

# IDENTIFICAREA ȘI GESTIONAREA ACȚIUNILOR PREVENTIVE ȘI CORECTIVE PENTRU REDUCEREA SCRAP-URILOR

NEACȘU Cătălin Daniel<sup>1</sup>

Conducător științific: Ș.l. Dr. Ing **Marinela MARINESCU**  
Ș.l. Dr. Ing **Larisa BUTU**

**REZUMAT:** În prezenta lucrare am monitorizat fluxul de fabricație din cadrul firmei Pirelli Tyres România și am întreprins acțiuni corective și preventive pentru reducerea scrap-urilor datorate timpilor mari de staționare în TSE (twin screw extruder) pe utilajele din secția compound.

**CUVINTE CHEIE:** TSE, scrap, utilaj, compound, polimeri

## 1 INTRODUCERE

Acțiune corectivă: acțiune întreprinsă pentru a elimina cauzele unei neconformități detectate sau a altor situații nedorite, în vederea prevenirii repetării acesteia.

Acțiune preventivă: acțiune întreprinsă pentru eliminarea cauzelor unor neconformități potențiale sau a altor situații nedorite, posibile, în scopul prevenirii apariției acestora.

Identificarea și gestionarea acțiunilor preventive și corective s-a realizat prin intermediul unui sistem de gestionare și monitorizare numit *Magma*.

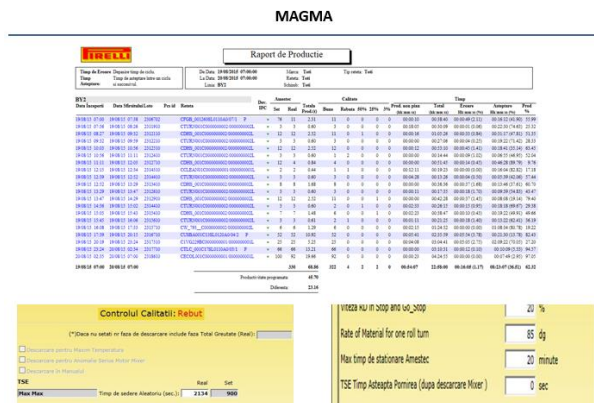


Figura 1. – sistemul de gestionare și monitorizare *Magma*

## 2 STADIUL ACTUAL

În acest moment fabrica Pirelli Tyres România din Slatina are o producție zilnică de 25 000 de anvelope de diferite tipuri.

Cea mai importantă secție din fabrică care aduce un aport semnificativ la producția zilnică este secția compound. Aici se produc compound-urile ce merg

mai apoi în toate celelalte secții, în vederea obținerii tuturor componentelor unei anvelope:

- 1-complex, 2-banda de rulare, 3-flanc, 4-tela,
- 5-centuri, 6-cercuri nude, 7-filer și 8-bandina.

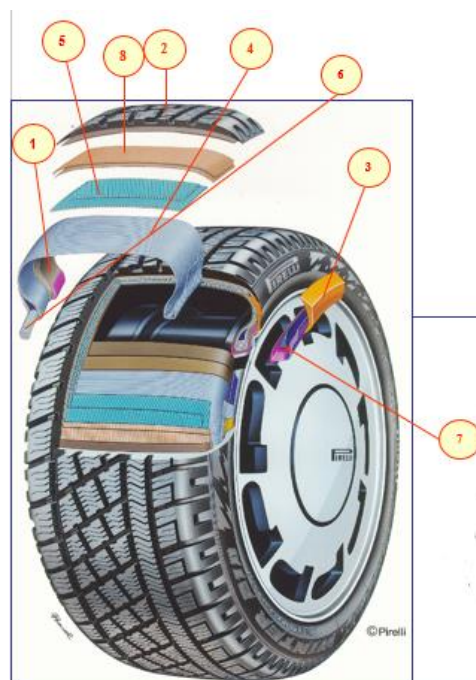


Figura 2. – componentele unei anvelope.

