

# DEMERSURI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A ARIEI DE PREGĂTIRE A MATRIȚELOR PENTRU VULCANIZARE ANVELOPE

**STINGA Florin**

Conducător științific: **Irina SEVERIN**

## REZUMAT:

Lucrarea constă în monitorizarea, analiza și îmbunătățirea activității de pregătire a matrițelor, parte a procesului de producție de anvelope din cadrul organizației Pirelli Romania folosind metode de îmbunătățire din inginerie.

## 1.INTRODUCERE

### 1.1 Descrierea organizației

- Date de identificare ale unității

Situata în sud-estul Romaniei, cu sediul în Șoseaua Drăgănești, nr.35, telefon 0249 507434, fax 0249 507389, www.pirelli.com.

- Forma de organizare

Compania PIRELLI TYRES ROMANIA S.R.L. este o companie multinațională în producția de anvelope performante și face parte din Grupul de firme Pirelli & C Spa, este prezentă în România din anul 2006 cu fabrica de anvelope de la Slatina, Olt.

- Poziționarea geografică

Situată în sud-estul Romaniei PIRELLI TYRES ROMANIA S.R.L. este poziționată în sudul țării, în partea central-nordică a județului Olt, în Slatina la de 50 km de municipiul Craiova, 70 km de municipiul Pitești și 190 km de capitala București.

Aria de pregătire a matrițelor este foarte importantă pentru buna funcționare a sistemului de fabricație din cadrul organizației deoarece matrițele, înainte să fie utilizate în secția de vulcanizare trebuie să treacă prin mai multe etape de pregătire.

- Scurtă descriere a companiei, număr de angajați.

Pirelli Tyres a deschis, în toamna anului 2006, fabrica din România pentru producția de anvelope

de înaltă performanță. Cu o investiție inițială de aproximativ 170 de milioane de Euro, noua unitate din Slatina produce anvelope din gama de lux, pentru autoturisme destinate Europei și nu numai.

Pentru grupul Pirelli, Slatina reprezintă un pol industrial fundamental. Fabrica de anvelope pentru autoturisme constituie, în strategia industrială a societății Pirelli, un punct de forță de importanță mondială. Sediul din Slatina, destinat să devină în timp una din cele mai mari fabrici de anvelope pentru autoturisme din lume, permite societății Pirelli să-și sporească capacitatea de producție în funcție de cererea pieței pe segmentele articolelor vârf de gamă, care cunosc o dezvoltare rapidă atât în Europa cât și în restul lumii.

Pirelli Tyres Romania este prezenta pe piata de profil (auto) prin intermediul celor trei fabrici: Fabrica de Anvelope, Fabrica de Cabluri Metalice si Filtre antiparticule pentru motoare diesel.

Compania Pirelli Tyres Romania face parte din Grupul de firme Pirelli & C Spa și este prezentă în România din anul 2006 cu fabrica de anvelope de la Slatina, Olt.

Intregul Pol Industrial are în prezent circa 2 400 de angajați.

## Titlu Lucrare

- Domeniul de activitate

Fabrica Pirelli din Slatina este una dintre cele mai moderne din lume pentru producția de anvelope și utilizează cele mai avansate tehnologii de producție ne-robotizate. A fost concepută pentru producția de anvelope de înaltă performanță.

În fabrica din Slatina se realizează următoarele tipuri de anvelope:

Anvelope din gama Scorpion

De la porțiunile întinse de autostrada la cele mai întinse până la cele mai solicitante situații off-road. Gama Scorpion are în componența sa diferite modele potrivite pentru toate utilizările.



Fig.1

Anvelope din gama P Zero

Reprezintă cea mai înaltă treaptă de evoluție a gamei. Cu profilul direcțional pentru axa față și cu profilul asimetric axa spate este destinat utilizării pe șosea și utilizării ocazionale pe circuit. Dezvoltate cu ajutorul unui compus de competiție special pentru banda de rulare sunt ideale pentru cele mai rapide și puternice automobile din gama de ultra înaltă performanță



Fig.2

Anvelope din gama Cinturato

Performanța tradițională și siguranța sunt acum combinate cu noile elemente de protecție a mediului din cadrul "Green Performance". Proiectate pentru a oferi o ținută de drum exemplară atât pe drumuri ude cât și uscate, confort la rulare și o durată extinsă de exploatare, familia de anvelope Cinturato se

evidențiază prin impactul său redus asupra mediului înconjurător.



