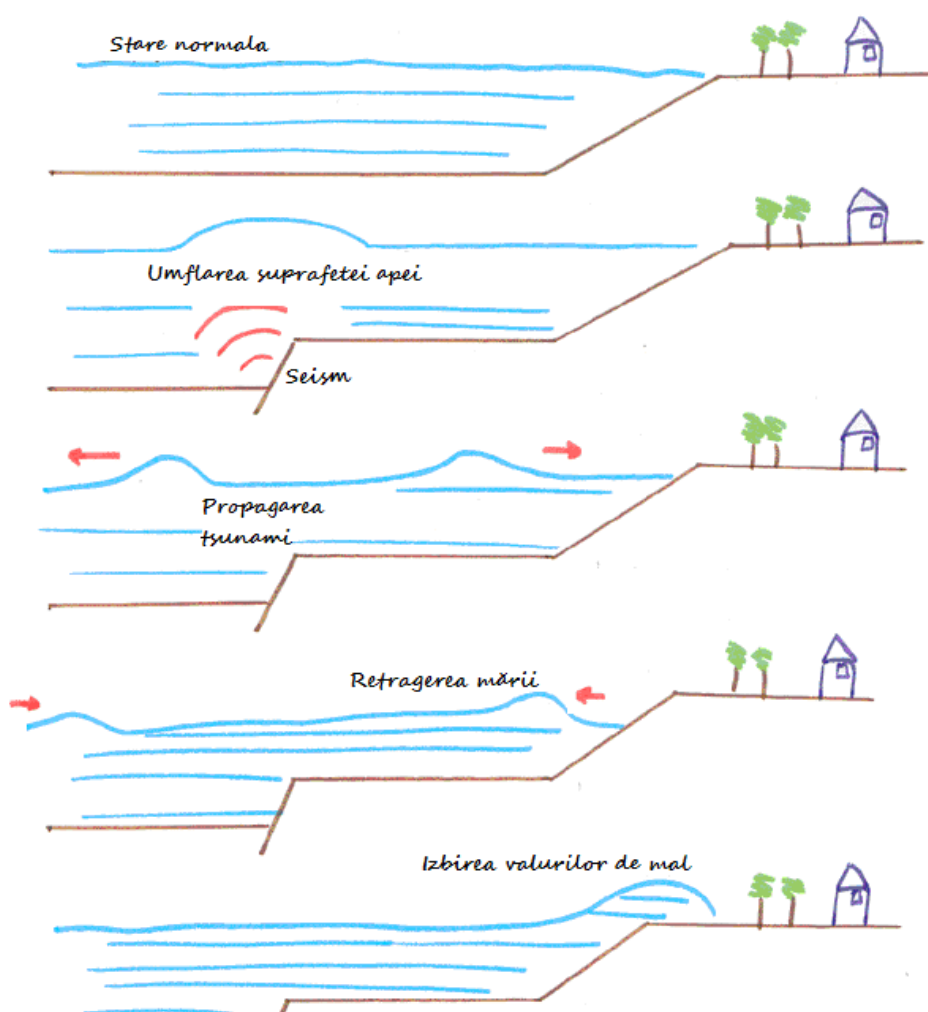
Testele nucleare nu pot provoca cutremure, totusi, după un test nuclear, pot avea loc în vecinătate seisme mici, în general, imperceptibile de către oameni.

Testele nucleare subterane produc unde seismice care sunt diferite de undele seismice ce provin de la cutremure si pot fi depistate de seismologi. Iată, un alt rol al seismologilor.

Observatii: În data de 10 septembrie 1996, Adunarea Generală a ONU a decis interzicerea testelor de explozie nucleară.

Ce este un tsunami?

Spre deosebire de valuri, un tsunami nu este creat de vânt. Un tsunami este un val de mari dimensiuni creat de o undă provocată de un cutremur, o erupție vulcanică submarină ori de o alunecare de teren submarină de mare amploare.



Observatii:

Un tsunami apare atunci când se deplasează o cantitate mare de apă. Deplasarea apei se propagă, în general, pe câteva sute de kilometri în zeci de minute. Uneori însă acesta se poate propaga pe mii de kilometri, atingând plajele în mai puțin de o zi.

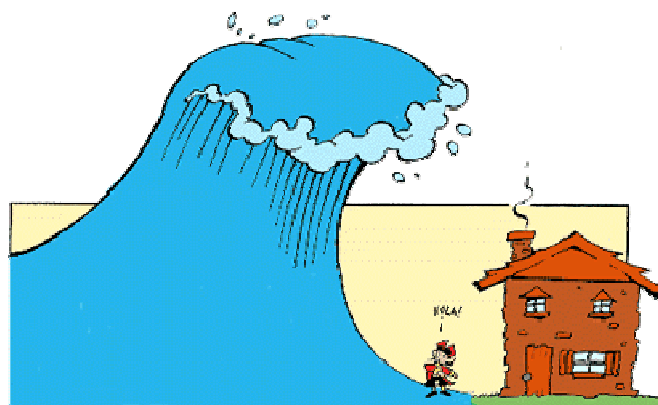
La tsunami, în largul oceanului nu se observă la suprafață nici un fel de modificări. Valurile se deplasează cu o viteză foarte mare de-a lungul oceanului. Abia la mal se ridică precum un zid urias de apă, care poate ajunge până la înălțimea unei clădiri cu 6 etaje.