## 3 ANALIZA DATELOR

În cadrul acestei etape au fost analizate datele cu ajutorul programul de gestionare și monitorizare de pe cele 8 utilaje de prelucrare a compound-urilor.

### 3.1 Considerente generale

Compound-urile se fabrică în 3 faze:

- faza 1GM – în aceasta primă etapă pe utilaj se aduc polimerii,

## Identificarea și gestionarea acțiunilor preventive și corective pentru reducerea scrap-urilor

negru de fum și silan, în cantitățile prescrise în rețeta originală;

- faza 2GM – în această etapă se prelucrează rezultatul primei faze la care se mai adaugă alte chimicale printre care și silica
- faza C – în această ultimă etapă se prelucrează rezultatul fazei anterioare și se mai adaugă sulf.

Pirelli Tyres România funcționează după principiul FIFO (first in – first out).

Polimerii înainte de a intra în producție trebuie ținuți minim 4 zile în Hot Room.

### 3.2 Tipuri de neconformități

În timpul prelucrării compound-urilor pot apărea 3 tipuri de neconformități:

- neconformități datorate *mixing-ului* (cu albastru și sunt exprimate în procente);
- neconformități datorate *TSE-ului* (cu verde și sunt exprimate în procente);
- neconformități datorate *Dozării* (cu roșu și sunt exprimate în procente).

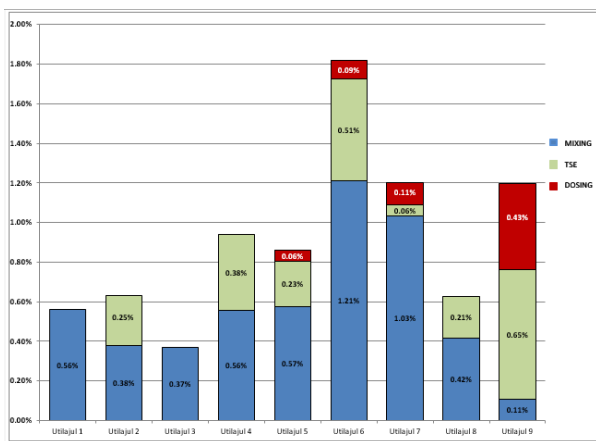


Figura 3. – tipurile de neconformități împărțite pe utilaje

### 3.3 Neconformități datorate TSE-ului

TSE înseamnă twin screw extruder și face referire la un subansamblu al utilajului.

În cadrul acestui proiect m-am ocupat doar de gestionarea acțiunilor corective și preventive pentru reducerea scrap-urilor datorate timpului de staționare în TSE.

Aceste neconformități apar datorită timpul mare de staționare în TSE din diferite cauze. Dacă timpul de staționare este mai mare decât cel indicat

în rețetă atunci compound-ul poate genera grummy adică, compound-ul începe să se vulcanizeze datorită temperaturilor mari din TSE ce au valori cuprinse între 130° C - 160° C. Această vulcanizare are loc datorită sulf-ului care este un agent de vulcanizare.

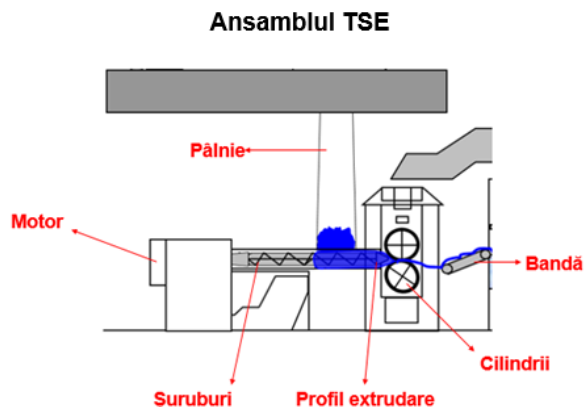


Figura 4. – TSE componente

Neconformitățile au fost gestionate și monitorizate cu ajutorul software-ului Magma.

