

THE RISK MANAGEMENT OF WORK SECURITY IN A SECTION OF CONTINUOUS CASTING

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

Abstract: The continuous casting sector in iron plant Arcelor Mittal Galati is an industrial area with high risk of injury of working personnel. The management of work accidents prevention and occupational diseases is a priority for the smooth running of the technological process. Identifying major risk factors serves the purpose of maximising the work safety in the analysed sector.

Keywords: continuous casting, distributor, occupations risk, vigilance, accidents.

1. Introducere

Punctul de plecare în optimizarea activității de prevenire a accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale într-un sistem îl constituie evaluarea riscurilor din sistemul respectiv.

Evaluarea riscurilor presupune identificarea tuturor factorilor de risc din sistemul analizat și cuantificarea dimensiunii lor pe baza combinației dintre doi parametri: gravitatea și frecvența consecinței maxime posibile asupra organismului uman.

Se obțin astfel niveluri de risc parțiale pentru fiecare factor de risc, respectiv niveluri de risc global pentru întregul sistem analizat (loc de muncă).[2]

Acest principiu de evaluare a riscurilor este inclus deja în EN standardele europene (CEI 812/85, respectiv 292-1/1991, EN 1050/96) și stă la baza diferitelor metode cu aplicabilitate practică. Astfel, SR EN 292-1/1996, preluat în România după standardul european, precizează că "factorii ce trebuie luați în considerare la evaluarea riscului sunt[1]:

- a) Probabilitatea producerii unei leziuni sau afectări a sănătății;
- b) Gravitatea maximă previzibilă a leziunii sau afectării sănătății.

Mediul de munca analizat: Distribuitor: 50t – mașina 1; 20t – mașina 2,3; 40t – mașina 4; pod rulant: 40tf – 80tf; stații de încălzire și uscare distribuitoare; mașini torcretat; instalații betonat.

Zidarul își desfășoară activitatea în incinta secției „Turnare Continuă Nr. 1” (Arcelor Mittal).

Există depășiri ale valorilor admise la următoarele noxe: pulberi total, CO, zgomot, pulberi de var.

Nivelul de iluminare este redus în unele puncte de lucru și este foarte ridicat în zona de vizualizare oțelului topit.

Mai sunt remarcate: prezența radiațiilor infraroșii, prezența curenților de aer.

2. Calculul nivelului de risc global în sectorul turnare continuă - distribuitor

Nivelul de risc global (Nr) 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.

Formula de calcul al nivelului de risc global este următoarea:

$$Nr = \frac{\sum_{i=1}^n r_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^n r_i},$$

în care: Nr -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

Nivelul de risc global al locului de muncă este:

$$N_{rg53} = \frac{\sum R_i}{\sum r_i} = \frac{3(7 \times 7) + 0(6 \times 6) + 3(5 \times 5) + 1(4 \times 4) + 32(3 \times 3) + 2(2 \times 2) + 1(1 \times 1)}{3 \times 7 + 0 \times 6 + 3 \times 5 + 1 \times 4 + 32 \times 3 + 2 \times 2 + 1 \times 1} = \frac{35}{41} = ,79$$