Observatii:

Cum se măsoară intensitatea unui tsunami?

Există două scări de măsurare a intensității unui tsunami:

1.-Scala de intensitate modificată Sieberg are 6 grade de intensitate, de la I (foarte ușoară) la VI (dezastruoasă).

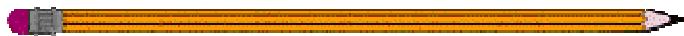


2.-Scala de intensitate Imamura și Iida se bazează pe înălțimea maximă a valurilor și cuprinde tot 6 grade de intensitate, de la valuri cu o înălțime de sub 1 m până la valuri cu o înălțime de peste 30 de m.

Observatii:

ACTIVITĂȚI PRACTICE

Exercitiul 1



Cu ajutorul acestui exercițiu vei afla despre modul cum se produce un cutremur.

Materiale necesare: două pietre

Ce se întâmplă dacă freci mâinile una de alta ?



NOTĂ: Simt căldură. Căldura este o formă de energie.

Ce se întâmplă dacă freci o piatră pe o mână ?



NOTĂ: Simt că piatra este rugoasă iar mâna se încălzește.

Ce se întâmplă dacă freci două pietre una de alta ?



NOTĂ: Simt că pietrele se răcăie una de alta, dar rămân reci. De asemenea, se produce un zgomot nu prea agreabil.

Un cutremur se produce la fel ca atunci când frecăm două pietre una de alta, dar la o scară mult mai mare. În ciuda aspectului simplist, acest demers este corect din punct de vedere științific. Căldura resimțită pe mâini este o energie. Zgomotul generat de frecarea celor două pietre una de alta este o vibrație. Ca și în cazul cutremurului, zgomotul și căldura sunt două energii care se produc într-o zonă și care se disipă prin propagare.

Exercițiul 2



Cu ajutorul acestui exercițiu vei afla despre modul cum se propagă unda seismică.

Materiale necesare: o masă pe patru picioare, zahăr (sau nisip).

Pune zahărul pe masă, iar apoi lovește cu un ciocan din lemn în marginea mesei. Ce se întâmplă?

NOTĂ: Vibratiile mesei care determină mișcarea cuburilor de zahăr reprezintă cutremurul. Propagarea undelor seismice (vibratiile) este reprezentată de distanța între focar (locul unde lovim) și locul unde a ajuns zahărul. Masa nefiind constituită dintr-un material omogen, propagarea nu se face perfect concentric ca în cazul apei.

Exercițiul 3



În acest exercițiu vei învăța cum să-ți confecționezi singur un seismograf.

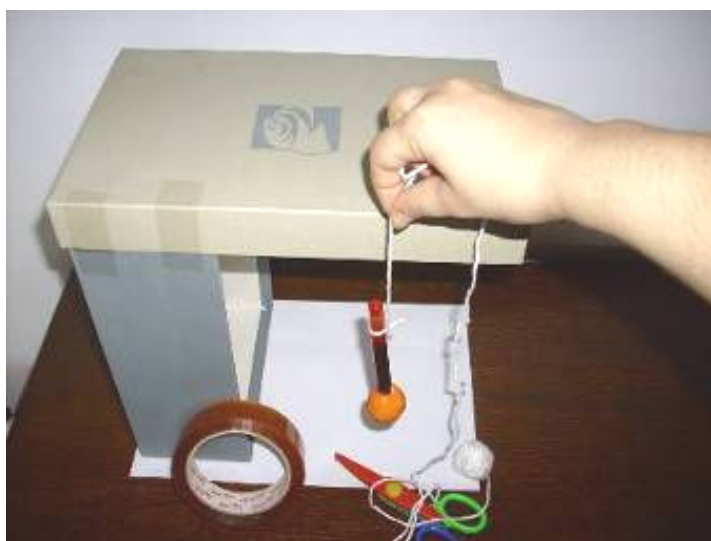
Materiale necesare: o cutie de carton pentru pantofi, o carioca, o bucată de plastilină, o foaie albă de hârtie, bandă adezivă și sfoară.



Fixează cutia de carton în formă de "L" ca în imaginea de mai jos.



Montează înspre vârful cariocii o bilă de plastilină, iar în capătul celălalt o bucată de sfoară.



Prinde capătul liber al sforii în bucata de carton astfel încât vârful cariocii să poată lăsa urme pe hârtie. Fixează bine seismograful cu ajutorul unei greutateți (de exemplu: o conservă plină din rucsacul pentru situații de urgență).



Bravo! Ai reușit să realizezi propriul seismograf. Acum nu îți rămâne decât să-l verifici. Așează seismograful pe o masă. Sub seismograf, în dreptul

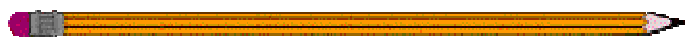
vârfului cariocii pune o hârtie albă. Trage de hârtie.
Ce observi ?

Lipește aici seismograma redată de seismograf.

Acum împinge în masă, înainte și înapoi, așa cum ai procedat în experimentul 2. Ce observi ?

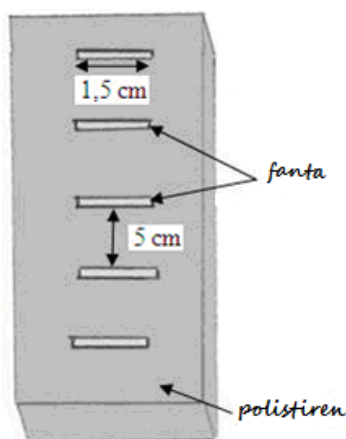
Lipește aici seismograma redată de seismograf.

