

## **Proiectul PNCDI II "Parteneriate în domenii prioritare" nr. 31-042/2007 PROACTEX**

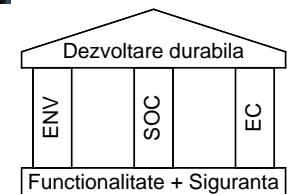
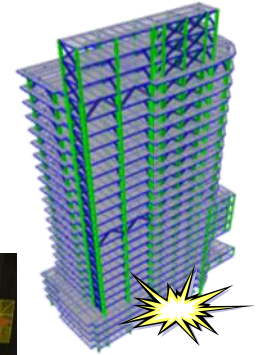
**Sisteme structurale și soluții tehnologice inovative pentru protecția clădirilor la acțiuni extreme**

# Date proiect și structura consorțiului

- **Perioada de derulare: 2007 – 2010**
- **Valoare: 1,190,206 lei**
  - buget: 1,141,606 lei
  - cofinanțare: 48,600 lei
- **Consortiu:**
  - **Coordonator: Universitatea "Politehnica" din Timișoara, Centrul de cercetare CEMSIG - centru de excelență.**  
**Director de proiect:**  
**Prof. dr. ing. Dan Dubină, MC al Academiei Române**
  - **Partener 1: Academia Română – Filiala Timișoara**
  - **Partener 2: SC SIGMA STAR SERVICE SRL București**
  - **Partener 3: SC BRITT SRL Timișoara**
- **Structura echipei de cercetare:**
  - **Cercetători seniori: 8**
  - **Tineri cercetători: 6**

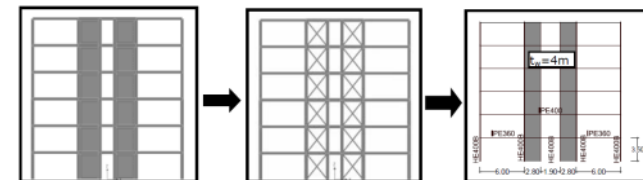
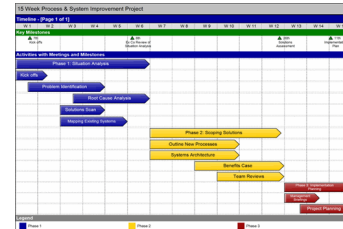
# Obiective

- Dezvoltarea de noi sisteme și tehnologii pentru protecția clădirilor la acțiuni extreme:
  - Sisteme de disipare a energiei de tip SERB
  - Cadre din oțel contravântuite excentric cu linkuri demontabile
  - Pereți de forfecare din oțel
  - Contravântuiri împiedicate la flambaj
  - Structuri compuse oțel-beton
- Integrarea conceptului de robustețe în metodologia de proiectare bazată pe performanță
- Dezvoltarea unor soluții reversibile de consolidare a clădirilor existente
- Implementarea procedurilor de proiectare bazate pe cerințele de dezvoltare durabilă



# Implementare

- **Universitatea "Politehnica" din Timișoara (CO):**
  - Coordonare
  - Administrare
- **Universitatea "Politehnica" din Timișoara (CO) și Academia Română – Filiala Timișoara (P1):** activități de cercetare
  - Studii bibliografice, analitice și numerice
  - Încercări experimentale
- **SC SIGMA STAR SERVICE SRL București (P2):**
  - Dezvoltare dispozitive de amortizare
  - Fabricare prototip experimental
  - Studii bibliografice, analitice și numerice
- **SC BRITT SRL Timișoara (P3):**
  - Proiectarea structurilor și studii de caz
  - Studii bibliografice, analitice și numerice

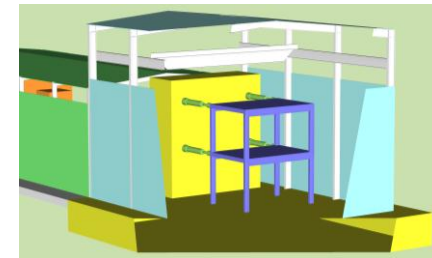
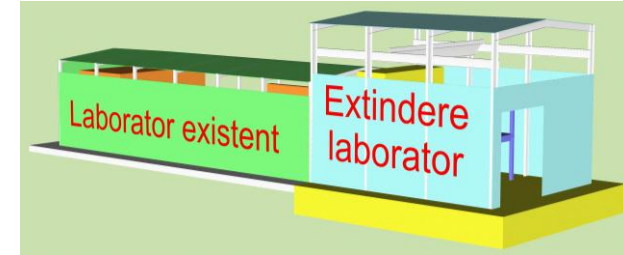


