

## STAND HIDRAULIC DE MONTARE A CASETELOR CILINDRILOR DE LAMINARE - VARIANTA DE LABORATOR

### Hydraulic Mounting Stand for Laminar Cylinder Cassette - Laboratory Version

<sup>1</sup>BAROIU Nicușor, <sup>1</sup>BEZNEA Elena Felicia, <sup>2</sup>IROVEANU Vasile

<sup>1</sup>Universitatea "Dunărea de Jos din Galați", Facultatea de Inginerie, Str. Domnească nr. 47, Galați, România, 800008

<sup>2</sup>Combinatul Siderurgic ArcelorMittal Galați, Calea Smârdan, Galați, România, 800698

#### DESCRIERE

Alegerea componentelor instalației s-a realizat, principal, ținându-se cont de o serie de parametri tehnici, necesari asigurării condițiilor de dimensionare preliminară, care să satisfacă ciclurile tehnologice de lucru, plecând de la modelul practic, care corespunde cel mai bine cerințelor de natură tehnică și economică impuse instalației - performanțe în regim staționar, în regim dinamic, stabilitate etc., precum și de o serie de criterii de natură hidrostatică.

#### STRUCTURA GENERALĂ A UNEI ACȚIONĂRI HIDRAULICE

Dezvoltarea intensivă a ramurilor industriale, explozia în ceea ce privește proiectarea și execuția instalațiilor și echipamentelor noi în domeniul construcțiilor de mașini, a determinat aceeași dinamică în evoluția componentelor hidraulice ale acestora. Un sistem hidraulic de acționare se definește ca un ansamblu de elemente constructive prin care se realizează transformarea și transmiterea de energie de la un element de forță *EF* (conducător) la un element final de execuție *EE* (condus), cu ajutorul unui mediu hidraulic, figura 1.

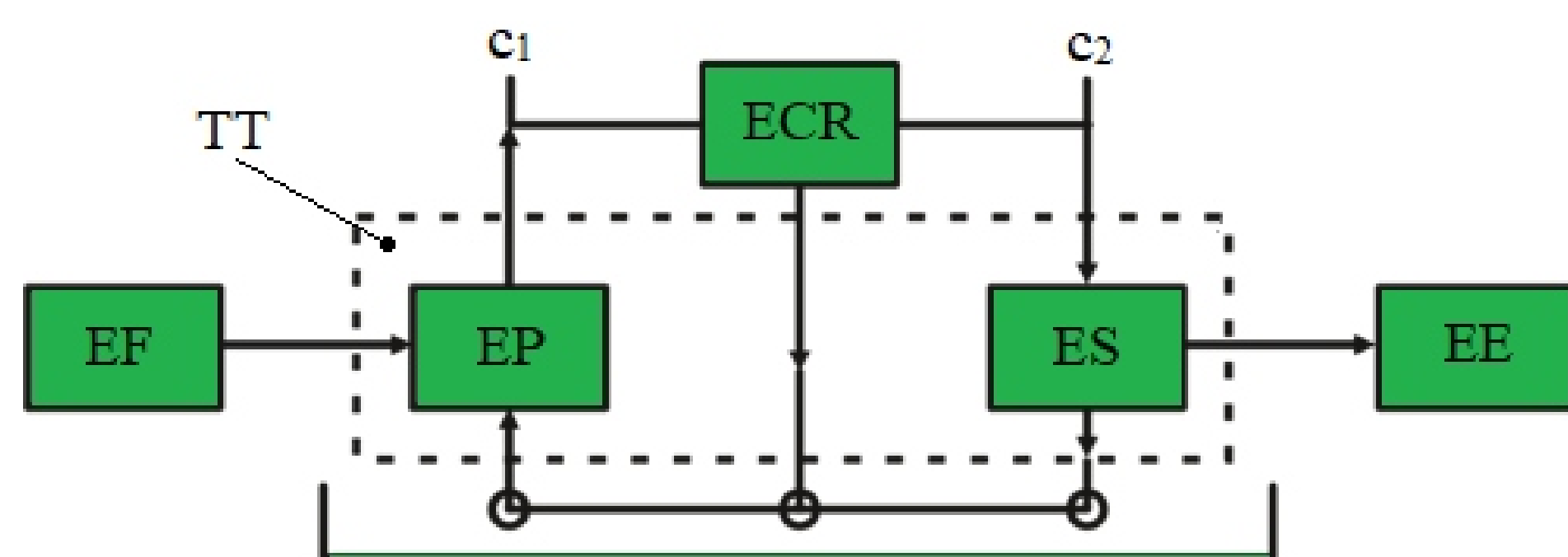


Fig. 1. Structura unei acționări hidraulice: *c<sub>1</sub>*-conversie mecano-hidraulică; *c<sub>2</sub>*-conversie hidro-mecanică; EP-element primar; ES-element secundar; ECR-elemente de comandă și reglare; EE-element de execuție; TT-transformator-transmițător de energie

