Reducerea rebutului în linia de injecție cover pasager prin îmbunătățirea defectului ”clips nok” în cadrul Companiei S.C. TRW Automotive Safety Systems S.R.L

Ing. Dip. Elvis Eugen Muraru

Prof.dr.ing.ec. Matei Tămășilă

Rezumat

Obiectivul principal al lucrării este: ” Reducerea rebutului în linia de injecție cover pasager prin îmbunătățirea defectului ”clips nok” în cadrul Companiei S.C. TRW Automotive Safety Systems S.R.L”, scopul fiind acela de a elima reclamațiile de la client și de a îmbunătății calitatea.

În acest context cercetare s-a focalizat pe identificarea , măsurarea , îmbunățirea și eficientizarea liniei de producție covere, urmărindu-se prevenirea apariției defectelor și nu corectarea lor.

Cuvinte cheie: DMAIC, 5WHY, Trasabilitate, Analiza defecte, Pareto, îmbunătățire

Introducere

În industria automotive se pune preț mai ales pe eliminarea defectelor cu impact major la client.

Importanța toolurile (DMAIC, 5WHY, Trasabilitate, Analiza defecte, Pareto, îmbunătățire) este crucială pentru că, cu ajutorul lor reușim să identificăm, să remediem și să ținem sub control defectele și procesele din aria de producție.

Prin intermediul lucrării de ne-am propus reducerea rebutului în aria de injectare prin ajungerea la sub două procente a defectului **clips NOK**, importanța temei este justificată prin efectele asupra productivității, calității, eficientizării materiei prime, în cazul nostru granulele de plastic.

Lucrarea științifică tratează reducerea ratei de rebut prin îmbunătățirea ratei de reject a defectului ”clips NOK” , cu toate că analiza Pareto a arătat că 3 defecte au avut un impact major, din cele 4,9% cât a fost rata de rebut pe 2020, am ales să tratez acest defect pentru că el are impact în montabilitate la client, celelalte două fiind doar defecte de aspect.

Lucrarea tratează identificarea și reducerea ratei defectelor cu ajutorul diferitelor tooluri de calitate.

Conținutul lucrării cuprinde date din sistemul de trasabilitate, analize a defectului, rapoarte 8D.

Metodologie / Abordarea

Six Sigma este o abordare fundamentală privind oferirea către clienți a unor niveluri foarte ridicate de satisfacție prin utilizarea datelor și analizei statistice în scopul maximizării și menținerii succesului în afaceri.[2] Metodologia Six Sigma abordează modelul DMAIC (Definire, Măsurare, Analiză, Îmbunătățire, Control) și se poate aplica atât pentru îmbunătățirea proceselor cât și pentru proiectare /reproiectare. DMAIC ilustrează o metodologie extrem de riguroasă ce are ca obiectiv esenţial creşterea gradului de capabilitate şi totodată cel de reducere a defectelor identificate într-un proces – optimizarea serviciilor, produselor sau proceselor existente din cadrul unei companii / firme.

Cercetarea (propriu zisă, descrierea)

Cercetarea este reprezentată de diferitele analize și aplicarea metodologiei DMAIC.

Pentru o mai bună înțelegere în imaginile de mai jos este prezentat defectul, precum și limitele de acceptabilitate.

Figura 1 - Foto clipsare ok[1]

Figura 2 - Foto clipsare ok[2]

1. **Definire**

Denumire proiect – reducerea rebutului pe linia de injectare carcasă pasager
Targetul proiectul – reducerea rebutului sub procentul de 2%

2. **Măsurare**

”Principiul Pareto (cunoscut de asemenea ca regula 80/20 sau legea celor puțini dar critici) prevede că, pentru multe evenimente, aproximativ 80% din efecte sunt produse de 20% din cauze. Consultantul în management Joseph M. Juran a fost cel care a propus principiul și l-a denumit după economistul Italian Vilfredo Pareto, care a remarcat legătura 80/20 pe când activa la Universitatea din Lausanne, în 1896, și a publicat-o în prima lui lucrare, „Cours d'economie politique”. În esență, Pareto arăta că aproximativ 80% din suprafața Italiei, era deținută de 20% din populație; Pareto a dezvoltat principiul observând că aproximativ 20% din Păstăile de mazăre în grădina lui produceau 80% din recoltă.

