

RISK MANAGEMENT OF ACCIDENTS AND OCCUPATIONAL DISEASE WITHIN THE SECTOR OF THERMIC TREATMENT

Viorel Drăgan

Assoc. Prof., Dr. Ing, "Dunărea de Jos" University of Galați

Abstract: Work prevention is a set of procedures and measures which are taken or planned in all working steps. The design and development of work processes are created to ensure that work processes are done in maximum security conditions, to protect the health and integrity of the workers. The study was conducted in a cold-rolled strip mill, where the rolled strip is processed in the heat treatment sector and where it will be thermally prepared to form a roll or a metal sheet. The main purpose of the heat treatment worker is to cur the laminate roll (recrystallization annealing treatment), to transport the laminated roll using a mini-locomotive LDH 65 to the treatment hall, and also to carry out cleaning work at the workplace.

Keywords: evaluation, risk level, job security, accident.

1.Introducere

Componentă intrinsecă a strategiei manageriale, activitatea de prevenire reprezintă un ansamblu de procedee și măsuri luate sau planificate la toate stadiile de concepere. Proiectare și desfășurarea proceselor de muncă menite să asigure desfășurarea acestora în condiții de maximă securitate pentru sănătatea și integritatea participanților la proces, prin care se elimină riscurile de accidentare sau îmbolnăvire profesională. În acest context se poate afirma că sarcina principală a activității de prevenire o reprezintă obținerea maximumului de eficiență și de calitate a muncii în condițiile reducerii numărului de accidente către zero.

Indiferent dacă este vorba de un loc de muncă, un atelier sau o societate comercială în ansamblul său, o asemenea analiză permite identificarea și ierarhizarea factorilor de risc în funcție de importanța lor și alocarea eficientă a resurselor financiare și umane pentru măsurile prioritare de eliminare sau reducere a riscurilor reziduale asociate.

Obligativitatea evaluării riscurilor profesionale în țara noastră decurge din legislația actuală în domeniu, care a fost armonizată cu legislația Uniunii Europene privind securitatea și sănătatea în muncă. Astfel, art. 7 alin.(4) din Legea 319/2006 a Securității și Sănătății în Muncă , preluând

paragraful 2, punctul b - art. 5 din Directiva Cadru 391/89 C. E. E. prevede: "Angajatorul" are obligația:

a) să evalueze riscurile pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor, inclusiv la alegerea echipamentelor de muncă, a substanțelor sau preparatelor chimice utilizate și la amenajarea locurilor de muncă;

b) ca, ulterior evaluării prevăzute la litera a și dacă este necesar, măsurile de prevenire, precum și metodele de lucru și de producție aplicate de către angajator să asigure îmbunătățirea nivelului securității și al protecției sănătății lucrătorilor și să fie integrate în ansamblul activităților întreprinderii și/sau unității respective și la toate nivelurile ierarhice.”[4]

2 .Procesul de muncă analizat

Studiul realizat într-un laminor de bandă laminată la rece în sectorul de tratament termic unde banda va fi pregătită termic pentru a putea fi dresată umed sub forma de rulou sau pachete cu foi de tablă. Rolul sectorului de tratament termic , cum arată și denumirea , este acela de a realiza tratamentul termic de recoacere- recristalizare la bandă laminată la rece așa încât banda să aibă proprietățile fizice necesare prelucrării ulterioare în sectorul dresare .

Tratamentul termic al rulourilor se face în cuptoarele clopot . În aceste cuptoare mobile ,banda e încălzită indirect până la temperatura de palier de 720⁰C , dupa care urmează menținerea la aceasta valoare a temperaturii pentru un timp bine determinat și apoi răcirea lentă până la o temperatură de aproximativ 80⁰C ,cînd se consideră încheiat ciclul de tratament termic. Dupa încheierea ciclului termic ,cuptorul clopot e mutat pe un alt soclu unde ciclul termic este aplicat altor rulouri de tablă conform programului de fabricație. În hala de tratament termic L.B.R sunt 58 de cuptoare clopot care pot funcționa în funcție de gradul de încărcare al sectorului .

