

# EPECTELE CUTREMURELOR ASUPRA MEDIULUI CONSTRUIT



## Fișa nr. V.1

### Comportarea clădirilor la cutremur



#### Info plus

În figura 20 sunt arătate două exemple de clădiri afectate de producerea unor cutremure severe. La ambele clădiri se observă același tip de avarie: prăbușirea unui etaj superior (astfel încât din exterior nu ar părea că lipsește) și prăbușirea întregii clădiri peste parter.

Fig.  
20



Prăbușirea unui nivel superior intermediar al clădirii Primăriei din Kobe, Japonia, la cutremurul din 1995, din cauza întreruperii armăturilor unor elemente verticale de rezistență (partea stângă).  
Același tip de cedare, la un bloc de locuințe (partea dreaptă).



#### Știați că...?

- Elevii din întreaga lume învață despre comportarea clădirilor la cutremur cu ajutorul pieselor de lego. Sute de școlari, din clasa a III-a până într-a XII-a, vin la Universitatea Irvine, din California, SUA, pentru a participa la concursul anual dedicat cutremurului

și efectelor produse asupra clădirilor. Elevii sunt împărțiți pe echipe, își construiesc modelele și le încearcă utilizând simulatoarele de cutremur ale universității. Această acțiune se regăsește și la alte mari universități din lume (din Noua Zeelandă, Japonia, Taiwan etc.).



### Experimentați!

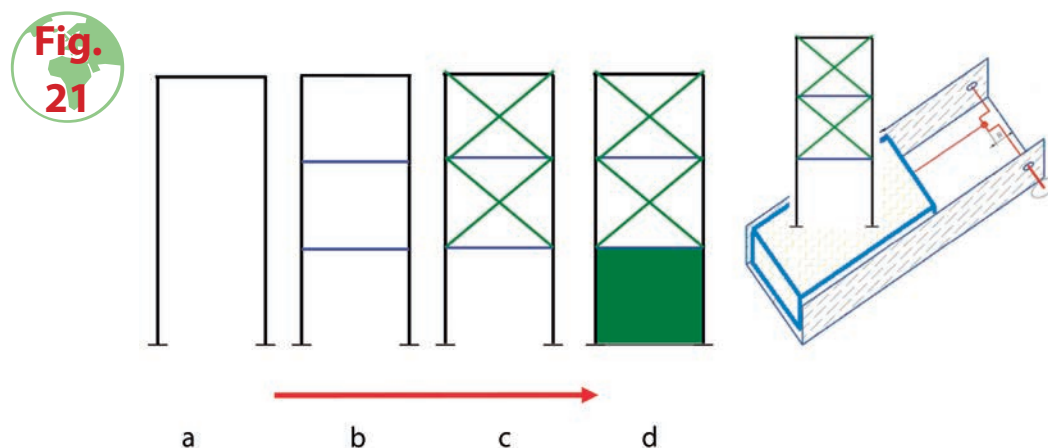
În cadrul acestei activități, se vor construi **modele simple de clădiri** de diferite înălțimi, grosimi, deschideri, din cuburi, piese lego, hârtie, elemente din plastic, lemn sau orice alt material.

Machetele create vor fi montate apoi pe un minisimulator și se vor observa efectele oscilațiilor: cum se deplasează macheta pe orizontală, ce se întâmplă cu structura ei, care sunt machetele cele mai stabile. Se vor identifica apoi modalități de limitare a efectelor nedorite.

**Notă:** Machetele construite trebuie să fie cât mai diverse. Dimensiunile date sau modelele prezentate sunt orientative. Cu cât machetele sunt mai diferite, cu atât mai interesant va fi experimentul, veți culege mai multe observații și veți avea mai multe de învățat!

#### ► Macheta 1

Realizați un cadru din elemente ușoare, din plastic sau din lemn, cu înălțimea de aproximativ 20 cm, după modelul prezentat mai jos (fig. 21a). Introduceți apoi elemente de întărire: la început, elemente orizontale (grinzi, fig. 21b), apoi elemente în formă de X (fig. 21c), iar în final, un perete din polistiren (fig. 21d) la partea inferioară, urmând pașii prezentați în imagine.