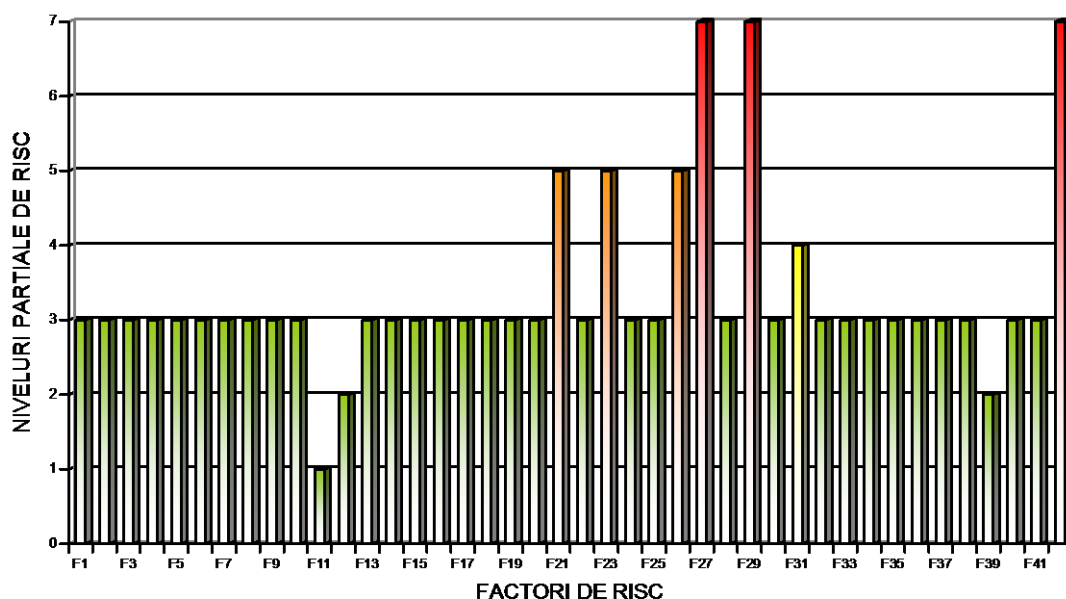


Fig.1. NIVELURILE PARȚIALE DE RISC PE FACTORI DE RISC
LEGENDĂ FIGURA Nr. 1

- F1-** Organe de mașini în mișcare – prindere, antrenare la, cărucior portdistribuitor, basculatoare, melcul mașinii de torcretat arzătoarele pentru distribuitoare etc.
- F2-** Lovire de către mijloacele de transport auto și / sau CF la deplasarea prin incinta combinatului.
- F3-** Alunecare de scoarțe distribuitor – la manipulare (basculare).
- F4-** Rostogolire de piese, materiale cilindrice bazate sau depozitate fără asigurarea stabilității.
- F5-** Lovire de către căruciorul portdistribuitor.
- F6-** Răsturnare de materiale, piese – depozitate necorespunzător sau lovite accidental de sarcina podurilor rulante.
- F7-** Cădere liberă de distribuitoare, materiale, piese schimb etc. – la manevrarea podurilor rulante.
- F8-** Proiectarea de metal topit la barbotare, deschidere oală, basculare oală, spargerea cărămizilor refractare, la utilizarea instalației de torcretat etc
- F9-** Deviere de materiale, piese la transportul acestora cu podurile rulante.
- F10-** Balans al pieselor, materialelor transportate cu podurile rulante.
- F11-** Recul – la folosirea răngii pentru curățarea distribuitorului de resturile de zgură.
- F12-** Jet, erupție – la fisurarea accidentală a traseelor cu fluide energetice sau de la instalațiile hidraulice.
- F13-** Contact suprafețe sau contururi periculoase – scoarțe, materiale nedebavurate sau cu material întărit.
- F14-** Temperatură ridicată a obiectelor sau suprafețelor – atingere accidentală de suprafețe cu temperatură ridicată – ex. la distribuitor, la turnare, la mașina de tăiere, la manevrarea tijelor portdop, capacelor distribuitoare etc.
- F15-** Surprindere de flacără la instalația de uscare distribuitor etc.
- F16-** Electrocutare prin atingere directă – căi de curent neprotejate și deteriorate.
- F17-** Electrocutare prin atingere indirectă sau apariția tensiunii de pas – la scurgeri accidentale de curent – instalații de împământare corodate, pardoseli umede.
- F18-** Temperatura ridicată a aerului (conform buletinelor de determinări anexate).
- F19-** Temperatura scăzută a aerului în anumite puncte de lucru – iarna.
- F20-** Curenți de aer – tiraj natural, neetanșeiți incinte etc.
- F21-** Nivel ridicat de zgomot – conform buletinelor de determinări anexate.
- F22-** Nivel de iluminare scăzut pe unele căi de deplasare și în unele puncte de intervenție – lipsă lămpi de iluminat.
- F23-** Strălucire – vizualizare material incandescent, etc.
- F24-** Radiații IR – în vecinătatea punctelor de lucru cu oțel lichid , pe podeț, lângă oale etc. – conform buletinelor de determinări anexate
- F25-** Calamități naturale – surprindere de seism etc.
- F26-** Pulberi în exces – conform buletinelor de determinări anexate.
- F27-** Acumulări de gaze toxice - conform buletinelor de determinări anexate.