Figura 5. – Magma raport de producție

Figura 6. – Evidențierea timpului de staționare.

Această monitorizare a producției a avut loc zilnic și s-au întocmit rapoarte zilnice.

DATE	RUMINE 2015	Componed Siga la DSD	Probleme Ratarea	Componed Siga de utilități	Probleme Intrare trest	Ramas la trest	Blocat la pâlnie	CAUZA				PRELUN ON CHECKED WITH TSE PER DAY
								Componed Securat la Intrare trest	Probleme Ratarea	Componed Incurat Grupper	OTHERS	
29.06.2015	CONFIDENTIAL	1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	9
		2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
30.06.2015	CONFIDENTIAL	1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	5
		2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
01.07.2015	CONFIDENTIAL	1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	11
		2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		3	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Figura 7. Contorizarea TSE-urilor

În tabelul de mai sus au fost contorizate toate compound-urile care au fost în producție zilnic și au fost declarate de către sistem ca fiind rebuturi sau 3%. De asemenea au fost evidențiate și utilajele

care au prezentat cele mai multe TSE-uri și cauzele lor.



Figura 8. – Compound fără timp se staționare



Figura 9. – Compound cu timp de staționare

### 3.3.1 Identificarea cauzelor

Cu ajutorul sistemului de gestionare și monitorizare am putut afla decât numărul de TSE-uri, utilajele pe care au avut loc și ora la care a avut loc. Identificarea cauzelor se face prin controlarea checklist-urilor pe care operatorii sunt obligați să le completeze în momentul în care compound-urile au timp de staționare în TSE. Ei sunt obligați să treacă cauza din cele enumerate în checklist și ora.

UZ INTERN											
CHECKLIST BATCH-URI STATIONARE TSE								CLB/J17 Revizii 9 Data: 04/12/2014			
Nr. Or.	Nume operator	Denumire material	Data/Tura	Masina	Timp staționare în TSE (minut)	Cauza posibilă					
						Machetă lipită la ESD	Probleme bobine	Machetă lipită la cilindri	Probleme intrare tuncel	Rotari în sens	Block în Pulver
OBSERVAȚII DETALII											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

Figura 10. Model checklist

### 3.3.2 Contorizarea cauzelor

Analiza neconformităților datorate TSE urilor a fost realizată pe o perioadă de 4 săptămâni. În această perioadă s-au contorizat valorile TSE-urilor, cauzele acestora și prezenta cauzelor în checklist.

CHECKLIST TSE

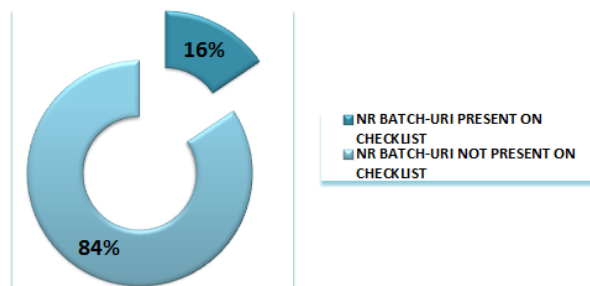


Figura 11. TSE-uri prezente în checklist

În figura de mai sus se poate observa că doar 16% din TSE-urile identificate cu ajutorul software-ului Magma au fost prezente în checklist-urile operatorilor.

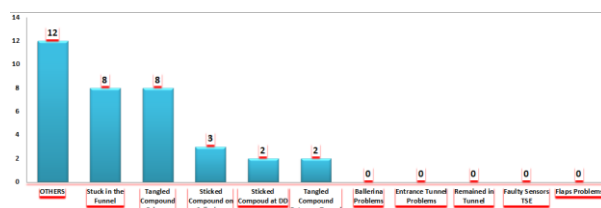


Figura 12. Cauze TSE

În figura de mai sus sunt prezentate cauzele identificate și scrise în checklist de către operatorii.