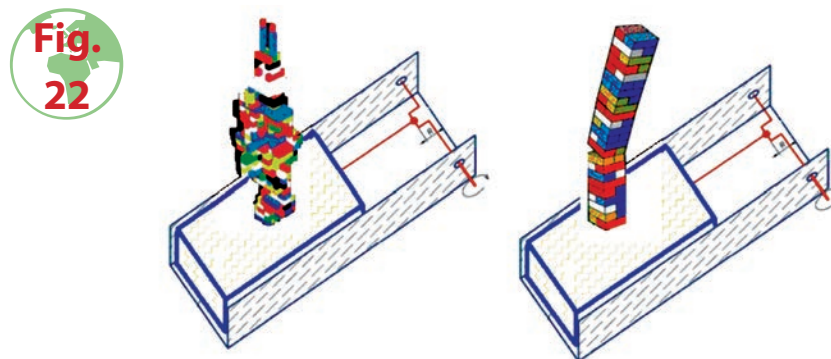


Etapele de realizare a modelului: a. cadru din bare, cel mai puțin rigid (lateral) b. cadru din bare, rigidizat cu elemente orizontale; c. cadru din bare, rigidizat cu elemente în X (contravântuiri) d. cadru din bare, rigidizat cu elemente în X și perete la partea inferioară

Dacă ați realizat cadrul din figura 21a și l-ați amplasat pe un minisimulator (sau pe masă sau pe o planșetă, caz în care transmiterea de oscilații se face prin acționarea pe orizontală cu mâna), se observă cât de mult se deplasează în jurul poziției de echilibru și cât este de instabil, iar dacă se aplică pe rând soluțiile propuse (b, c, d), comportarea va fi mult îmbunătățită.

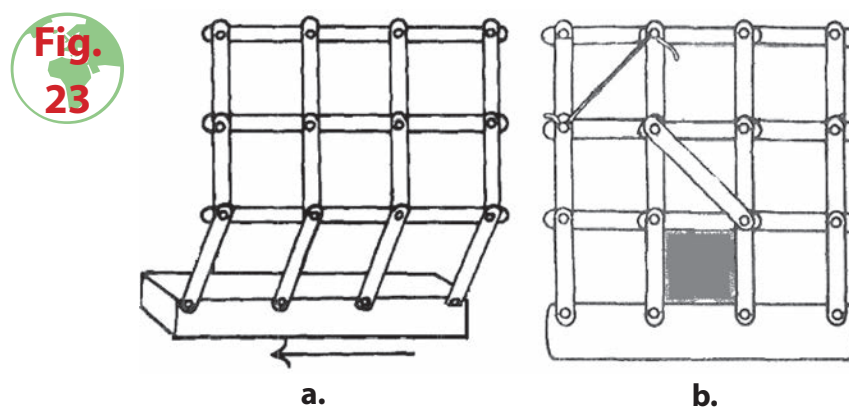
### ► Macheta 2

Din piese lego sau cuburi din plastic, se pot construi forme înalte de turnuri sau dezvoltate pe mai multe direcții (ca în figura 22). Montate pe minisimulator, se vor observa oscilațiile și efectele acestora. Dacă nu au o rezistență bună (din cauza antisimetriei sau a înălțimii), se vor face modificările necesare.



### ► Macheta 3

Un alt model a cărui stabilitate poate fi testată, cu specificarea clară că *nu este un sistem structural utilizat la noi în țară* (în România este considerat chiar incorect), dar este util pentru a înțelege mai bine rolul elementelor înclinate de rigidizare, este peretele prezentat în figura 23, cu dimensiuni de 40 cm × 40 cm, construit din bucăți de lemn prinse cu șuruburi, șaibe și piulițe, căruia i se imprimă o deplasare orizontală. Pentru o mai bună comportare, este necesar un număr minim de elemente de întărire (diagonale, elemente în X, elastice diagonale, pereți din polistiren – fig. 23a). Amplasați modelul pe un minisimulator, pe masă sau pe o planșetă. Ce observați că se întâmplă? Ce puteți spune despre stabilitatea modelului?



Model pentru punerea în evidență a rolului elementelor de rigidizare

Introduceți apoi, treptat, elemente de întărire (diagonale, elemente în X, pereți din polistiren – fig. 23b). Ce observați când testați stabilitatea?