Încalzirea , menținerea palierului răcirea lentă se face într-un mediu protectiv de azot și hidrogen (conține 8%H₂ și 92%N₂) [2].În interiorul fiecărui soclu , sunt montate trei termocuple care măsoara temperatura în diferite zone , cel mai apropiat de rulouri , numit termocuplul de reglare, măsoara temperatura care trebuie menținută de echipamentul A.M.C.periferic. Echipamentul periferic are în componența un servomotor care închide sau deschide proporțional debitul de gaz metan al arzătoarelor , în funcție de comanda primită de la PLC-ul aflat în cabina termotehnică.

Procesul de muncă analizat este al termistului tratamentist drept scop tratarea benzii laminate (tratament de recoacere de recristalizare), transportul benzii cu ajutorul minilocomotivei LDH 65 către hala de tratare și dresare, cît și efectuarea de curățenie la locul de muncă.[3]

Elementele componente ale sistemului de muncă evalual (tabelul 1).

Tabelul 1

UNITATEA:LAMINOR DE BENZI LA RECE		FIȘA DE EVALUARE A POSTULUI DE LUCRU	NUMĂR PERSOANE EXPUSE: 7			
SECTOR:TRATAMENT TERMIC			DURATA EXPUNERII: 8 h/schimb			
LOCUL DE MUNCĂ: TRATAMENT TERMIC – L.B.R.			ECHIPA DE EVALUARE: INSPECTOR			
COMPONENTA SISTEMULUI DE MUNCĂ	FACTORI DE RISC IDENTIFICAȚI	FORMA CONCRETĂ DE MANIFESTARE A FACTORILOR DE RISC (descriere, parametri)	CONSE-CINȚA MAXIMĂ PREVI- ZIBILĂ	CLASA DE GRAVI- TATE	CLASA DE PROBA- BILITATE	NIVEL PARȚIAL DE RISC
0	1	2	3	4	5	6
MIJLOACE DE PRODUCȚIE	FACTORI DE RISC MECANIC	1.Contact direct al epidermei cu suprafețe periculoase (muchi tăioase, bandă de legat, etc)	ITM 45-180 zile	1	3	1
		2. Rostogoliri de piese cilindrice neasigurate împotriva deplasărilor necontrolate(rulouri transportate pe vagoneti)	DECES	7	1	3

		3. Răsturnarea de materiale fără asigurarea stabilității	DECES	7	1	3
		4. Lovire de catre minilocomotiva sau vagoneti de transfer a benzii laminate din depozit in T.T., Dresare	GRAVE	5	1	3
		5 Cadere de la înalțime prin pășire în gol, prin dezechilibrare, prin alunecare – goluri tehnologice, lucru pe pasarelă, etc	ITM 45 zile	2	3	2
		6. Accidente produse ca urmare a manevrării incorecte a sarcinilor cu podul rulant	ITM 45 zile	2	2	2
	FACTORI DE RISC TERMIC		ITM 45 zile	2	2	2
		7.Contact accidental cu suprafețe fierbinți				
		8. Arsuri datorate radiațiilor termice	ITM 45 zile	2	2	2
	FACTORI DE RISC TERMIC	9. Arsuri datorate flacărilor (surprinderea de flacări pe timpul efectuării controlului cuptoarelor sau la pornirea acestora)	ITM 45 zile	2	2	2
MEDIUL DE MUNCĂ	FACTORI DE RISC FIZIC	10. Zgomot ridicat(peste 87-105dB)	ITM 3-45 zile	2	3	2

		11.Intoxicare cu CO(peste C.M.A.20 mg/m ³ aer-28,7mg/m ³ aer)	DECES	7	1	3
		12. Gazare cu CH ₄	DECES	7	1	3
		13. Explozii	DECES	7	1	3
EXECUTANT	ACȚIUNI GREȘITE	14.Neutilizarea E.I.P., E.I.L. și a celorlalte mijloace de protecție din dotare	DECES	7	1	3
	OMISIUNI	15.Omiterea unor faze din ordinea operațiilor de punere și scoatere de sub tensiune a instalațiilor	DECES	7	1	3

1. Mijloace de producție: minilocomotiva LDH 65 și vagoneti; mufle de protecție; clopote de încălzire; clopote de răcire lente; dispozitive de răcire finală; cheie pentru strans muflă.

