



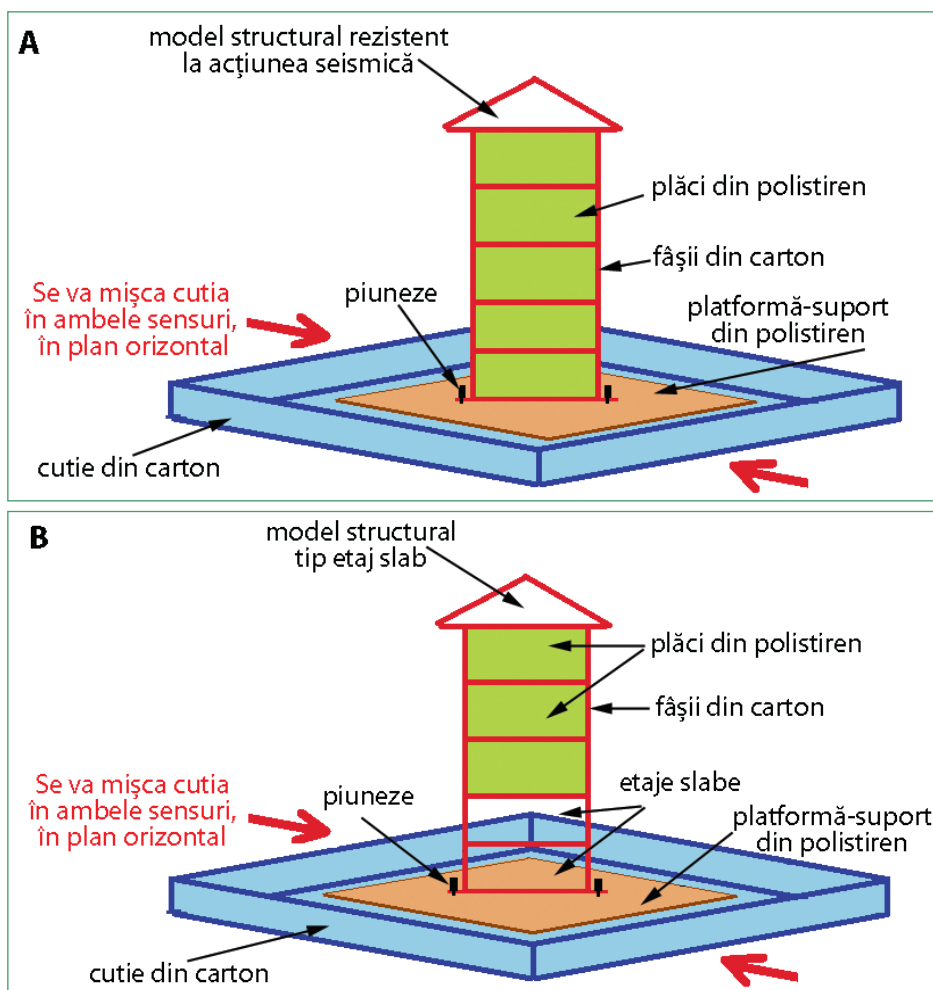
## Activitatea V.4

### Realizarea unui model structural rezistent la acțiunea seismică

#### ► Introducere:

Amintim că **etajul slab** al unei clădiri reprezintă etajul cu rigiditate redusă comparativ cu celelalte etaje ale clădirii. Modificarea rigidității este generată de absența unor elemente structurale de tip pereți structurali (fig. V.4a).

Fig. V.4a



Schematizarea mini-simulatorului și a celor două modele structurale:  
a. Model structural rezistent la cutremur; b. Model structural cu etaje slabe

Se vor realiza două modele structurale, din fâșii de carton (poate fi utilizat și un material plastic) prinse la îmbinări cu adeziv sau capse. Rolul pereților portanți va fi jucat de plăcile

de polistiren cu grosime de 2 cm (respectiv, de bețișoarele din lemn inserate câte două, în forma literei X, în golurile cadrelor), tăiate la dimensiunile golurilor de cadru. La unul dintre cele două modele, golurile din cadrele de la primele două niveluri vor fi lăsate libere și vor avea rolul de etaj slab. Cele două modele se vor fixa pe o placă din polistiren, cu grosimea de 3 cm, cu ajutorul unor piuneze (sau adeziv). Placa din polistiren se va introduce într-o cutie de carton cu baza de 35 x 20,5 cm (având dimensiuni mai mari, pe direcția de solicitare, comparativ cu cele ale plăcii de polistiren) și se va lega de aceasta cu elastice. Rolul elasticelor va fi acela de a aduce în poziția inițială platforma-suport când aceasta este acționată prin deplasarea stânga-dreapta a cutiei de carton. În acest mod, va fi realizat un mini-simulator care nu necesită investiții suplimentare, utilizând materialele prezentate în figura V.4b. Elevii vor observa oscilațiile diferite ale celor două modele structurale (clădiri), produse de cutremurul indus la mini-simulator.