Fig.3

Anvelope din gama Green Performance

Impact redus asupra mediului, atât în procesul de producție cât și pe durata de viață a anvelopei. Gama "Performanța Verde" utilizează compuși noi și structuri inovatoare, fapt ce înseamnă că siguranța și plăcerea de a conduce rămân neschimbate, atât pe suprafețe uscate cât și umede, în timp ce impactul asupra mediului scade.



Fig.4

Anvelope pentru Formula 1

În conformitate cu reglementările stabilite de FIA (Federația Internațională de Automobile) Pirelli furnizează două tipuri diferite de anvelope proiectate pentru două tipuri de anvelope. Primul tip de anvelopă este proiectat pentru suprafețe uscate, în timp ce de-al doilea este pentru suprafețe umede.



Fig.5

## 1.2 Necesitatea planului de îmbunătățire

Disponibilitatea matrițelor să fie utilizate la timp, conform planificării producției este fundamental.

Necesitatea unui plan de îmbunătățire în această arie, s-a stabilit în urma unei analize efectuate la nivelul sistemului de fabricație.

Prin îmbunătățirea activității din aceasta arie, se urmărește:

- Standardizarea activității din arie;
- Reducerea timpilor de pregătire a matrițelor;
- Îmbunătățirea procesului de fabricație.
- 

Pentru atingerea obiectivelor planul de îmbunătățire conține:

- Etapa de analiză în care se determină necesitatea aplicării îmbunătățirii;
- Etapa de identificare a cauzelor ce conduc la problemele de fabricație;
- Etapa de implementare a planului de îmbunătățire;
- Etapa de monitorizare a rezultatelor obținute.

## 2.STADIUL ACTUAL

### 1.1 2.1.Prezentarea procesului de producție

Procesul de producție este organizat astfel:

MIXARE→SEMIFABRICATE→  
CONFECTIONARE→VULCANIZARE→FINIT  
URA→DEPOZITARE.

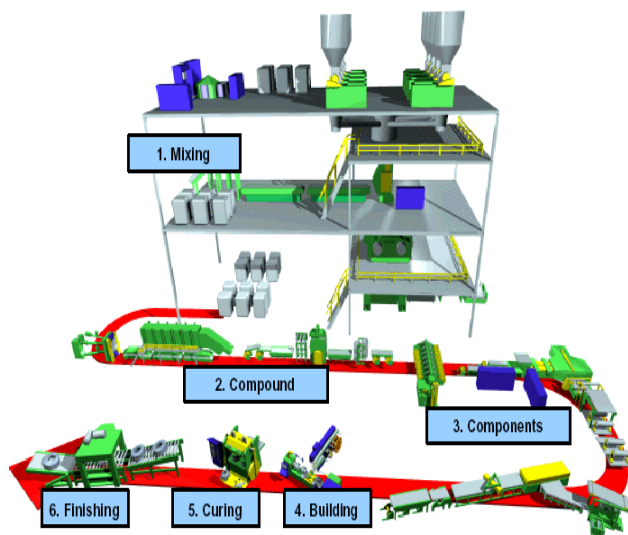


Fig.6

În secția de MIXARE se desfășoară procesul prin care se obține mescola. Acest proces este organizat pe verticală.

Materialul obținut în secția de MIXARE reprezintă materia primă pentru componentele realizate în secția de SEMIFABRICATE.

Acest amestec obținut în secția de MIXARE este realizat din cauciuc natural, cauciuc sintetic și diverse substanțe chimice și poate fi de mai multe tipuri în funcție de tipul de anvelopă ce se vrea obținut.

În secția de SEMIFABRICATE se realizează 9 componente ce sunt utilizate în secția CONFECTIONARE.

Componentele realizate sunt:

- camera,
- cercuri,
- material textil ,
- centuri,
- inserții metalice ,
- bandă de rulare,
- flancuri.

Aceste componente sunt realizate din mai multe tipuri de material rezultat din secția de mixare, unele având în componența inserții metalice, altele inserții textile.

Componentele realizate în SEMIFABRICATE ajung în CONFECTIONARE unde sunt îmbinate rezultând o carcasa.

Carcasele realizate în CONFECTIONARE ajung în VULCANIZARE unde vor fi vulcanizate pe prese rezultând anvelopa.