Exercițiul 4



Cu ajutorul acestui exercițiu vei afla ce influență au înălțimea construcțiilor asupra oscilației clădirilor.

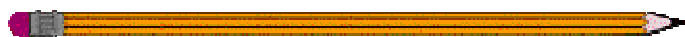
Materiale necesare: o bucată de polistiren sau burete, un cutter, 6 benzi de carton cu lățimea de 1,5 cm și înălțimea de 7, 8, 9, 10, 11 și 12 cm.



Decupează în burete 6 tăieturi (fante) de 1,5 cm la distanță de 5 cm una față de cealaltă, ca în imaginea de mai sus. Înfinge benzile în fante, de la cea mai mică la cea mai înaltă. Mișcă bucata de polistiren înainte și înapoi cu o viteză mică. Apoi, refă exercițiul, mișcând bucata de polistiren cu o viteză mai mare. Ce observi?

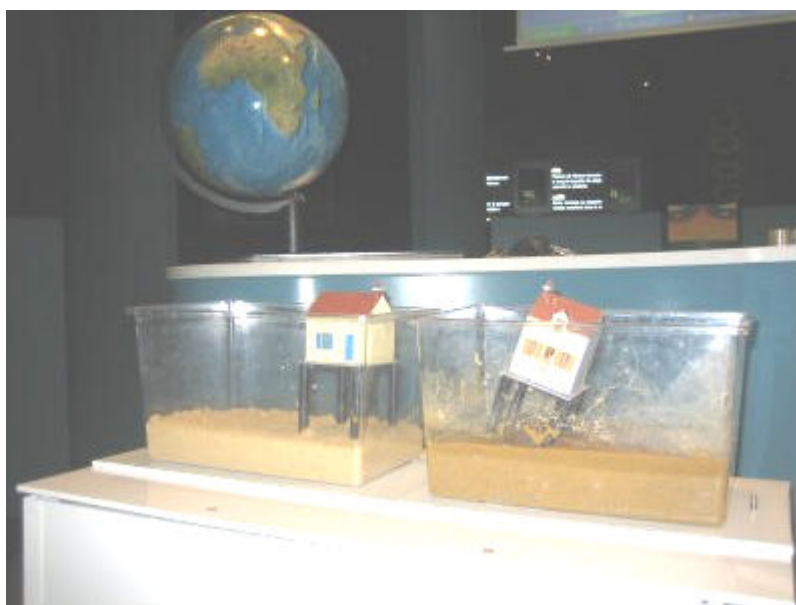
Benzile nu se înclină la fel. Cele mai mici aproape că nu se mișcă, în timp ce cele înalte se balansează mult. Oscilația benzilor depinde de înălțimea lor, dar și de viteza de mișcare a polistirenului. Iată de ce, dacă ne aflăm la un etaj inferior simțim cutremurul mai puțin decât în cazul în care ne aflăm la un etaj superior.

Exercitiul 5



Cu ajutorul acestui exercițiu vei putea înțelege importanța solului în caz de cutremur.

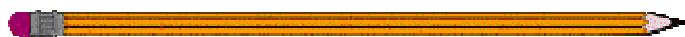
Materiale necesare: un vas din plastic de 20 cl., nisip, un linguriță.



Umple $\frac{2}{3}$ din vas cu nisip. Pune deasupra 5 cl. de apă. Amestecă totul cu o linguriță. Lovește fundul vasului de masă. Ce observi?

Apa urcă la suprafață. Lovind în fundul vasului, se exercită o presiune mare asupra nisipului. Astfel, spațiile libere se reduc. Deoarece nu mai sunt spații libere, apa urcă la suprafață. Acesta este fenomenul de lichefiere. Acest fenomen se produce în solurile bogate în apă pe timpul cutremurului. De aceea, clădirile construite pe astfel de soluri riscă să se prăbusească sau să se scufunde.

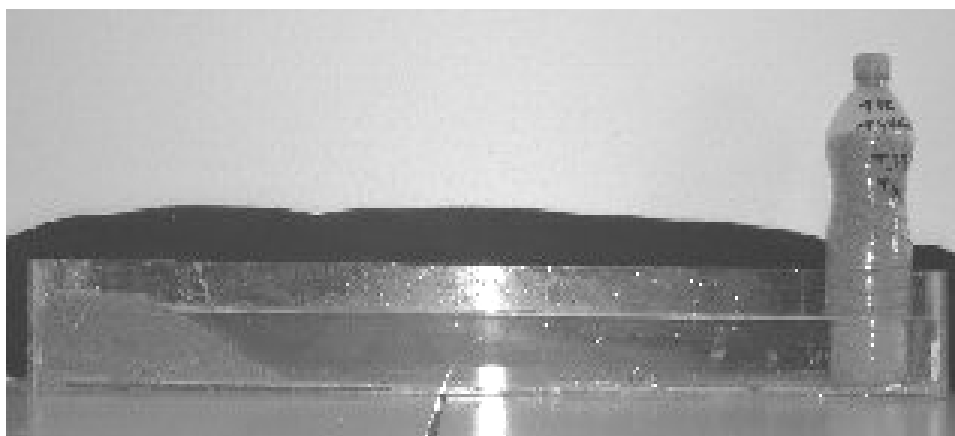
Exercitiul 6



Cu ajutorul acestui exercițiu vei putea observa cum se produce un tsunami.