2. Sarcina de muncă: venirea la locul de muncă; verificarea rulourilor ce urmează a fi încărcate; verificarea funcționării minilocomotivei și a vagonetilor; efectuarea sarcinilor prevăzute în fișa postului; efectuarea curățeniei la locul de muncă; raportarea eventualelor nereguli apărute în cursul zilei; predarea schimbului; terminarea lucrului.

3. Mediul de muncă: termistul tratamentist își desfășoară activitatea în incinta secției laminorului de benzi la rece – sectorul tratament termic 1+2 (stapi K-L și L-M), iluminat artificial și natural. [5]

Factorii de risc identificați în sector sunt prezentate în fișa de evaluare a postului tabelul 1.

Obținem o scală de cotare a probabilității cum este cea din tabelul 2.

Având la dispoziție aceste două scale - de cotare a probabilității și gravității consecințelor acțiunii factorilor de risc - putem să asociem fiecărui factor de risc dintr-un sistem un cuplu de elemente caracteristice, gravitate - probabilitate, pentru fiecare cuplu stabilindu-se un nivel de risc.

Liniile din tabel sunt liniile claselor de gravitate, iar coloanele - coloanele claselor de probabilitate. Fiecare căsuță corespunde câte unui punct, de coordonatele g.p. Explicarea efectivă a riscurilor existente în sistemul analizat, este sub forma cuplului gravitate - frecvență de apariție (tabelul 3).

Tabelul 2

CLASE DE GRAVITATE		GRAVITATEA CONSECINTELOR
	CONSECINȚE	
1	NEGLIJABILE	consecințe minore reversibile cu incapacitate de muncă previzibilă până la 3 zile calendaristice (vindecare fără tratament)
2	MICI	consecințe reversibile cu o incapacitate de muncă previzibilă de 3 - 45 zile care necesită tratament medical
3	MEDII	consecințe reversibile cu o incapacitate de muncă previzibilă între 45 - 180 zile care necesită tratament medical și prin spitalizare
4	MARI	consecințe ireversibile cu o diminuare a capacității de muncă de maxim 50 % (invaliditate de gradul III)

5	GRAVE	consecințe ireversibile cu pierdere între 50 - 100 % a capacității de muncă, dar cu posibilitate de autoservire (invaliditate de gradul II)
6	FOARTE GRAVE	consecințe ireversibile cu pierderea totală a capacității de muncă și a capacității de autoservire (invaliditate de gradul I)
7	MAXIME	deces
CLASE DE PROBABILITATE		PROBABILITATEA CONSECINȚELOR
EVENTIMENTE		
1	EXTREM RARE DE RARE	Probabilitate de producere a consecințelor extrem de mică $P < 10^{-1}/\text{an}$
2	FOARTE RARE	Probabilitate de producere a consecințelor foarte mică $10^{-1} < P < 5^{-1}/\text{an}$
3	RARE	Probabilitate de producere a consecințelor mică $5^{-1} < P < 2^{-1}/\text{an}$
4	PUȚIN FRECVENTE	Probabilitate de producere a consecințelor medie $2^{-1} < P < 1^{-1}/\text{an}$
5	FRECVENTE	Probabilitate de producere a consecințelor mare $1^{-1}/\text{an} < P < 1^{-1}/\text{lună}$
6	FOARTE FRECVENTE	Probabilitate de producere a consecințelor foarte mare $P > 1^{-1}/\text{lună}$

Tabelul 3

CLASE DE PROBABILITATE					
1	2	3	4	5	6
EX-TRE M DE RAR	FOARTE RAR	RAR	PUȚIN FRECVENTE	FRECVENTE	FOARTE FRECVENTE

CLASE DE GRAVITATE		DE	P>10 ¹ / _{an}	P > 10 ¹ / _{an} P < 5 ¹ / _{an}	P > 5 ¹ / _{an} P < 2 ¹ / _{an}	P > 2 ¹ / _{an} P < 1 ¹ / _{an}	P > 1 ¹ / _{an} P < 1 ¹ / _{lună}	P > 1 ¹ / _{lună}
		CONSECINȚE						
7	MAXIME	DECES	(7,1)	(7,2)	(7,3)	(7,4)	(7,5)	(7,6)
6	FOARTE GRAVE	INVALIDITATE GR. I	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)
5	GRAVE	INVALIDITATE GR. II	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
4	MARI	INVALIDITATE GR. III	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
3	MEDII	ITM 45 - 180 ZILE	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
2	MICI	ITM 3 - 45 ZILE	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)