- F28-** Gaze sau vapori inflamabili sau explozivi – amestecuri explozive de oxigen, metan etc.
- F29-** Ridicarea de oale cu masa de 260 t cu poduri rulante de 250 tf
- F30-** Poziții de lucru forțate sau vicioase – la curățarea distribuitorilor de resturi zgură (lucrul pe distribuitor a cărui temperatură ajunge la 200°C).
- F31-** Efort dinamic – la manipularea sacilor cu torcret, adezivi, a materialelor etc.
- F32-** Decizii dificile în timp scurt la lichidarea avariilor (timp scurt de intervenție).
- F33-** Executarea de operații neprevăzute în sarcina de muncă sau de o altă manieră decât prevederile tehnice de lucru.
- F34-** Neverificarea instalației de uscare a distribuitorului pentru mașina 1.
- F35-** Poziționarea greșită a sacilor în cârligul macaralei
- F36-** Reglarea greșită a debitului de gaz metan la mașina de uscat.
- F37-** Nesincronizarea cu macaragiul și la lucrul în echipă.
- F38-** Deplasări staționări în zone periculoase – în imediata vecinătate a oalelor cu oțel lichid, sub sarcina mijloacelor de ridicat, pe căile de acces auto sau CF etc.
- F39-** Cădere la același nivel – suprafețe denivelate, materiale depozitate pe căile de acces etc.
- F40-** Cădere de la înălțime: prin pășire în gol, prin dezechilibrare, prin alunecare – la deplasarea pe pasarele, pe scările de acces etc.
- F41-** Omiterea efectuării de operații care-i asigură securitatea la locul de muncă.
- F42-** Neutilizarea E.I.P., E.I.L. și a celorlalte mijloace de protecție din dotare (care au fost acordate de către angajator).

3. Factorii de risc identificați

A. Mijloace de producție

► *Factori de risc mecanic*

- Organe de mașini în mișcare – prindere, antrenare la, cărucior portdistribuitor, basculatoare, melcul mașinii de torcretat arzătoare pentru distribuitor etc.
- Lovire de către mijloacele de transport auto și / sau CF la deplasarea prin incinta combinatului.
- Alunecare de scoarțe distribuitor – la manipulare (basculare).
- Rostogolire de piese, materiale cilindrice bazate sau depozitate fără asigurarea stabilității.
- Lovire de către căruciorul portdistribuitor.
- Răsturnare de materiale, piese – depozitate necorespunzător sau lovite accidental de sarcina podurilor rulante.
- Cădere liberă de distribuitor, materiale, piese schimb etc. – la manevrarea podurilor rulante.
- Proiectarea de metal topit la barbotare, deschidere oală, basculare oală, spargerea cărămizilor refractare, la utilizarea instalației de torcretat etc
- Deviere de materiale, piese la transportul acestora cu podurile rulante.
- Balans al pieselor, materialelor transportate cu podurile rulante.

- Recul – la folosirea răngii pentru curățarea distribuitorului de resturile de zgură.
- Jet, erupție – la fisurarea accidentală a traseelor cu fluide energetice sau de la instalațiile hidraulice.
- Contact suprafețe sau contururi periculoase – scoarțe, materiale nedeabavurate sau cu material întărit.

► **Factori de risc termic**

- Temperatură ridicată a obiectelor sau suprafețelor – atingere accidentală de suprafețe cu temperatură ridicată – ex. la distribuitor, la turnare, la mașina de tăiere, la manevrarea tijelor portdop, capacelor distribuitoare etc.
- Surprindere de flacără la instalația de uscare distribuitor etc.

► **Factori de risc electric**

- Electrocutare prin atingere directă – căi de curent neprotejate și deteriorate.
- Electrocutare prin atingere indirectă sau apariția tensiunii de pas – la scurgeri accidentale de curent – instalații de împământare corodate, pardoseli umede.[3]

B. Mediul de muncă

► **Factori de risc fizic**

- Temperatura ridicată a aerului (conform buletinelor de determinări anexate).
- Temperatura scăzută a aerului în anumite puncte de lucru – iarna.
- Curenți de aer – tiraj natural, neetanșeiți incinte etc.
- Nivel ridicat de zgomot – conform buletinelor de determinări anexate.
- Nivel de iluminare scăzut pe unele căi de deplasare și în unele puncte de intervenție – lipsă lămpi de iluminat.
- Strălucire – vizualizare material incandescent, etc.
- Radiații IR – în vecinătatea punctelor de lucru cu oțel lichid , pe podeț, lângă oale etc. – conform buletinelor de determinări anexate
- Calamități naturale – surprindere de seism etc.
- Pulberi în exces – conform buletinelor de determinări anexate.

