MODERNIZARE POD RULANT BIGRINDĂ DE 5 t x 24,1 m

Ing. Vasile BLEȘNEAG[1], Conf. dr. ing. Gina Diana MUSCĂ[1]

[1] Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România

REZUMAT. Prezenta lucrare propune modernizarea unui pod rulant bigrindă de 5to X 24,1 m care, constă în înlocuirea instalației electrice existente cu o instalație electrica nouă care să permită, echiparea mecanismelor de ridicare-coborâre, deplasare electropalan, deplasare pod și deplasare a căruciorului cu variatoare de viteză, și înlocuire limitatori electromecanici de cursă pod cu limitatori optici. Prin aceasta modernizare se va putea elimina trepidațiile rezultate în urma deplasării pe calea de rulare, șocurile mari și zgomotul accentuat la mișcările de ridicare coborâre și va mări posibilitatea de deplasări scurte pe orizontală și pe verticală. Variatoarele de viteză vor îndeplini și rolul de protecție a motoarelor electrice iar microvitezele, plajele de demaraj și vitezele superioare de lucru vor conduce la protecția întregii construcții metalice a podului rulant.

Cuvinte cheie: pod rulant, bigrindă, mecanism de ridicare-coborâre, modernizare, limitatori, construcția metalică.

ABSTRACT. This paper proposes the modernization of a 5to X 24.1 m double beam overhead crane, which consists in replacing the existing electrical installation with a new one that allows equipping the lifting-lowering mechanisms, electric hoist movement, bridge movement and drive trolley with variators speed, and replacement of electromechanical bridge stroke limiters with optical limiters. With this modernization it will be possible to eliminate the tremors resulting from moving on the road, high shocks and increased noise during lifting and lowering movements and will increase the possibility of short movements, horizontally and vertically. The speed variators will also fulfill the role of protection of electric motors and the micro-speeds, starting ranges and higher working speeds will lead to the protection of the entire metal construction of the overhead crane.

Keywords: overhead crane, double beam, lifting-lowering mechanism, upgrade, limiters, metal construction.

1. INTRODUCERE

FSA SISTEME DE ASAMBLARE SRL. din Cluj-Napoca, are ca și obiect de activitate proiectarea și realizarea liniilor de asamblare automată a pieselor auto. În hala de montaj la operațiile de reglare și montaj a acestor linii utilizează un pod rulant bigrindă model IMT de 5 to x 24,1 m, înregistrat cu nr. 50835 fabricat în anul 1968 în Romania. La aceste lucrări de reglare și montaj, podul era utilizat pentru asamblarea diferitelor componente ale acestor mașini, operații care necesită o precizie ridicată în ceea ce privește poziționarea elementelor ce urmează a fi asamblate.

Dat fiind faptul că podul a fost realizat în anul 1968 deplasările pe orizontală și verticală se realizează prin intermediul unei cutii de viteze cu roți dințate acționate cu motoare electrice [3].

Utilizarea cu o frecvență ridicată a podului la poziționări de ordinul mm pe orizontală și pe verticală creează mari probleme în acest moment.

Pe lângă sunt necesare acționări multiple cu telecomanda podului (respectiv pornit - oprit), au început să apară șocuri puternice la pornire - oprire și zgomot accentuat și trepidații mari pe calea de rulare la deplasarea pe orizontală.

La intervenția de mentenanță a podului rulant s-a constatat, o uzură accentuată a flancurilor roților dințate din cutia de viteză și uzură neuniformă pe calea de rulare.

Reglajul fin pe orizontală este greu de realizat datorită momentului mare de inerție al cărucioarelor care au un gabarit mare, iar reglajul fin pe verticală este greu de realizat datorită construcției reductorului și cutiei de viteze cu roți dințate [4].

2. PROPUNEREA TEHNICĂ

Constă în elaborarea documentației tehnice preliminare de reparare/modernizare în vederea executării, verificării și autorizării în funcționare conform prescripției ISCIR PT R1 din 2010, a podului rulant bigrindă 10tf x 21,4 m, cu seria de fabricație 50835/1968, nr. de înregistrare ISCIR Cluj, construit de IM Timișoara și montat în 1968 în hala de producție din Cluj-Napoca, P-ța. 1 Mai, nr. 1-2, deținut de FSA SISTEME DE ASAMBLARE SRL. Cluj-Napoca.