#### STAND HIDRAULIC DE MONTARE A CASETELOR CILINDRILOR DE LAMINARE

Standul evidențiază principalele componente ale unei instalații hidrostactice, care reprezintă, de altfel, o variantă miniaturizată și readaptată a unei instalații existente în Combinatul Siderurgic ArcelorMittal din Galați, care are drept scop asigurarea operațiilor auxiliare necesare montării casetelor cilindrilor de laminare pe fusurile arborilor.

Necesitatea elaborării unei variante de laborator a fost impusă de perioadele dese de defectare, cu influență directă asupra timpilor de producție, prin varianta de laborator urmărindu-se simularea prin calcul, respectiv analiză cu element finit, a comportamentului mecanic și hidrostatic pentru diverse solicitări ale instalației.

La baza proiectării sistemului hidrostatic au stau două opțiuni esențiale: soluția constructivă adoptată și calculul valorilor numerice ale unor parametri funcționali și dimensionali ai elementelor componente.

Aceste valori definesc, în special, nivelul presiunii de lucru și al puterilor transmise.



Fig. 2. Stand hidraulic de montare a casetelor cilindrilor de laminare - versiune ArcelorMittal



Fig. 3. Stand hidraulic de montare a casetelor cilindrilor de laminare - versiune laborator

#### CRITERII SPECIFICE DE PROIECTARE

Proiectarea sistemului de acționare hidrostatică a presupus elaborarea structurală a instalației și calculul valorilor numerice pentru parametri funcționali și dimensionali ai elementelor componente, așa încât instalația să îndeplinească în exploatare una sau mai multe condiții impuse.

Astfel, s-au luat în discuție:

- calculul parametrilor mecano-hidraulici, pentru elemente din componența sistemului, alegerea sau proiectarea elementelor componente;
- proiectarea și realizarea montajului elementelor de legătură și conectare, proiectarea grupului energetic motor electric-pompă, alegerea elementelor de legătură etc.