# Încercări experimentale

## ■ Laboratorul CEMSIG:

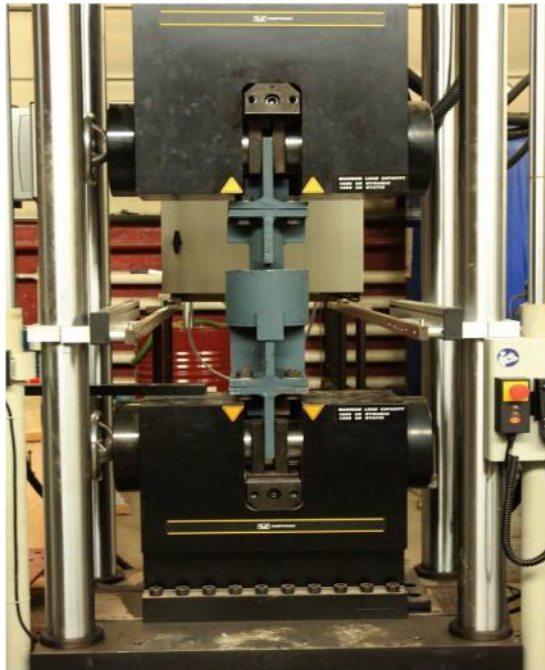
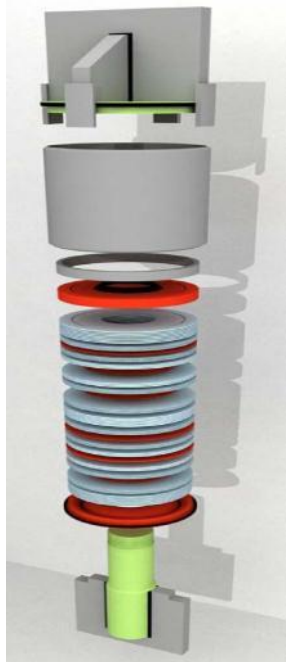
- Cadru de reacțiune, Perete de reacțiune, Planșeu puternic
- 4 actuatori hidraulici 500-1000 kN
- Prese universale 10-1000 kN
- Încercări în regim static, dinamic și PSD

## ■ Proiect PNCDI II "Capacități" – Dezvoltarea laboratoarelor pentru încercări la scară mare – INSTRUCT (2007-2009)



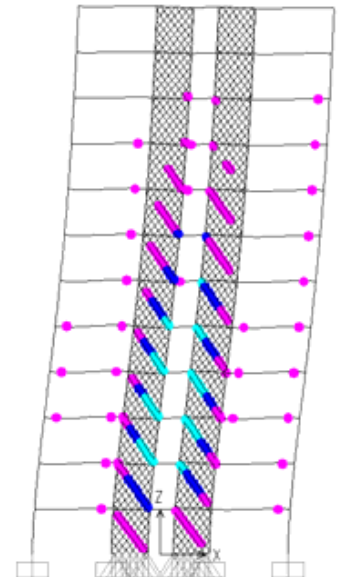
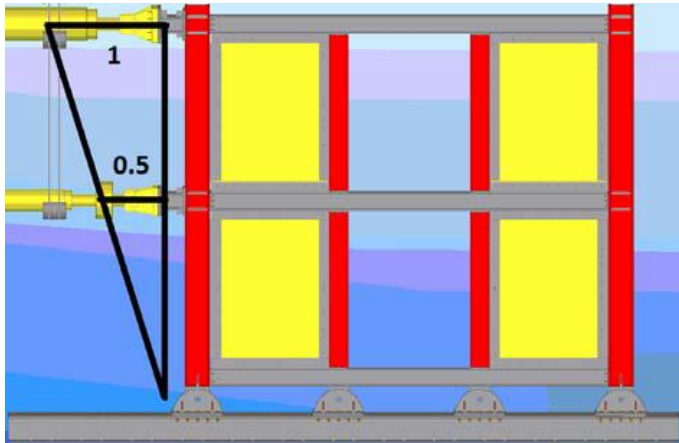
# Rezultate: dispozitive de amortizare SERB