Materiale necesare: un acvariu de circa 80 cm lungime, 10 cm lățime și 15 cm înălțime, o sticlă de 1,5l plină cu nisip, nisip, copaci și case de jucărie. Roagă un coleg să filmeze experimentul.

Umple acvariul pe jumătate cu apă. La un capăt al acvariului pune sticla cu nisip, iar la celălalt pune nisip într-o pantă lină simulând o plajă. Pune pe plajă câțiva copaci și case. Lovește fundul acvariului cu ajutorul sticlei cu nisip. Ce observi?



Casele și copacii sunt acoperiți cu apă. Prin agitare sticlei se formează o undă care se propagă în apă, valurile apropiindu-se de plajă. Acest fenomen se observă mai bine dacă exercitiul este filmat și observat apoi cu încetinitorul.

Exercitiul 7



Privește imaginile de mai jos. Apreciază intensitatea cutremurului în funcție de pagubele pe care le observi. Folosește în sprijin imaginile de la lecția Se pot măsura efectele unui cutremur?



Bucuresti, 4 martie 1977

Magnitudinea $M=7,2$

1.500 morti

30.000 de locuinte distruse



Izmit (Turcia), 17 august 1999

Magnitudinea $M=7,4$

17.000 morti

500.00 de locuinte distruse



Sichuan (China), 12 mai 2008

Magnitudinea $M=7,9$

24.960 morți

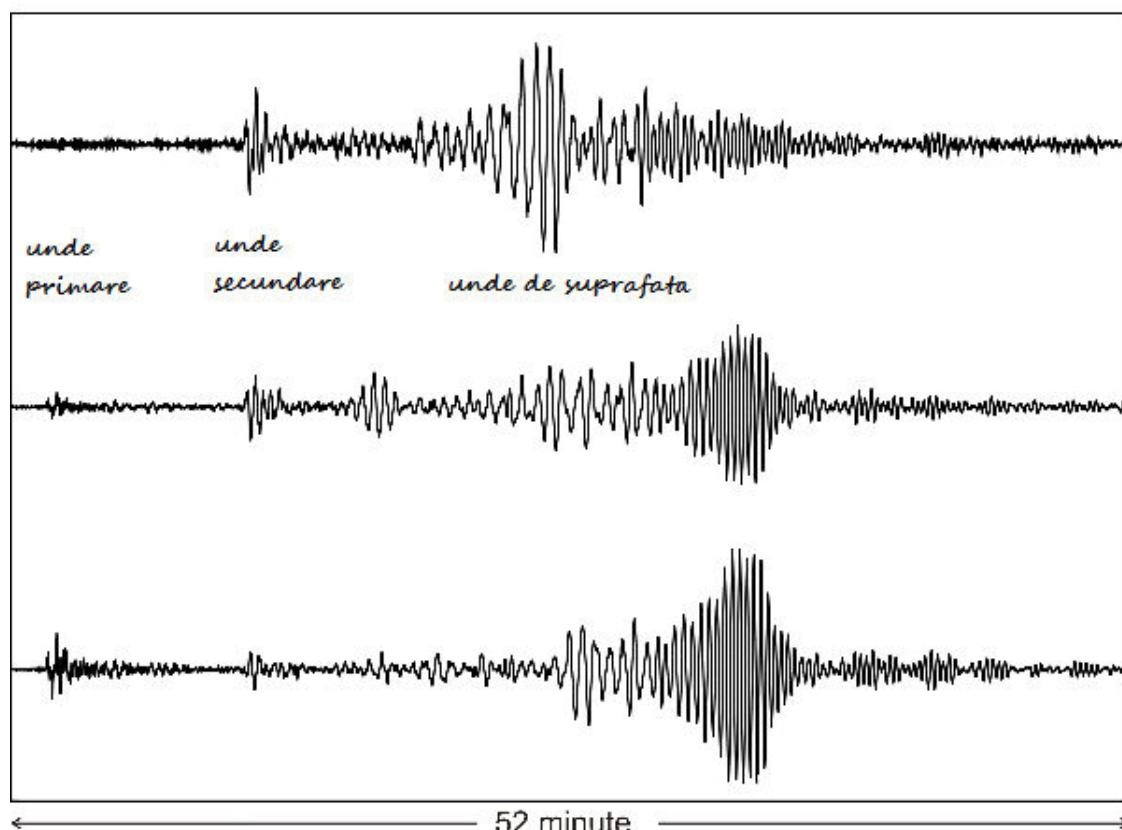
Distrugerii imense, relieful din nord s-a modificat, au fost blocate cursuri de apă, au fost inundate zone altădată uscate

Exercitiul 8

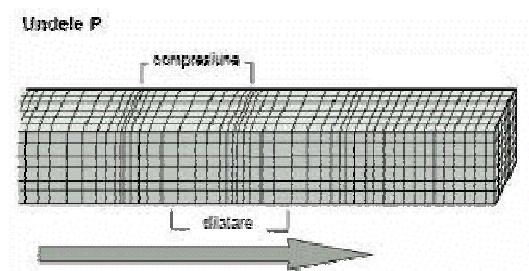


După cum știi deja, seismograma este descrierea unui cutremur. Pentru a deveni un adevărat seismolog trebuie să ști să citești o seismogramă. Iată un exemplu:

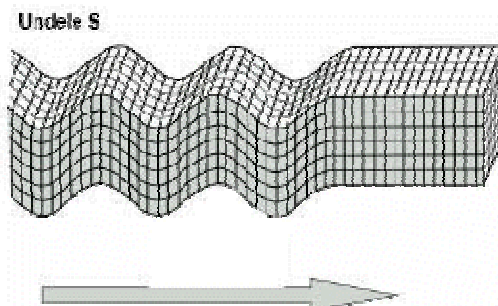
*Cutremurul din Chile, 14 noiembrie 2007,
Magnitudine $M=7,7$, înregistrat de seismograful BELQ (Belleterre)*



Undele primare sunt cele mai rapide unde seismice. Ele sunt primele simțite pe timpul cutremurelor.



Undele primare se pot propaga prin roci și lichide. Ele comprimă și întind în mod succesiv materialul străbatut pe direcția lor de propagare.



Undele secundare sunt mai lente ca undele primare și sunt al doilea tip de unde resimțit în timpul seismului. Ele vibrează pământul în sus și în jos și în stânga și în dreapta față de direcția de propagare. Undele secundare se pot propaga doar prin mediu solid (tip rocă), nu și prin mediu lichid. Această caracteristică a undelor secundare i-a condus pe seismologi la concluzia că în jurul centrului Pământului este un material de tip lichid.

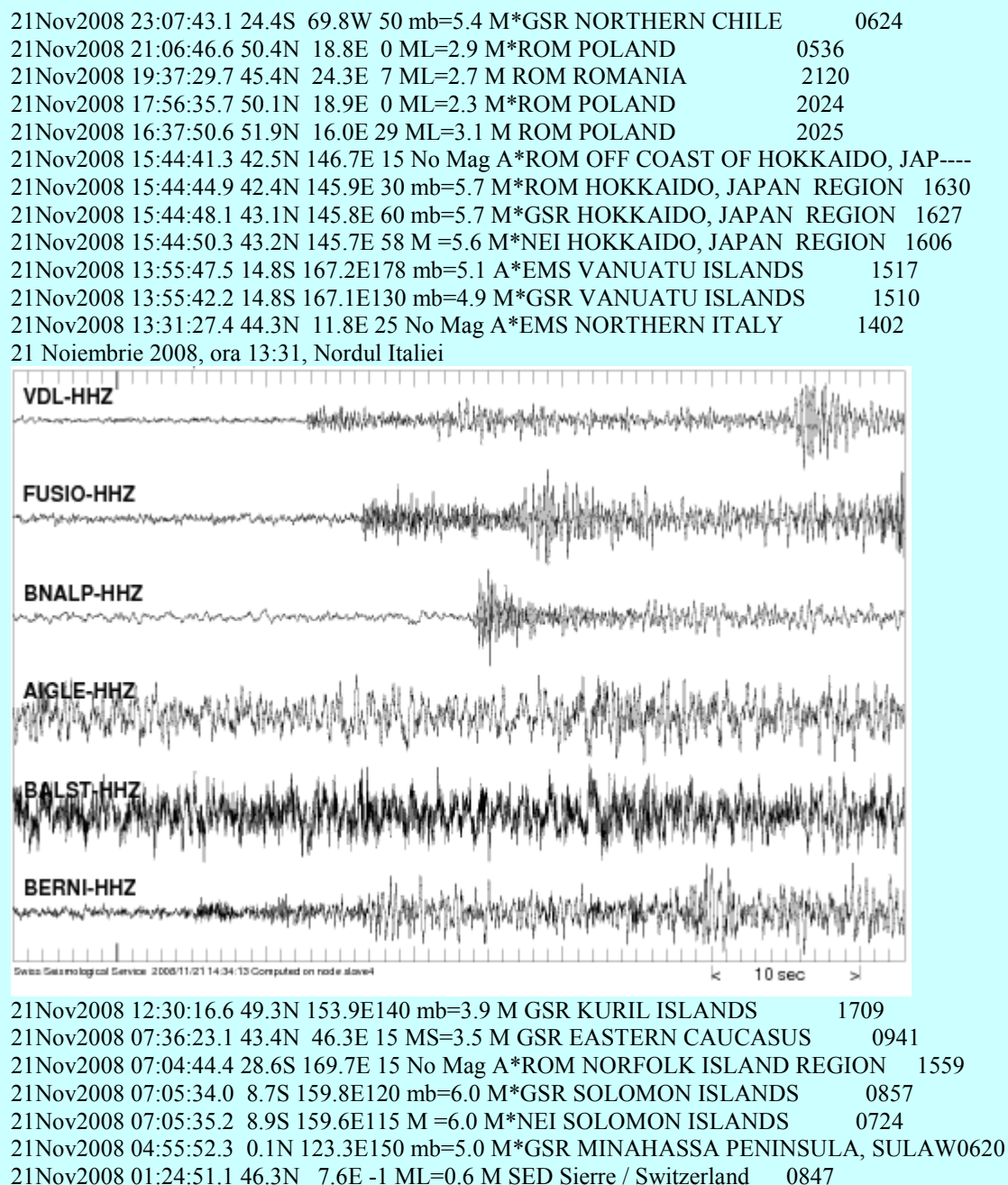
Undele de suprafață sunt considerate principalul răspunzător pentru pagubele provocate de seisme.

