

INSTALAȚIE DE ÎNCERCĂRI EXPERIMENTALE PENTRU DETERMINAREA CARACTERISTICILOR DE RIGIDITATE ȘI AMORTIZARE A DISPOZITIVELOR MECANICE PENTRU CONTROLUL COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR LA ACȚIUNI SEISMICE

Competiție: Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare II - PNCII II 2007 - 2013

Program: Program 4 "PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE "

Proiecte complexe / Directia de cercetare: DC 7: Materiale, procese și produse / Domeniul D7

Perioada de derulare: 2008 ÷ 2011

Parteneriatul pentru derularea proiectului este compus din:

COORDONATOR: RAAN - SITON

Regia Autonomă pentru Activități Nucleare - Sucursala de Inginerie Tehnologică

Obiective Nucleare – este o întreprindere economică care desfășoară activități de cercetare - dezvoltare, are o bogată experiență în proiectare, cercetare și implementarea de produse și tehnologii noi în industrie. SITON a participat, în calitate de coordonator sau partener la proiecte de cercetare – dezvoltare pentru realizarea de produse și tehnologii complexe în programe de cercetare naționale, RELANSIN, CERES, MENER, CEEX cât și în programele finanțate de Ministerul Economiei și Finanțelor. De asemenea, SITON a participat la realizarea unor programe de cercetare internaționale.

Prog/Proiect	Funcția	Perioada:
MENER/ 10	Coordonator	2001-2006
MENER/ 16	Participant	2001-2006
CEEX/ 9	Coordonator	2005-2007
CEEX/ 11	Participant	2005-2007
MEF/ 320	Coordonator	1999-2007
FP5/ 2	Participant	2001-2004
FP6/ 9	Participant	2004-2009
FP7/ 1	Participant	2007-2009
AIEA/ 5	Participant	1996-2003

SITON a condus proiecte complexe de soluționare a unor probleme dificile din industrie, cu realizare la "cheie", care au cuprins etapele: concepție, modele, prototipuri, agrementări, proiectare soluții, realizare și punere în funcțiune, ca de exemplu: "Izolare la șocuri și vibrații a ciocanului matrițor de 360 KN de la SC IUS Brasov" și primul proiect de consolidare seismică modernă din România utilizând pentru preluarea și amortizarea încărcărilor seismice dispozitive mecanice realizate în țară, la NAVROM Galați.

Partenerul P1: *INSTITUTUL DE MECANICA SOLIDELOR AL ACADEMIEI ROMÂNE* – unitate de cercetare a Academiei Române, cu mare experiență în domeniul

studiului și experimentării șocurilor, vibrațiilor și mișcărilor seismice, răspunde de încercările experimentale realizate în cadrul proiectului.

Prog/Proiect	Nr.granturi 2003-2007	Funcția IMS
CNCSIS	27	coordonator
Granturi ale Academiei Romane	20	coordonator
CEEX	18	4/coord.; 14/partener
MENER	4	partener
RELANSIN	2	partener
CORINT	1	coordonator

Principalele direcții de cercetare ale institutului sunt: controlul sistemelor dinamice cu aplicații la izolarea antivibratorie și protecția antiseismică; mecanică computațională.

În principal, valorificarea rezultatelor activității de cercetare a institutului se realizează prin: diseminarea rezultatelor cercetărilor prin publicații și participarea la manifestări științifice; obținerea de brevete de invenție; acordarea de consultanță

științifică și tehnică în cadrul unor contracte de cercetare cu agenți economici; proiectarea, realizarea fizică sau testarea unor produse, dispozitive sau instalații, având la bază "know-how"-ul acumulat prin cercetările efectuate de institut.

Partenerul P2: *SC HYDRAMOLD SRL* - societate comercială cu activitatea principală cercetare-dezvoltare (CAEN 7310/7219) în domeniul acționărilor hidraulice, care a participat în calitate de partener sau coordonator la realizarea de proiecte din programele naționale din cadrul ORIZONT 2000, PN I (INVENT, RELANSIN), CEEX și PN II (CAPACITATI, INOVARE). De asemenea, SC HYDRAMOLD SRL a participat, în calitate de contractor, la realizarea unor programe de creștere a competitivității produselor și serviciilor, finanțate de MEF.

SC HYDRAMOLD SRL este deținătoarea a 7 brevete de invenție, care stau la baza noilor

Prog/Proiect	Funcția	Perioada
ORIZONT2000/ 1	coordonator	1999-2001
INVENT/ 2	coordonator	2002-2006
INVENT/ 2	partener	2004-2006
RELANSIN/ 1	partener	2004-2006
CEEX/ 4	partener	2005-2009
CAPACITATI/ 1	partener	2007-2009
INOVARE	partener	2007-2009
MEF/ 3	coordonator	2005-2006

produse și are înaintate la OSIM alte 12 cereri de brevete de invenție, în domeniul acționărilor hidraulice.

SC HYDRAMOLD SRL, înființată în anul 1991, a dezvoltat prin cercetare-dezvoltare din resurse proprii peste 90 de echipamente cu acționare hidraulică pentru aplicații diverse (petrol și gaze,

centrale termo/hidro/atomoelectrice, construcții civile/industriale și căi de comunicații, autovehicule, șantiere navale, agricultură, securitatea vieții etc.). Toate produsele rezultate din activitatea de cercetare-dezvoltare sunt transferate tehnologic la compartimentul de microproducție al societății.

Partenerul P3: SC SIGMA SS SRL - societate comercială având ca domeniu principal de activitate cercetarea aplicativă (CAEN 7310/7219), a participat în calitate de partener sau coordonator la realizarea proiectelor din programele naționale RELANSIN, CERES, MENER și CEEX. De asemenea, SC SIGMA SS SRL a participat ca partener la realizarea unor programe de cercetare finanțate de MEF.

Prog/Proiect	Funcția	Perioada:
RELANSIN/ 4	Partener	2000-2003
CERES/ 1	Coordonator	2001-2003
MENER/ 2	Coordonator	2001-2003
CEEX/ 3	Partener	2006-2008
CDMEF/12	Partener	2001-2006

SIGMA SS este deținătoarea a peste 50 de brevete de invenție, inclusiv cele care stau la baza noilor produse și tehnologii și peste 15 cereri de brevete de invenție în curs de examinare dintre care multe în domeniul construcțiilor.

SIGMA SS a realizat cu forțe proprii o IIE pentru determinarea caracteristicilor dispozitivelor mecanice de capacitate medie.

De asemenea, SC SIGMA SS SRL a participat ca partener la implementarea în industrie a unor cercetări finanțate prin programele naționale de cercetare.

Partenerul P4: SC SIGMA PATENT STUDIO SRL - societate comercială tânără care are ca activitate principală arhitectura și ingineria, dar desfășoară și activități de cercetare industrială (CAEN 7310/7219) în domenii tehnice. Societatea are experiență în activități de construcții, arhitectură, inginerie și a participat ca partener în proiecte de cercetare la care a conceput realizat și experimentat modele și prototipuri de produse mecanice și de construcții cu rezultate foarte bune. În 2006 a participat la realizarea a 4 proiecte de cercetare finanțate de MEF.

Partenerul P5: SC DRAGOS CONSTRUCT GRUP - cofinanțator și potențial beneficiar al rezultatelor.