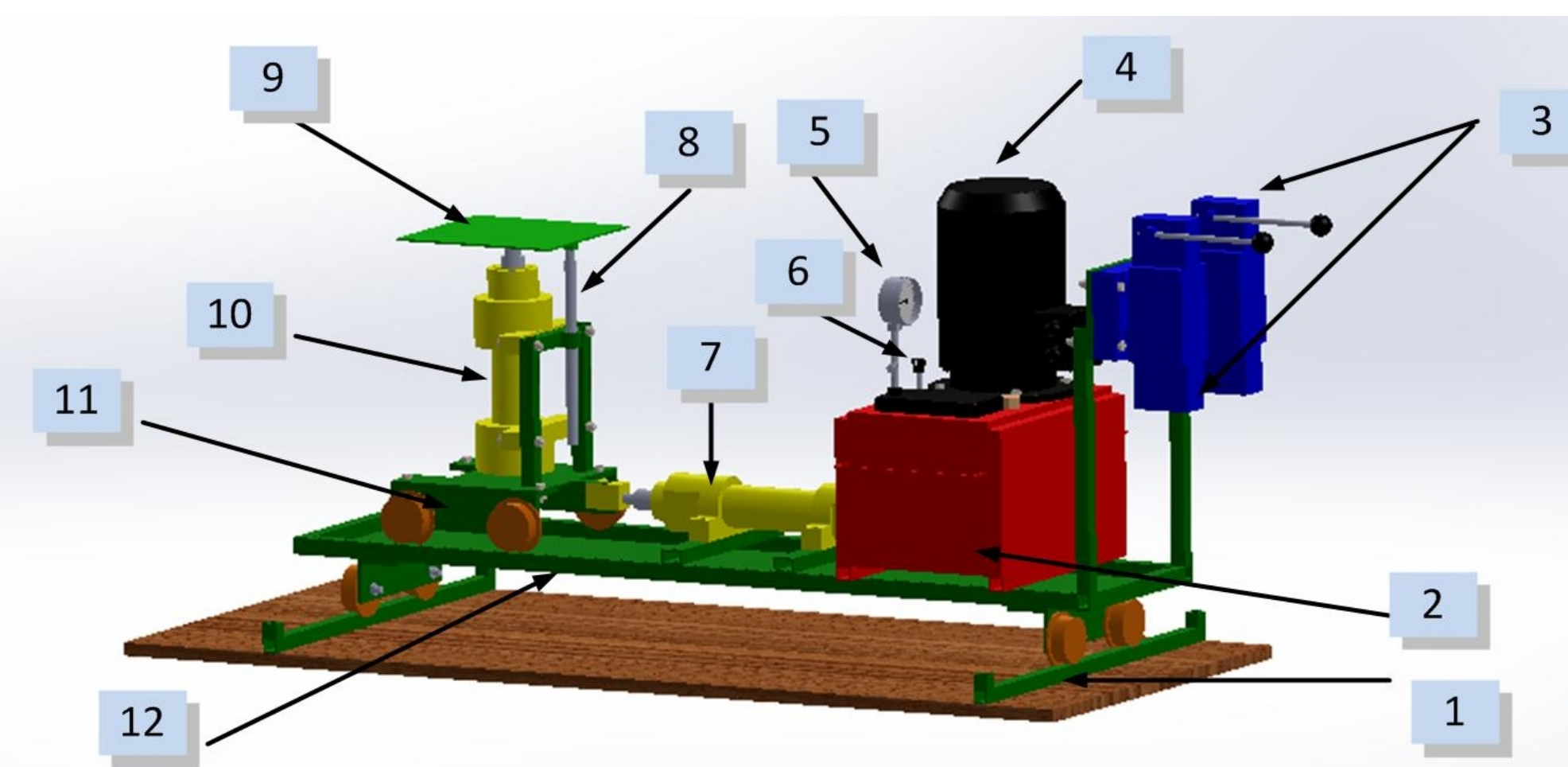


Fig. 4. Stand hidraulic de montare a casetelor cilindrilor de laminare - părți componente: 1-cale de rulare; 2-rezervor; 3-distribuitor manual; 4-motor electric și pompă; 5-manometru; 6-regulator; 7-cilindru hidraulic deplasare orizontală; 8-ghidaj; 9-masă lucru; 10-cilindru hidraulic deplasare verticală; 11-cadru metalic mic; 12-cadru metalic mare.

În conformitate cu ciclul tehnologic de lucru impus prin proiectare, s-a optat pentru o variantă constructivă ce conține o pompă cu roți dințate, două motoare hidraulice liniare, unul care realizează o deplasare pe orizontală și celălalt pentru deplasarea pe verticală, alte elemente componente ale instalației de montaj fiind: calea de rulare, rezervorul, distribuitorul manual, motorul electric, manometrul, regulatorul de presiune, ghidajele, masa (placa) de lucru etc.