- Conceperea și realizarea prototipului
- Validarea experimentală a performanței
- Evaluarea numerică a răspunsului seismic a structurilor multietajate dotate cu disipatori
- Dezvoltarea unei proceduri de proiectare a structurilor multietajate dotate cu dispozitive de amortizare SERB



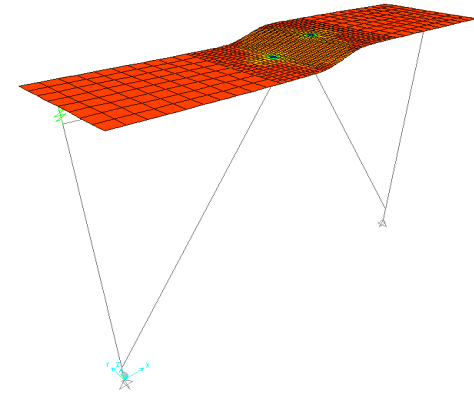
# Rezultate: panouri de forfecare din oțel

- Sistem structural inovativ cu aplicații în SUA și Japonia
- Lipsă prevederi de proiectare la nivel național / European
- Încercări experimentale pe model la scară redusă
- Determinarea factorilor de comportare și suprarezistență necesari în proiectare
- Dezvoltarea unui model numeric și evaluarea performanței seismice a structurilor multietajate
- Elaborarea unei metodologii de proiectare



# Rezultate: structuri compuse oțel-beton

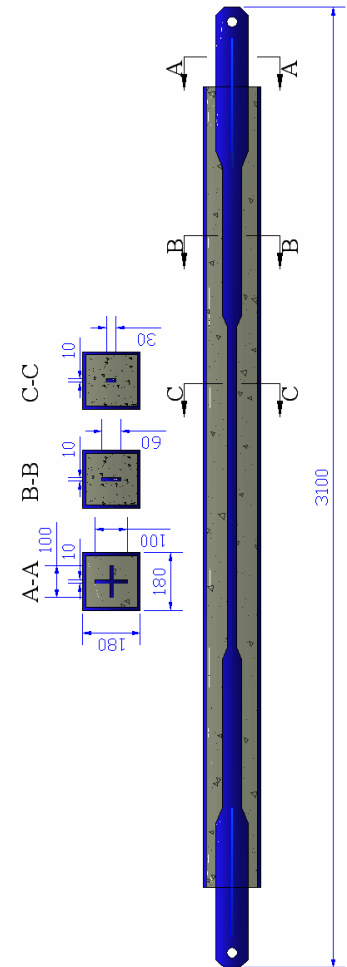
- **Influența conlucrării oțel-beton în zonele disipative**
  - Linkuri la cadrele contravântuite excentric, convenționale și demontabile
  - Zona cu secțiune redusă la grinzile cadrelor necontravântuite
- **Încercări experimentale pe modele cu/fără placa de beton armat**
- **Calcul static neliniar și dinamic incremental pentru evaluarea performanței seismice a structurilor**





# Rezultate: contravântuiri împiedicate la flambaj

- Sistem structural inovativ
- Lipsă prevederi de proiectare la nivel național / European
- Conceperea și fabricarea unui prototip
- Încercări experimentale pentru validarea performanței ciclice
  - Dispozitive independente
  - Cadre din beton armat consolidate cu contravântuiri împiedicate la flambaj
- Elaborarea unei metodologii de proiectare