Acum, completează și tu pe celelalte două seismograme, undele primare, secundare și de suprafață.

Exercitiul 9



Poți accesa zilnic lista cutremurelor la nivel mondial pe site-ul: http://www.seismo.ethz.ch/redpuma/redpuma_ami_list.html



Ce cutremure s-au produs astăzi?

Exercitiul 10



Este ora 20:00. Tocmai a avut loc un cutremur, în urma căruia conducta de gaz metan din locuința ta a fost fisurată. Ești singur acasă. Cum procedezi astfel încât până la sosirea părinților să nu se producă un incendiu? În urma cutremurului a fost întreruptă alimentarea cu energie electrică. Motivează măsurile de prevenire a incendiilor propuse.



Deschid fereastra



Aprind o lumânare



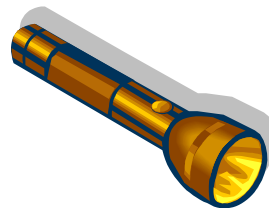
Ascult la un radio cu
baterii indicațiile
specialiștilor



Mă culc



Închid fereastra



Folosesc o lanternă



Telefonez părinților

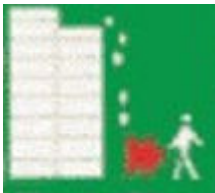


Îi aștept pe părinți

Exercitiul 11



Realizează împreună cu colegii tăi un flyer privind măsuri de adoptat premergător, pe timpul și după cutremur. Iată un exemplu:

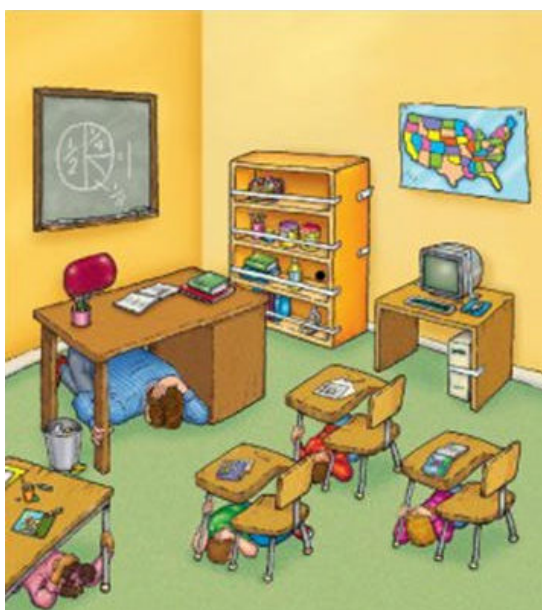
Cum să te protejezi în caz de cutremur?	
Înainte de cutremur	
 Pregătește-ți rucsacul pentru situații de urgență	 Fixează bine mobila și obiectele grele
Pe timpul cutremurului	
În interior  Adăposteste-te sub o mobilă solidă	În exterior  Îndepărtează-te de clădiri
După cutremur	
 Înterupe alimentarea cu gaz și electricitate	 Ieși din clădire
 Nu folosi telefonul decât în situații de urgență	 Ascultă la radio și execută instrucțiunile autorităților
Cititi cu atentie măsurile de pe acest flyer și respectati-le !	

Exercitiul 12



Organizează trimestrial împreună cu colegii și dirigintele un exercițiu de simulare a unui cutremur.

1.-Dirigintele anunță începerea cutremurului. Toți copiii se vor adăposti sub bănci și se vor ține cu putere de picioarele băncilor. Copiii aflați pe rândul de lângă fereastră vor sta cu spatele la fereastră.



2.-Dirigintele anunță încetarea cutremurului. Copiii ies de sub bănci.

3.-Dirigintele anunță copiii să rămână pe loc până ce se verifică siguranța căilor de evacuare.

4.-Dirigintele anunță copiii să se evacueze. Copiii se evacuează la locul de adunare în liniște, fără a alerga pe scări și fără a se îmbrânci.

5.-Dirigintele face prezența la locul de adunare. Dirigintele poartă o discuție cu toți elevii, atrăgând atenția asupra aspectelor pozitive și negative constatate pe timpul exercițiului.

LECTURI SUPLIMENTARE

Cine a fost Charles Francis Richter?



Charles Francis Richter s-a născut în 26 aprilie 1900 într-o familie de fermieri din Ohio (SUA). El a studiat la Universitatea din Stanford și la California Institute of Technology unde a obținut diploma în fizică în anul 1928. Este un cunoscut fizician și seismolog.

În anul 1935, nemulțumit de scala Rossi sau Mercalli, care descriau cutremurele în termeni distructivi, și-a prezentat propria scală care permitea descrierea puterii unui cutremur în epicentru.

A murit în 30 septembrie 1985 la Altadena (California).

Cine a fost Giuseppe Mercalli ?



Giuseppe Mercalli s-a născut în Milano (Italia) la 21 mai 1850.

În anul 1872 s-a călugărit și a început studiile în seismologie. În 1874 și-a luat doctoratul în Științe naturale, știință pe care a predat-o apoi la seminarul din Monza.