SCURTĂ PREZENTARE A PROIECTULUI:

Lucrarea de cercetare are ca obiectiv conceperea, realizarea, experimentarea și stabilizarea procedeelor de lucru pentru o instalație de încercări experimentale (IIE) la nivel de model funcțional pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul, limitarea și amortizarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice, inclusiv a dispozitivelor de izolare seismică.

În prezent, în România și în multe țări din lume soluțiile curente pentru realizarea de construcții rezistente la cutremure sau de consolidare a celor existente se bazează numai pe preluarea încărcărilor seismice în condiții de suprasolicitare de către elementele structurale din

oțel sau beton cu apariția de deplasări locale în structura de rezistență cu articulații plastice și degradări nestructurale.

Deși acceptarea de articulații plastice la cutremure mari este soluția oficială din codul de proiectare seismică din România, P100, pentru creșterea capacității de rezistență a construcțiilor la acțiuni seismice, din punct de vedere social și economic este o soluție cu multe dezavantaje.

Soluția ideală de protejare a clădirilor la cutremure, este de a controla și limita transferul de energie de la cutremur la construcție și de a disipa la maxim energia seismică transferată clădirii prin utilizarea unor dispozitive mecanice specializate cu ajutorul cărora se controlează comportarea seismică a clădirilor pentru a nu se ajunge la suprasolicitări și distrugerii.

Pentru a îndeplini acest deziderat este necesar să se dezvolte dispozitive mecanice specializate cu elasticitate și amortizare controlată care să fie acordate cu caracteristicile de inerție și rigiditate a construcțiilor și cinematica mișcărilor seismice.

În principiu, tipurile de dispozitive mecanice pentru controlul comportării seismice a clădirilor sunt :

- de izolare, care se montează între clădire și teren;
- telescopice, care se montează în contravântuiri cu elasticitate și amortizare controlată sau între structuri independente învecinate.

Domeniul de forțe și deplasare care trebuie să fie preluat de dispozitivele mecanice pentru controlul comportării seismice este foarte mare și nu poate fi asigurat de instalațiile experimentale existente în România cu excepția instalației JICA, de la UTC București, care acoperă parțial domeniul de experimentări.

Achiziționarea unei asemenea instalații din străinătate nu este posibilă datorită faptului că prețul este foarte ridicat și a faptului că o astfel de instalație asigură doar parțial domeniul de forțe și deplasări specifice cutremurelor vrâncene.

În cadrul proiectului se vor concepe, proiecta și realiza modele funcționale de instalație pentru încercări experimentale care să acopere domeniul de forțe și deplasări pentru dezvoltarea de dispozitive mecanice care se pot utiliza la consolidarea clădirilor existente fără evacuarea acestora și întreruperea activității în ele.

Instalația se compune dintr-o structură metalică spațială de mare rezistență cu deformații foarte mici, la forțe mari. În structură se montează două platforme. Platforma superioară are posibilitatea de deplasare ghidată în plan orizontal și este acționată de doi cilindri hidraulici. Platforma inferioară are posibilitatea de deplasare ghidată pe verticală și este acționată de patru cilindri hidraulici.

Instalația este prevăzută cu sisteme de comandă și control automate, controlate de un sistem de calcul, pentru efectuarea încercărilor. De asemenea, pentru manipularea probelor,

care în general au greutate mare (între 10 și 20 KN), instalația este prevăzută cu un dispozitiv special ce permite montarea IIE și în laboratoare fără instalații de ridicat.

SCOPUL PROIECTULUI:

Scopul proiectului este acela de a crea produse și servicii inovative performante pentru asigurarea condițiilor de realizare efectivă de cercetări aplicative pentru dezvoltarea de dispozitive mecanice cu elasticitate și amortizare controlată care să permită dezvoltarea și aplicarea în producție a soluțiilor moderne de realizare și consolidare de clădiri pentru a rezista la viitoarele cutremure.

OBIECTIVELE PROIECTULUI:

Conceperea, realizarea, experimentarea și stabilizarea procedeelor de lucru pentru o instalație de încercări experimentale (IIE) la nivel de model funcțional pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul, limitarea și amortizarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice, inclusiv a dispozitivelor de izolare seismică.

REZULTATE OBȚINUTE:

1. PREZENTARE GENERALĂ

În prezent, în România și în multe țări din lume, soluțiile curente pentru realizarea de construcții rezistente la cutremure sau de consolidare a celor existente se bazează numai pe preluarea încărcărilor seismice în condiții de suprasolicitare de către elementele structurale din oțel sau beton cu apariția de deplasări locale în structura de rezistență cu articulații plastice și degradări nestructurale.

Deși acceptarea de articulații plastice la cutremure mari este soluția oficială din codul de proiectare seismică din România, P100, pentru creșterea capacității de rezistență a construcțiilor la acțiuni seismice, din punct de vedere social și economic este o soluție cu multe dezavantaje.

Soluția ideală de protejare a clădirilor la cutremure, este de a controla și limita transferul de energie de la cutremur la construcție și de a disipa la maxim energia seismică transferată clădirii prin utilizarea unor dispozitive mecanice specializate cu ajutorul cărora se controlează comportarea seismică a clădirilor pentru a nu se ajunge la suprasolicitări și distrugeri.

Pentru a îndeplini acest deziderat este necesar să se dezvolte dispozitive mecanice specializate cu elasticitate și amortizare controlată care să fie acordate cu caracteristicile de inerție și rigiditate a construcțiilor și cinematica mișcărilor seismice.

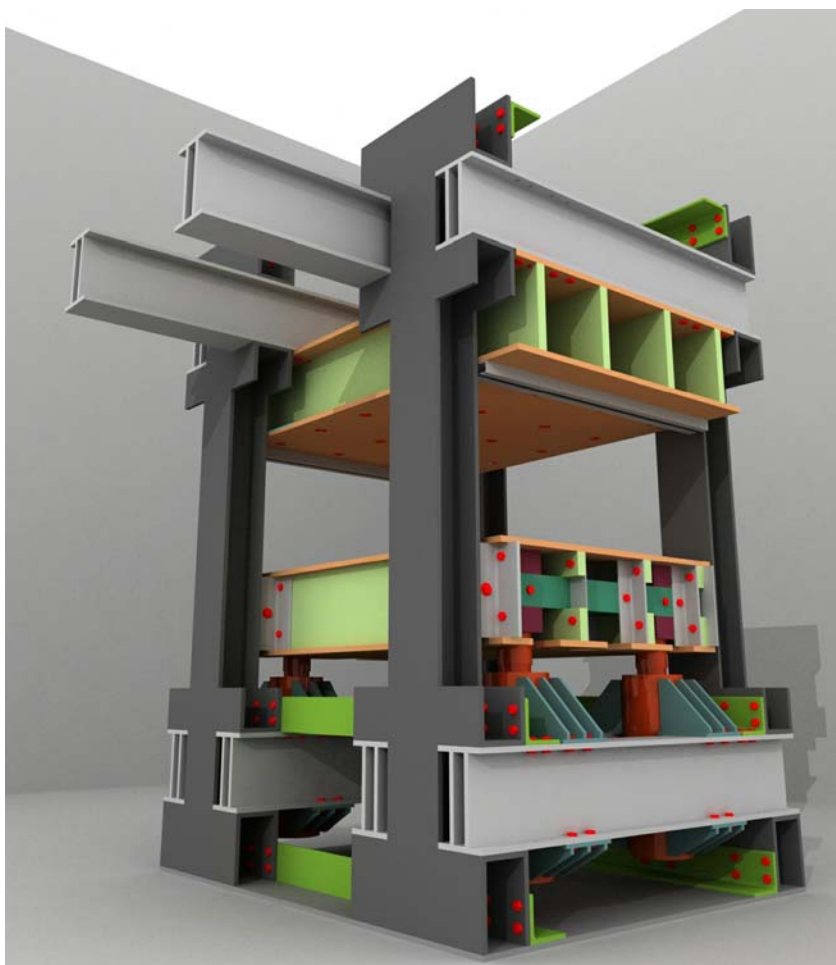
2. ELABORARE PROIECT MODEL FUNCȚIONAL - IIE

Modelul funcțional al instalației de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul comportării construcțiilor la acțiuni seismice – IIECON este format din 8 subansamble:

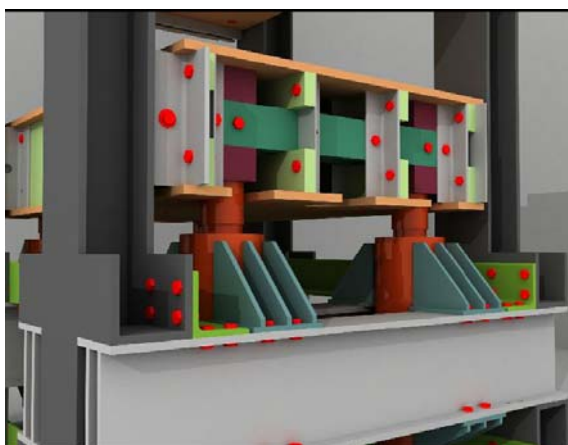
- subansamblu 1 – structura suport;
- subansamblu 2 – platforma mobilă inferioară;
- subansamblu 3 – platforma fixă superioară;
- subansamblu 4 – sistem ghidare platforma mobilă;
- subansamblu 5 – sistem manipulare probe;
- subansamblu 6 – sistem de acționare hidraulic vertical;
- subansamblu 7 – sistem de acționare hidraulic orizontal;
- subansamblu 8 – sistem de citire și înregistrare forțe – deplasări.

3. ANALIZA CARACTERISTICILOR CONSTRUCTIVE ȘI FUNCȚIONALE - IIE

Pentru verificarea dimensiunilor elementelor componente ale IIE, s-au elaborat desene spațiale tridimensionale a ansamblului instalației și a componentelor acestora (vezi fig.3.1).



ANSAMBLU



DETALIU

SERB – IIECON 600
INSTALATIE INCERCARI EXPERIMENTALE

Fig.3.1 Model functional IIE 600 – Vedere de ansamblu

4. ELABORARE MODEL MATEMATIC IIE ȘI VERIFICARE IPOTEZE DE LUCRU IIE

Pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și elasticitate a IIE s-au elaborat modele matematice detaliate a ansamblului preseii. Modelul realizat cu elemente finite tip SHELL, BEAM și SOLID cuprinde 10.500 de noduri și 12.000 elemente finite.

Încărcările luate în considerare sunt cele date de cilindrii hidraulici, maximum 8.000KN, distribuite pe tijele pistoanelor și platforma fixa.

Rulările pentru determinarea stării de eforturi și deformații în elementele componente ale ansamblului s-au realizat cu programul SAP2000 v11.6.

Condiția de dimensionare și acceptare a structurii instalației este ca deformația totală între cele două platforme la încărcarea maximă de 8.000KN să fie sub 1mm, iar deformarea prin înconvoiere a platformelor să dea o săgeată maximum de 1mm. Starea de eforturi să nu depășească 0,5 din limita de curgere a materialului.

Întrucât structura propusă inițial conducea la depășirea limitelor de deformații propuse s-au realizat mai multe modele de calcul care diferă atât prin grosimea elementelor structurale cât și prin introducerea unor alte geometrii de elemente structurale.

În continuare se prezintă rezultatele analizelor de deformații și tensiuni obținute pe modelele analizate.

4.1. Rezultate

Modelul spațial detaliat al preseii a condus la un număr foarte mare de noduri și elemente care necesitau o memorie dinamică ce depășea posibilitățile calculatorului.

Pentru analize s-a considerat un model simetric, redus la jumătate ca număr de noduri și elemente, ceea ce a facilitat rularea modelului. Încărcarea statică a fost redusă la jumătate deoarece solicitarea se face pe jumătate din model.

Analizele au pornit de la un model inițial care, secvențial, a fost îmbunătățit cu scopul de a reduce deformațiile relative totale la mijlocul grinzii transversale orizontale și deformațiile axiale în stâlpii presei.

Au fost propuse următoarele deformații relative maxime țintă:

- la mijlocul grinzii transversale orizontale, $\Delta_1 < 2\text{mm}$;
- în stâlpi, la nivelul grinzilor transversale orizontale, $\Delta_2 < 1\text{mm}$;