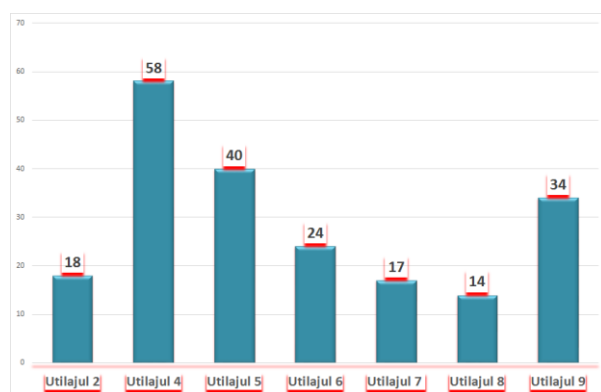


Figura 13. TSE-uri împărțite pe utilaje

Se poate observa în figura de mai sus ca utilajele 4, 5 și noua au avut cele mai multe TSE-uri înregistrate.



## Identificarea și gestionarea acțiunilor preventive și corective pentru reducerea scrap-urilor

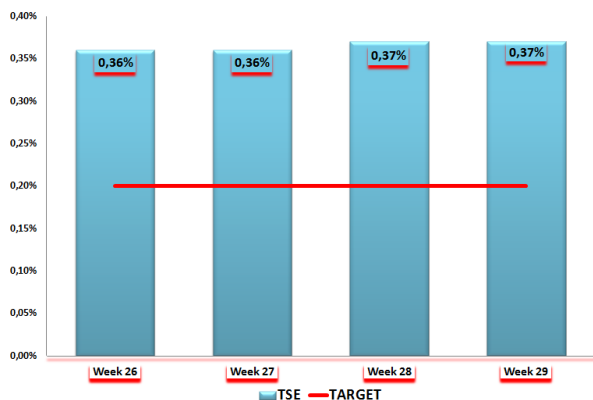


Figura 14. Numărul TSE-urilor împărțite pe săptămâni

În figura de mai sus se pot observa valorile TSE-urilor exprimate în procente pe fiecare săptămână. Se poate observa ca valoarea cea mai înaltă este de 0,37%.

Astfel mi s-a propus reducerea scrap-urilor datorate TSE-urilor până la 0,20%, această valoare fiind exprimată prin linia roșie.

### 4 ACȚIUNI CORECTIVE SI PREVENTIVE

Pentru reducerea scrap-urilor de la 0,37% la 20% au fost analizate datele anterioare și am ajuns la următoarele concluzii:

- în primul rând trebuia îmbunătățit procentul TSE-urilor prezente în checklist, pentru identificarea corectă a cauzelor. Cauzele putând fi de natură mecanică sau de natură umană;
- după aflarea cauzelor trebuiau întreprinse anumite acțiuni corective și preventive funcție de natura defectelor.

Pentru a planifica viitoarele măsuri ce trebuie luate în vederea reducerii scrap-urilor până la 20% am întocmit urmatorul PDCA.

Problemă	Acțiune	Descrierea Acțiunii	Cine	Când	Status
Temp de staționare maxim în TSE din cauza problemelor mecanice	Rezolvarea problemelor mecanice	Întâlniri zilnice cu departamentul de mentenanță pentru înștiințarea lor cu privire la problemele mecanice avute în ziua anterioară și planificarea rezolvării lor	Neacșu Cătălin, Birzianu Ionuț	Zilnic	Efectuat
Temp de staționare maxim în TSE din cauza lipsei operatorului	Ședință săptămânală cu departamentul Quality Materials	Informarea operatorilor cu privire la compound-urile critice ce se află în producție	Neacșu Cătălin	Zilnic	Efectuat
Temp de staționare maxim în TSE din cauza cilindrilor înțicași	Încercarea evitării lipirii compound-ului de cilindrii	Instalarea sistemelor de spăiere cu apă pe toate utilajele	Stanciu George, Birzianu Ionuț	Săptămâna 29	Efectuat
Lipsa TSE-urilor din checklist	Îmbunătățirea procentului privind prezenta TSE-urilor în checklist	Am vorbit cu toți operatorii de pe utilaje și i-am înștiințat că au semnat atunci când au făcut trainingul de completare al checklisturilor, și că sunt direct responsabili de înscirarea cauzelor	Neacșu Cătălin	Săptămâna 30	Efectuat
Temp de staționare maxim în TSE pe utilajul 4, utilajul 5 și utilajul 9	Schimbarea cilindrilor	Acțiuni pe viitor de schimbare a cilindrilor pe utilajele 4,5 și 9	Echipa de Management	în curs	în curs