Începând din 1892 a predat vulcanologia și seismologia la Universitatea de Neapole. A publicat 115 studii și cercetări. Este primul care a realizat o hartă seismică a Italiei. Este cunoscut, de asemenea, pentru scala ce-i poartă numele. Pentru meritele sale științifice a primit ordinul de Cavaler al Coroanei Italiei.

A murit în 20 martie 1914 în Neapole în urma unui incendiu.

Niciodată nu esti prea mic pentru a salva vieti



Fetita din imagine se numeste Tilly Smith. Pe 26 decembrie 2004 ea se afla împreună cu părintii si sora mai mică în vacanta de Crăciun pe insula Maikhao din Tailanda.

Cu două săptămâni înainte de începerea vacantei, Tilly învățase la școală la cursul de geografie despre tsunami. "Am observat că marea devenise bizară, era plină de bule, iar dintr-o dată aceasta s-a retras brusc. L-am avertizat pe tata despre fenomen si despre ceea ce avea să se întâmple". Acesta si-a crezut fiica si a prevenit turistii si personalul hotelului. Plaja a fost evacuată. 10 minute mai târziu plaja a fost măturată de valurile uriașe ale tsunami.

Astfel, Tilly, o fetiță de doar 10 ani, a reusit să salveze sute de vieti.

Primul seismograf



În această imagine se află primul seismograf din lume. El a fost realizat de chinezi.

Este vorba despre un vas de bronz cu opt dragoni, fiecare cu o bilă în gură, gata să cadă. Atunci când se producea un cutremur, vasul de bronz se misca, iar două bile cădeau în gurile broscutelor din jur, una indicând epicentrul iar celaltă sensul contrar. Nestiind care este direcția corectă a epicentrului, împăratul chinez trimetea trupe în ambele direcții pentru a ajuta la organizarea sprijinului și menținerea ordinii după catastrofă.

Centrul seismologic euro-mediteranean CSEM

Un adevărat seismolog trebuie să știe despre existența Centrului seismologic euro-mediteranean CSEM. Acesta are un site (<http://www.emsc-csem.org/>) unde martorii unor mișcări de pământ sunt invitați să completeze un chestionar, disponibil în 18 limbi, inclusiv în limba română.

Specialiștii din CSEM au constatat că, în medie, 50% din aceste chestionare sunt completate după două ore de la producerea mișcării pământului. Unii dintre cei care completează chestionarul, trimit chiar și fotografii și filme video pentru a ilustra impactul evenimentului asupra zonei.



Fotografia de mai sus, de exemplu, a fost trimisă Centrului în martie 2007 și datorită ei specialiștii au concluzionat că o mișcare de pământ a fost datorată unei explozii într-un depozit de muniție din Novaky (Slovacia) și nu unui cutremur.

Acest exemplu arată că în afara țării în care s-a produs un eveniment, informația nu este întotdeauna disponibilă. A ști că un eveniment s-a datorat unei explozii permite retragerea lui din catalogul cutremurelor.

Demeter, un satelit care studiază cutremurele



Demeter* este un satelit care are forma unui paralelipiped de 60cm x 60cm x 80cm si cântărește 120 de kg.

El a fost lansat în spațiu pe 29 iunie 2004, pe o orbită polară la 710 km altitudine, pentru a măsura în permanentă semnalele electromagnetice** provenind de pe Pământ, permitând verificarea existenței unei corelații cu activitate seismică la sol. El furnizează, de asemenea, informații asupra perturbărilor electromagnetice legate de activități umane.

*Demeter este acronimul de la Detection of Electro Magnetic Emissions Transmitted from Earthquake Regions (Detectarea Emisiilor Electro-Magnetice Transmise din Regiunile cu Cutremure).

**Specialiștii au constatat producerea de emisii de unde electromagnetice pe timpul cutremurelor.

Stiai că...?

Zilnic au loc mii de cutremure. Iată care este frecvența acestora în funcție de magnitudine.

Descriere	Magnitudine	Efecte	Frecvență
Extrem de mici	< 1,9	Nu se simt	8.000/zi
Foarte minore	2,0-2,9	Nu se simt dar se pot detecta	1.000/zi
Minore	3,0-3,9	Se simt adesea dar cauzează rar pagube	49.000/an
Usoare	4,0-4,9	Se mișcă obiectele în casă. Se produc pagube	6.200/an
Moderate	5,0-5,9	Pot cauza pagube majore clădirilor prost construite și usoare celor bine construite	800/an
Puternice	6,0-6,9	Pot fi distructive în zonele populate	120/an
Majore	7,0-7,9	Pot provoca pagube mari pe distanțe mari	18/an
Foarte mari	8,0-8,9	Pot cauza pagube imense în regiuni mari	1/an
Exceptionale	> 9,0	Devastează zone imense	1 la 20 de ani

Stiai că...?

Notiunea "tsunami" este de origine japoneză. El se compune din tsu care înseamnă port și nami, care înseamnă val. El se traduce ca "val portuar".

津波

tsu

nami

Pescarii japonezi l-au denumit astfel, atunci când fără a vedea ceva anormal pe mare, au găsit la întoarcere portul distrus.

Poveste de martie



Era în martie 1977. Mă mutasem de 6 luni într-un bloc nou în cartierul Berceni. Vecinii de palier aveau un băietel de 6 ani, pe nume Bogdan. Din generația copiilor cu "cheia de gât", Bogdan își petrecea mult timp singur. Părintii, asistenți la Institutul Politehnic din București, veneau adesea seara acasă de la serviciu.

