

**PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE”
2007-2013**
PNC DI II – Program 4 - Proiect 72-211/2008

**INSTALATIE DE INCERCARI EXPERIMENTALE PENTRU DETERMINAREA
CARACTERISTICILOR DE RIGIDITATE SI AMORTIZARE A
DISPOZITIVELOR MECANICE PENTRU CONTROLUL COMPORTARII
CONSTRUCTIILOR LA ACTIUNI SEISMICE**

Competitie: Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare II - PNC DI II 2007 - 2013

Program: Program 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE ”
Proiecte complexe / Directia de cercetare: 7.3 Tehnologie si produse mecanice de
inalta precizie si sisteme mecanice / 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.

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 IUS Brașov” și primul proiect de consolidare seismică modernă din România utilizând pentru preluarea și amortizarea încărcărilor seismice dispozitive mecanice realizate sub controlul sau în țară la NAVROM Galați.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

PARTENER 1: *INSTITUTUL DE MECANICA SOLIDELOR AL ACADEMIEI ROMÂNE*

INSTITUTUL DE MECANICA SOLIDELOR AL ACADEMIEI ROMÂNE este o 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.

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, avînd la bază “know-how”-ul acumulat prin cercetările efectuate de institut.

PARTENER 2: *SC HYDRAMOLD SRL*

SC HYDRAMOLD SRL este o 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), CEEEX 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 de noi 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.

PARTENER 3: *SC SIGMA STAR SERVICE SRL*

SC SIGMA STAR SERVICE SRL, este o societate comercială avînd 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 CEEEX. De asemenea, SC SIGMA SS SRL a participat ca partener la realizarea unor programe de cercetare finanțate de MEF.

SC SIGMA SS SRL 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.

SC SIGMA SS SRL 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.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

PARTENER 4: *SC SIGMA PATENT STUDIO SRL*

SC SIGMA PATENT STUDIO SRL este o 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.

PARTENER 5: *SC DRAGOS CONSTRUCT GRUP SRL*

SC DRAGOS CONSTRUCT GRUP este cofinanțator și potențial beneficiar al rezultatelor.

SCURTA 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.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

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:

- **Obiective generale**

Conceperea, realizarea, experimentarea și stabilizarea procedurilor 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.

- **Obiectivele etapei de execuție**

Obiectivele etapei II, tranșa 1 de execuție sunt:

- Elaborarea proiectului tehnic pentru modelul funcțional de cilindri hidraulici;
- Elaborarea proiectului tehnic pentru sistemul de prindere și ghidare a platformelor mobile;
- Stabilirea cerințelor tehnice pentru echipamentele de acționare, de măsurare și control a forțelor și a deplasărilor.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

REZULTATE OBȚINUTE:

o DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ, CU PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ A REZULTATELOR ETAPEI ȘI GRADUL DE REALIZARE A OBIECTIVELOR

1. PREZENTARE GENERALA

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 contravantuiri cu elasticitate și amortizare controlată sau între structuri independente învecinate.

Domeniul de forțe și deplasări 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.

În România există instalații care pot fi utilizate pentru determinarea caracteristicii forță-deformare a elementelor structurale sau dispozitive mecanice la Universitatea Politehnică din Timișoara Iași, și la Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB). Nivelul de forțe realizat de aceste instalații este sub 1000KN cu excepția instalației JICA de la UTCB care realizează 1800KN. Instalația JICA de la UTCB poate realiza încercări pe două direcții concomitent pe când celelalte instalații pot realiza încercări numai pe o direcție.

Instalațiile de încercări experimentale pentru determinarea caracteristicilor de rigiditate și amortizare, existente în țara noastră, nu pot fi utilizate pentru determinarea caracteristicilor dispozitivelor pentru construcții din cauza domeniului de forțe și deplasări relativ mic pe care îl acoperă.

Realizarea unei asemenea instalații este una din etapele importante de trecere efectivă la realizarea de cercetări aplicative pentru realizarea de soluții moderne de consolidare a construcțiilor.

Scopul urmărit al 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

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

producție a soluțiilor inovative de realizare și consolidare de clădiri pentru a rezista la viitoarele cutremure.

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 instalației și în laboratoare fără sisteme de ridicat.

Dimensiunile de gabrit ale IIE sunt relativ mici și se încadrează într-un volum de 2 x 2 x 3 m iar instalația este în așa fel concepută încât forțele se închid în interiorul ei și nu sunt necesare fundații speciale pentru montaj.

Instalația de încercări experimentale este prevăzută cu mecanisme proprii pentru montarea dispozitivelor la care se realizează încercările experimentale, ceea ce permite montarea ei și în încăperi fără instalații de ridicat.

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 (figura 1.1).

- 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 – sistemul de acționare hidraulic vertical;
- subansamblu 7 – sistemul de acționare hidraulic orizontal;
- subansamblu 8 – sistemul de citire și înregistrare forțe deplasări

Instalația de încercări experimentale este formată dintr-o structură metalică spațială de mare rezistență cu deformații foarte mici, la forțe mari asamblată prin șuruburi și se compune din:

1. Platforma inferioară fixă cu dimensiuni de circa 2 m X 2 m care este formată dintr-o rețea rectangulară de grinzi, cu înălțimea mare, în care se îngroapă parțial cei 4 cilindri hidraulici de acționare a platformei inferioare mobile pe direcție verticală;
2. Stâlpi și grinzi cu înălțimea de circa 2.5 m;
3. Platforma superioară, fixă rigidă, în care sunt înglobate piesele de ghidare ale platformei superioare mobile;
4. Platforma inferioară mobilă și sistem de ghidare pentru deplasări pe verticală;
5. Platforma superioară mobilă și sistemul de ghidare pentru deplasări pe orizontală.
6. Sistemul de contravântuiri pe două laturi paralele pentru preluarea forțelor orizontale.
7. Sistem de acționare pe direcție verticală având cursa de minim ± 110 mm format din cilindri verticali identici montați în paralel și înglobați în platforma inferioară fixă.
8. Sistem de acționarea pe o direcție în planul orizontal cu unul sau doi cilindri dezvoltând o forță de minimum 1000 KN pe cilindru și cursa de ± 300 mm. Sistem de prindere care trebuie să permită demontarea lor la diverse nivele.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

Mărimile măsurate (forța și deplasarea) vor fi determinate pe două căi independente cu posibilități de înregistrare și de citire directă. Precizia de măsurare trebuie să fie de sub 1% pentru forțe (în domeniul forțelor medii și mari) și respectiv sub 0.5% pentru deplasări. Variația forțelor și a deplasărilor este comandată de un program specializat cu control în deplasari.

Variațiile parametrilor masurați trebuie să fie înregistrate continuu în memoria unui calculator și pe un suport. Numărul de canale de măsurare trebuie să fie de minim 4 pentru forțe și minimum 6 pentru deplasari.

Domeniul de forțe și deplasări 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 acopera parțial domeniul de experimentari.

Instalația dezvoltată în cadrul proiectului pentru încercări experimentale va acoperi domeniul de forțe și deplasări dezvoltate în dispozitivele mecanice pentru controlul, limitarea și amortizarea mișcărilor seismice ale construcțiilor, care se pot utiliza la consolidarea clădirilor existente fără evacuarea acestora și întreruperea activității în ele.

Diversitatea foarte mare a construcțiilor care trebuie consolidate cât și a celor nou construite pe de o parte și necesitatea acordării dispozitivelor mecanice cu caracteristicile de inerție și rigiditate ale construcțiilor și cinematica mișcărilor seismice pe de alta parte, impun conceperea, realizarea și experimentarea unui număr foarte mare de tipodimensiuni de dispozitive mecanice cu caracteristici de rigiditate și amortizare diferite care se pot realiza numai prin determinări experimentale pe instalații dezvoltate pentru forțe mari.

**PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE”
2007-2013**

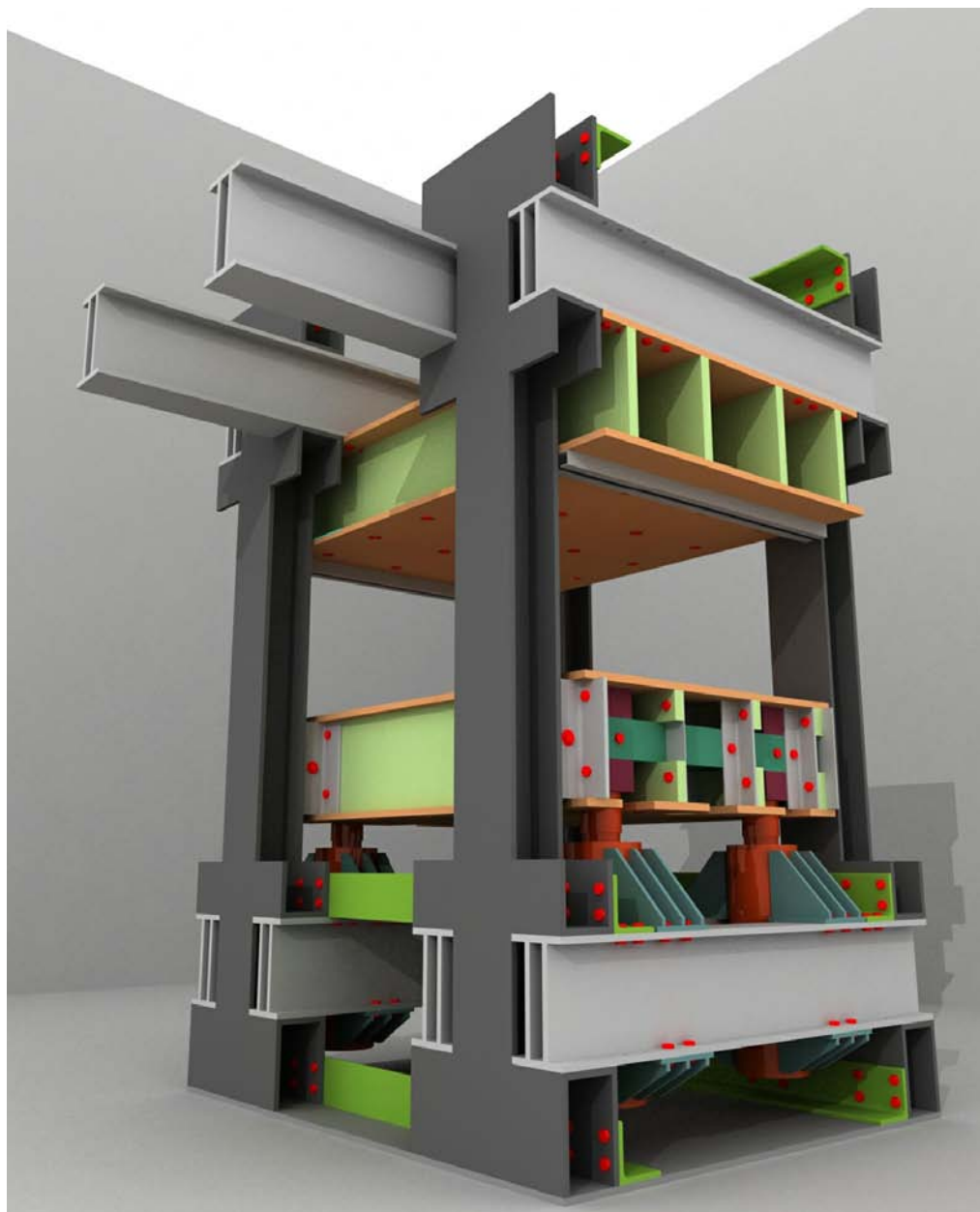


Figura 1.1. Instalație încercări experimentale – Vedere de ansamblu.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

2. MODEL FUNCȚIONAL INSTALATIE HIDRAULICA SI CILINDRI HIDRAULICI

2.1 DESCRIERE GENERALA

Instalatia hidraulica este amplasata in imediata vecinatate a instalatiei de incercari.

Instalatia hidraulica ete compusa dintr-un rezervor care contine 150 litri de ulei hidraulic, doua electropompe, fiecare cu cite o pompa dubla cu roti dintate, blocuri hidraulice cu aparate, cite un multiplicator de presiune, elemente de filtrare pe circuitele de aspiratie, elemente de legatura (conducte flexibile si conducte metalice), traductoare de presiune pentru fiecare circuit de actionare, traductoare de deplasare pentru cele doua actionari principale, placi de achizitie pentru semnalele traductoarelor de presiune si de deplasare si o unitate de calcul electronic pentru prelucrarea/memorarea/afisarea datelor experimentale rezultate in urma incercarilor.

2.2 CARACTERISTICI TEHNICE PRINCIPALE

Capacitatea rezervorului:	150 l;
Temperatura uleiului in timpul functionarii:	10 - 60°C;
Presiunea de lucru a pompelor:	
- P1, P3	max. 120 bar;
- P2	25 bar;
- P4	10 bar;
Presiunea de iesire din multiplicator	max. 700 bar;
Debitul de iesire din multiplicator	0,8 l/min;
Debitul pompelor:	
- P1	6 l/min;
- P2	24 l/min;
- P3	6 l/min;
- P4	8 l/min;
Tipul uleiului	H 46 EP;
Forta maxima de compresiune (cu 6 cilindri verticali)	840 tf;
Forta maxima de impingere (cu 2 cilindri orizontali)	200 tf;
Viteza de apropiere rapida:	
Cilindri verticali/orizontali	3,3 mm/s;
Viteza de retragere rapida:	
Cilindri verticali/orizontali	7,5 mm/s;

Puterea motoarelor electrice:

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

- ME1	2,2 Kw;
- ME2	1,7 kW;
Nivelul maxim al zgomotului	85 dB;
Umiditatea relativa a mediului la 20°C	80 %.

2.3 DESCRIEREA FUNCTIONARII

Fluidul hidraulic este aspirat din rezervor de catre pompele hidraulice (P1, P2, P3 si P4), prin filtrele de aspiratie (FA1, FA2, FA3 si FA4), apoi este pompat sub presiune prin conductele de refulare catre instalatie.

2.3.1 Pornire instalatie hidraulica

La punerea sub tensiune a instalatiei hidraulice sunt alimentate cu energie electrica motoarele ME1 si ME2, deasemenea electromagnetii y1 si y6, astfel incit uleiul sub debitat de catre pompele P1, P2, P3 si P4 este refulat catre rezervor prin electrodistribuitoarele D2, D4, D6 si D8 (electromagnetii y2 si y7 actionati, y4, y5, y9 si y10 neactionati).

2.3.2 Cilindri verticali

A. Apropiere rapida cilindri verticali

Uleiul sub presiune pompat de catre pompa P1 este deversat inapoi catre rezervor prin electrodistribuatorul D1, electromagnetul y1 actionat. Uleiul sub presiune pompat de catre pompa P2 trece prin electrodistribuatorul D4, electromagnetul y4 actionat si supapa de sens deblocabila SD1 catre camerele pistoanelor ale cilindrilor verticali, C1, C2, C3, C4, C5 si C6, determinind ridicarea celor 6 pistoane. Presiunea fluidului pompat se regleaza de la supapa de reglare a presiunii SP2 si se citeste pe manometrul M1.

Fluidul din camera tijelor se evacueaza catre rezervor prin supapa deblocabila SD2 si electrodistribuatorul D4, y4 actionat. Corespunzator debitului furnizat de catre pompa P2, viteza de apropiere rapida a celor sase pistoane verticale este de 3,3 mm/s.

B. Compresiune cilindri verticali

Electromagnetul y4 se decupleaza, electrodistribuatorul D4 trece in zona mediana, astfel incit uleiul pompat de pompa P2 se deverseaza catre rezervor.

In acelasi timp, electromagnetul y1 se decupleaza, astfel incit uleiul pompat de catre pompa P1 ajunge in camera stinga a multiplicatorului de presiune MP1 prin electrodistribuatorul D2, electromagnetul y2 neactionat.

Presiunea de refulare se regleaza de la supapa de reglare a presiunii SP1 (aprox. 120 bar).

Multiplicatorul incepe cursa de la stinga catre dreapta, pompind ulei prin supapa de sens S2 si S3 catre camerele pistoanelor la cei sase cilindri verticali. La terminarea cursei se actoneaza microlimitatorul inglobat si electrodistribuatorul D2 comuta, electromagnetul y2 fiind decuplat. Uleiul de la pompa ajunge in camera dreapta a multiplicatorului si acesta incepe cursa catre stinga, pompind

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

ulei sub presiune de aceasta data prin supapa S1 si S3 catre camerele pistoanelor celor sase cilindri verticali.

Cursele multiplicatorului se repeta pina la atingerea presiunii dorite, valoare citita de catre traductorul de presiune TP1, max. 700 bar, corespunzator unei forte de presare de 140 tf pe fiecare cilindru vertical.

C. Intindere cilindri verticali

In faza de intindere, instalatia functioneaza in acelasi mod ca in faza de compresiune, cu observatia ca electromagnetul y3 al electrodistribuitoarei D3 este neactionat, adica uleiul sub presiune furnizat de catre multiplicatorul MP1 este pompat, prin aceleasi elemente hidraulice, in camera tijei.

Forta maxima dezvoltata de catre cilindri verticali in faza de intindere este de 61 tf pe fiecare cilindru, corespunzatoare unei presiuni de 700 bar la iesirea multiplicatorului de presiune MP1.

D. Retragera rapida cilindri verticali

In faza de retragera rapida a cilindrilor verticali pompa P1 este deversata la rezervor prin electrodistribuitoarul D1 (y1 actionat). Pompa P2 pompeaza ulei prin electrodistribuitoarul D4 catre camerele tijelor celor sase cilindri verticali, electromagnetul y5 actionat.

Viteza de retragera rapida este de 7,5 mm/s, corespunzatoare unui debit de 24 l/min a pompei P2.

Uleiul evacuat din camerele pistoanelor se intoarce catre rezervor prin deschiderea supapei deblocabile SD2 si electrodistribuitoarul D4.

2.3.3 Cilindri orizontali

A. Apropiere rapida cilindri orizontali

Uleiul sub presiune pompat de catre pompa P3 este deversat inapoi catre rezervor prin electrodistribuitoarul D5, electromagnetul y6 actionat. Uleiul sub presiune pompat de catre pompa P4 trece prin electrodistribuitoarul D8, electromagnetul y9 actionat si supapa de sens deblocabila SD3 catre camerele pistoanelor ale cilindrilor orizontali, C7 si C8. Presiunea fluidului pompat se regleaza de la supapa de reglare a presiunii SP4 si se citeste pe manometrul M4.

Fluidul din camera tijelor se evacueaza catre rezervor prin supapa deblocabila SD4 si electrodistribuitoarul D8, y9 actionat. Corespunzator debitului furnizat de catre pompa P4, viteza de apropiere rapida a celor doua pistoane orizontale este de 3,3 mm/s.

B. Impingere in plan orizontal

Electromagnetul y9 se decupleaza, electrodistribuitoarul D8 trece in zona mediana, astfel incit uleiul pompat de pompa P4 se deverseaza catre rezervor.

In acelasi timp, electromagnetul y6 se decupleaza, astfel incit uleiul pompat de catre pompa P3 ajunge in camera stinga a multiplicatorului de presiune MP2 prin electrodistribuitoarul D6, electromagnetul y7 neactionat.

Presiunea de refulare se regleaza de la supapa de reglare a presiunii SP3 (aprox. 120 bar).

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

Multiplicatorul incepe cursa de la stinga catre dreapta, pompind ulei prin supapa de sens S6 si S7 catre camerele pistoanelor la cei doi cilindri orizontali. La terminarea cursei se actioneaza microlimitatorul inglobat si electrodistribuitorul D6 comuta, electromagnetul y7 fiind decuplat. Uleiul de la pompa ajunge in camera dreapta a multiplicatorului si acesta incepe cursa catre stinga, pompind ulei sub presiune de aceasta data prin supapa S5 si S7 catre camerele pistoanelor celor doi cilindri verticali.