Podul rulant este în funcțiune și v-a fi supus expertizei tehnice și în prezent s-a luat hotărârea

reparării și modernizării lui prin înlocuirea instalației electrice având incluse convertizoare de frecvență pe toate mișcările și dotarea podului cu limitatori optici de cursă și utilizarea unor elemente elastice din cauciuc (tampoane) care vor fi amplasate sub calea de rulare [3].

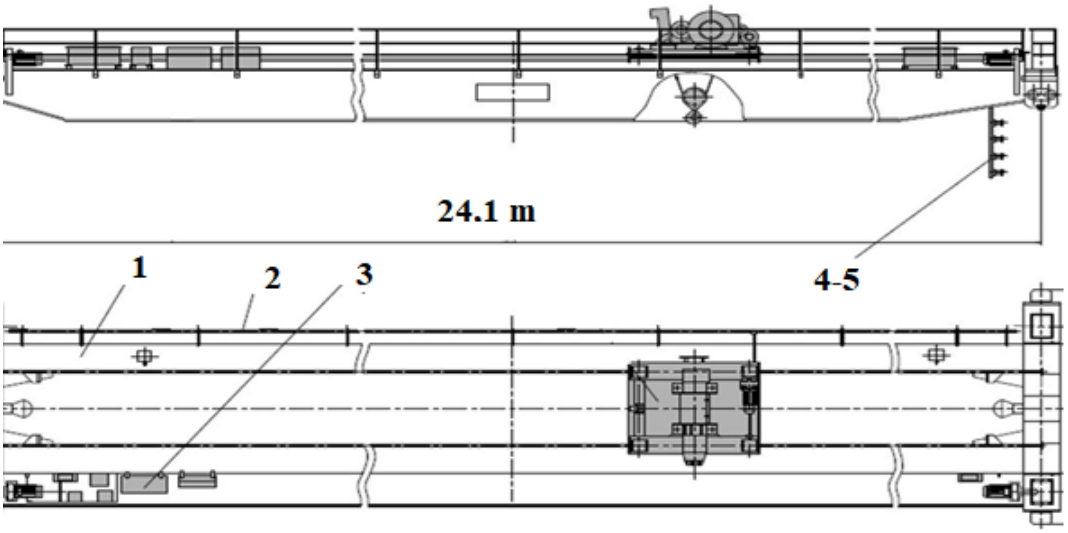

Figura 1 Pod rulant situația actuală.

Documentația preliminară va fi în conformitate cu prescripția ISCIR PT R1din 2010 în baza procesului verbal de introducere în reparație întocmit de operatorul RSVTI al FSA SISTEME DE ASAMBLARE SRL. Cluj–Napoca.

Operația de reparare/modernizare va fi efectuată de o societate autorizată ISCIR având ca documentație de referință:

– proces verbal de introducere în reparație;

– cartea tehnică;

– documentația tehnică instalație electrică modificată;

– declarația de conformitate pentru subansamblurile înlocuite;

3– instalație electrică; 4–linie de contact.

Începerea lucrărilor se va face după avizarea documentației de către RADTP și acceptul începerii lucrărilor de către operatorul RSVTI conform prescripției ISCIR PT R1/2010.

În figura 2 avem notat: 1 – construcția metalică; 2– linie flotantă alimentare cărucior;

3. SCHEMELE ELECTRICE DE RACORDARE A PODULUI RULANT

În cele ce urmează se prezintă schemele electrice de racordare pentru podul rulant supus studiului.

Pentru a dimensiona o acționare electrică trebuie determinate forțele de natură mecanică care trebuie acoperite de motorul electric de acționare. Motorul dezvoltă o anumită putere mecanică la arborele de acționare, putere înscrisă pe plăcuța indicatoare.

Aceasta este puterea utilă a mașinii electrice care absoarbe de la rețea o putere electrică.

În tabelul 2 se prezintă descrierea semnalelor din șirul de cleme.