Anvelopele ajung în FINITURA unde sunt controlate prin mai multe metode.

Anvelopele după ce sunt controlate sunt depozitate în depozitul de anvelope.

Procesul de producție al anvelopelor este un proces în linie, dispus pe orizontală, mai puțin secția MIXARE care este dispusă pe verticală.

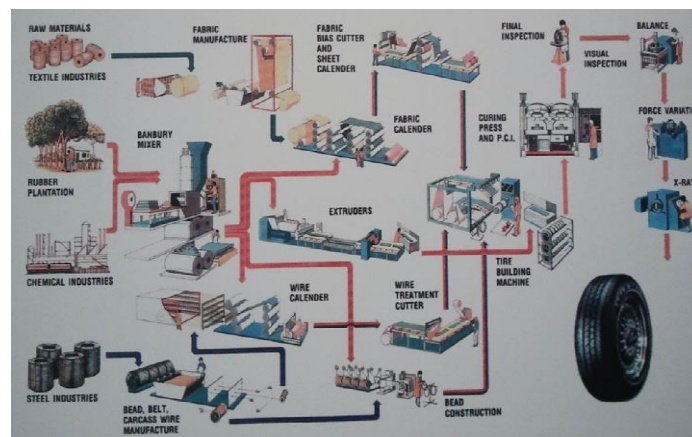


Fig.7

## 2.2. Analiza procesului de producție

Pentru urmărirea sistemului de fabricație a fost utilizată metoda de analiză SIPOC.

S – Suppliers (furnizori)

I – Input (elemente de intrare)

P – Process (activitate)

O – Output (elemente de ieșire)

C – Customers (clienți)

Analiza de tip Sipoc face parte din tehnicile de process mapping care oferă informații detaliate asupra tuturor activităților/proceselor din cadrul organizației, asupra interconectivității acestora și a elementelor de intrare și ieșire.

**Tabel 1**

S	I	P	O	C
Departamentul de planificare	Plan de producție	Planificarea producției	Listă componente	Departamentul de producție
Secția de producție (mixare) - realizarea mixului din cauciuc natural, sintetic și substanțe chimice. Rezultă mai multe tipuri de amestec	Lista materiale	Mixarea – realizarea Mescolei din cauciuc natural, caucic sintetic și substanțe chimice	Mescola – materialul obținut din cauciuc natural, cauciuc sintetic și substanțe chimice	Secția de semifabricate
Secția de semifabricate	Mescola	Realizare componente anvelopă	Componente anvelopa: -Bandă de rulare -Centuri -Cercuri -Flancuri -Materiale textile -Cameră	Secția de confecționare
Secția de confecționare	Componente anvelopă	Realizarea carcusei din componente	Carcasa	Sectia de vulcanizare
Secția de vulcanizare	Carcasă	Vulcanizarea carcusei	Anvelopa	Sectia de control
Secția de control	Anvelopă	Controlul anvelopelor	Anvelope conforme și neconforme	Depozit anvelope
Depozit anvelope	Mijloc de transport	Încarcarea anvelopelor	Mijloc de transport încărcat cu anvelope	Furnizor

În urma analizei prin metoda SIPOC a procesului de fabricație prin care s-au urmărit procesele s-a determinat aria în care este necesar un plan de îmbunătățire.

Aria de pregătire a matrițelor, fiind nou înființată în fabrica, există mai multe probleme ce contribuie la

*scăderea productivității, creșterea timpilor de fabricație, blocaje ale procesului de producție.*

### 2.3. Determinarea cauzelor ce contribuie la apariția problemelor

Problemele apărute probleme apărute în aria de pregătire a matrițelor sunt:

- Timp mare de spălare a matrițelor la mașina de spălat matrițe
- Lipsa procedurilor

- Dezorganizarea mediului de lucru ce conduce la timp mare de pregătire a matrițelor și întârzierea utilizării acestora în fabricație.

Pentru detectarea cauzelor ce conduc la un timp mare de spălat matrițele fost utilizată metoda de analiza Ishikwa.