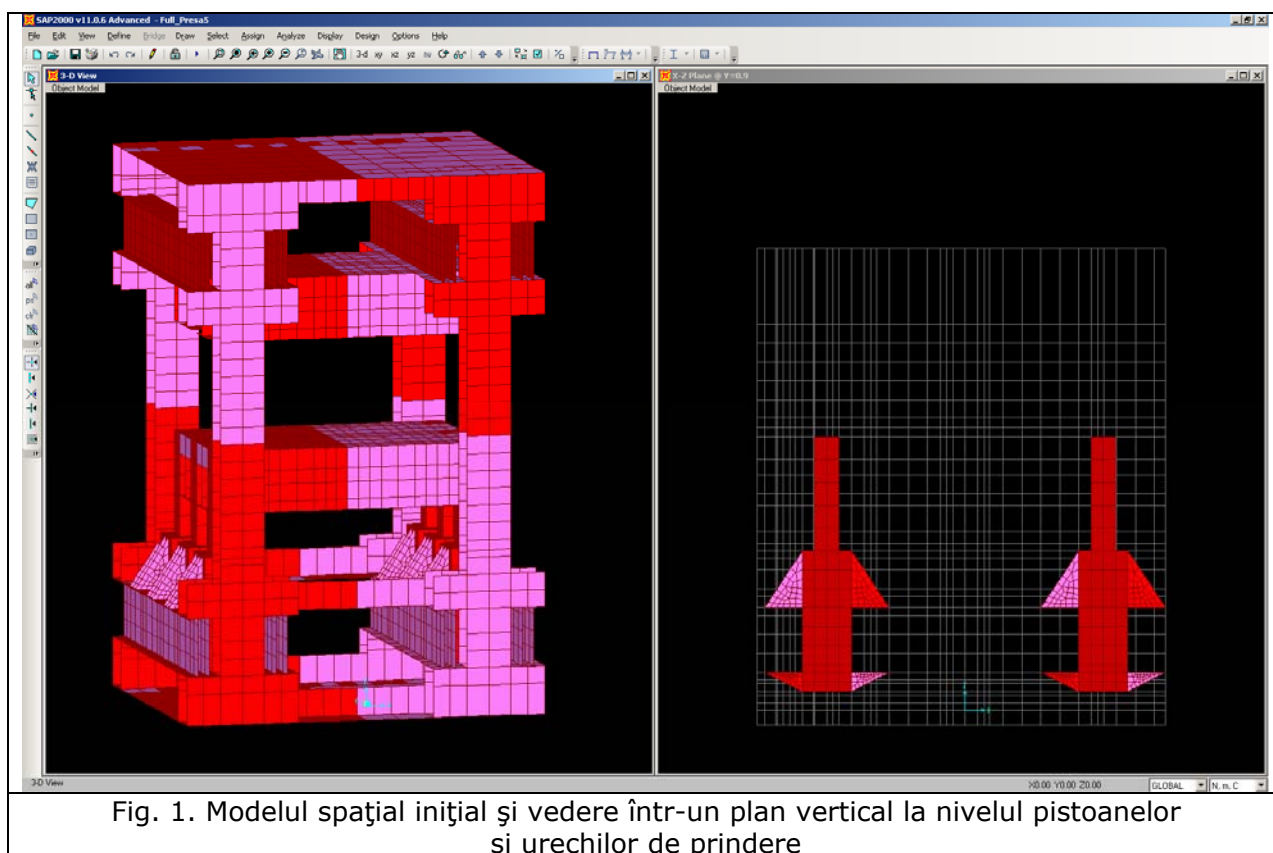


Fig. 1. Modelul spațial inițial și vedere într-un plan vertical la nivelul pistoanelor și urechilor de prindere

Modelul s-a considerat încastrat la nivelul inferior. În fig.1 se prezintă modelul spațial inițial (stânga) și vedere într-un plan vertical la nivelul pistoanelor și urechilor de prindere.

Încărcarea statică este acoperitoare, de 800 tf simultan pe piston și la fața inferioară a grinzilor transversale orizontale. Încărcarea este aplicată uniform distribuit în nodurile de nivel.

Pe modelul simetric redus la jumătate, încărcarea aplicată este de 400 tf în nodurile descrise.

Fiecare analiză prezintă modelul folosit, modificarea efectuată față de modelul anterior, o imagine a deformațiilor obținute, rezultatul obținut pe modelul analizat și propunerea de modificare următoare în scopul de a reduce deformațiile obținute.

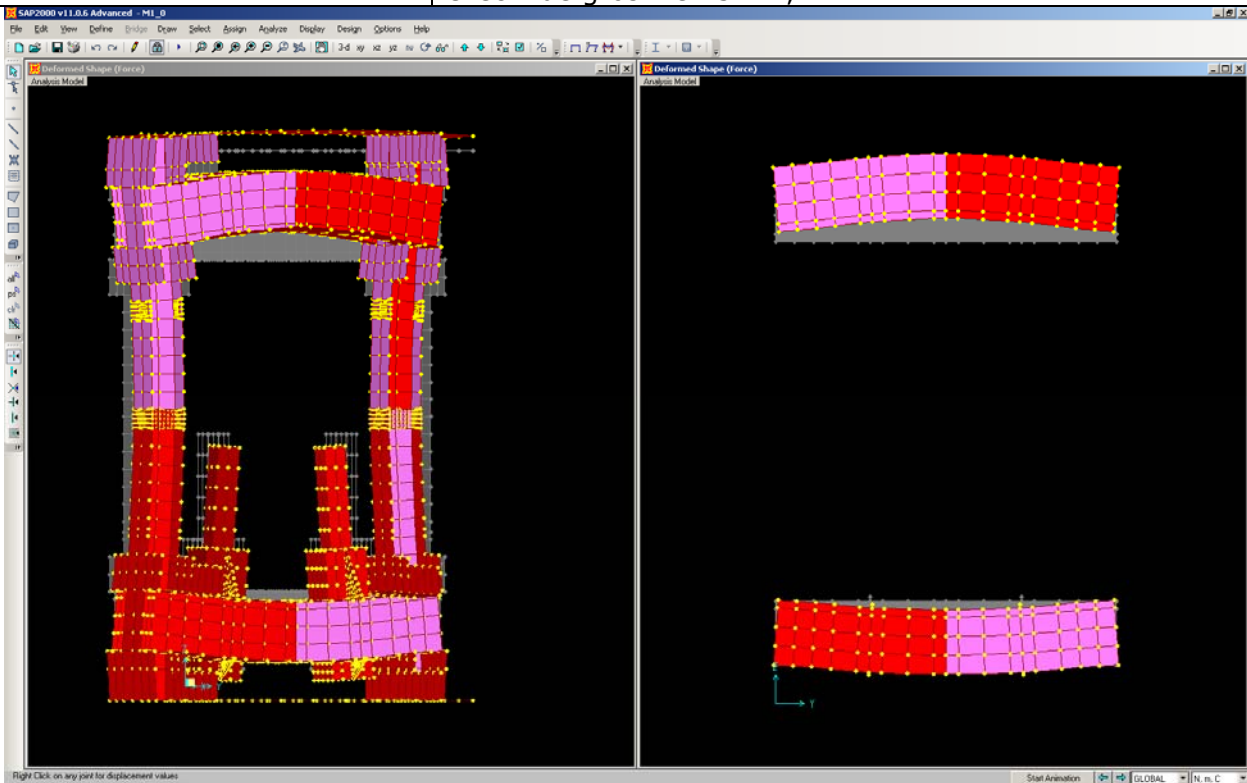
Fig. 2. Model 0 - inițial		M1_0	
Caracteristica:		Stâlpi verticali cu inima și talpa de grosime = 20mm; Grinzi orizontale de înălțime = 20mm; Urechi de grosime 15mm;	
			
Deformații relative:	Mijloc _{SUS} = 4.1 mm	Depl. totala = 5.6mm	
	Mijloc _{IOS} = -1.5 mm		
	Stalp _{SUS} = 1.8mm	Depl. totala = 1.6mm	
	Stalp _{IOS} = 0.2mm		
Analiza rezultate obtinute:		Stalpi verticali foarte flexibili. Prezinta deformatie axiala si incovoiere mare. Deformatia mare la mijlocul grinzii orizontale se datoreaza in mare masura incovoierii stalpilor verticali.	
Propuneri:		Stalpi verticali rigidizati prin cresterea latimii la valoarea de 660mm.	