Tabelul 1. **Caracteristici tehnice generale**

Caracteristici tehnice	Valori vechi	Valori noi
Sarcina nominală	5t	5t
Ecartament pod	24,1 m	24,1 m
Ecartament cărucior	1400mm	1400mm
Înălțimea de ridicare	6m	6m
Viteza de ridicare	5m/min	0,6/4 m/min
Viteză deplasare cărucior	25m/min	5/20 m/min
Viteză deplasare pod	63 m/min	< 50 m/min
Grupa de funcționare	II	2 m
Masa căruciorului	1,7 t	2x0,775 t
Masa totală a podului	11 t	10,6 t

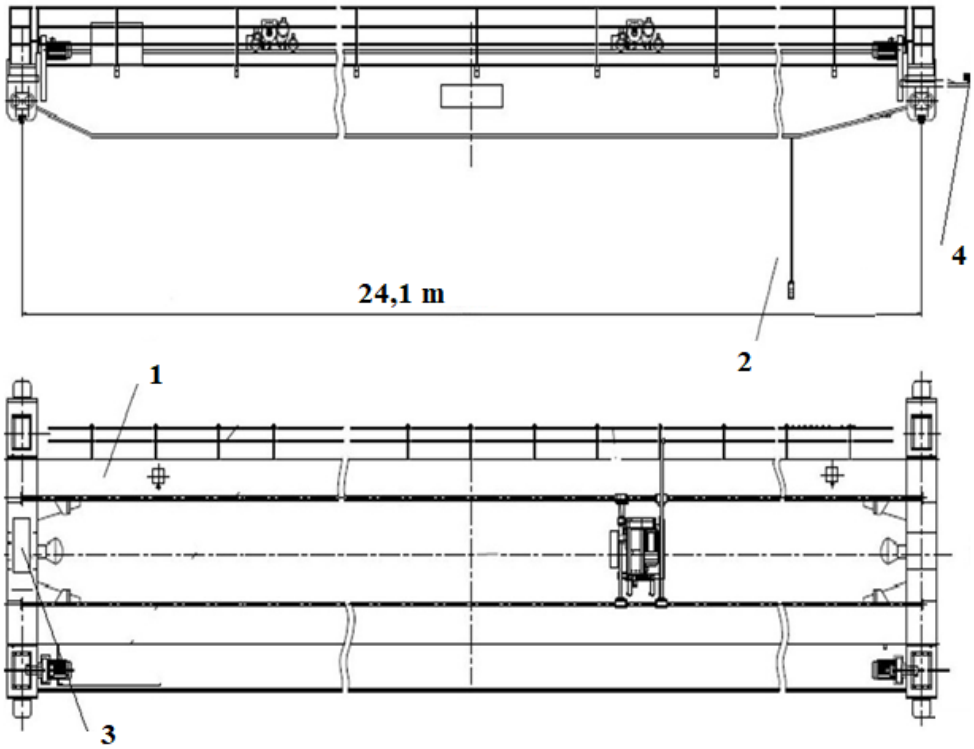

Figura 2 Pod rulant după modernizare.