Cursele multiplicatorului se repeta pina la atingerea presiunii dorite, valoare citita de catre traductorul de presiune TP4, max. 500 bar, corespunzator unei forte de presare de 100 tf pe fiecare cilindru orizontal.

C. Revenire (tragere) cilindri plan orizontal

In faza de tragere, instalatia functioneaza in acelasi mod ca in faza de impingere, cu observatia ca electromagnetul y8 al electrodistribuitorul D7 este neactionat, adica uleiul sub presiune furnizat de catre multiplicatorul MP2 este pompat, prin aceleasi elemente hidraulice, in camera tijei.

Forta maxima dezvoltata de catre cilindri verticali in faza de intindere este de 43 tf pe fiecare cilindru, corespunzatoare unei presiuni de 500 bar la iesirea multiplicatorului de presiune MP2.

D. Retragere rapida cilindri orizontali

In faza de retragere rapida a cilindrilor orizontali pompa P3 este deversata la rezervor prin electrodistribuitorul D5 (y6 actionat). Pompa P4 pompeaza ulei prin electrodistribuitorul D8 catre camerele tijelor celor doi cilindri orizontali, electromagnetul y10 actionat.

Viteza de retragere rapida este de 7,5 mm/s, corespunzatoare unui debit de 8 l/min a pompei P4.

Uleiul evacuat din camerele pistoanelor se intoarce catre rezervor prin deschiderea supapei deblocabile SD4 si electrodistribuitorul D8.

2.4 Comenzi manuale pe pupitrul de comanda

Pe pupitrul de comanda al instalatiei hidraulice se regasesc urmatoarele butoane:

- pornire/oprire instalatie hidraulica;
- apropiere rapida cilindri verticali;
- compresiune cilindri verticali;
- intindere cilindri verticali;
- retragere rapida cilindri verticali;
- apropiere rapida cilindri orizontali;
- impingere cilindri orizontali;
- revenire (tragere) cilindri plan orizontal;
- retragere rapida cilindri orizontali;
- stop avarie;

PROGRAMUL 4 "PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE"
2007-2013

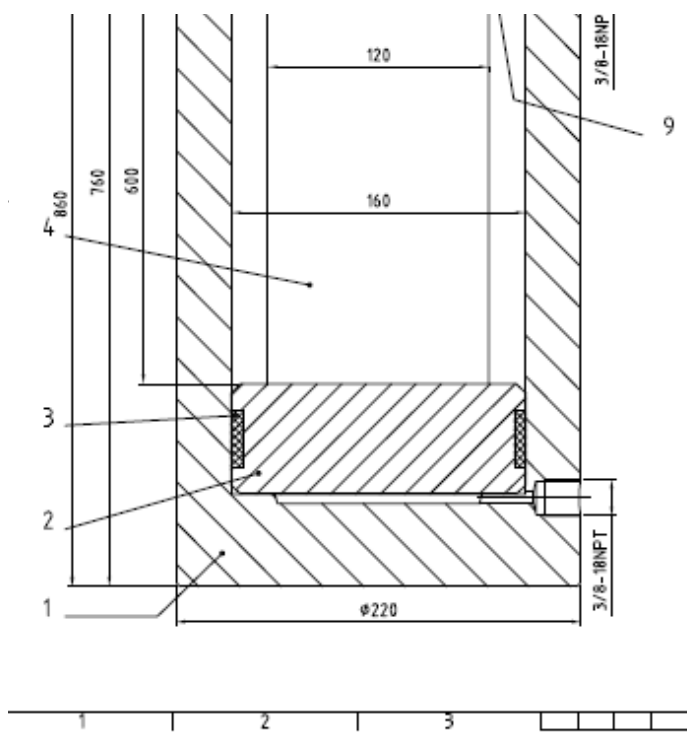


Figura 2.2 Cilindru hidraulic orizontal 100 tf

**PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE”
2007-2013**

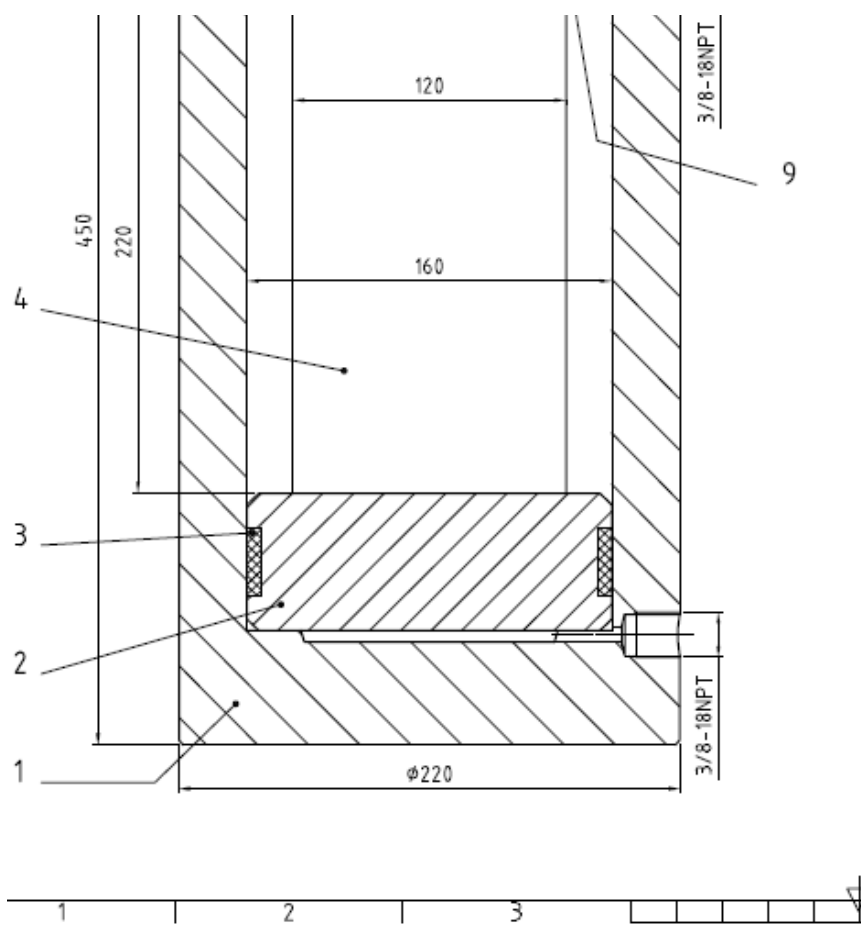


Figura 2.3 Cilindru hidraulic vertical 140 tf

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

3. CERINȚE PENTRU ECHIPAMENTELE DE ACȚIONARE, DE MĂSURĂ ȘI CONTROL A FORȚELOR ȘI A DEPLASĂRILOR

3.1. Cerințele pentru echipamentele de acționare

Cilindri hidraulici verticali

- numărul de cilindri verticali 6 bucăți – 4 bucăți pentru modelul 1 la care se adaugă 2 rezultând modelul 2;
- diametrul tijei pistonului minim 120mm cu o îngroșare la 130mm în zona de prindere a platformei mobile (la capatul liber al tijei);
- diametrul exterior maxim al cilindrului pistonului 250mm;
- înălțimea maximă a cilindrului inclusiv capacele 890mm;
- cursa minimă a pistonului $\pm 110\text{mm}$ (de preferat $\pm 170\text{mm}$);
- forța dezvoltată de un cilindru minimum 1500KN;
- viteza de acționare – nu sunt restricții;
- modul de prindere – conform cu desenul de exec.

Cilindri hidraulici orizontali

- numărul de cilindri orizontali – nu sunt restricții (de preferat 2 care lucrează în paralel);
- diametrul tijei pistonului – nu sunt restricții;
- diametrul exterior maxim al cilindrului – nu sunt restricții;
- lungimea maximă a cilindrului – nu sunt restricții;
- cursa minimă a pistonului $\pm 300\text{mm}$ (de preferat mai mare);
- forța totală orizontală dezvoltată 2000KN (1000KN pe cilindru);
- mod de prindere - articulați de preferință în zona centrală în așa fel încât să permită o înclinare față de orizontală de ± 10 grade. Poziția punctului de prindere se va stabili în etapele ulterioare;
- viteza de acționare – nu sunt restricții;

3.2. Cerințe pentru echipamentele de măsură și control a forțelor

Cilindri hidraulici verticali

- forța dezvoltată se determină prin măsurarea presiunii uleiului hidraulic de acționare a pistonului;
- precizia aparatelor de măsurare a presiunii trebuie în așa fel încât să se poată măsura forța totală cu o precizie de 10KN;
- forța minimă care se poate înregistra să fie între 10 -20KN;

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

Cilindri hidraulici orizonali

- forța dezvoltată se determină prin măsurarea presiunii uleiului hidraulic de acționare a pistonului;
- precizia aparatelor de măsurare a presiunii trebuie în așa fel încât să se poată masura forța totală cu o precizie de 1KN;
- forța minimă care se poate înregistra să fie între 1 -2KN;

3.3. Cerințe pentru echipamentele de măsură a deplasărilor

Cilindri hidraulici verticali

- deplasarea maximă măsurată $\pm 200\text{mm}$;
- deplasarea minimă măsurată 0,1 – 0,2mm;
- precizia minimă de măsură 0,1 – 0,2mm pentru intervalul 0 – $\pm 25\text{mm}$;
- precizia minimă de măsură 0,5mm între ± 25 – $\pm 200\text{mm}$;

Cilindri hidraulici orizontali

- deplasarea maximă măsurată $\pm 300\text{mm}$;
- deplasarea minimă măsurată 0,2 – 0,3mm;
- precizia minimă de măsură 0.2mm pentru intervalul 0 – $\pm 50\text{mm}$;
- precizia minimă de măsură 0,5mm între ± 50 – $\pm 300\text{mm}$;