# Diseminare rezultate

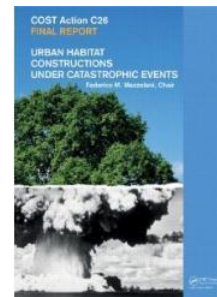
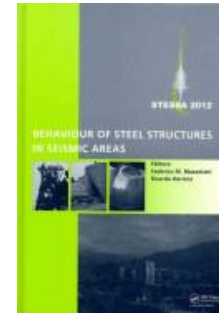
- Articole în reviste și conferințe cotate ISI: 10
- Articole în reviste indexate BDI: 1
- Cărți (editare): 3; Teze de doctorat: 4
- Articole la conferințe internaționale: 34
- Articole în reviste / conferințe naționale: 9
- Acțiuni COST - European Cooperation in Science and Technology:

- C25 "Sustainability of Construction: Integrated Approach to Life-time Structural Engineering"

- C26 "Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events"

- Comitetele tehnice ale Convenției Europene de Construcții Metalice: TC13 (Calcul seismic), TC11 (Structuri compuse), TC14 (Dezvoltare durabilă)

- Site web: <http://cemsig.ct.upt.ro/projects/pncdi2.html>



# Impact: dezvoltarea resursei umane

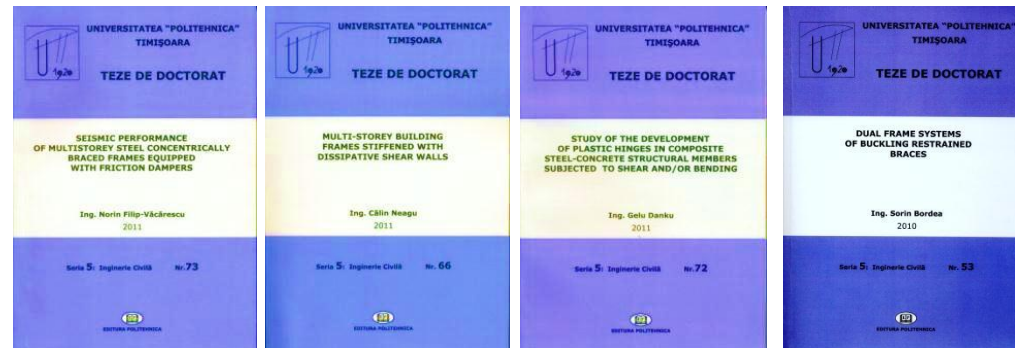
## ■ Teze de doctorat susținute din proiect

- Norin Filip-Văcărescu: "Seismic performance of multistorey steel concentrically braced frames equipped with friction dampers"
- Călin Neagu: "Multi-storey building frames stiffened with dissipative shear walls"
- Gelu Danku: "Study of the development of plastic hinges in composite steel-concrete structural members subjected to shear and/or bending"
- Sorin Bordea: "Dual frame systems of buckling restrained braces"

## ■ Comisii de doctorat internaționale, cu membri de la:

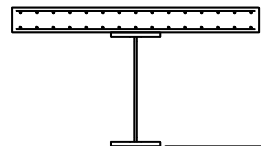
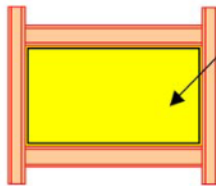
- Imperial College, Londra
- Universitatea Tehnică Națională din Atena
- Universitatea din Coimbra
- Universitatea din Liege

## ■ Continuarea carierei la UPT (3) și UTCN (1)



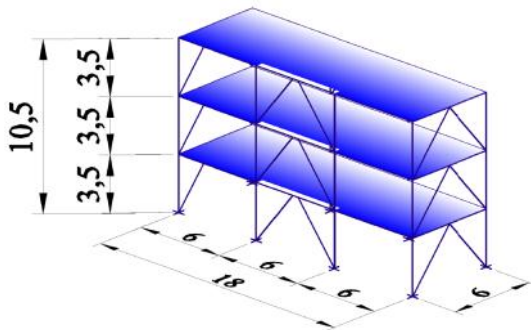
# Impact: cercetare prenormativă

- Dezvoltarea și promovarea unui dispozitiv de amortizare pentru protecția antiseismică a structurilor, de concepție autohtonă (SERB). Elaborarea unei proceduri de proiectare ⇒ implementare în practică.
- Contravânturi împiedicate la flambaj: elaborarea unor prescripții de proiectare și incorporarea acestora în versiunea viitoare (în lucru) a codului de proiectare antiseismică P100-1
- Panouri de forfecare: elaborarea unor prescripții de proiectare pentru o implementare viitoare în Eurocode 8 și P100-1
- Structuri compuse: îmbunătățirea metodelor de proiectare a zonelor disipative compuse ⇒ Eurocode 4, Eurocode 8 și P100-1