1	NEGLIJA BILE	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
----------	---------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Dacă luăm în considerare toate combinațiile posibile ale variabilelor specificate, câte două, obținem o matrice $M_{g,p}$ cu 7 linii - g, care vor reprezenta clasele de gravitate, și 6 coloane - p - clasele de probabilitate:

$$M_{g,p} = \begin{pmatrix} (1,1) & (1,2) & (1,3) & (1,4) & (1,5) & (1,6) \\ (2,1) & (2,2) & (2,3) & (2,4) & (2,5) & (2,6) \\ (3,1) & (3,2) & (3,3) & (3,4) & (3,5) & (3,6) \\ (4,1) & (4,2) & (4,3) & (4,4) & (4,5) & (4,6) \\ (5,1) & (5,2) & (5,3) & (5,4) & (5,5) & (5,6) \\ (6,1) & (6,2) & (6,3) & (6,4) & (6,5) & (6,6) \\ (7,1) & (7,2) & (7,3) & (7,4) & (7,5) & (7,6) \end{pmatrix}$$

Nivelul de risc 1 - cuplurile g-p: (1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (1,5) (1,6) (2,1);

Nivelul de risc 2 - cuplurile g-p: (2,2) (2,3) (2,4) (3,1) (3,2) (4,1);

Nivelul de risc 3 - cuplurile g-p: (2,5) (2,6) (3,3) (3,4) (4,2) (5,1) (6,1) (7,1);

Nivelul de risc 4 - cuplurile g-p: (3,5) (3,6) (4,3) (4,4) (5,2) (5,3) (6,2) (7,2);

Nivelul de risc 5 - cuplurile g-p: ((4,5) (4,6) (5,4) (5,5) (6,3) (7,3);

Nivelul de risc 6 - cuplurile g-p: (5,6) (6,4) (6,5) (7,4);

Nivelul de risc 7 - cuplurile g-p: (6,6) (7,5) (7,6).

Din scala de încadrare a nivelurilor de risc (tabelul 4) se deduce imediat că nivelul 7 de risc reprezintă un nivel critic, la care securitatea sistemului este minimă. Despre factorii de risc caracterizați prin cuplurile (6,6), (7,5), (7,6) se poate afirma că ei vor conduce rapid și cu certitudine la producerea evenimentului extrem - decesul (pericol iminent).[1]

Tabelul 4

NIVEL DE RISC	CUPLUL GRAVITATE - PROBABILITATE
1 MINIM	(1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (1,5) (1,6) (2,1)
2 FOARTE MIC	(2,2) (2,3) (2,4) (3,1) (3,2) (4,1)
3 MIC	(2,5) (2,6) (3,3) (3,4) (4,2) (5,1) (6,1) (7,1)

4	MEDIU	(3,5) (3,6) (4,3) (4,4) (5,2) (5,3) (6,2) (7,2)
5	MARE	(4,5) (4,6) (5,4) (5,5) (6,3) (7,3)
6	FOARTE MARE	(5,6) (6,4) (6,5) (7,4)

Cu ajutorul scalei de încadrare a nivelurilor de risc se determină apoi aceste niveluri pentru fiecare factor de risc în parte. Se obține astfel o ierarhizare a dimensiunii riscurilor la locul de muncă, ceea ce dă posibilitatea stabilirii unei priorități a măsurilor de prevenire și protecție, funcție de factorul de risc cu nivelul cel mai mare de risc.

Nivelul de risc global (N_r) pe locul de muncă se calculează ca o medie ponderată a nivelurilor de risc stabilite pentru factorii de risc identificați. Pentru ca rezultatul obținut să reflecte cât mai exact posibil realitatea, se utilizează ca element de ponderare rangul factorului de risc, care este egal cu nivelul de risc.