4. PREZENTARE PROIECT TEHNIC MODEL FUNCȚIONAL SISTEME DE PRINDERE ȘI GHIDARE

Pentru ca platforma mobilă să execute mișcări plan paralele pe direcția verticală și să nu apară suprasolicitari pe direcțiile orizontale ale garniturilor cilindrilor hidraulici, inclusiv în cazul acționării pe direcție orizontală cu o forță de $\pm 2000 \text{ KN}$, aceasta este prevăzută cu 2 sisteme de ghidare longitudinale și 2 transversale care acționează între stâlpii instalației vezi figurile 4.1a- 4.1c

Pe direcție longitudinală unde asupra specimenelor de încercări experimentale se poate aplica o forță orizontală de $\pm 2000 \text{ KN}$ pe o distanță de $\pm 300 \text{ mm}$ sistemul de ghidare trebuie să preia încărcări mult mai mari decât pe direcția transversală unde solicitările în plan orizontal pot să apară numai datorită abaterilor de execuție și de lucrul în paralel a cilindrilor hidraulici.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

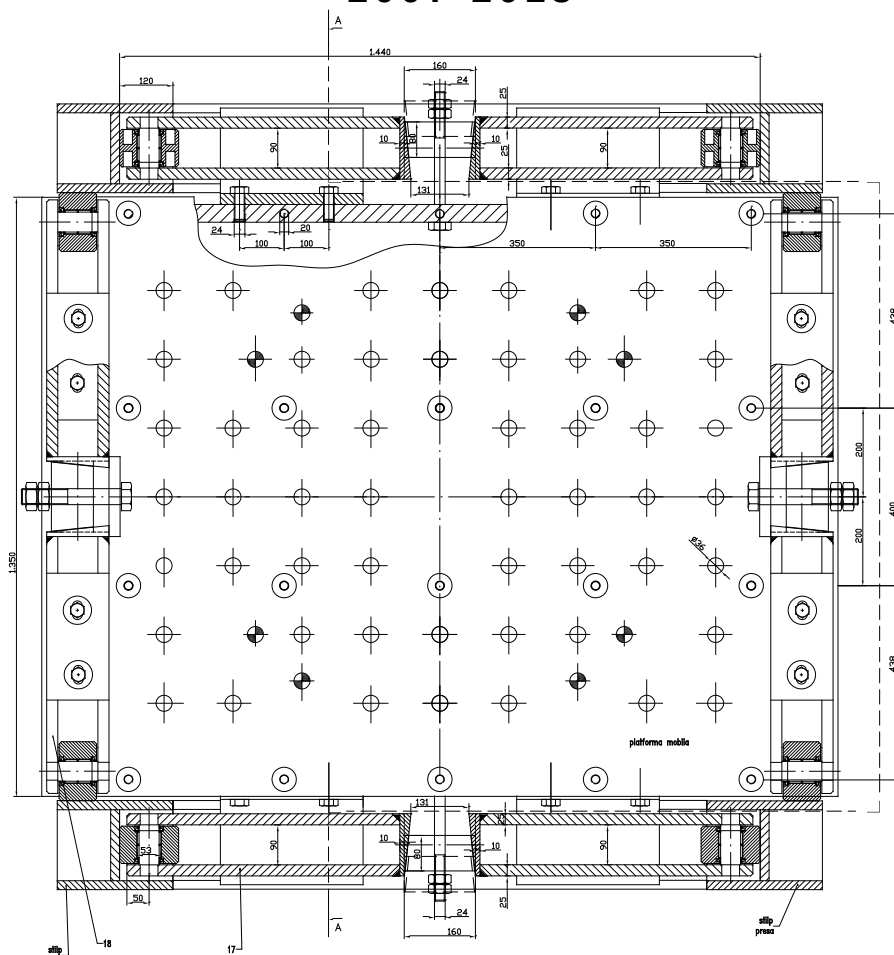


Figura 4.1 a. Instalație de Încercări Experimentale – Masa mobilă vedere frontală

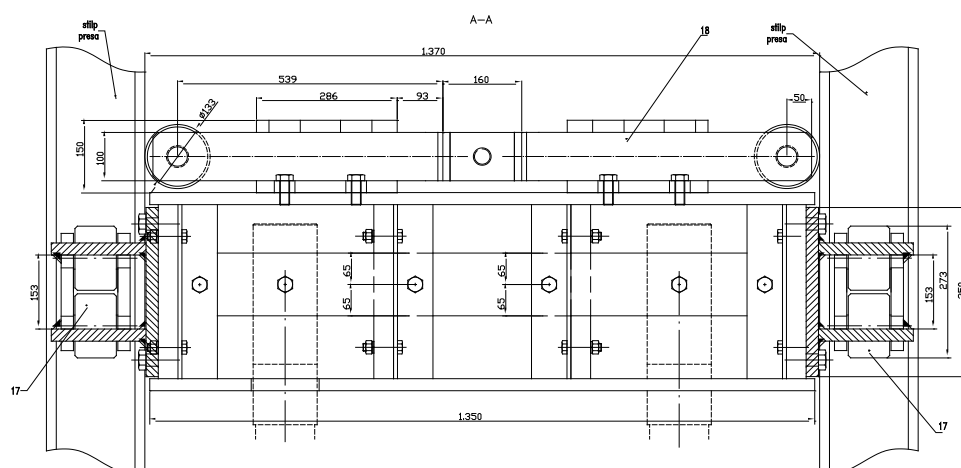


Figura 4.1. b Instalație de Încercări Experimentale – Masa mobilă și sistem de ghidare –
Secțiune parțial transversală

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

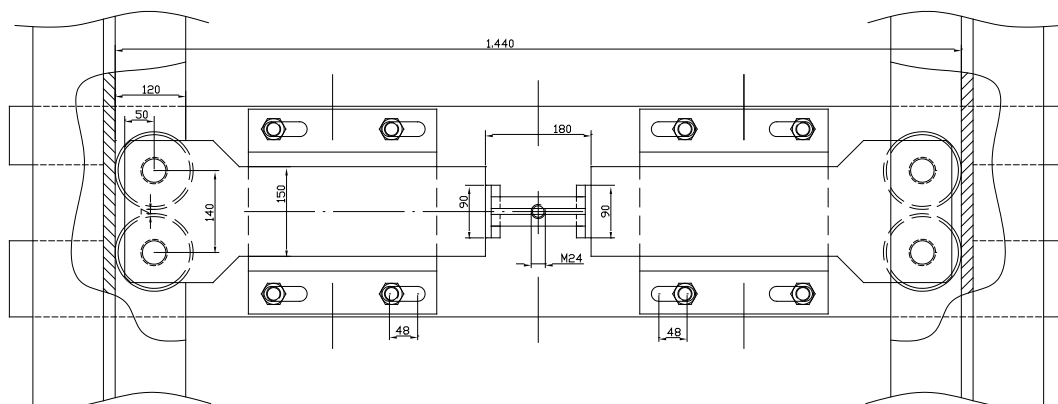


Figura 4.1 c Instalație de Încercări Experimentale – Masa mobilă și sistem de ghidare –
Secțiune parțial longitudinală

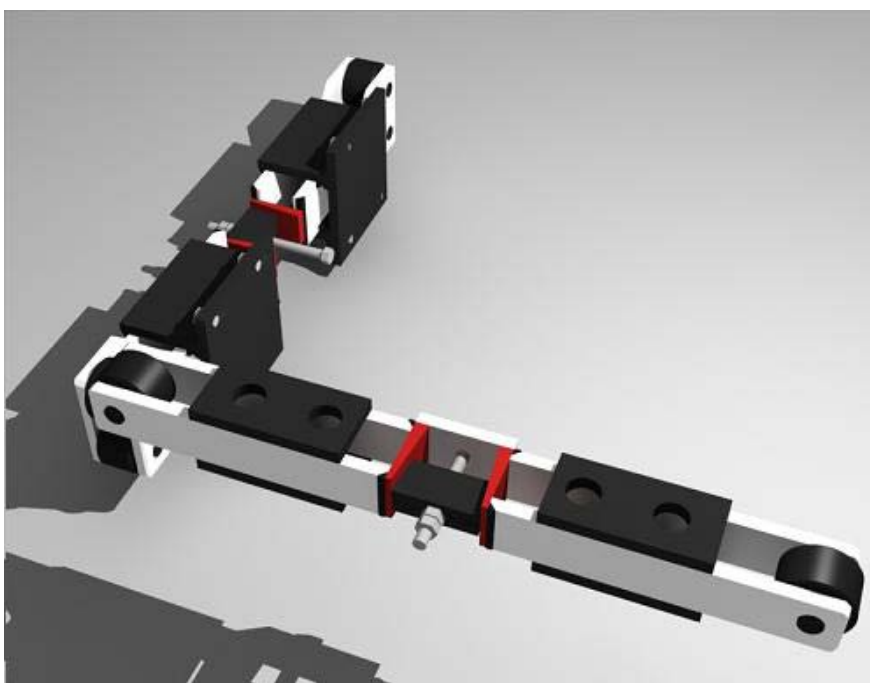


Figura 4.1.d Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de prindere, longitudinal si transversal.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