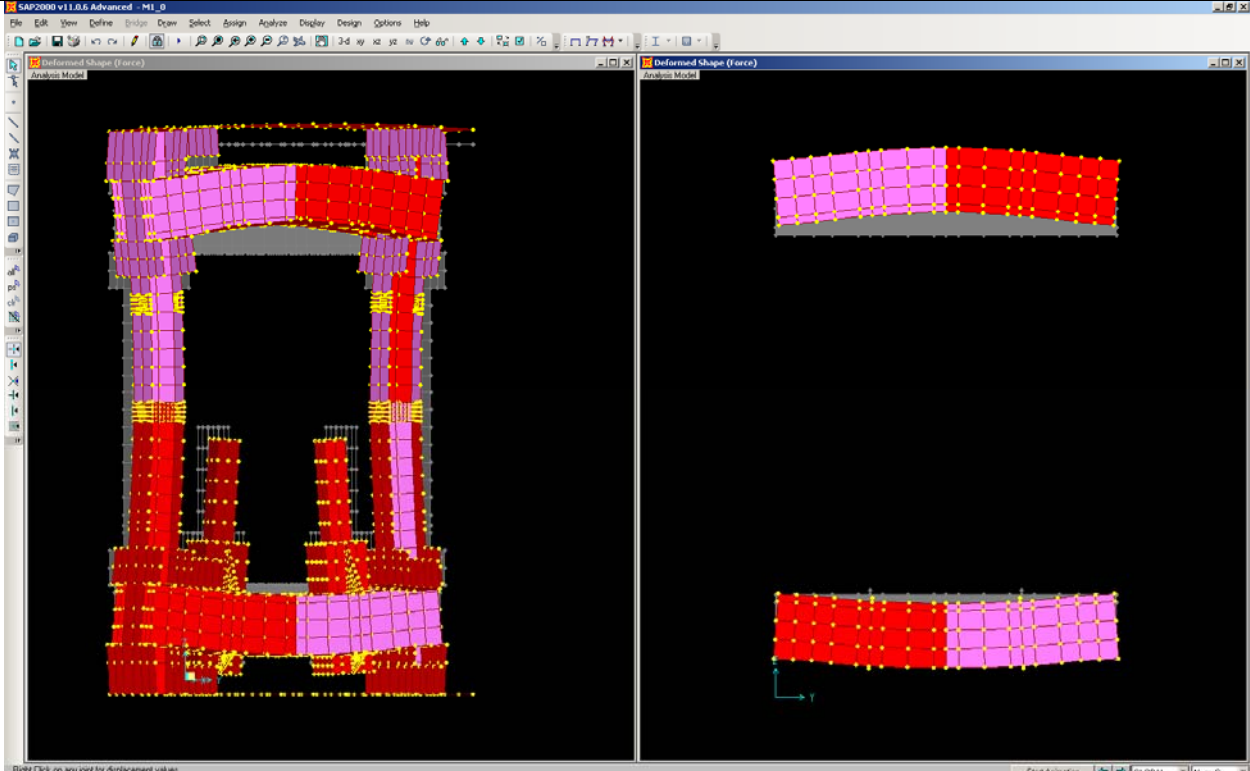
Fig. 2. Model 0 - initial	M1_0	
Caracteristica:	Stalpi verticali cu inima si talpa de grosime = 20mm; Grinzi orizontale de inaltime = 20mm; Urechi de grosime 15mm;	
		
Deformatii relative:	Mijloc _{SUS} = 4.1 mm	Depl. totala = 5.6mm
	Mijloc _{IOS} = -1.5 mm	
	Stalp _{SUS} = 1.8mm	Depl. totala = 1.6mm
	Stalp _{IOS} = 0.2mm	
Analiza rezultate obtinute:	Stalpi verticali foarte flexibili. Prezinta deformatie axiala si incovoiere mare. Deformatia mare la mijlocul grinzii orizontale se datoreaza in mare masura incovoierii stalpilor verticali.	
Propuneri:	Stalpi verticali rigidizati prin cresterea latimii la valoarea de 660mm.	

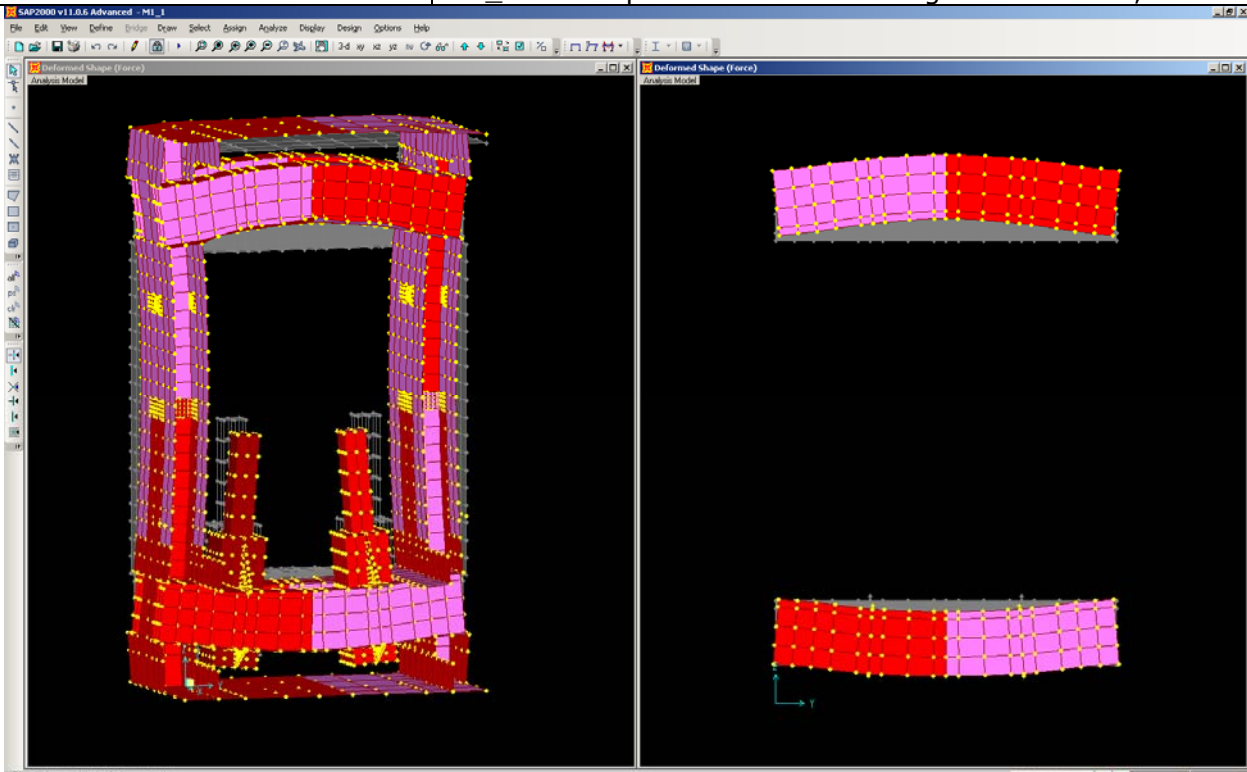
Fig. 3. Model : 1		M1_1
Caracteristica:		M1_0 cu stalpi verticali de latime egala cu 660mm;
		
Deformatii relative obtinute:	Mijloc _{sus} = 2.9 mm	Depl. totala = 4.3 mm
	Mijloc _{ios} = -1.4 mm	
	Stalp _{sus} = 0.7mm	Depl. totala = 0.5mm
	Stalp _{ios} = 0.2mm	
Analiza rezultate:	Grinda orizontala superioara flexibila;	
Propuneri:	Grinda orizontala superioara de inaltime marita;	