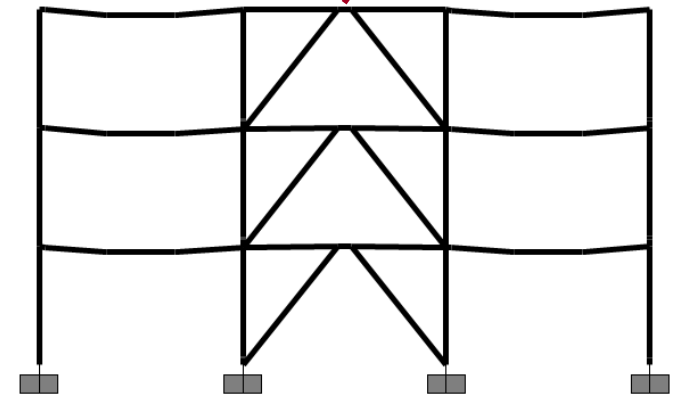


# Continuarea cercetării

- Programul FP7 SERIES pentru acces la ELSA al Comisiei Europene (JRC) prin contractul n°227887/2010-2013
- Cadre contravântuite excentric cu linkuri demontabile și capacitate de recentrare
- Parteneri:
  - Universitatea "Politehnica" din Timisoara (CO)
  - Universitatea din Liege, Belgia
  - Universitatea din Ljubljana, Slovenia
  - Universitatea din Napoli "Federico II", Italia
  - Universitatea din Coimbra, Portugalia

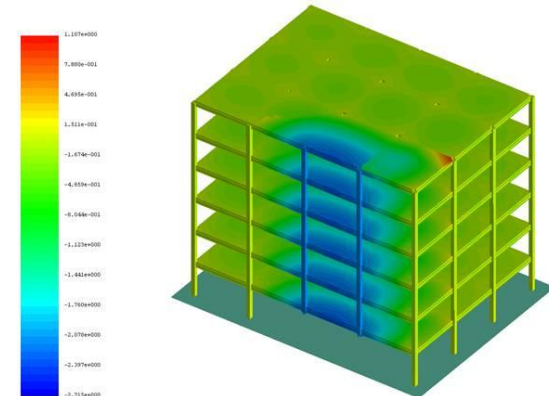


SAP2000    Filename: Link Removal Procedure.sdb    Deformed Shape    Case: LRbraces\_unif



# Continuarea cercetării

- Programul PCCA ctr. 55/2012 "Concepția structurala si proiectarea pe baza controlului mecanismului de cedare a structurilor multietajate supuse la acțiuni accidentale (CODEC)"
- Încercări experimentale statice și dinamice pe elemente și structuri; simulări numerice; recomandări de calcul
- Parteneri:
  - Universitatea "Politehnica" din Timisoara (CO)
  - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
  - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă "URBAN-INCERC"
  - Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Securitate Miniera si Protecție Antiexploziva – INCD INSEMEX Petroșani
  - SC ACI CLUJ SA



# Concluzii

- **Promovarea transferului tehnologic în proiectare și execuție a unor concepte structurale inovative în vederea**
  - reducerii riscului construcțiilor la acțiuni extreme
  - reducerea pagubelor materiale și a timpului de scoatere din uz în urma unor cutremure majore
  - prelungirii duratei de viață a construcțiilor prin consolidare și protecție antiseismică
- **Elaborarea și implementarea unor prescripții de proiectare la nivel național și european**
- **Integrarea cercetării în proiecte și programe Europene (FP7, RFCS, COST)**
- **Generarea de noi oportunități de cercetare și colaborare**
- **Susținerea tinerilor cercetători**
- **Diseminarea rezultatelor prin publicații naționale și internaționale**