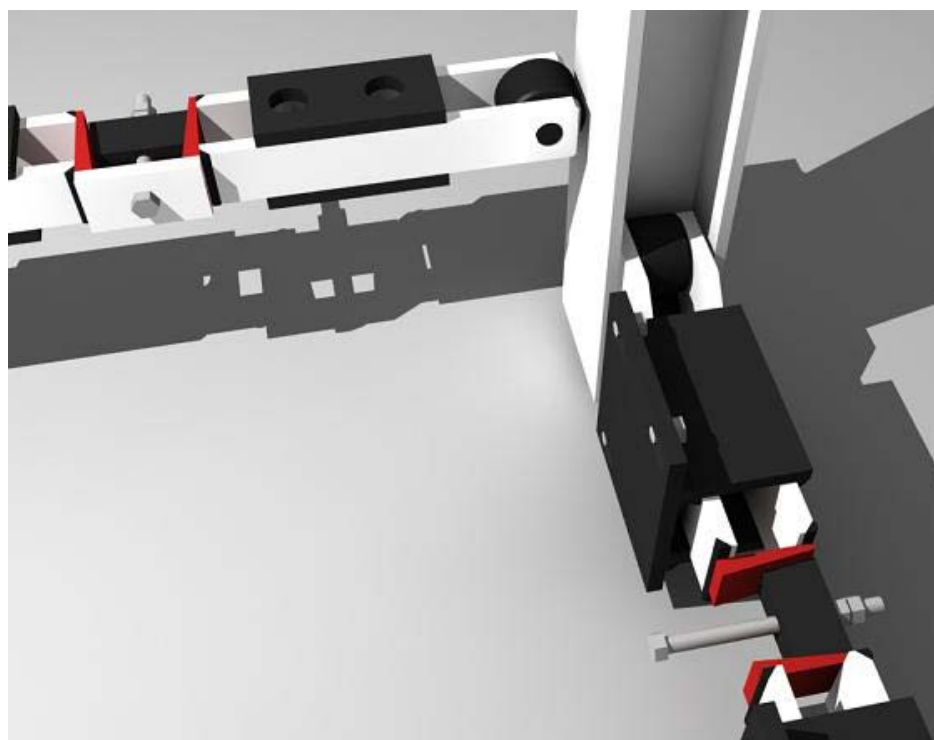


Figura 4.1.e Instalație de Încercări Experimentale – Sistem prindere, longitudinal si transversal.

4.1. Sistemul de ghidare longitudinal

Sistemul de ghidare longitudinal acționează pe inima celor 4 stâlpi IIE cu câte 2 role pe fiecare stâlp, superioare și inferioare. Sistemul de ghidare longitudinal, figurile 4.1.1 – 4.1.10 este realizat din 4 dispozitive montate câte două de-o parte și de alta a platformei mobile pe latura lungă a acestuia. Dispozitivele sunt presate pe inima stâlpilor cu ajutorul unei pene care se strânge între cele două dispozitive prin intermediul unui șurub M24 fixat de peretele lateral al platformei.

Un dispozitiv este alcătuit din două role de ghidare având diametrul de 133 mm, și lățimea de 84 mm care se fixează între două urechi având lungimea de 614 mm, lățimea maximă de 273 mm și o grosime de 25 mm, distanțate cu 90 mm între ele. Urechile se fixează prin intermediul a două plăci de așezare cu dimensiunile de 192x320x25 mm de o placă de fixare cu dimensiunile de 320x350x25 mm prevăzute fiecare cu 4 găuri ovalizate pentru șuruburi M24 pe o deschidere de 48 mm. O rolă este fixată prin intermediul a 2 rulmenți radiali cu ace seria NA 6909 pe un arbore avand diametrul la prinderea rulmentului de 49 mm care se montează în cele două urechi cu un diametrul de 40 mm. La partea opusă rolori fiecare dispozitiv este prevăzut cu câte o falcă profilată cu dimensiunile de 140x90 mm și o latură înclinată care face ca grosimea acesteia să varieze de la 10.29 la 25 mm, pe care alunecă pana de presare și fixare a dispozitivelor la pozițiile finale. Dimensiunile penei sub formă de trapez isoscel sunt: baza mare 155 mm, baza mică 139 mm și o înălțime de 80 mm. Pe laturile neparalele pana este prevăzută cu un nas cu grosimea de 10 mm care intră într-un șanț al fâlcilor de la capetele dispozitivelor. Pana este prevăzută cu un orificiu central de Ø26 mm pentru strângerea acesteia cu ajutorul șurubului fixat pe peretele lateral al platformei mobile.

[illegible]

21

**PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE”
2007-2013**

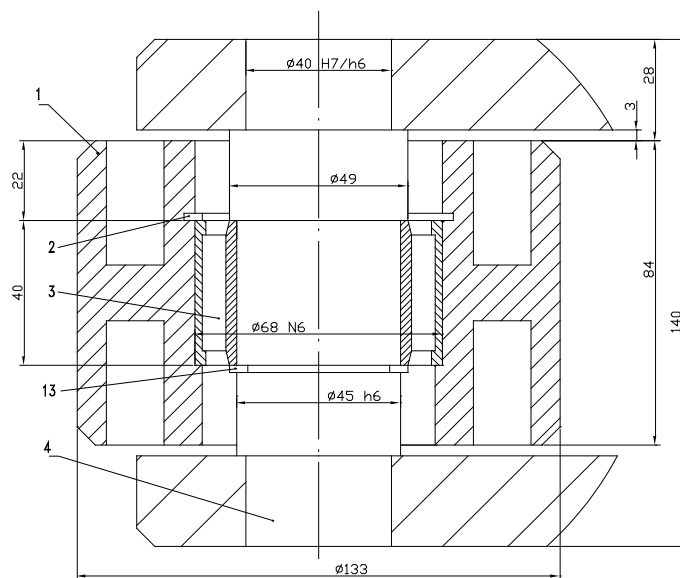


Figura 4.1.3 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal – Detaliu rolă

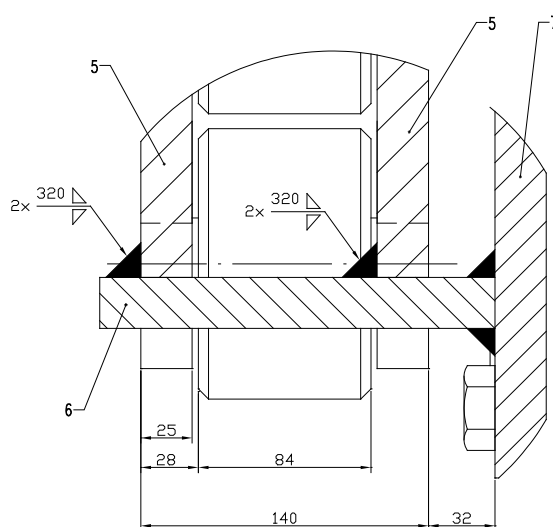


Figura 4.1.4 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal – Detaliu de montaj

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

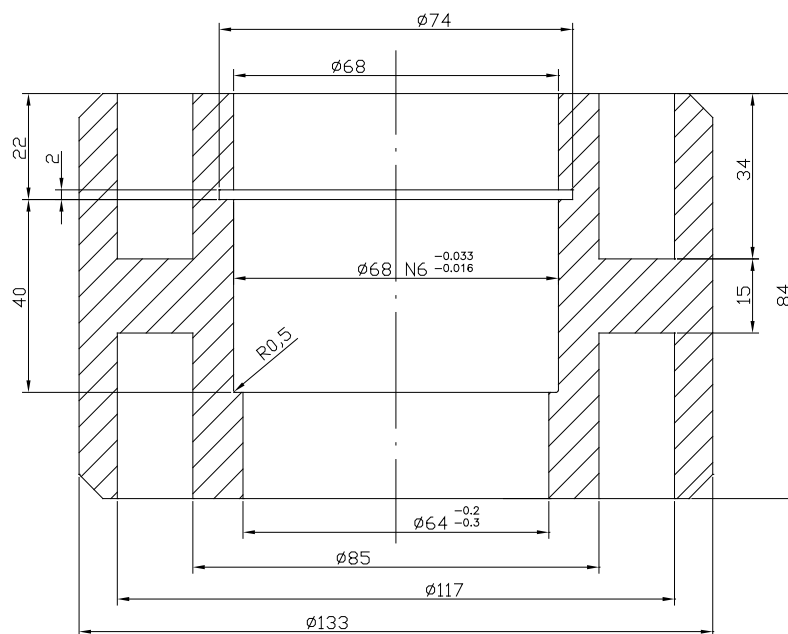


Figura 4.1.5 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal – Rolă de ghidare

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

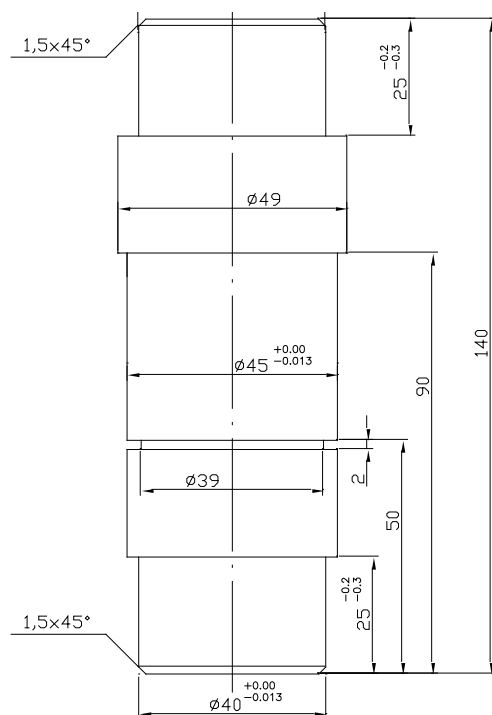


Figura 4.1.6 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal – Ax rolă

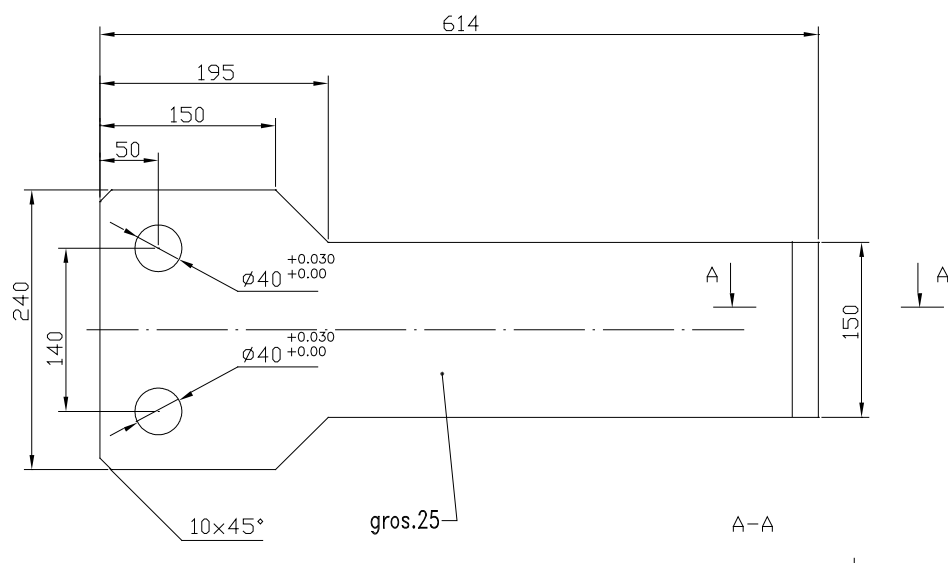


Figura 4.1.7 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal – Braț de fixare role