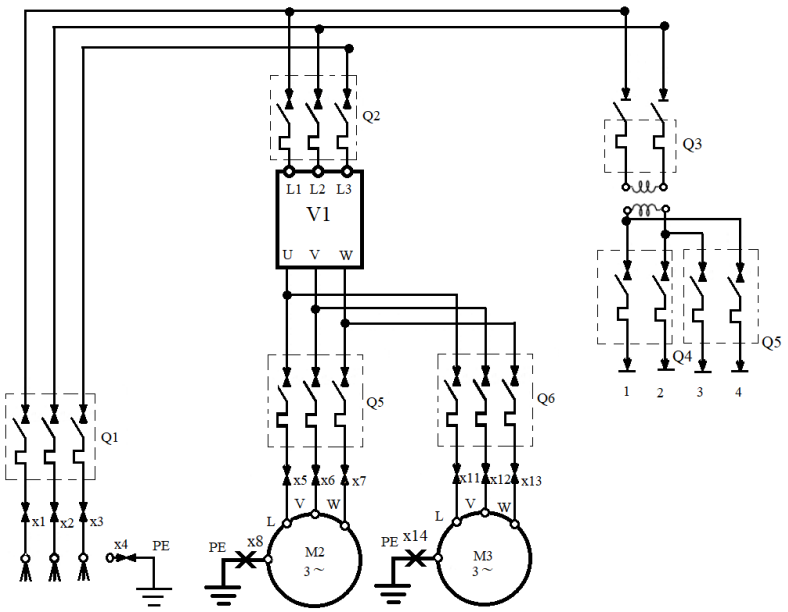

Fig. 3 Schema electrică alimentare protecție și forța motoare

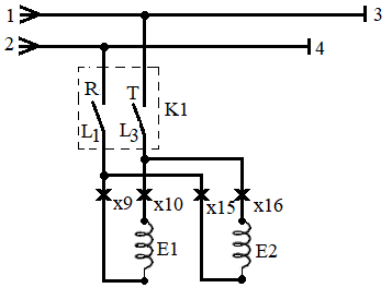

Fig. 4 Schema electrică alimentare electrofrâne

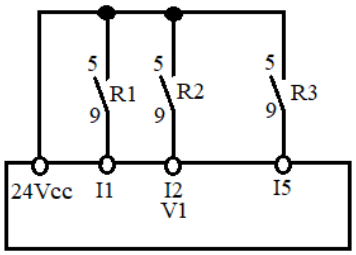

Fig. 5 Schema electrică comandă -Variator de viteză

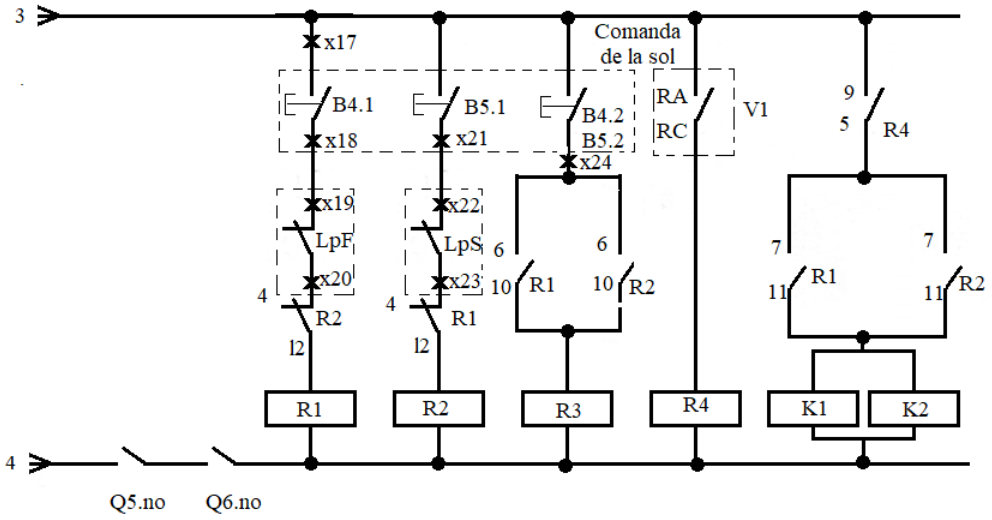

Fig. 6 Schema electrică comandă deplasare pod

Tabelul 2. **Descrierea semnalelor din șirul de cleme**

Alimentare tablou	X1	R	380Vca
	X2	S	
	X3	T	
	X4	PE	
Motor 1 deplasare pod	X5	R	380Vca
	X6	S	
	X7	T	
	X8	PE	
Frâna motor 1 deplasare pod	X9	24Vcc	
	X10		
Motor 2 deplasare pod	X11	R	380Vca
	X12	S	
	X13	T	
	X14	PE	
Frâna motor 2 deplasare pod	X15	24 Vcc	
	X16		
Comun comanda	X17		
Deplasare pod stânga viteza 1	X18		
Limitataor cursă stanga	X19		
	X20		
Deplasare pod dreapta viteza 1	X21		
Limitator cursă dreapta	X22		
	X23		
Deplasare pod dreapta /stânga viteza 2	X24		
Cleme libere	X25		
Cleme libere	X26		

3. ETAPELE LUCRĂRILOR DE REPARARE MODERNIZARE LA PODUL RULANT 50835/1968

În cele ce urmează *se prezintă etapele lucrărilor de reparare/modernizare la podul rulant 50835/1968:*