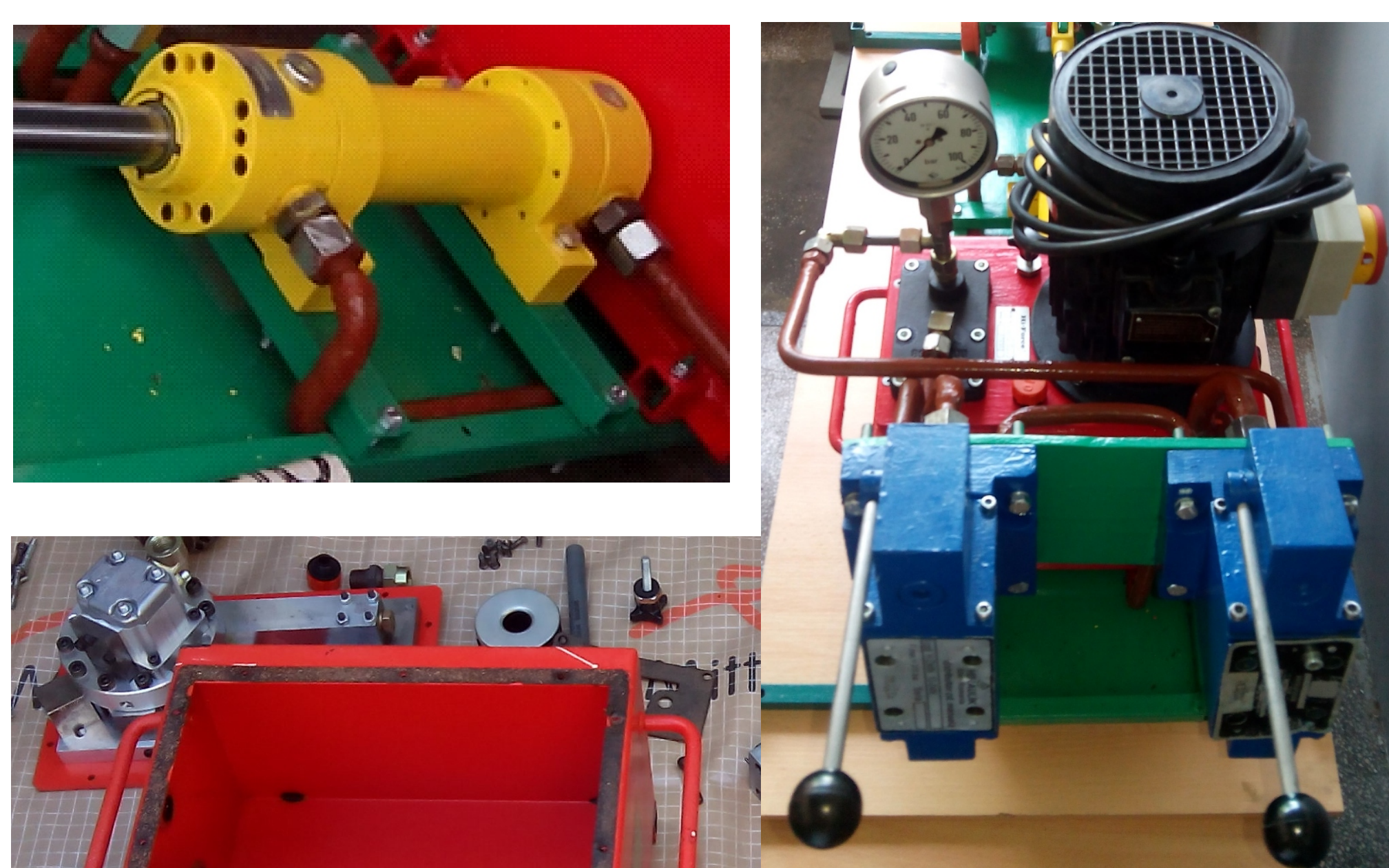


Fig. 5. Componente ale standului hidraulic: motor hidraulic liniar cu deplasare orizontală, rezervor, pompă, distribuitor, motor electric, manometru, conducte de legătură

Conductele pentru cilindrul hidraulic ce execută deplasarea pe orizontală a căruciorului mobil sunt fixe. De asemenea, cilindrul hidraulic este fixat în cadrul metalic cu suport. Cilindrul hidraulic cu deplasarea pe orizontală este prins de căruciorul mobil printr-o ureche înfiletată pe tija cilindrului, respectiv printr-un bolț care trece prin urechea căruciorului mobil. În capul tijeii cilindrului hidraulic ce execută deplasarea verticală este fixată o masă de lucru, la care se adaugă un ghidaj. Ghidajul contribuie la deplasarea orizontală pe toată cursa tijeii și nu permite rotirea mesei.