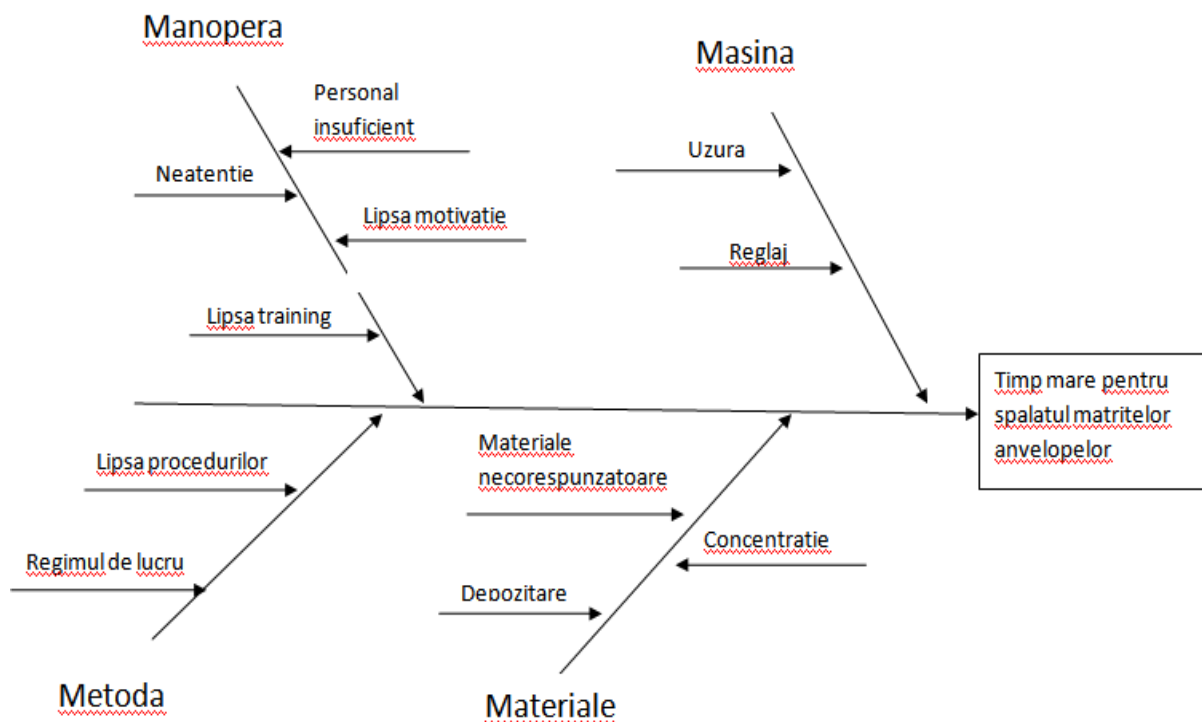


Fig.8

În urma determinării cauzelor ce au condus la apariția problemei, în scopul identificării principalelor cauze a fost aplicată metoda Pareto.

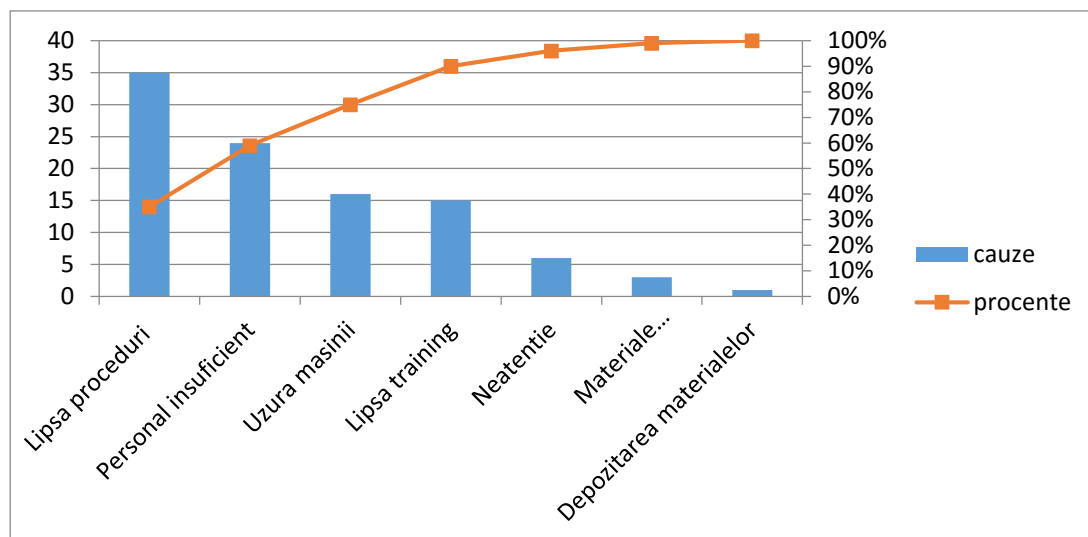


Fig.9

În urma realizării schemei Ishikawa în scopul evidențierii cauzelor care contribuie la un timp mare de spălare a matrițelor și în urma realizării diagramei Pareto pentru a vedea care sunt cauzele principale care conduc la problema, observăm principalele probleme:

- Lipsă proceduri
- Personal insuficient
- Uzura mașinii
- Lipsă training operatori

#### Aplicarea metodei FMEA

Failure Modes Effect Analysis (FMEA) este o abordare structurată pentru :

- Prezicerea apariției erorilor și prevenirea apariției lor în producție și în alte zone funcționale care generează defecte
- Identificarea modurilor în care un proces poate eșua în a răspunde cerințelor critice ale clientului
- Estimarea Severității, Apariției, și Detectării (SAD) defectelor

*Obiectivele FMEA*

- Determinarea punctelor slabe ale unui sistem tehnic;
- Căutarea cauzelor inițiatore ale disfuncționalității componentelor;
- Analiza consecințelor asupra mediului, siguranței de funcționare, valorii produsului;
- Prevederea unor acțiuni corective de înlăturare a cauzelor de apariție a defectelor;
- Prevederea unui plan de ameliorare a calității produselor și mentenanței;
- Determinarea necesităților de tehnologizare și modernizare a producției;
- Creșterea nivelului de comunicare între compartimente de muncă, persoane, niveluri ierarhice.

*Avantajele FMEA*

- Îmbunătățirea calitatii, fiabilitatii, siguranței unui produs/proces;
- Îmbunătățirea imaginii și competitivității firmei;
- Creșterea satisfacției consumatorului;
- Reducerea timpilor de dezvoltare și costurile;
- Colectarea informațiilor pentru a reduce esecurile și defectările viitoare;
- Reducerea potențialelor probleme de garanție;
- Identificarea timpurie și eliminarea potențialelor defecte;
- Accentuarea prevenirii problemelor;
- Minimizarea modificărilor târzii ce ar putea fi aduse produsului/procesului, precum și costurile aferente etc.

*Cotația defecțiunilor*

Stabilirea criteriilor de apreciere a frecvenței de apariție a defectelor (F)

1 - foarte rar  
10 – frecvent

Stabilirea criteriilor de apreciere a impactului defectelor (I)

1 - Impact neglijabil, minimal  
10 – Impact major

Stabilirea criteriilor de apreciere a gradului de detecție a defectelor (D)

Gradul de detecție a defectelor:

1 – se pot detecta în majoritatea cazurilor  
10 – nu se pot detecta

Calculul indicelui de criticitate – C (RPN, IPR)

Risc neglijabil	Risc mediu	Risc maxim
1-100	100-500	500 +

Produsul ultimelor trei criterii cantitative prezentate anterior duce la obținerea unui alt indicator cantitativ de evaluare a tehnicii FMEA care poartă denumirea de indice de criticitate, este notat cu C (Criticitate) sau RPN (Risk Priority Number) și permite stabilirea gradului în care soluția constructivă/tehnologică prezintă fiabilitate și siguranță.

$C(RPN) = F \times I \times D$ , unde:

F = indice de frecvență

I = indice de impact (gravitate)

D = indice de detectabilitate (detective)

6. Analiza propriu-zisă

Analiza se va efectua pe un formular tip, care cuprinde toate datele necesare identificării riscului, a cauzelor acestuia, precum și modalitățile de ameliorare a situației existente.