Figura 15. PDCA

#### 4.1 Checklist cauze

Așa cum s-a putut observa în figura 11 doar

16 % dintre compound-urile care au avut timp de staționare erau prezente în checklist-urile operatorilor. Acest lucru ne împiedica să aflăm cauzele care au adus la acești timpi de staționare.

Prin urmare primul lucru care l-am făcut a fost să vorbesc cu toți operatorii de pe toate cele 9 utilaje. Cei care se potriveau cu programul meu de lucru au fost cei de pe tura A. Astfel le-am explicat fiecăruia în parte importanța checklist-urilor și le-am reamintit ca au făcut training-uri specifice completării acestor checklist-uri, training-uri în urma cărora au semnat ca au luat la cunoștință importanța lor.

ANEXA 3  
Prdc 85-08.02A

**IRELLI** Tura: A

**FORMULAR DE CURS**

Denumire Curs: CHECKLIST BATCH-URI STATIONARE TSE

Scopul Cursului: \_\_\_\_\_

Cuprinsul Cursului: Completarea Checklist-ului la masina conform CL.BY.1.27

Data Cursului: 21.11.2014 Durata cursului: 1h

Nr. c.	Matricola	Numele și Prenumele Participantilor	"Nivel initial"					"Nivel dezvoltat"					Semnatura	
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1	10377	Radu Madhe H.	X											
2	2042	Arabela Florina D.	X											
3	8337	Georgiana Constantin	X											
4	1105	Mircea Cristinel	X											
5	9105	Radu Constantin	X											
6	1051	Trinca-Cristian	X											
7	1029	Georgiana Bogdan	X											
8	829	Altu Iuliu	X											
9	1360	ORBEA MUGUREC	X											
10	2030	TOBICA DESTOVIAN	X											
11	1524	CIAN MARIUS	X											
12	8339	TRINCA ANDREI	X											
13	1050	ARBEA NICOLAE	X											
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Evaluarea pregătirii:  \*\*Medie  \*\*\* Creștere

Nume, Prenume/Semnatura Instructeur: Gheena Cosmin Eugen

Instructeur	Funcționari	Zile	Total Ore
Pers. Ore	Muncitori		
7 / 7	13	7	13

\* 1-Necesar instructor, 2-Necesita pregătire, 3-Satisfăcut \*\*Medie: Total Nivel Pregătire / Nr. Participanti  
4-Bine, 5-Foarte Bine \*\*\*Creștere: Total Nivel Pregătire - Media Nivelul de pregătire inițial / 100%

Uz inițial

Figura 16. Formular de curs pentru checklist-uri

#### 4.2 Lipsa personal

Un alt factor important care influența creșterea procentului de scrap-uri datorită timpilor de staționare era lipsa personalului. Perioada în care eu am realizat acest proiect a fost iunie-august, o perioadă în care departamentul avea lipsă de personal datorită perioadelor de concediu. Astfel la 2 utilaje era un singur operator în loc de doi.

În aceste condiții singura acțiune preventivă care m-am gândit ca ar trebui adoptată a fost să urmărim planul de producție în fiecare dimineață și să înștiințăm operatorii cu privire la compound-urile critice ce se afla în producție.