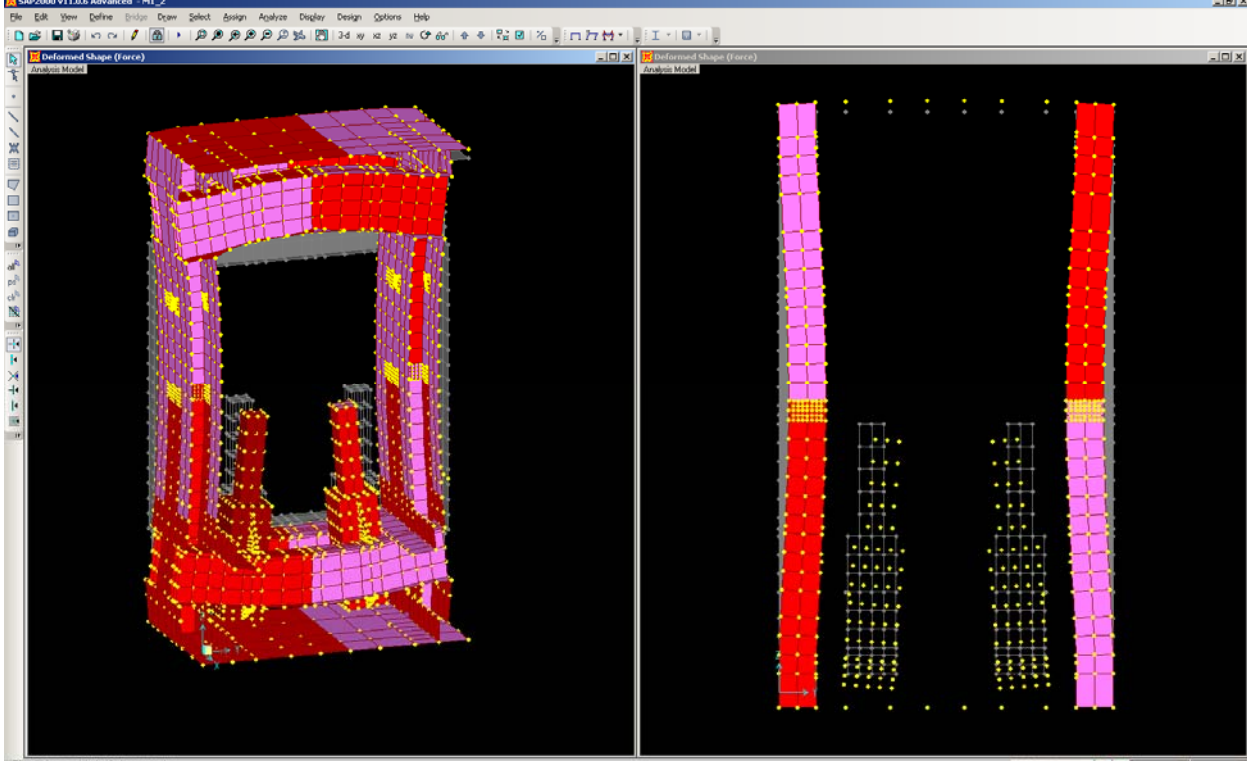
Fig. 4. Model : 2		M1_2
Caracteristica:		M1_1 cu grinzi orizontale superioare de inaltime = 40mm;
		
Deformatii relative obtinute:	Mijloc _{SUS} = 2.5 mm	Depl. totala = 3.9 mm
	Mijloc _{IOS} = -1.4 mm	
	Stalp _{SUS} = 0.9mm	Depl. totala = 0.8mm
	Stalp _{IOS} = 0.1mm	
Analiza rezultate:	Grinda orizontala superioara relativ flexibila;	
Propuneri:	Grinda orizontala superioara de inaltime marita;	

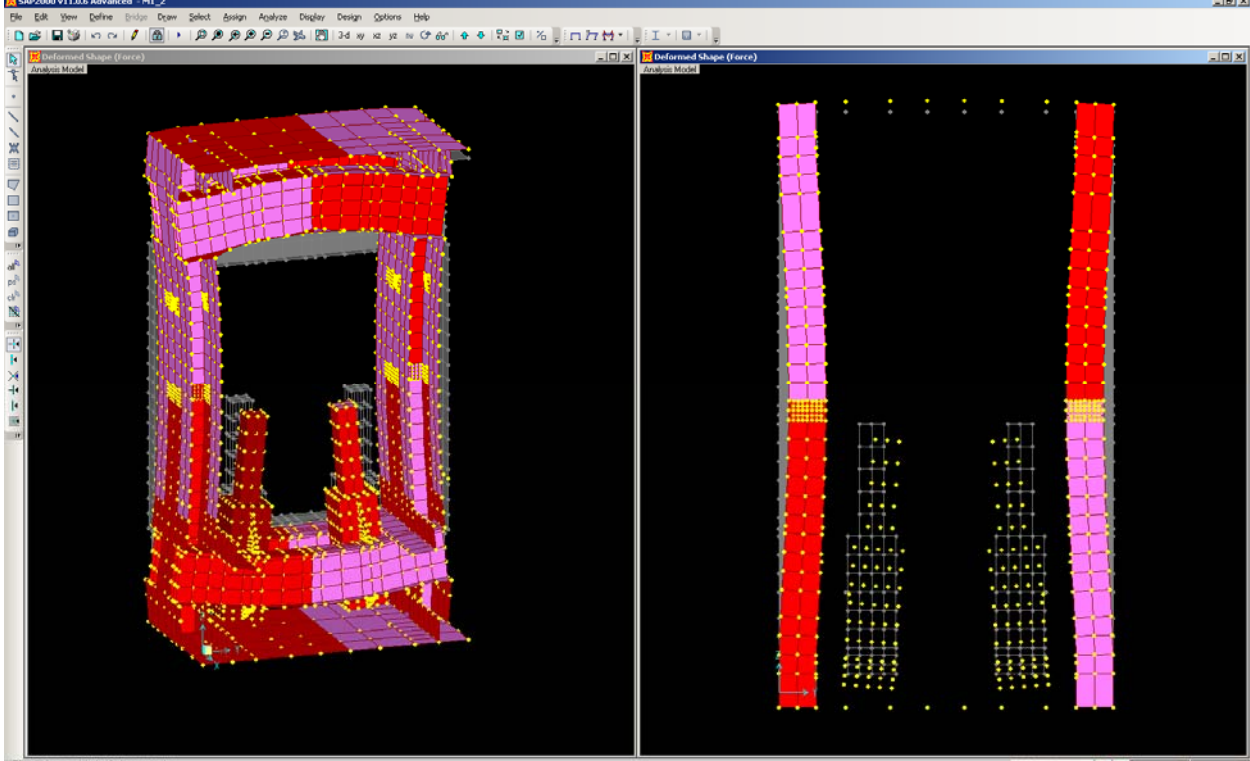
Fig. 5. Model : 3	M1_3	
Caracteristica:	M1_2 cu grinzi horizontale superioare de inaltime = 50mm;	
		
Deformatii relative obtinute:	Mijloc _{sus} = 1.7 mm	Depl. totala = 3.1 mm
	Mijloc _{ios} = -1.4 mm	
	Stalp _{sus} = 0.9mm	Depl. totala = 0.7mm
	Stalp _{ios} = 0.2mm	
Analiza rezultate:	Grinda orizontala inferioara flexibila;	
Propuneri:	Grinda orizontala inferioara de inaltime marita, egala cu cea superioara;	