În acest mod, factorul cu cel mai mare nivel de risc va avea și rangul cel mai mare. Se elimină astfel posibilitatea ca efectul de compensare între extreme, pe care-l implică orice medie statistică, să mascheze prezența factorului cu nivel maxim de risc.

Plecând de la aceste premise, s-a elaborat metoda de evaluare a riscurilor a meseriei termist tratamentist care este prezentată în continuare.

Nivelul de risc global al locului de muncă ca (figura 1):

$$N_{rg} = \frac{\sum_{i=1}^{38} r_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^{38} r_i} = \frac{2 \cdot (1 \times 1) + 5 \cdot (2 \times 2) + 9 \cdot (3 \times 3)}{2 \times 1 + 5 \times 2 + 9 \times 3} = \frac{103}{39} = 2,64$$

în care:

N_r - nivelul de risc global pe loc de muncă;

r_i - rangul factorului de risc "i";

R_i - nivelul de risc pentru factorul de risc "i";

n - numărul factorilor de risc identificați la locul de muncă.

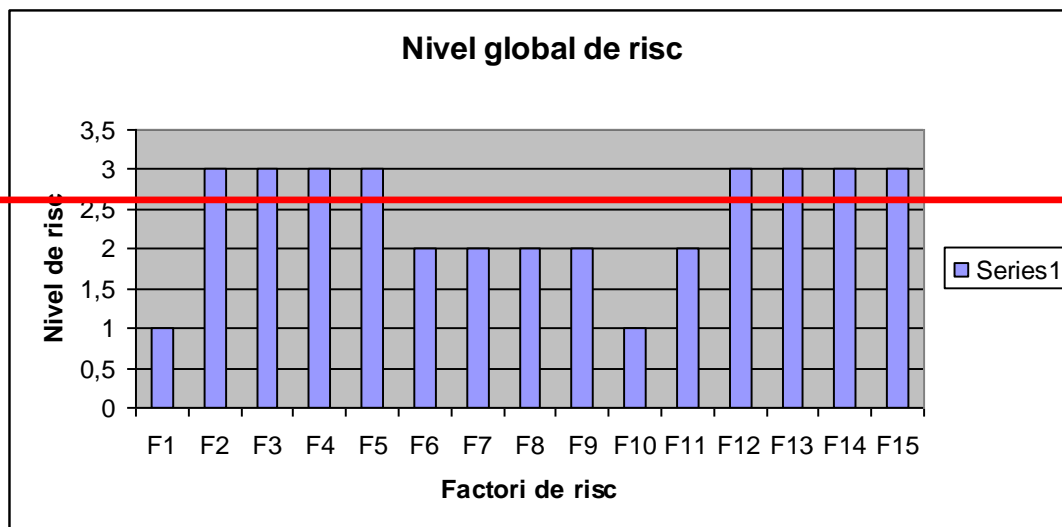


Figura 1 Nivelul de risc global al locului de muncă calculat

În ceea ce privește repartitia factorilor de risc pe sursele generatoare, situatia se prezintă după cum urmează (figura 2):