### 4.3 Probleme mecanice

După identificarea problemelor mecanice din checklist-uri am decis împreună cu tutorele meu ca ar fi bine să efectuăm sedințe zilnice scurte de maxim 15 minute împreună cu departamentul de mentenanță, în care să realizăm o prezentare pentru a evidenția probleme mecanice avute pe utilaje în ziua anterioară. Astfel ei au putut întreprinde anumite acțiuni corective și preventive, aceste probleme mecanice putând fiind rezolvate doar de departamentul de mentenanță.

### 4.4 Probleme cilindrii

O altă cauză a timpilor mari de staționare în TSE era reprezentată de lipirea compound-urilor pe cilindrii. Practic pe timpul verii temperaturile ridicate de afară se reflectau și în interiorul fabricii. Astfel compound-urile atingeau temperatura indicată în rețetă dar nu atingeau energia mecanică înainte de descarcare ceea ce însemna neomogenizarea compound-ului și implicit lipirea sa de cilindrii utilajelor și ruperea sa.

Ca acțiune corectivă s-a decis înlocuirea sistemului manual de șpreiere cu un sistem semi-automat de șpreiere cu apă. În figura de mai jos se poate observa compound-ul la ieșirea dintre cilindrii după instalarea sistemului semi-automat de șpreiere.



Figura 17. Compound la ieșirea dintre cilindrii

### 4.5 Schimbare cilindrii

După cum se poate observa în figura 13. utilajele 4, 5 și 9 au avut cele mai multe compound-uri cu timp de staționare, ele fiind și primele utilaje aduse în fabrică.

Chiar și după luarea acțiunilor de mai sus se va putea vedea în graficele ce urmează ca utilajele 4, 5 și 9 rămân cu cele mai mari probleme.

Astfel ca acțiune corectivă s-a decis schimbarea cilindrilor pe viitor.

### 4.6 Prezentarea rezultatelor

După luarea acțiunilor de mai sus, pe parcursul următoarelor 4 săptămâni s-a ajuns la următoarele rezultate:

CHECKLIST TSE

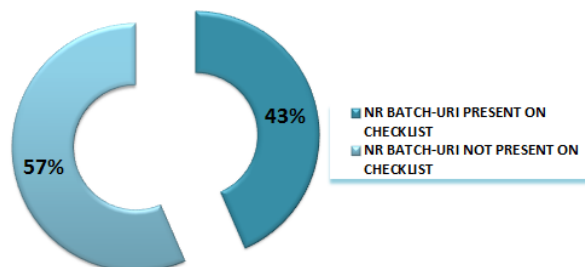


Figura 18. TSE-uri prezente în checklist

În figura de mai sus se poate observa o creștere a procentului TSE-urilor prezente în checklist de la 16% la 43%, ceea ce a însemnat că am putut identifica mai multe cauze (precum în figura 19.) ca în perioada incipientă.

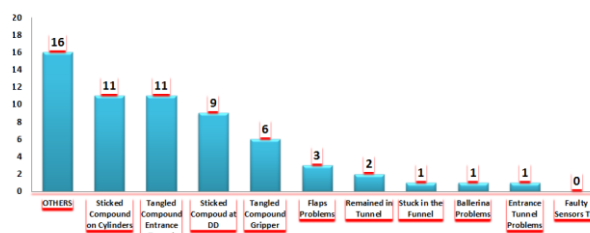


Figura 19. Cauze TSE

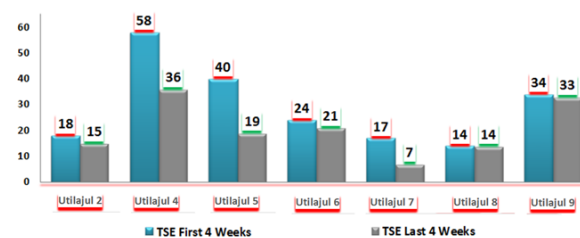


Figura 20. TSE-uri împărțite pe utilaje

În figura de mai sus se pot observa compound-urile care au avut timpi de staționare, împărțite pe utilaje. Numerele înregistrate în căsuța roșie sunt cele înregistrate în primele 4 săptămâni, iar cele prezentate în căsuța verde sunt cele înregistrate în următoarele 4 săptămâni după luarea acțiunilor corective și preventive. Se poate observa o scădere a acestora pe toate utilaje, singura remarcă pe care o pot face este că utilajele 4, 5 și 9 rămân utilajele cu cele mai multe compound-uri cu timpi de staționare.