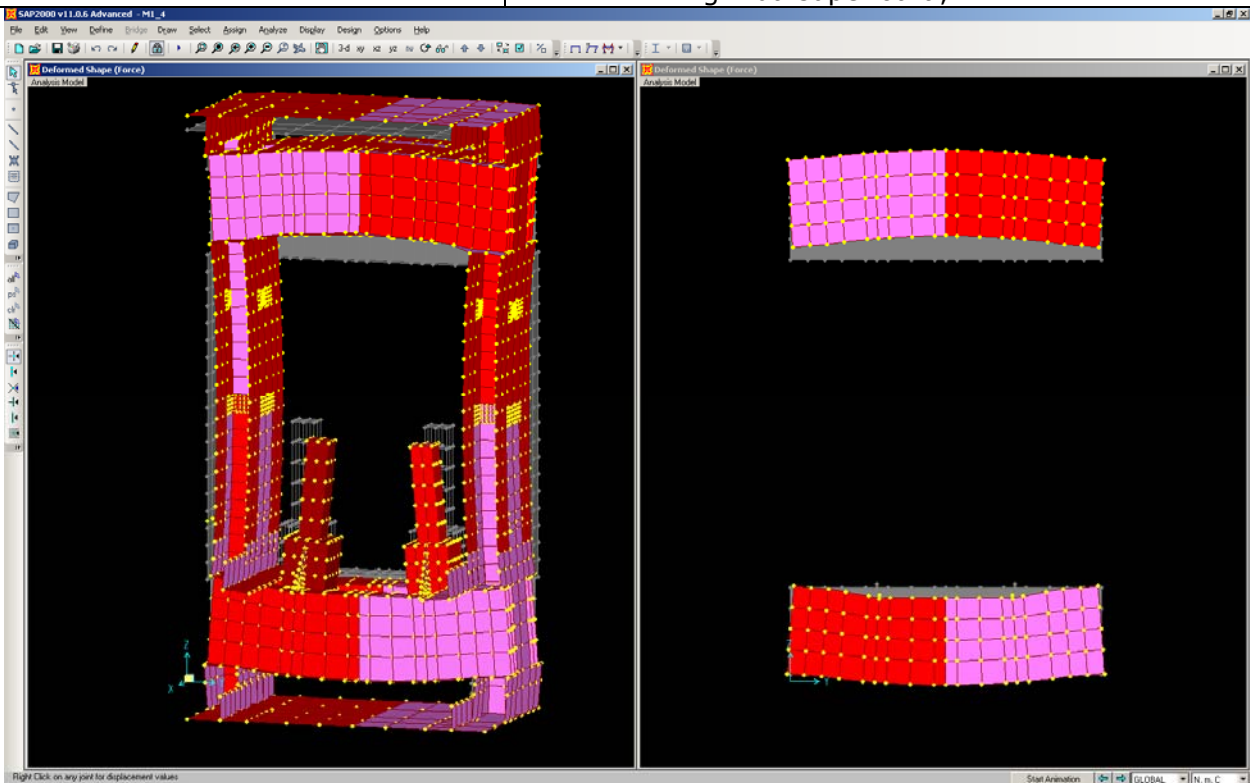
Fig. 6. Model : 4	M1_4	
Caracteristica:	M1_2 cu -grinzi horizontale superioare de inaltime = 50mm; -2 placi metalice de grosime 30mm la grinda superioara;	
		
Deformatii relative obtinute:	Mijloc _{SUS} = 1.8 mm	Depl. totala = 2.5 mm
	Mijloc _{IOS} = -0.7 mm	
	Stalp _{SUS} = 0.9mm	Depl. totala = 0.7mm
	Stalp _{IOS} = 0.2mm	
Analiza rezultate:	Stalpi verticali insuficient rigidizati;	
Propuneri:	Stalpi verticali cu talpa si inima ingrosate;	

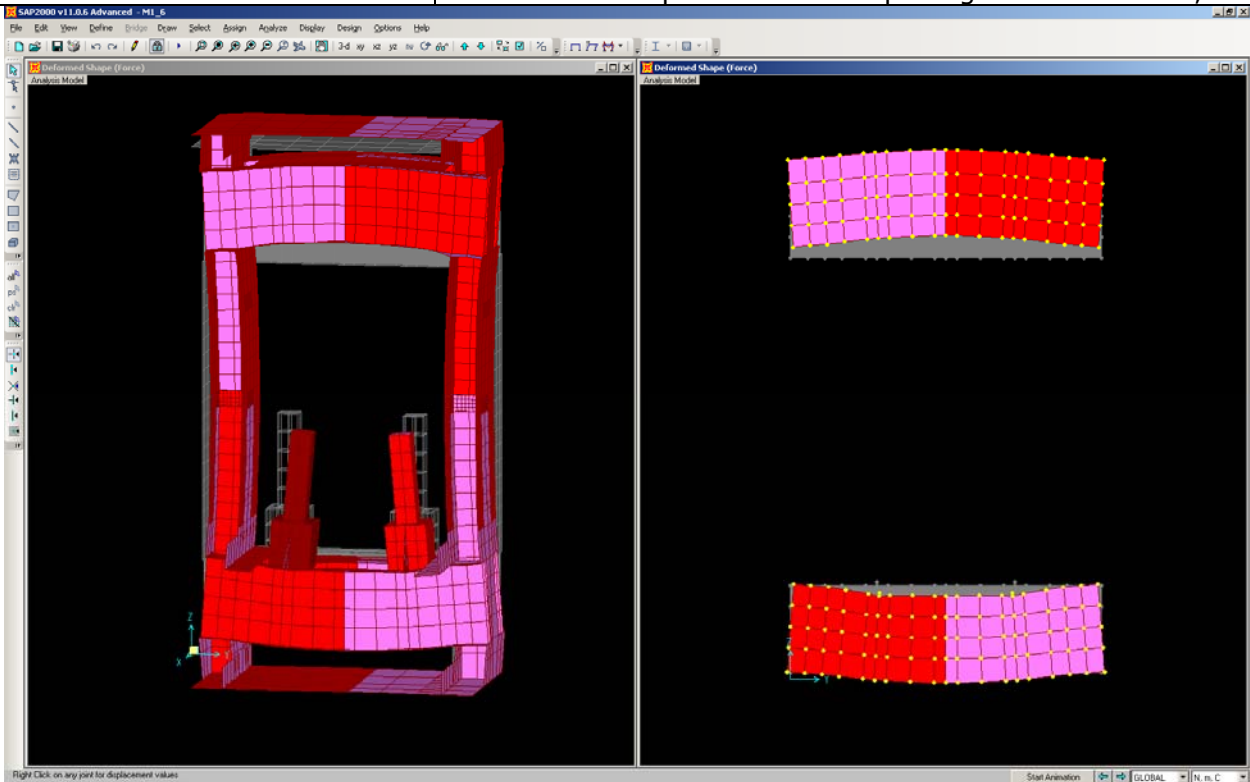
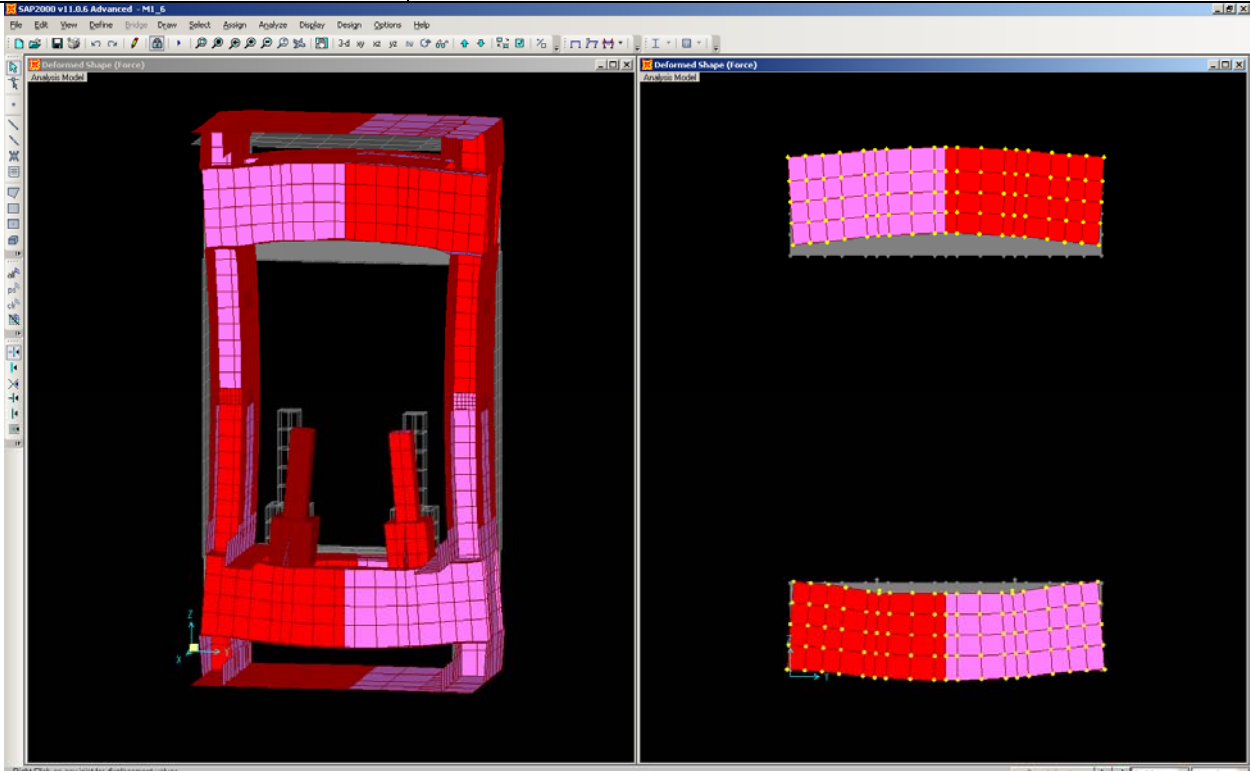
Fig. 7. Model : 5	M1_5	
Caracteristica:	M1_4 cu: - stalpi verticali cu inima de grosime = 50mm; - stalpi verticali cu talpi de grosime = 25mm;	
		