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

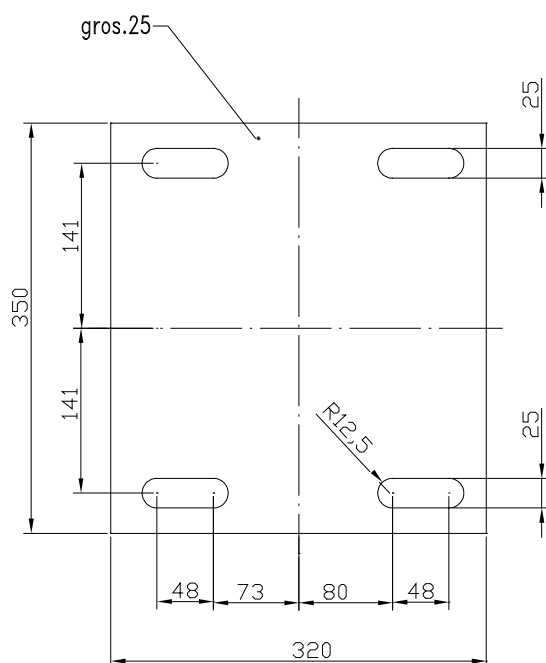


Figura 4.1.8 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal – Placa de fixare

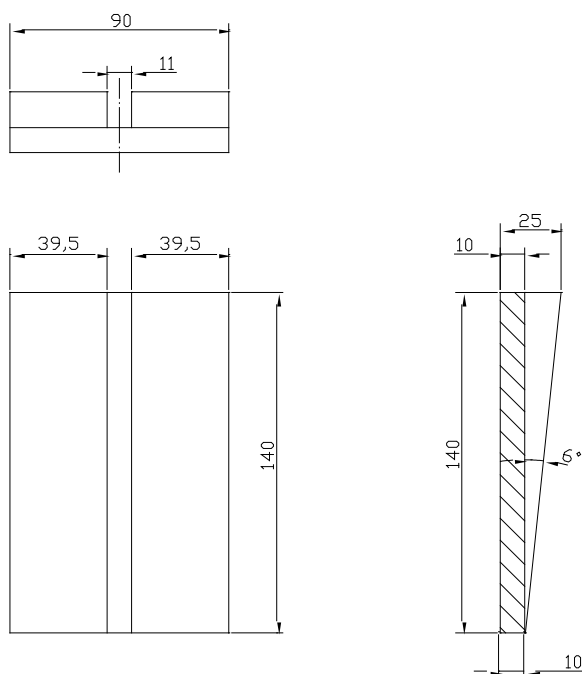


Figura 4.1.9 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal – Falcă pană

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

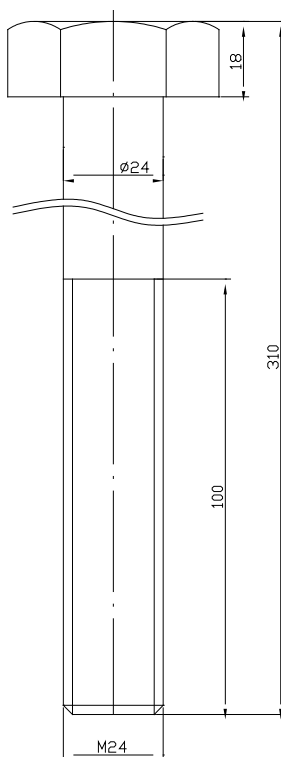


Figura 4.1.10 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal –
Șurub de prindere pană

PROGRAMUL 4 "PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE" 2007-2013

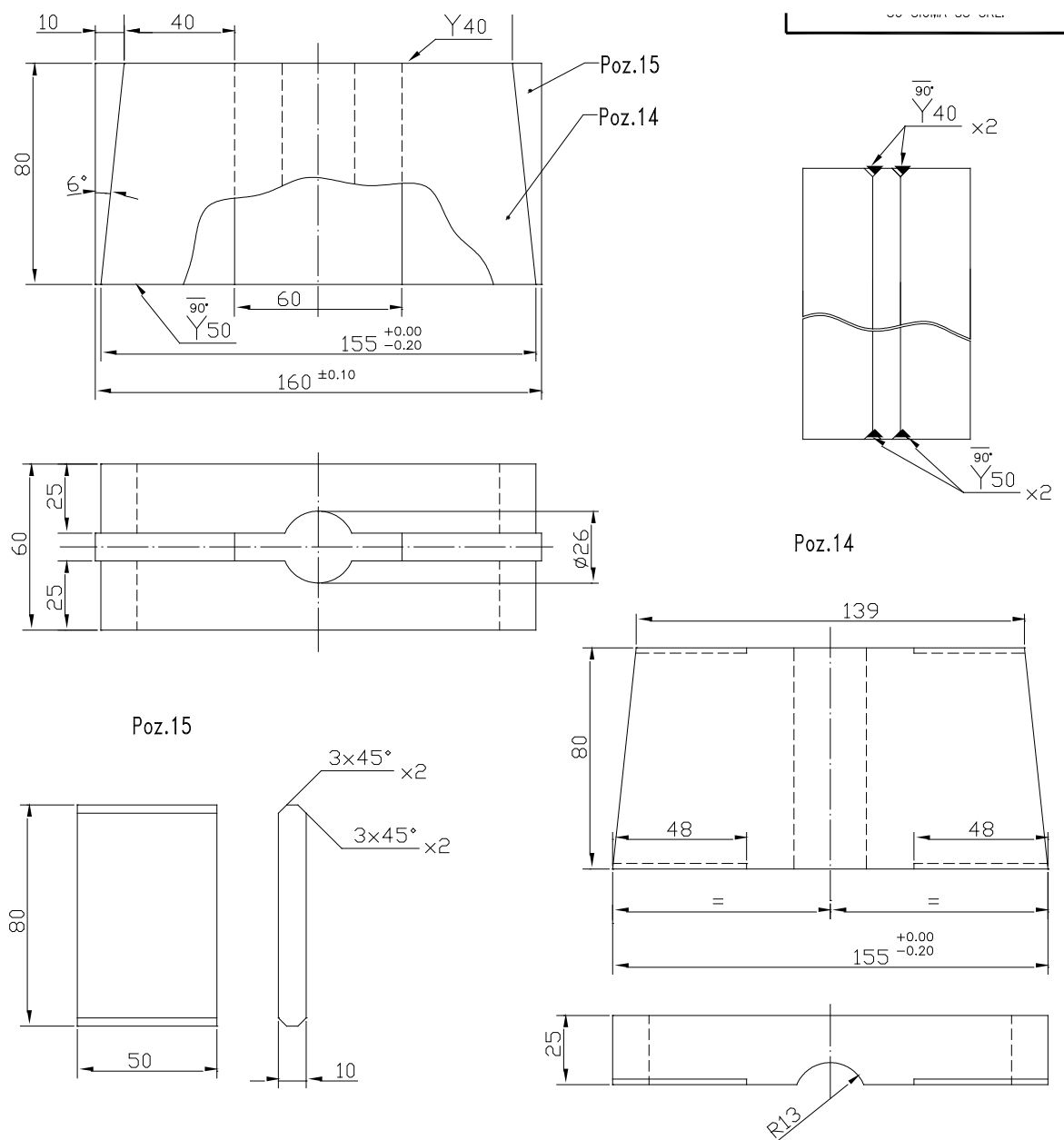


Figura 4.1.10 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de ghidare longitudinal –
Pană mobilă detalii de execuție și montaj.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