#### 4.7 Reducerea scrap-urilor

Așa cum am specificat la început, s-a dorit reducerea scrap-urilor din cauza timpilor de staționare de la 0,37% la 0,20%. După colectarea datelor s-a întocmit următorul grafic în care sunt prezentate rezultatele finale:

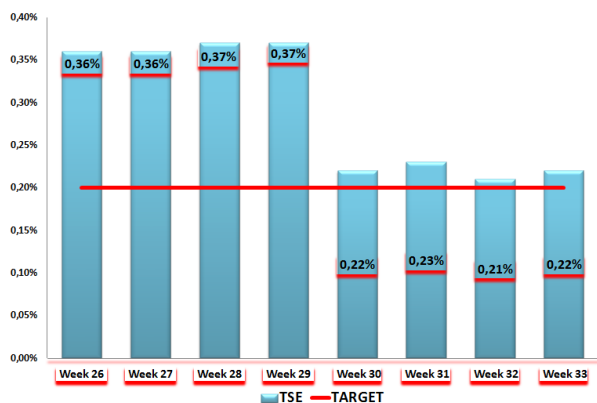


Figura 21. Numărul TSE-urilor împărțite pe săptămâni

Rezultatele finale exprimate în procente după luarea acțiunilor corective și preventive sunt reprezentate de ultimele 4 coloane. După cum se poate observa targetul de 20% nu a fost atins însă, în săptămâna 32 valoare de 21% a fost cea mai apropiată de targetul propus.

Targetul propus nu a fost atins din cauza perioadei totuși scurte a stagiului de practica însă, sunt convins că după terminarea stagiului meu de practică, colegii mei din departament au atins targetul de 20% în următoarele săptămâni, mai ales după înlocuirea cilindrilor pe utilajele 4, 5 și 9.

#### 5 CONCLUZII

În această lucrare s-au identificat și gestionat acțiuni corective și preventive pentru reducerea scrap-urilor de la 0,37% la 0,20%, datorate timpilor mari de staționare în TSE.

De asemenea s-a urmărit și îmbunătățirea colaborării între departamente pentru rezolvarea problemelor legate de timpii de staționare în TSE.

Ca viitoare etapă a cercetării se poate urmări îmbunătățirea procentului scrap-urilor până la 0,12 %, prin noi acțiuni preventive și corective dar și reducerea scrap-urilor datorate vâscozității scăzute.

#### 6 MULȚUMIRI

Doresc să mulțumesc doamnei Șl. Dr. Ing Marinela MARINESCU și doamnei Șl. Dr. Ing Larisa BUȚU pentru tot sprijinul și ajutorul acordat pe perioada stagiului de practică dar și în vederea realizării acestui proiect.

#### 7 BIBLIOGRAFIE

- [1]. L.Voiculescu, *Procedură de calitate, Gestionarea neconformităților*, Pirelli Tyres Romania.
- [2]. L.Voiculescu, *Procedură de calitate, Gestionarea acțiunilor corective*, Pirelli Tyres Romania.
- [3]. *Manualul Calității*, Pirelli Tyres Romania.
- [4]. L.Voiculescu, *Plan de control*, Pirelli Tyres Romania.
- [5]. L.Voiculescu, *Procedură de lucru*, Compound TSE, Pirelli Tyres Romania.
- [6]. L.Voiculescu, *Procedură de lucru*, Compound Open Mill, Pirelli Tyres Romania.