Deformatii relative obtinute:	Mijloc _{SUS} = 1.5 mm	Depl. totala = 2.2 mm
	Mijloc _{IOS} = -0.7 mm	
	Stalp _{SUS} = 0.6 mm	Depl. totala = 0.5 mm
	Stalp _{IOS} = 0.1 mm	
Analiza rezultate:	Grinzi transversale insuficient rigidizate;	
Propuneri:	Grinzi transversale cu talpa si inima ingrosate;	

Fig. 8. Model : 6	M1_6	
Caracteristica:	M1_5 cu grinzi transversale cu inima si talpa de grosime = 25 mm	
		
Deformatii relative obtinute:	Mijloc _{SUS} = 1.3 mm	Depl. totala = 1.9 mm
	Mijloc _{IOS} = -0.6 mm	
	Stalp _{SUS} = 0.6 mm	Depl. totala = 0.5 mm
	Stalp _{IOS} = 0.1 mm	
Analiza rezultate:	Model acceptabil din punct de vedere al deformatiilor totale	
Propuneri:	Model final.	

Deformatiile relative maxime s-au redus la valorile de 1.9mm la mijlocul grinzilor transversale și la 0.5mm în stâlpii de colț, la nivelul grinzilor transversale. Aceste valori sunt inferioare valorilor țintă propuse în lucrare:

- la mijlocul grinzii transversale orizontale, $\Delta_1 < 2\text{mm}$;
- in stâlpi, la nivelul grinzilor transversale orizontale, $\Delta_2 < 1\text{mm}$;

În urma acestor analize se propune următoarea structură a instalației de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor dispozitivelor telescopice utilizate la controlul comportării construcțiilor.

Stâlpii:

Secțiunea transversală în forma literei H, având:

- talpa de lățime 660mm/grosime 25mm;
- inima de lățime 20mm/grosime 50mm;

Grinzi transversale orizontale (superioare și inferioare):

Secțiunea transversală în forma literei H cu două inimi, având:

- talpa de lățime 20mm/grosime 25mm;
- inimile de lățime 50mm/grosime 25mm;

Plăci metalice de grosime 30mm, de o parte și de alta a grinzilor superioare;

Profile orizontale "L" de întărire:

Secțiunea transversală în forma literei L, având dimensiunile 160x160x16.

În urma analizelor rezultatelor prezentate, rezultă că modelul de calcul M1_6 satisface cerințele de eforturi și deformații impuse de performanțele presei, după cum urmează:

- efortul maxim în elementele structurale este de 345MPa care este mai mic decât $0,5 \times 345\text{MPa} = 172\text{MPa}$ (limita impusă), efort efectiv 45MPa;
- deformația totală a stâlpilor la nivelul platformelor fixe este de $0,5\text{mm} < 1\text{mm}$;
- deformația maximă de înconvoiere în centrul platformei fixe este de $1,4\text{mm} < 2\text{mm}$.

După analiza dimensiunilor din modelul de calcul M1_6 se va lua decizia refacerii proiectului de execuție (CE-72-211/2008-DE/SN-BD) cu dimensiunile din modelul de calcul și unele cerințe impuse de sistemele respective.

5. CONCLUZII

În cadrul etapei s-au realizat:

- conceperea unui model funcțional de instalație de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul comportării construcțiilor la acțiuni seismice pentru o sarcină maximă de 6.000KN în așa fel încât acesta să poată fi extins la o încărcare maximă de 8.000KN fără modificarea concepției structurale și numai cu ajustarea grosimilor elementelor structurale;
- elaborarea proiectului de execuție detaliat pentru modelul funcțional de instalație de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul comportării construcțiilor la acțiuni seismice;
- un model matematic detaliat al instalației de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul comportării construcțiilor la acțiuni seismice;
- efectuarea de rulări pentru determinarea stării de eforturi și deformații în modelul funcțional de instalație de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor

de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul comportării construcțiilor la acțiuni seismice;

- în urma rulărilor efectuate pe 6 modele de calcul derivate din modelul inițial prin modificarea dimensiunilor unor elemente structurale s-a obținut o structură optimă de instalație de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul comportării construcțiilor la acțiuni seismice;
- din analiza rezultatelor reiese că structura modelului funcțional este bine concepută fără existența unor zone de concentrări de eforturi și a unor deformații mari.
- s-au stabilit cerințele tehnice pentru echipamentele de acționare, măsură și control a instalației de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare a dispozitivelor mecanice pentru controlul comportării construcțiilor la acțiuni seismice.
- lucrarea răspunde integral la toate activitățile și problemele prevăzute în etapa I a contractului și se propune continuarea ei cu etapele următoare.

CONTACT:

Coordonator:

web site: <http://www.citon.ro>

email: serbanv@router.citon.ro
ciocang@router.citon.ro

Partener 1:

web site: <http://www.imsar.ro>

email: siret@imsar.bu.edu.ro

Partener 2:

web site: <http://www.hydramold.com>

email: hydramold@hydramold.com

Partener 3:

web site: <http://www.serb.ro>

email: serbv@rdslink.ro

Partener 4:

web site: <http://www.serb.ro>

email: serbv@rdslink.ro

Partener 5:

web site: <http://www.dcg.com.ro>

email: dan.tirca@dcg.com.ro