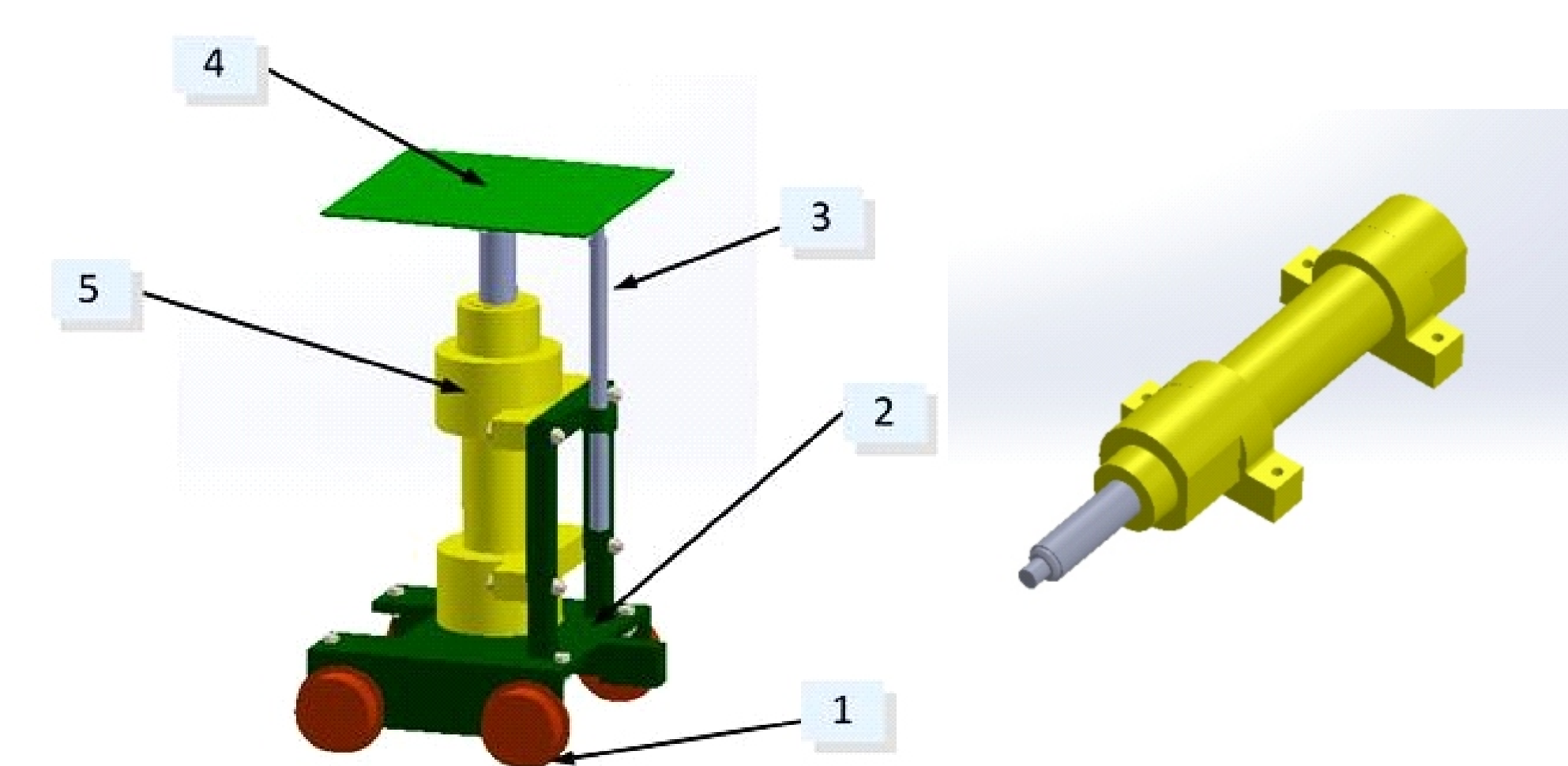


Fig. 6. Motor hidraulic liniar cu deplasare verticală

Presiunea de alimentare trebuie să aibă o astfel de valoare încât forța presiunii hidrostactice creată de motor să învingă suma rezistențelor ce se opun acționării. Elementele componente ale ansamblului mobil sunt: 1 - roți; 2 - cadru metalic; 3 - ghidaj; 4 - masă lucru (placă); 5 - cilindru hidraulic cu deplasare verticală. S-a studiat comportamentul plăcii (masei de lucru) care poate susține diverse greutăți, ca parte componentă a dispozitivului. S-a determinat deformata maximă și tensiunea echivalentă pentru cazul în care placa este la „cursa minimă”, dar și pentru cazul în care placa este la „cursa maximă”. S-au realizat analize cu element finit pentru cazul în care placa trebuie să susțină o greutate între 1 kg și 10 kg, la cursa în gol, respectiv la cursa în sarcină.