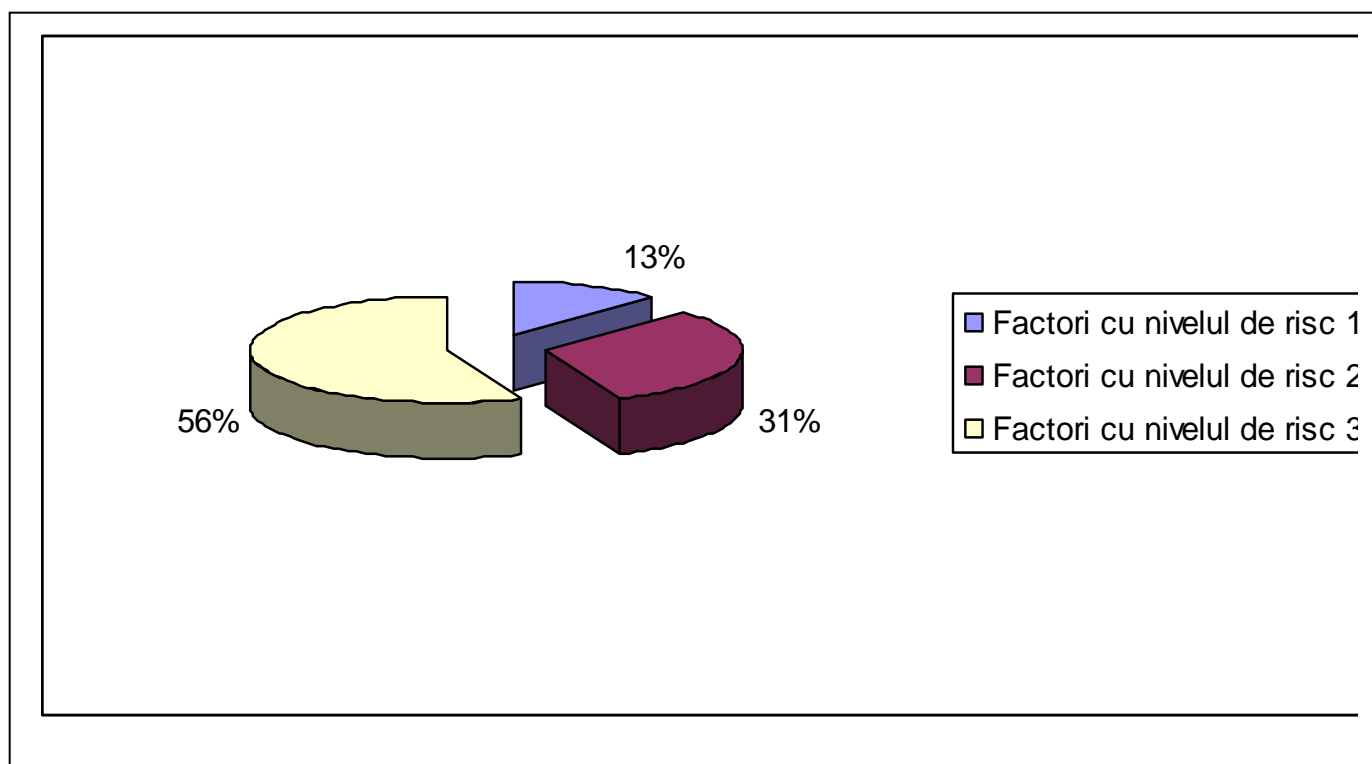


Figura 2 Ponderea factorilor de risc identificați

3.CONCLUZII

Evaluarea riscurilor profesionale la un laminor de benzi la rece sector tratamente termice s-a efectuat în perioada 01.08.2015-28.12.2015.

Inexistența accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale în acest sector până în prezent denota faptul ca există preocupări majore din partea angajatorului de a asigura condiții bune și sigure de muncă lucrătorilor, pentru a proteja integritatea, sănătatea și viața acestora.

Implementarea barierelor de securitate (măsuri de prevenire/protecție) propuse la fiecare loc de muncă va îmbunătăți și mai mult condițiile de muncă și va reduce în continuare valoarea nivelului de risc global agreat pe unitate.

Ierarhizarea locurilor de muncă după nivelul global de risc a fost de 2,64.

Locul de muncă evaluat are nivelul de risc sub nivelul maxim de risc acceptat în România (3,5).

Din totalul de 15 factori de risc identificații evaluate, ponderea cea mai mare o are nivelul de risc mic (3), 9 factori (56%): apoi cu nivel de risc foarte mic (2) sunt 5 factori (31%): cu nivel de risc minim (1) sunt 2 factori (13%)

BIBLIOGRAFIE

- [1] Gabriel MINCĂ-METODE DE EVALUARE ȘI PREVENIRE A RISCURILOR PROFESIONALE BAZATE PE TEORIA FIABILITĂȚII SISTEMELOR, note curs Iași 2007
- [2].*** - Instrucțiunea de lucru la sectorul tratamente termice de la ULP,laminorul de benzi la rece
- [3]. *** - Instrucțiunea tehnică de lucru privind exploatarea și întreținerea sistemelor de protecție și siguranță ale transportoarelor
- [4] -Legea 319/2006 a Securității si Sănătății în Muncă
- [5]. *** - Cartea lucratorului în laminoare- Ed. Interna ,U.L.P-Secția LBR,Rev. 2012