Bogdan avea câțiva prieteni de vârsta lui, dar cel mai bun prieten era Azor – un maidanez – lăsat pe drumuri probabil de stăpânii lui atunci când au fost demolați. Erau nedespărțiti așa cum sunt prietenii adevărați. Azor îl conducea la școală, iar apoi acasă. Când părintii nu erau acasă, Azor era invitat de onoare în camera lui Bogdan. Părintii nu erau prea încântați de prietenul puricos, dar nici nu-i interziceau lui Bogdan joaca cu el, atâta vreme cât aceasta se petrecea în afara locuinței.

Așa s-a întâmplat și pe 4 martie 1977. Bogdan tocmai își terminase lecțiile și își făcea ghiozdanul pentru a doua zi.

Azor motăia sub biroul lui Bogdan și visa că în seara aceasta va dormi împreună cu prietenul său.

Deodată, s-a auzit un vuiet și totul a început să se zguduie. Bogdan a încercat să se țină de birou dar a căzut.

Dintr-un salt, Azor l-a acoperit cu corpul său pe Bogdan. Chiar la timp, pentru că în acel moment mii de cioburi de la geamul bibliotecii au căzut peste ei.

După ce cutremurul a încetat, oamenii au ieșit afară. Nimeni nu a remarcat lipsa lui Bogdan decât atunci când s-a auzit Azor care nu se mai oprea din lătrat. Când am intrat în casă se simtea un puternic miros de gaz, iar pe Bogdan l-am găsit lesinat la el în cameră. Din cauza cutremurului, se fisurase conducta de gaz. Am deschis repede geamurile și am întrerupt alimentarea cu gaz cu ajutorul cheii speciale pe care părintii lui Bogdan o atârnase deasupra aragazului. L-am scos pe Bogdan imediat afară la aer curat și și-a revenit. Azor topăia fericit în jurul lui și dădea din codită. După o jumătate de oră au sosit și părintii lui Bogdan.

Când au aflat întreaga poveste, părintii lui Bogdan au acceptat ca Azor să facă parte din familia lor. Azor a fost dus la casa bunicilor lui Bogdan, din partea tatălui și am aflat că a făcut și alte fapte de vitejie.

Astăzi, Bogdan este la rândul lui tatăl unui băiat de 5 ani și a unei fetite de 3 ani și proprietarul unui câine pe nume Azor. Și sigur nu te va mira dacă îți voi spune că a devenit medic veterinar.

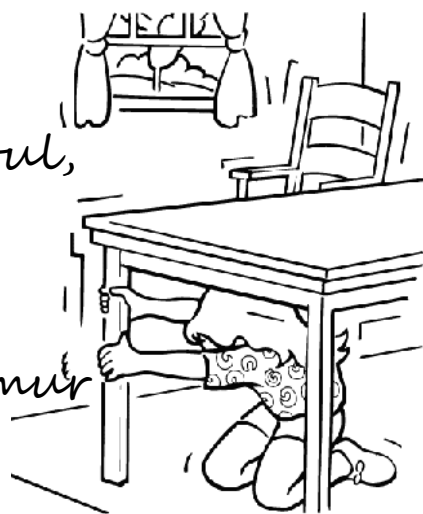
Când pământul se scutură

Când pământul e răcit
Face temperatură.
Iar când tusește subit
Din rărunchi se scutură.

De cutremur nu mi-e teamă
Căci casa-i consolidată.
Rucsacul l-am făcut de bună seamă,
Iar mobila a fost fixată.

Când se scutură pământul
Mă adăpostesc sub masă.
Nu fug pe scări și nu iau liftul,
Ci rămân liniștit în casă.

Când e seism de frică nu tremur
Căci la școală am învățat
Ce să fac când e cutremur
Și la simulări am participat.



Ghici cum mă numesc?

Vă onorez cu a mea prezentă
Doar în situații de urgență.
Sunt prietenul vostru când vă este greu
Și vă ajut cu aceste obiecte mereu.

Sticle cu apă, două păături și alimente suficiente,
Haine și după caz medicamente.
Un radio, o lanternă și câteva baterii,
Un fluier, iar pentru cei mici jucării.

Cu atâtea lucruri îndopat
Sunt rotofei și îndesat.
Să mă prezint, făcând o reverență:
Rucsacul pentru situații de urgență.



O

Măsuri de protecție împotriva cutremurelor



Pregătește-ți casa împotriva cutremurelor



Asează-te în cadrul unei uși



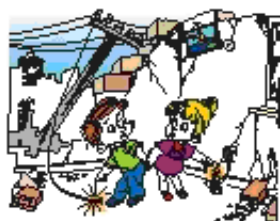
Închide orice sursă de foc. Oprește apa, gazul, electricitatea



Pregătește-ți rucsacul pentru situații de urgență



Nu te apropia de ferestre sau oglinzi



Nu atinge cablurile electrice



Fixează obiectele grele



Nu folosi ascensorul



Nu asculta zvonurile, ci posturile de radio



Adăposteste-te sub un obiect rezistent



Nu forma busculadă la ieșire



Panica provoacă victime. Fii disciplinat și păstrează spiritul de echipă.

În situații de urgență apelează la 112

Decupează imaginea de mai jos. Lipește-o pe un carton și agață-o într-un cui. Respectă aceste măsuri în caz de cutremur.