► **Factori de risc chimic**

- Acumulări de gaze toxice - conform buletinelor de determinări anexate.
- Gaze sau vapori inflamabili sau explozivi – amestecuri explozive de oxigen, metan etc.

C. Sarcina de muncă

► **Conținut necorespunzător**

- Ridicarea de oale cu masa de 260 t cu poduri rulante de 250 tf

► **Suprasolicitare fizică**

- Poziții de lucru forțate sau vicioase – la curățarea distribuitoarelor de resturi zgură (lucrul pe distribuitor a cărui temperatură ajunge la 200°C).

- Efort dinamic – la manipularea sacilor cu torcret, adezivi, a materialelor etc.

► **Suprasolicitare psihică**

- Decizii dificile în timp scurt la lichidarea avariilor (timp scurt de intervenție).

D. Executant

► **Acțiuni greșite**

- Executarea de operații neprevăzute în sarcina de muncă sau de o altă manieră decât prevederile tehnice de lucru.
- Neverificarea instalației de uscare a distribuitorului pentru mașina 1.
- Poziționarea greșită a sacilor în cârligul macaralei
- Reglarea greșită a debitului de gaz metan la mașina de uscat.
- Nesincronizarea cu macaragiul și la lucrul în echipă.
- Deplasări staționări în zone periculoase – în imediata vecinătate a oalelor cu oțel lichid, sub sarcina mijloacelor de ridicat, pe căile de acces auto sau CF etc.
- Cădere la același nivel – suprafețe denivelate, materiale depozitate pe căile de acces etc.
- Cădere de la înălțime: prin pășire în gol, prin dezechilibrare, prin alunecare – la deplasarea pe pasarele, pe scările de acces etc.

► **Omisuni**

- Omiterea efectuării de operații care-i asigură securitatea la locul de muncă.
- Neutilizarea E.I.P., E.I.L. și a celorlalte mijloace de protecție din dotare (care au fost acordate de către angajator).[4]

**4. FIȘA DE MĂSURI PROPUSE PENTRU LOCUL DE MUNCĂ ZIDAR
REPARAȚII distribuitor**

Nr.	Factor De risc	Nivel de risc	Măsuri propuse
			Nominalizarea măsurii

0	1	2	3
1.	Acumulări de gaze toxice - conform buletinelor de determinări anexate.	7	<i>Măsuri tehnice</i> - proiectarea și realizarea unor sisteme de avertizare sonoră și optică a prezenței gazelor toxice interblocate cu detectoare de gaze plasate în punctele susceptibile de acumulare a gazelor toxice sau a vaporilor toxici - amplasarea pe traseele de lucru a unor amenajări care să conțină întregul echipament necesar în caz de semnalare a gazelor și vaporilor toxici <i>Măsuri organizatorice</i> - o identificarea clară a zonelor în care apar în mod frecvent sau accidental gaze toxice

0	1	2	3
			○ utilizarea E.I.P. din dotare ○ introducerea obligativității purtării măștii contra gazelor în interiorul instalației, în zonele în care există sau pot apărea gaze sau vapori toxici ○ semnalizarea cu avertizoare de securitate a zonelor în care pot apărea gaze sau vapori toxici ○ realizarea de proceduri clare cu privire la modul de acțiune în cazul semnalării apariției gazelor și vaporilor toxici ○ monitorizarea stării de sănătate ○ introducerea în fișa postului conducătorilor de formații de lucru a prevederii de retragere imediată de la lucru a angajaților care nu poartă integral E.I.P. acordat potrivit riscurilor zonei și activității ○ executarea de exerciții periodice de acțiune în caz de pericol de gazare
2.	Ridicarea de oale cu masa de 260 t cu poduri rulante de 250 tf	7	<i>Măsuri organizatorice</i> - punerea în stare de conformitate a echipamentelor care intră sub incidența legislației din domeniul ISCIR; - inventarierea și retragerea din utilizare a echipamentelor neomologate ISCIR; - achiziționarea de echipamente de legare, ridicare care să respecte legislația ISCIR
3.	Neutilizarea E.I.P., E.I.L. și a celorlalte mijloace de protecție din dotare (care au fost acordate de către angajator).	7	<i>Măsuri tehnice</i> - achiziționarea E.I.P. corespunzător activității ce urmează a fi desfășurată potrivit reglementărilor în vigoare. <i>Măsuri organizatorice</i> - dotarea angajaților cu E.I.P. corespunzător activității ce urmează a fi desfășurată. - Instruirea lucrătorilor privind consecințele nerespectării restricțiilor de securitate – neutilizarea sau utilizarea incompletă a mijloacelor de protecție etc. - verificarea prin control permanent, din partea șefului formației, și/sau prin sondaj, din partea șefilor ierarhic superiori
4.	Nivel ridicat de zgomot – conform buletinelor de determinări anexate.	5	<i>Măsuri tehnice</i> - măsuri de combatere a zgomotului la sursă - se realizează prin modificări constructive aduse echipamentului tehnic, dacă acest lucru este posibil, sau prin adoptarea unor dispozitive atenuatoare speciale; la alegerea echipamentului tehnic, în condiții tehnologice comparabile, se va acorda prioritate acelor care produc zgomotul cel mai mic;