- Evaluarea instalației, verificare construcție metalică portantă:
  - verificare suduri,
  - elemente de îmbinare,
  - cale rulare cărucior și
  - acoperire de protecție);
- Evaluarea sistemului de rulare și mecanismele deplasare pod având în vedere că acestea se preconizează a fi menținute în continuare și după modernizare;
- Utilizarea elementelor elastice de cauciuc, pentru ajustarea și alinierea în plan orizontal a căii de rulare;
- Evaluarea echipamentelor noi ce urmează a fi înglobate în instalație-instalație electrică, cărucior cu electropalan, sistemul de radiocomandă;
- Poziționarea elementelor de susținere cabluri electrice, panouri de comandă;

- Fixarea echipamentului electric pe structura destinată susținerii acestuia;
- Efectuarea legăturilor electrice cu mecanismele podului rulant;
- Strângerea elementelor demontabile conform documentației specifice;
- Pregătirea podului pentru conectarea la rețeaua de alimentare;
- Verificarea conexiunilor legări la centura de împământare a halei;
- Conectarea podului la linia de alimentare cu energie electrică;
- Pregătirea podului pentru încercări și probe.

4. PLANUL VERIFICĂRILOR PE PARCURSUL DERULĂRII LUCRĂRILOR DE REPARAȚII / MODERNIZARE

- Verificarea frontului de lucru – delimitarea frontului de lucru, imobilizarea podului în zona de intervenție;
- Verificarea existenței centuri de împământare și a instalației (echipamente vechi care rămân după modernizare);
- Verificare echipamente noi ce urmează a fi montate pe pod și identificarea și verificarea echipamentelor electrice noi ce urmează a echipa podul rulant;
- Verificarea montajului echipamentelor noi și legăturilor electrice de forță și ce comandă;
- Verificarea legării la pământ și a tensiunilor de atingere;
- Verificarea existenței și legării componentelor de securitate în sistem;
- Verificari și încercări în gol a podului rulant și încercări și probe cu podul în sarcină;
- Efectuare probe de casă conform PT R1/2010.

5. RECEPȚIA

Cuprinde recepția lucrărilor, efectuarea probelor de casă, completarea documentelor conform PT ISCIR R1-2010, pregătirea podului pentru reautorizarea funcționării [5,6]. La recepția lucrării, convocată de beneficiar, vor participa delegații executantului și beneficiarului. Probele de casă - statice și dinamice - se vor efectua cu sarcina nominală a podului rulant. Participanții la execuția și recepția lucrărilor vor anexa la Cartea podului rulant toate documentele ce le revin conform PT ISCIR R1-2010, după care beneficiarul va solicita CNCIR pentru verificarea tehnică în vederea reautorizării funcționării podului rulant [1,2].

6. CONCLUZII

Efectele modernizării podului rulant:

✓ Trepidațiile la deplasarea podului rulant pe calea de rularea se vor diminua semnificativ ca urmare a utilizării elementelor elastice de cauciuc (tampoane de cauciuc) care vor fi amplasate sub calea de rulare.

Mare parte din aceste vibrații vor fi preluate de elementele elastice.

✓ Șocurile mari la deplasarile pe orizontala, datorate momentului de inerție a caruciorului aflat in miscare de translație respectiv a podului pe calea de rulare se vor diminua considerabil datorită reducerii semnificative a vitezei de deplasare si a forțelor de franare.

✓ Mecanismele de ridicare, deplasare cărucior și pod - vor avea trepte de viteză, mai mici decât cele cu care a fost echipat podul să funcționeze înainte.

✓ Prin utilizarea variatoarelor de viteză, se pot utiliza viteze mici la deplasarea pe verticală și pe orizontală și acest lucru va permite utilizarea podului în lucrări de montaj.

Pe baza celor expuse în acest capitol rezultă clar că nu se pune problema verificării prin calcul a construcției metalice de rezistență la noile încărcări.

Pentru întreținerea și exploatarea podului rulant se vor respecta instrucțiunile din cartea podului - inițială - completate cu cele ale electropalanului înlocuit.

BIBILOGRAFIE

[1] Alămoreanu M., Coman L., Nicolescu S, *Mașini de ridicat*, Vol. I, Editura Tehnică, 1996, București, România, ISBN 973-31-0827-8, ISBN 073-91-0920-7

[2] Alămoreanu M., Teișa T., *Mașini de ridicat*, Vol. II, Editura Tehnică, 1996, București, România, ISBN 973-31- 0827-8, ISBN 073-31-1424-3.