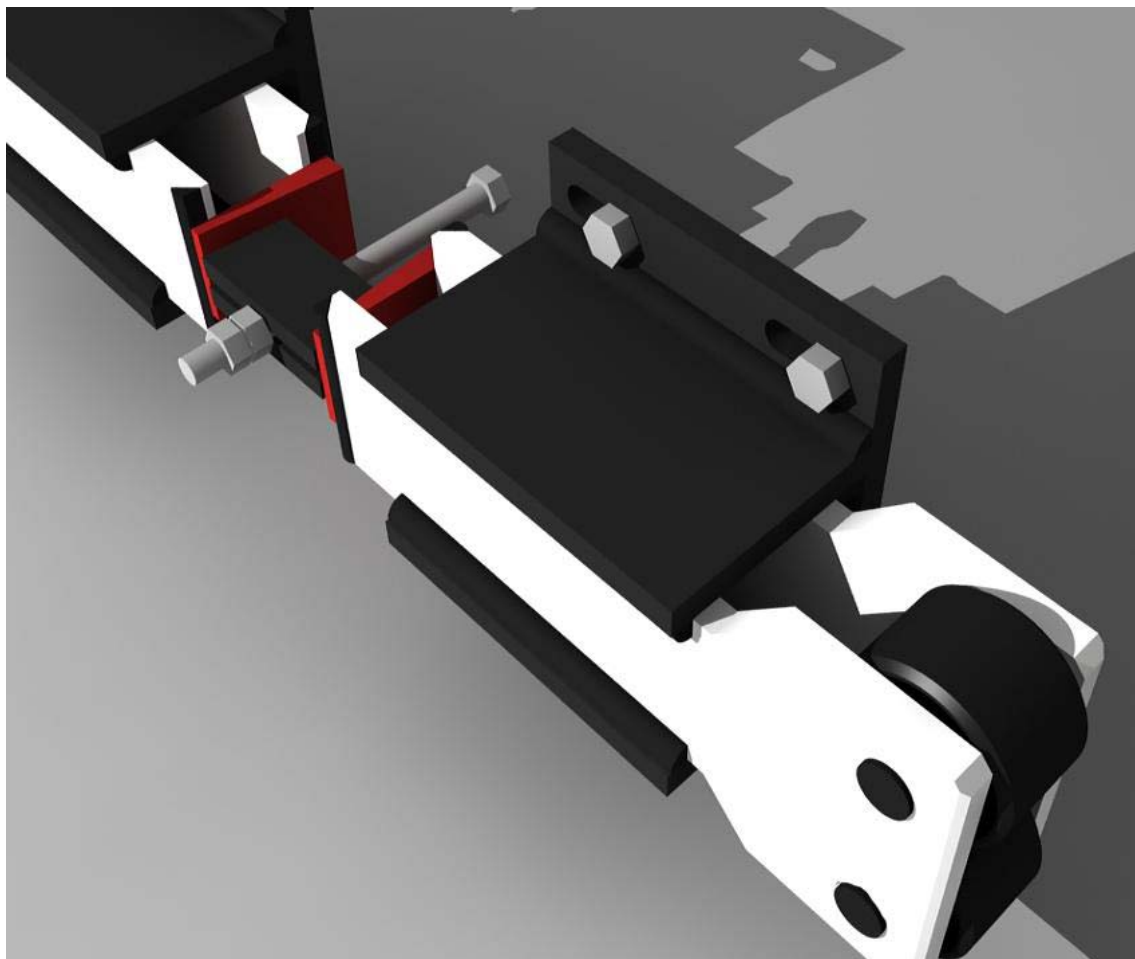


Figura 4.1.11. Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de prindere, longitudinal

4.2. Sistemul de ghidare transversal

Sistemul de ghidare transversal acționează pe tălpile interioare ale stâlpilor, în partea exterioară a acestora care formează instalația de încercări experimentale cu câte o rolă pe fiecare stâlp. Sistemul de ghidare transversal, figurile 4.2.1 – 4.2.2.7 este realizat din 4 dispozitive montate la partea superioară a platformei mobile pe latura scurtă a cesteia. Dispozitivele sunt presate pe inima stâlpilor cu ajutorul unei pene care se strânge între cele două dispozitive prin intermediul unui șurub M24 ce trece print-o platbandă care reazemă pe cele două dispozitive de pe o latura.

Un dispozitiv este alcătuit dint-o rolă de ghidare având diametrul de 133 mm, și lățimea de 84 mm care se fixează între două urechi având lungimea de 579 mm, lățimea maximă de 100 mm și o grosime de 25 mm, distanțate cu 90 mm între ele. Fiecare ureche se rigidizează și se fixează prin intermediul a două plăci, una superioară și alta inferioară, cu dimensiunile de 275x140x25 mm. Placa inferioară la rândul ei se fixează de fața superioară a platformei mobile prin intermediul a două șuruburi

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

M28 care pot culisa în două găuri ovalizate date în placa inferioară. Pentru strângerea șuruburilor în placa superioară sunt prevăzute două orificii concentrice cu mijlocul orificiului ovalizat având diametrul de 64 mm. O rolă este fixată prin intermediul a 2 rulmenți radiali cu ace seria NA 6909 pe un arbore având diametrul la prinderea rulmentului de 49 mm care se montează în cele două urechi cu un diametru de 40 mm. La partea opusă rolelor fiecare dispozitiv este prevăzut cu câte o falcă profilată cu dimensiunile de 140x90 mm și o latură înclinată care face ca grosimea acestuia să varieze de la 10.29 mm la 25 mm, pe care alunecă pana de presare și fixare a dispozitivelor la pozițiile finale. Dimensiunile penei care este sub formă de trapez isoscel sunt: baza mare 155 mm, baza mică 139 mm și o înălțime de 80 mm. Pe laturile neparalele pana este prevăzută cu un nas cu grosimea de 10 mm care intră într-un șanț al falcilor de la capetele dispozitivelor. Pana este prevăzută cu un orificiu central de Ø26 mm pentru strângerea acesteia cu ajutorul șurubului fixat pe peretele lateral al platformei mobile.

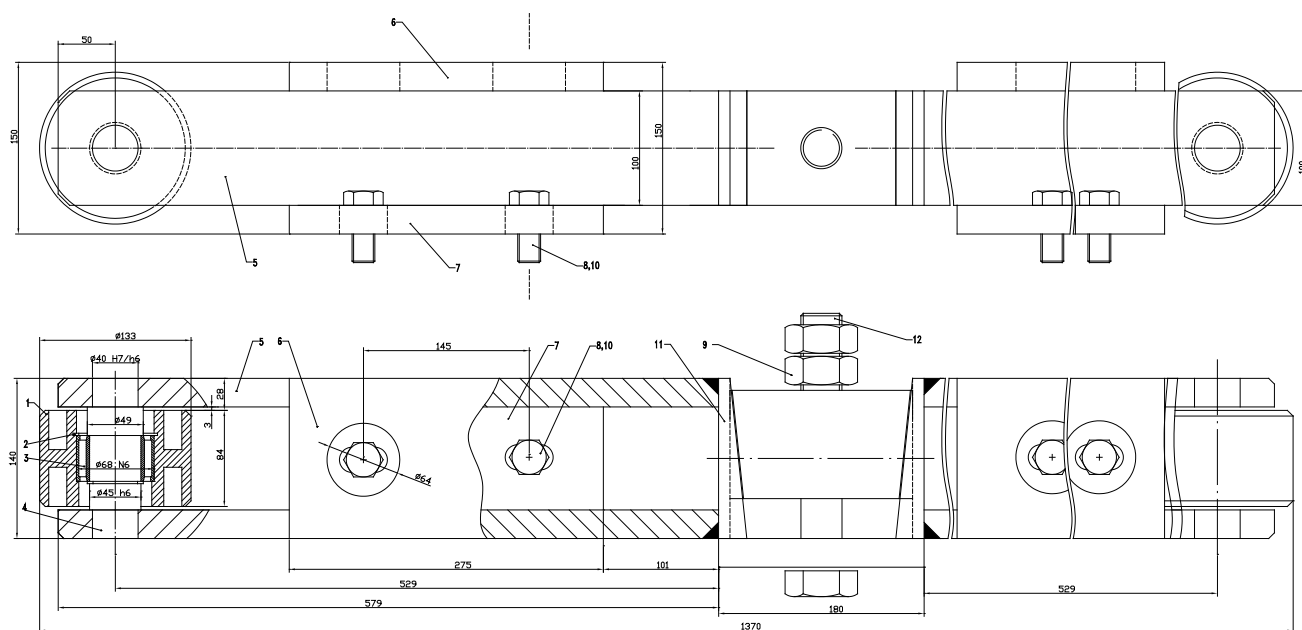


Figura 4.2.1. Instalație de Încercări Experimentale - Sistem de ghidare transversal –
Vedere și secțiune parțială.

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

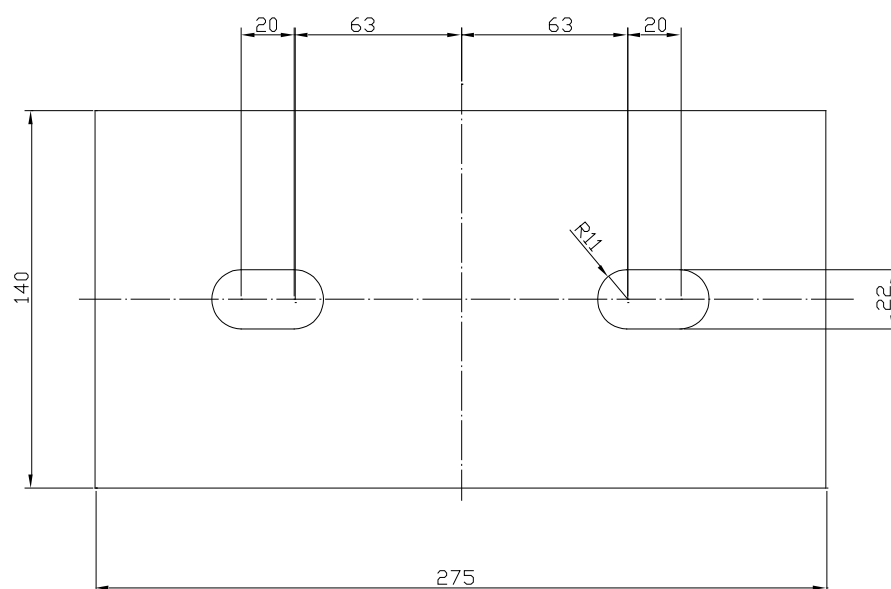


Figura 4.2.2 Instalație de Încercări Experimentale - Sistem de ghidare transversal – Placa de fixare