0	1	2	3
			- măsuri de combatere a zgomotului la receptor - constau în izolarea personalului care lucrează într-o zonă zgomotoasă <i>Măsuri organizatorice</i> - locurile de muncă unde expunerea personală zilnică la zgomot depășește 85 dB(A) sau unde valoarea maximă a presiunii acustice instantanee neponderate depășește 200Pa, trebuie să fie marcate cu panouri care să arate că purtarea echipamentului individual de protecție împotriva zgomotului este obligatorie conform Prescripțiilor minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă. Panourile trebuie să fie amplasate la intrările în zone și, dacă este necesar, în interiorul acestora. De asemenea, zonele respective trebuie delimitate, iar acolo unde riscul de expunere o justifică și unde aceste măsuri sunt tehnic posibile, accesul la ele trebuie limitat. - instruirea personalului privind riscul expunerii la acțiunea zgomotului și modul de utilizare a echipamentului individual de protecție împotriva zgomotului; - examinarea stării auzului personalului care lucrează în locuri de muncă cu niveluri de zgomot ridicate (la angajare și periodic); - stabilirea programului de lucru pe posturi de muncă în funcție de durata expunerii la zgomot. - efectuarea determinărilor periodice a nivelului de zgomot, conform prevederilor legale.
5.	Strălucire – vizualizare material incandescent, etc.	5	<i>Măsuri organizatorice</i> - utilizarea ochelarilor și vizierelor de protecție - verificarea prin control permanent, din partea șefului formației, și/sau prin sondaj, din partea șefilor ierarhic superiori cu privire la utilizarea ochelarilor și vizierelor de protecție
6.	Pulberi în exces – conform buletinelor de determinări anexate.	5	<i>Măsuri tehnice</i> - Adoptarea, atunci când se poate, a metodelor de lucru cu degajare minimă de pulberi. <i>Măsuri organizatorice</i> - Examinarea medicală a muncitorilor potrivit prevederilor legale; - Efectuarea de măsurători periodice a noxelor din mediul de muncă; - Utilizarea E.I.P. pentru combaterea acțiunii pulberilor pneumoconioogene asupra organismului (măști contra prafului, ochelari de protecție etc.);

0	1	2	3
			- Controlul periodic efectuat de conducătorii proceselor de muncă vizând dotarea și utilizarea de către angajați a echipamentelor de protecție; - Instruirea angajaților cu privire la riscurile de îmbolnăvire profesională din cauza pulberilor pneumoconioogene, metode de combatere sau diminuare a acestor riscuri și accentuarea importanței utilizării E.I.P. și a celorlalte mijloace de protecție din dotare.
7.	Efort dinamic – la manipularea sacilor cu torcret, adezivi, a materialelor etc.	4	<i>Măsuri organizatorice</i> - Pentru prevenirea riscurilor determinate de efortul fizic, trebuie evitate: –pozițiile de muncă vicioase și/sau fixe; –mișcările extreme; –mișcările bruște; –mișcările repetitive. –În acest sens, angajatorul trebuie să asigure: –respectarea criteriilor ergonomice privind proiectarea locurilor de muncă și a activității; –instruirea și formarea adecvată a angajaților privind modul de desfășurare a activității profesionale, apelând la specialiștii din domeniul securității și sănătății în muncă –în activitățile profesionale cu efort fizic mare, repartizarea angajaților cu vârsta peste 45 ani se va face numai cu avizul medicului de medicina muncii –examinarea medicală a angajaților potrivit prevederilor legale

5. Interpretarea rezultatelor evaluării pentru locul de muncă zidar reparații distribuitor

Nivelul de risc global calculat pentru acest loc de muncă este egal cu **3,79**, valoare ce se încadrează în categoria locurilor de muncă cu nivel de risc inacceptabil.