[3] Vâță I,. ș.a. , *Mașini de ridicat în construcții. Exploatare, întreținere, reparații*, Editura Tehnică, 1989, București

[4] Muscă G.D., *Mașini de ridicat și transportat - Note de curs, Partea I*, Editura Galați University Press, 2020, ISBN 978-606-696-191-2, ISBN 978-606-696-192-9, 127 pag.

[5] Muscă (Anghelache) G.D., Năstac, S., *Dynamic modelling of overhead crane*, MODTECH International Conference – Modern Technologies in Industrial Engineering VIII, 2020, June 23rd-27th, Online edition, Iași, România, ISSN 2286-4369.

[6] SR ISO 10972-5:2013 *Instalații de ridicat. Cerințe pentru mecanisme. Partea 5: Poduri rulante și macarale portal*.

[7] SR EN 15011+A1:2014 *Instalații de ridicat. Poduri rulante și macarale portal*.

Despre autori

Ing. **Vasile BLEȘNEAG**
Universitatea ″Dunărea de Jos″ din Galați, Galați, România

Absolvent al Facultății de Construcții de Mașini, specializarea Tehnologia Construcțiilor de Mașini (promoția 1995), Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi" Iași. A continuat pregătirea profesională prin studii de master în securitatea și sănătatea în muncă, cursuri post universitare de evaluator de risc în domeniul securității și sănătății în muncă, managementul riscului la incendiu, manager de proiect. A mai absolvit cursuri de specializare în domeniul ISCIR, operator RSVTI si RSL-IP, curs de cadru tehnic PSI, inspector protecție civilă, responsabil de mediu, șef serviciu privat pentru situații de urgență. În perioada 1995-2009, a avut o cariera strict în managementul organizațional în industrie, ocupând pe rând, treaptă cu treaptă, toate funcțiile posibile în managementul producției, pornind de la tehnolog, șef de atelier, șef de secție, șef plan producție, manager centru de profit, director de producție , director executiv, director general, la firme cu diferite profiluri de activitate, pornind de la producători de utilaj petrolier, utilaj alimentar, utilaj metalurgic, piese auto, regulatoare de presiune pentru gaz, industria lemnului. Din 2009 și până în prezent este angajat ca manager de calitate și specialist în managementul riscului în procesul de muncă, fiind și conducătorul unui serviciu extern de prevenire și protecție abilitat de Inspectoratul Teritorial de Muncă. Este auditor intern pe sistemele de management al calității, mediului și securității și sănătății în muncă. În prezent urmează cursurile Facultății de Inginerie și Agronomie din Brăila din cadrul Universității „Dunărea de Jos" din Galați, specializarea Ingineria si Managementul Resurselor Tehnologice în Construcții, fiind student în anul III. A ales această opțiune din dorința de a completa cunoștințele și de a completa studiile în domeniul securității și sănătății în muncă în domeniul construcțiilor ca și coordonator în materie de securitate și sănătate în muncă, pe șantiere temporare și mobile, conform prevederilor HG 300/2006 – cerințe minime de securitate pentru șantiere temporare și mobile.

Conf. univ. dr. ing. **Gina Diana MUSCĂ**
Universitatea ″Dunărea de Jos″ din Galați, Galați, România

Gina Diana MUSCĂ, este conferențiar universitar dr. ing., Departamentul de Științe Inginerești și Management, Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, Universitatea „Dunărea de Jos" din Galați, Strada Domnească nr.47, Galați, România (e-mail: danghelache@ugal.ro). Absolventă a Facultății de Inginerie din Brăila, Universitatea „Dunărea de Jos" din Galați a obținut titlul de inginer mașini și utilaje pentru construcții, în anul 1998. A urmat cursurile de studii aprofundate - Dinamica mașinilor de construcții (1999), studii de masterat - Mecanica solidului deformabil cu aplicații in inginerie (2005). Teza de doctorat a fost realizată în domeniul „Inginerie mecanică" și susținută în anul 2009, cu titlul: Cercetări privind protecția omului la zgomote și vibrații în domeniul tehnologiilor mecanizate pentru construcții. Competențe în: mașini de ridicat și transportat, analiza dinamică a mașinilor de ridicat și transportat, acustica utilajelor pentru construcții, eficienta consumului energetic la locuințe, managementul proiectelor.