Titlu Lucrare Pirelli Tyres Romania		Analiza FMEA													
Participanți															
Nume si prenume		Funcția		Nume si prenume		Funcția		Nume si prenume		Funcția					
Popescu Marin		Responsabil depozit		Ion Vasile		Administrator depozit		Stinga Florin		Inginer					
RISC		Efect		F	I	D	C	MĂSURI LUATE							
0				1	2	3	4	5				6	7	8	9
Defectarea mașinii de spălat matrițe		-Reducerea volumului de producție cu 40%		6	8	8	384	Supraveghere permanentă a mașinii de catre un operator, training operatori.				2	8	8	128
Deteriorarea produselor pe perioada transportului către client		- Costuri suplimentare		3	8	4	96	Îmbunătățirea rețelei logistice, stabilirea de proceduri și urmarirea procesului de livrare Feed-back				1	8	4	32
Erori control anvelope		- Costuri suplimentare, - Reclamatii clienti		2	10	9	180	Instruire personal, utilizarea mai multor metode de control pentru eliminarea erorilor				1	10	9	90
Întarziere aprovizionare furnizor cu materii prime		-Intarzieri Cresterea costurilor calității		5	10	1	50	Îmbunătățirea relațiilor cu furnizorii și monitorizarea procesului de aprovizionare				2	1	10	20
0				1	2	3	4	5				6	7	8	9



Eroare umană	- Creșterea costurilor - Timp pierdut cu remedieri ale produselor - Rebuturi	8	8	8	512	Realizare proceduri de lucru, instruire operatori conform procedurilor.	5	8	8	320
Retur comanda	-Cresterea costurilor -Pierderea încrederii clientului	5	10	1	50	-Instruire personal conform procedurilor -Supravegherea procesului de livrare	2	10	1	20
Defectarea macaralei utilizată la montajul matrițelor în dispozitiv	-Costuri suplimentare -Scăderea volumului de producție	4	7	1	28	Instruire persoanal conform procedurilor de lucru. Mentenanata macara	1	7	1	9

Titlu Lucrare

RISC	Efect	F	I	D	C	MĂSURI LUATE	F	I	D	C
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Defectarea mașinii de spălat matrițe	-Reducerea volumului de producție cu 40%	2	8	8	128	Supraveghere permanentă a mașinii de către un operator, training operatori.	1	8	8	64
Deteriorarea produselor pe perioada transportului către client	- Costuri suplimentare	1	8	4	32	Îmbunătățirea rețelei logistice, stabilirea de proceduri și urmărirea procesului de livrare Feed-back	1	8	4	32
Erori control anvelope	- Costuri suplimentare, - Reclamații clienți	1	10	9	90	Instruire personal, utilizarea mai multor metode de control pentru eliminarea erorilor	1	10	9	90
Intarziere aprovizionare furnizor cu materii prime	-Intarzieri Cresterea costurilor calitatii	2	1	10	20	Îmbunătățirea relațiilor cu furnizorii și monitorizarea procesului de aprovizionare	1	1	10	10
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Eroare umană	-Creșterea costurilor - Timp pierdut cu remedieri produselor - Rebuturi	5	8	8	320	Realizare proceduri de lucru, instruire operataori conform procedurilor.	2	8	8	128
Retur comanda	-Creșterea costurilor -Pierderea încrederii clientului	2	10	1	20	-Instruire personal conform procedurilor -Supravegherea procesului de livrare	1	10	1	10
Defectarea macaralei utilizată la montajul matrițelor în dispozitiv	-Costuri suplimentare -Scăderea volumului de producție	1	7	1	9	Instruire persoanal conform procedurilor de lucru. Mentenanță macara	1	7	1	9

### 3.IMPLEMENTAREA PLANULUI DE ÎMBUNĂTĂTIRE

#### 3.1.Obiective privind îmbunătățirea

- Standardizarea activității din aria de pregătire a matrițelor
- Realizare proceduri de lucru
- Creșterea numărului de matrițe spalate pe zi

#### 3.2.Resurse alocate

Personal – 3 persoane

Buget – 30000 ron

Timp – 60 de zile.

În vederea standardizării activității s-a implementat în aria de pregătire a matrițelor metoda de îmbunătățire 5S .

#### Faza de sortare



Fig.10

În primă fază a metodei s-au identificat problemele și au fost sortate lucrurile care trebuiau aruncate, cum ar fi : șuruburi rupte, bride uzate, furtune, etc.

#### Faza de ordonare

În faza de ordonare am realizat următoarele:

- Am așezat șuruburile din sertare pe dimensiuni;
- Carucioarele cu scule ale operatorilor au fost așezate în zona de depozitare stabilită;
- Carucioarele de la mașina cu ultrasunete au fost depozitate în zona stabilită;
- Șuruburile au fost așezate pe dimensiuni în tavițe, iar aceste tavițe pe raft;
- Furtunele din arie care îngreunau circulația au fost stranse și depozitate;



Fig.11

*Faza de curățenie*

În faza de curățenie au fost strânse toate deșeurile, lucrurile nefolositoare, cârpe, șuruburi rupte și piese uzate pentru a fi aruncate. În faza de curățenie au fost sterse cu soluții speciale de curățat masa de lucru, frigiderul, cărucioarele.