Rezultatul este susținut de “**Fișa de evaluare**”, din care se observă că din totalul de 42 factori de risc identificați (**Fig. 1**), 7 depășesc, ca nivel parțial de risc, valoarea 3: 3 încadrându-se în categoria factorilor de risc *maxim*, 0 încadrându-se în categoria factorilor de risc *foarte mare*, 3 încadrându-se în categoria factorilor de risc *mare*, iar ceilalți 1 încadrându-se în categoria factorilor de risc mediu.

Cei 7 factori de risc ce se situează în domeniul inacceptabil sunt:

F27	Acumulări de gaze toxice - conform buletinelor de determinări anexate.	- N.V.P.R.	7
F29	Ridicarea de oale cu masa de 260 t cu poduri rulante de 250 tf	- N.V.P.R.	7
F42	Neutilizarea E.I.P., E.I.L. și a celorlalte mijloace de protecție din dotare (care au fost acordate de către angajator).	- N.V.P.R.	7

F21	Nivel ridicat de zgomot – conform buletinelor de determinări anexate.	- N.V.P.R.	5
F23	Strălucire – vizualizare material incandescent, etc.	- N.V.P.R.	5
F26	Pulberi în exces – conform buletinelor de determinări anexate.	- N.V.P.R.	5
F31	Efort dinamic – la manipularea sacilor cu torcret, adezivi, a materialelor etc.	- N.V.P.R.	4

Pentru diminuarea sau eliminarea celor 7 factori de risc (care se situează în domeniul inacceptabil), sunt necesare măsurile generic prezentate în “**Fișa de măsuri propuse**” pentru locul de muncă prezentat.

În ceea ce privește repartitia factorilor de risc pe sursele generatoare, situația se prezintă după cum urmează (vezi **Fig. 2**):

- 40,48%, factori proprii *mijloacelor de producție*;
- 26,19%, factori proprii *mediului de muncă*;
- 9,52%, factori proprii *sarcinii de muncă*;
- 23,81%, factori proprii *executantului*.

Din analiza **Fișei de evaluare** se constată că 73,81% dintre factorii de risc identificați pot avea consecințe ireversibile asupra executantului (**DECES sau INVALIDITATE**).

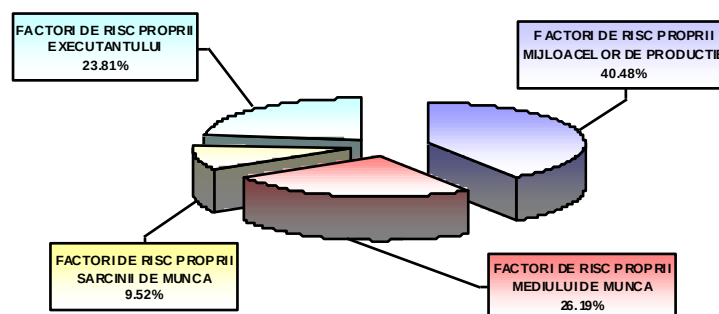


Fig. 2. Ponderea factorilor de risc identificați după elementele sistemului de muncă

Bibliografie

[1] **Standardele europene** :CEI 812/85, 292-1/1991, EN 1050/96

[2]. **Darabont D.** *Managementul securității și sanatații în munca.Ghid de evaluare a conformarii cu cerințele legale*, Bucuresti,Editura AGIR, 2010.

[3]. *Instrucțiuni de lucru la masinile de turnare continua TC1UOR.*

[4]**Standarde:**Legea319/2007,Legea securității și sanatații muncii; HG 1425/2007, Normele metodologice de aplicare a Legii319/2007; HG 955/2010, Modificari la HG

1425/2007; SR OHSAS18001/2008, Sisteme de management al sanatații și securității ocupationale. Cerințe; SR OHSAS 18002/2009, Sisteme de management al sanatații și securității ocupationale. Linii directoare pentru implementarea OHSAS 18001/2007; SR EN ISO fundamentale și vocabular; SR EN ISO 9001/2008, Sisteme de management al calității. Cerințe; SR EN ISO 14001/2005, Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare; Sr EN ISO 19011/2011, Ghid pentru auditarea și sistemelor de management.