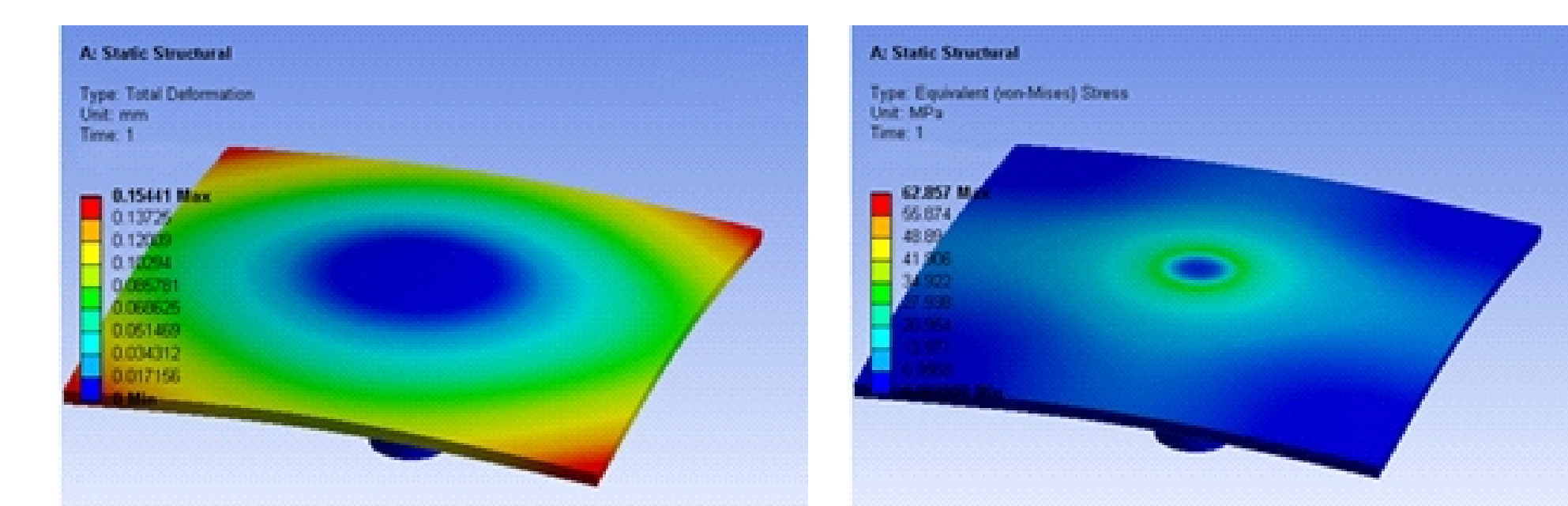


Fig. 7. Harta de variație a deformatelor totale și a tensiunii echivalente la o încărcare a plăcii cu 100 kg

#### CONCLUZII

Calculul parametrilor hidrostatici și dimensionarea instalației a presupus alegerea agentului motor, calculul presiunii uleiului din instalația de acționare, calculul debitului de alimentare a motorului hidraulic liniar pentru realizarea vitezelor impuse, calculul puterii necesare acționării motorului hidraulic etc.

În urma analizei încărcării plăcii cu diverse greutăți, la variații diferite de presiune, s-a observat o creștere a timpului de parcurgere a cursei în sarcină, corelată cu scăderea vitezelor, atât pentru cursele pasive, cât și pentru cele active. Asocierea debit - presiune indică valori mai mari pentru cursa activă, comparativ cu cea pasivă, atât în gol, cât și în sarcină. În urma modelării cu elemente finite a plăcii încărcată cu greutăți variind de la 10-100 kg se poate observa că atât deformata totală, cât și tensiunea echivalentă înregistrează o creștere liniară.

#### Bibliografie

- [1] Linjama, M., Huhtala, K., *Digital hydraulic power management system - towards lossless hydraulics*, The Third Workshop on Digital Fluid Power, Tampere, Finland, pp. 5-22, 2010;
- [2] Stan, F., Baroiu, N., Ciocan, O.D., *Hidrostatică tehnologică - Aplicații*, EDP, București, ISBN 978-973-30-3600-5, 2014;
- [3] Domagala, Z., Kędzia, K., *Modelling and verification of hydraulic systems inside mechanized housing*, Proceedings of the International Conference of Hydraulics and Pneumatics - HERVEX, ISSN 1454-8003, pp. 261-274, 2014;
- [4] Altare, G., Vacca, A., *A design solution for efficient and compact electro-hydraulic actuators*, Procedia Engineering, Vol. 106, pp. 8-16, 2015.