*Faza de standardizare*

In faza de standardizare am realizat urmatoarele:

- S-au realizat etichete pentru rafturile de matrițe din arie, astfel operatorilor le este mai usor să identifice matrițele care urmează să fie utilizate.
- S-au realizat etichete pentru suruburile din sertare și suruburile din tavitele de pe rafturi.
- Pentru zona în care s-au depozitat carucioarele cu scule ale operatorilor s-au realizat etichete și am trasat layout-uri.
- S-au trasat layout-uri și pentru carucioarele de la mașina cu ultrasunete și pentru recipientele cu soluții de la această mașina.



Fig.12



*Faza de menținere*

În faza de menținere s-au realizat afișe cu imagini cu ASA DA – ASA NU prin care operatorii conștientizează problemele.

<b>OPPL</b> SP_2.10 Data: / / Operator: / / / Descriere:		<b>OPPL</b> SP_2.11 Data: / / Operator: / / / Descriere:	
INACCEPTABIL Asa NU	ACCEPTABIL Asa DA	INACCEPTABIL Asa NU	ACCEPTABIL Asa DA
<b>OPPL</b> SP_2.12 Data: / / Operator: / / / Descriere:		<b>OPPL</b> SP_2.13 Data: / / Operator: / / / Descriere:	
INACCEPTABIL Asa NU	ACCEPTABIL Asa DA	INACCEPTABIL Asa NU	ACCEPTABIL Asa DA

Fig.13

**4.CONCLUZII**

**4.1.Rezultatele planului de îmbunătățire**

### *Standardizarea activităților prin proceduri*

În aria de matrițe se realizează următoarele activități pentru care s-au realizat proceduri în scopul standardizării:

- Montare/demontare în/din container
- Montare/demonatare în/din cos
- Spalare matrițe la mașina de spălat
- Spălare inele de PCI la mașina cu substanțe chimice
- Sablare cu nisip a inelelor de cameră
- Deblocare spring-venți
- Burghiere busoleți
- Transport matrițe

*Organizarea mediului de lucru prin implementarea metodei 5S*

*Cresterea numarului de matrițe spalate pe zi*

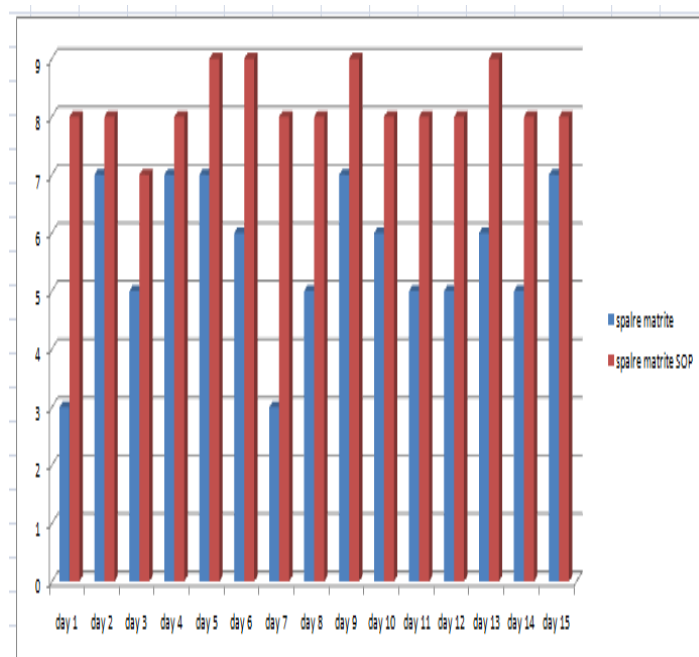


Fig.14

### **BIBLIOGRAFIE**

- [1]. Suport curs Ingineria Calitatii
- [2]. Suport seminar Ingineria Calitatii
- [3]. Suport seminar Managementul Calitatii totale
- [4]. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [5]. [www.businessdictionary.com](http://www.businessdictionary.com)
- [6]. [www.mindtools.com](http://www.mindtools.com)