► **Materiale necesare:**

- Polistiren (grosime 2-3 cm)
- Cutie de carton
- Benzi din carton (lățime 2,5 cm)
- Bețișoare din lemn
- Elastice
- Foarfecă
- Capsator
- Scotch
- Adezivi
- Riglă și creion
- Piuneze



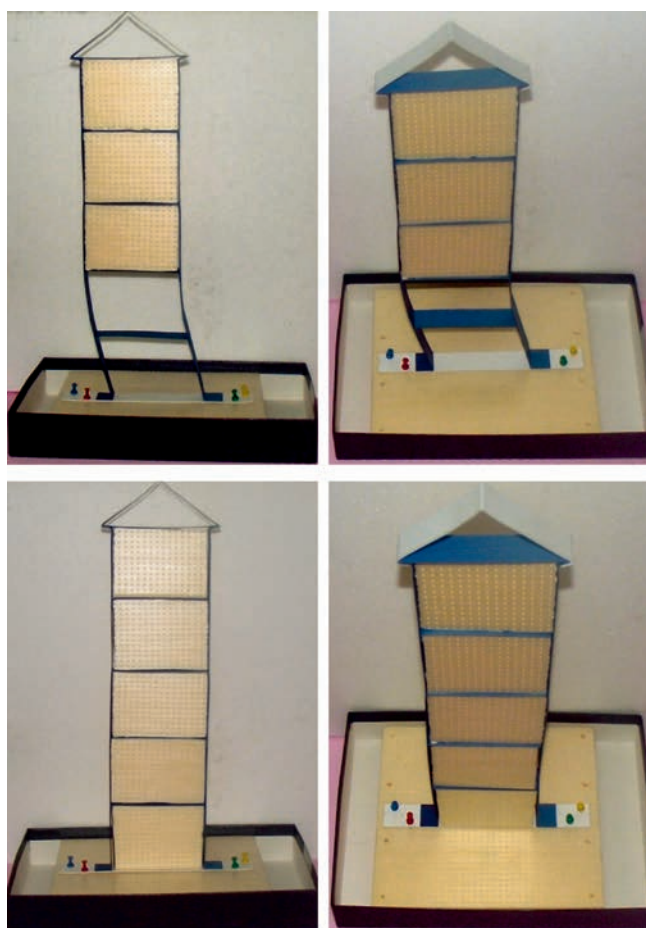
*Materiale la îndemâna elevilor și a profesorilor, utile pentru a crea diverse modele structurale*

► **Procedură:**

1. Se va decupa o placă din polistiren de 25 x 20 cm, cu rol de platformă-suport, pentru cele două modele structurale.
2. Platforma astfel confecționată se va prinde în cutia de carton cu ajutorul elasticelor dispuse la cele patru colțuri; se urmărește producerea unei mișcări a platformei în plan orizontal, în ambele sensuri, prin deplasarea cutiei de carton în plan orizontal. În acest mod, se va realiza un mini-simulator seismic pe care pot fi testate modele structurale realizate din fâșii de carton.
3. Fâșiile de carton se obțin prin simpla decupare, cu foarfeca, a unor coperti din carton (se lipesc în mai multe straturi, pentru a asigura o flexibilitate corespunzătoare elementelor structurale – grinzi și stâlpi). Acestea se vor utiliza la realizarea celor două modele structurale cu regim de înălțime de cinci niveluri și dimensiuni pe fiecare nivel  $h \times l = 8 \times 11$  cm. Modelele vor fi fixate pe platforma-suport prin intermediul unei benzi de carton cu dimensiune mai mare decât amprenta clădirii, așa cum este prezentat în figura V.4c.

4. Pentru fiecare etaj se vor decupa plăci de polistiren de dimensiuni corespunzătoare –  $8 \times 11$  cm. Prin urmare, vor fi necesare opt plăci din polistiren: cinci pentru unul dintre modele și trei pentru cel de al doilea model.
5. La cel de al doilea model, se fixează cele trei plăci la nivelurile superioare. Primele două niveluri se lasă libere, având astfel rolul de etaje slabe ale modelului structural.
6. Prin analiza vizuală comparativă a oscilațiilor celor două modele la același tip de excitație, elevii vor observa modul diferit de comportare a acestora. În zona etajelor slabe, deformațiile structurii vor fi mult mai mari.

**Fig.**  
**V.4c**



*Exemplu de mini-simulator seismic și de modele structurale ce pot fi confecționate utilizând materiale la îndemâna elevilor și a profesorilor*

7. În sensul analizei comparative, se vor realiza, în continuare, modele structurale diferite atât din punctul de vedere al înălțimii etajelor, cât și al regimului de înălțime (fig. V.4d).
8. Împreună cu elevii, se vor examina oscilațiile modelelor structurale (clădirilor) în timpul acțiunii induse prin intermediul mini-simulatorului seismic.
9. Elevilor li se va explica de ce clădirile oscilează diferit, apelând la noțiunile teoretice din capitolul predat.
10. Elevilor li se vor prezenta cazuri reale de clădiri de tip etaj slab (fig. V.4d și alte imagini preluate de pe site-ul [www.roeduseis.ro](http://www.roeduseis.ro)) care au suferit avarii și chiar colaps la cutremurele de pământ precedente.

Fig.  
V.4d



*Exemple de modele cu dimensiuni și regim de înălțime diferite*

Se vor avea în vedere și modelele prof. Fukuwa, prezentate la adresa de site: [http://www.sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp/laboFT/bururu\\_english/what\\_bururu/thesis/2005\\_12.pdf](http://www.sharaku.nuac.nagoya-u.ac.jp/laboFT/bururu_english/what_bururu/thesis/2005_12.pdf).

Acest tip de echipamente există în dotarea I.N.C.D. URBAN – INCERC, Laboratorul de Evaluare a Riscului Seismic și Acțiuni în Construcții.