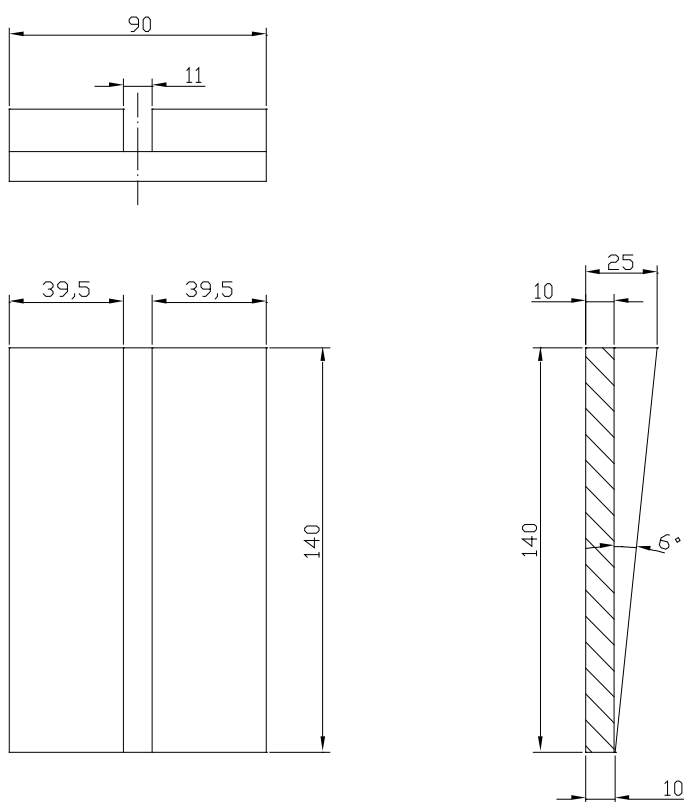


Figura 4.2.3. Instalație de Încercări Experimentale - Sistem de ghidare transversal – Falcă pană

Technical drawing of a mechanical part, showing multiple views and dimensions:

- Top View:** Shows a rectangular part with a width of 80 and a length of 160 ± 0.10 . A central feature has a width of 60 and a height of 155 $^{+0.00}_{-0.20}$. A fillet with a radius of R50 is indicated. A 6° angle is shown on the left side. Positioning points Poz.14 and Poz.15 are marked.
- Bottom View:** Shows a rectangular part with a width of 60 and a length of 160. A central feature has a width of 60 and a height of 25. A fillet with a radius of R50 is indicated. A 6° angle is shown on the left side. Positioning points Poz.14 and Poz.15 are marked.
- Side View (Left):** Shows a rectangular part with a height of 80 and a width of 50. A 6° angle is shown on the left side. Positioning point Poz.15 is marked.
- Side View (Right):** Shows a rectangular part with a height of 80 and a width of 139. A central feature has a width of 48 and a height of 155 $^{+0.00}_{-0.20}$. A fillet with a radius of R13 is indicated. Positioning point Poz.14 is marked.
- End View (Top):** Shows a rectangular part with a width of 60 and a height of 25. A central feature has a width of 60 and a height of 25. A fillet with a radius of R50 is indicated. A 6° angle is shown on the left side. Positioning points Poz.14 and Poz.15 are marked.
- End View (Bottom):** Shows a rectangular part with a width of 60 and a height of 25. A central feature has a width of 60 and a height of 25. A fillet with a radius of R50 is indicated. A 6° angle is shown on the left side. Positioning points Poz.14 and Poz.15 are marked.

31

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

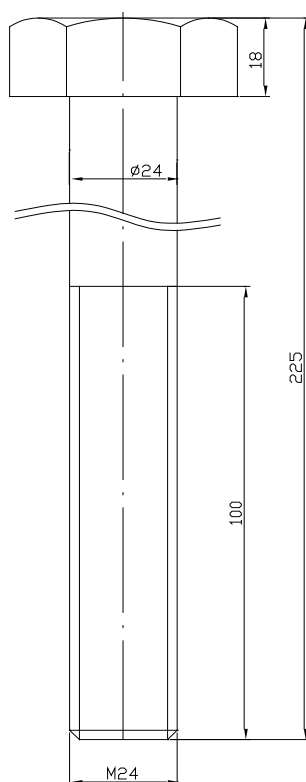


Figura 4.2.5. Instalație de Încercări Experimentale - Sistem de ghidare transversal – Șurub de strângere.

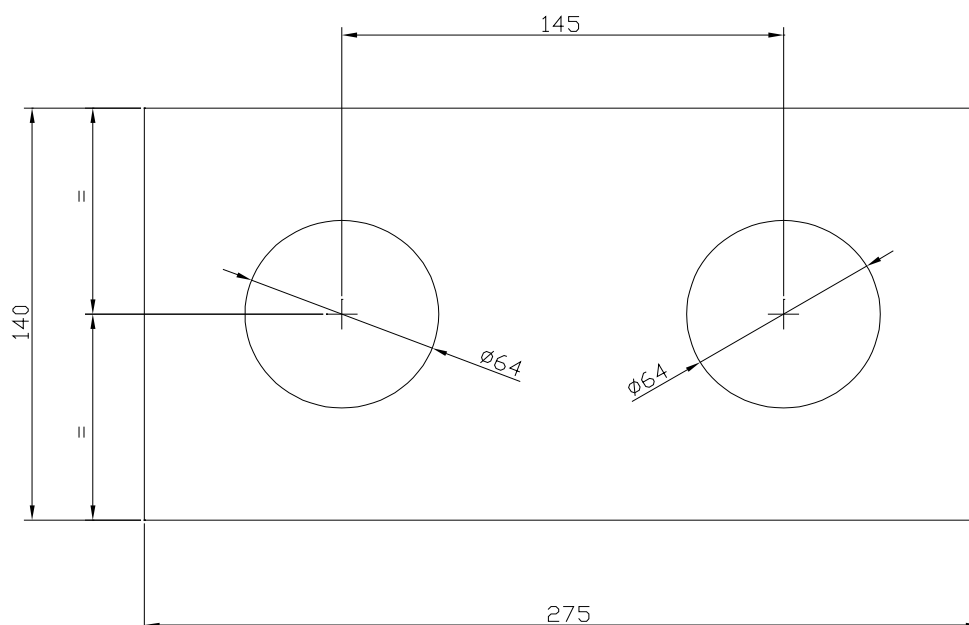


Figura 4.2.6 Instalație de Încercări Experimentale - Sistem de ghidare transversal – Placa de așezare

PROGRAMUL 4 “PARTENERIALE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

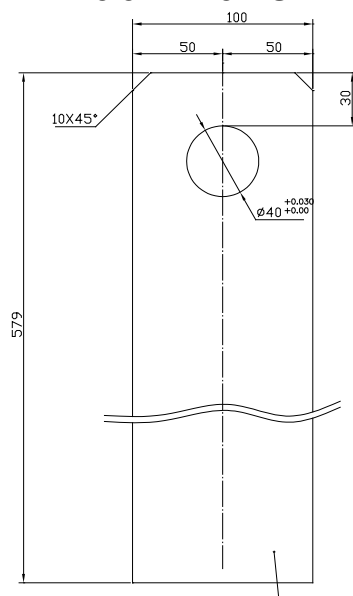


Figura 4.2.7 Instalație de Încercări Experimentale - Sistem de ghidare transversal – Braț de fixare

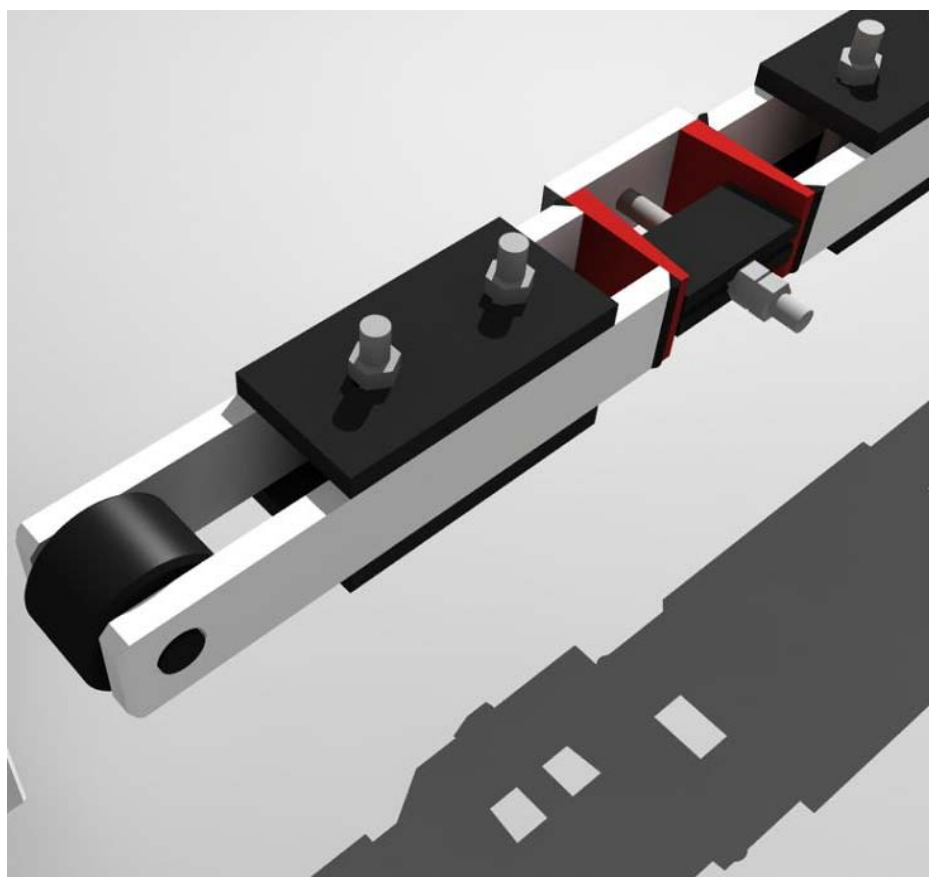


Figura 4.2.5 Instalație de Încercări Experimentale – Sistem de prindere transversal

PROGRAMUL 4 “PARTENERIATE IN DOMENIILE PRIORITARE” 2007-2013

o CONCLUZII

In cadrul etapei s-au realizat:

- proiectul de execuție pentru cilindri hidraulici;
- proiectul de execuție pentru sistemul de prindere și ghidare a platformei mobile;
- s-au stabilit cerintele tehnice pentru echipamentele de actionare, masura si control a forțelor și a deplasărilor;
- lucrarea raspunde integral la toate activitatile si problemele prevazute in etapa a II a transa 1 a contractului si se propune continuarea ei cu etapele urmatoare.

CONTACT:

Coordonator

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

email: serbanv@router.citon.ro

Partener 1

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

email: siret@imsar.bu.edu.ro

Partener 2

web site: <http://www.hzdramold.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