Este o regulă generală) frecvent utilizată în domeniul afacerilor; de exemplu, „80% din vânzări provin de la 20% din clienți”. Din punct de vedere matematic, regula 80/20 este aproximativ urmată de o distribuție a legii puterii (cunoscută și ca distribuția Pareto pentru un anumit set de parametri, și s-a demonstrat empiric că multe fenomene naturale prezintă o astfel de distribuție)”. [3]

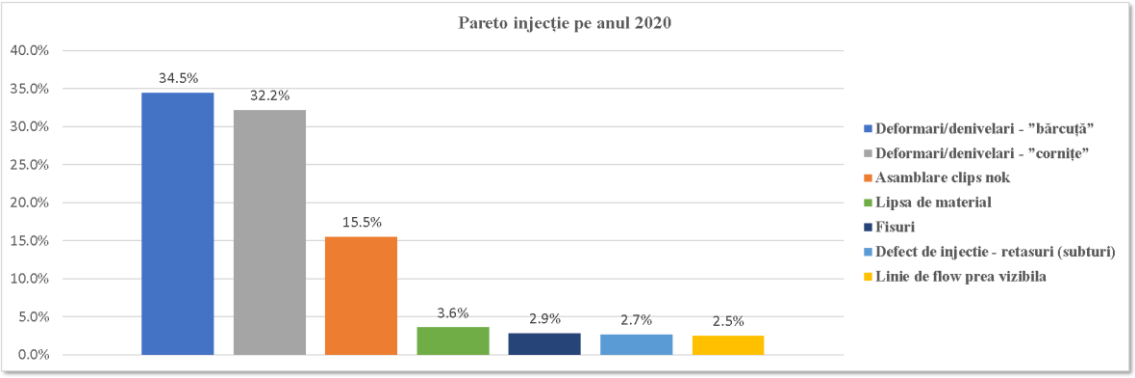

Figura 3, Pareto 2020[4]

[1] Imagine preluată din portofoliul Companiei, Catalog de defecte client
[2] Imagine preluată din portofoliul Companiei, Catalog de defecte client
[3] https://ro.wikipedia.org/wiki/Principiul_Pareto
[4] Contribuție proprie, realizată pe baza informațiilor din sistemul de trasabilitate

Analiza procentuală pe defectul ”clips nok” scoate în evidență faptul că din 4,9 % cât a fost media pe toate defectele, 0,8% a fost generată doar de acest defect.

Am măsurat care a fost impactul defectului ”clips NOK” asupra defectelor totale din linia de injecție, o reprezentare grafică lunară este reprezentată mai jos:

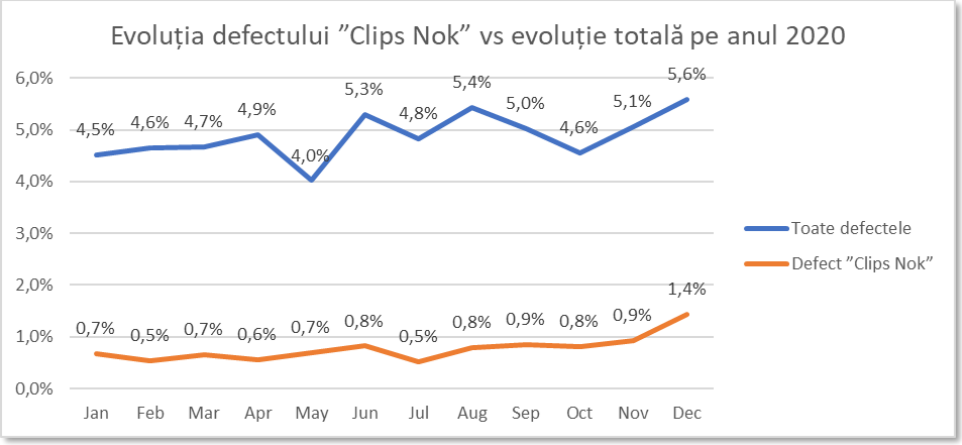

Figura 4, Evoluție defect ”Clips Nok[5]

Defectul ”clips nok” a generat 15,99% din rebutul pe anul 2020, adică 16731,3 Ron din cei 107676,3 Ron.

3. Analiză

Picioruș de plastic deteriorat în timpul clipsării, problema este depistată la verificările zilnice de pe schimul 1 de către tehnicianul de calitate IRS un modul care prezenta montabilitate NOK prin montare în gauge.

Analiza cauzei: de ce s-a întâmplat ?

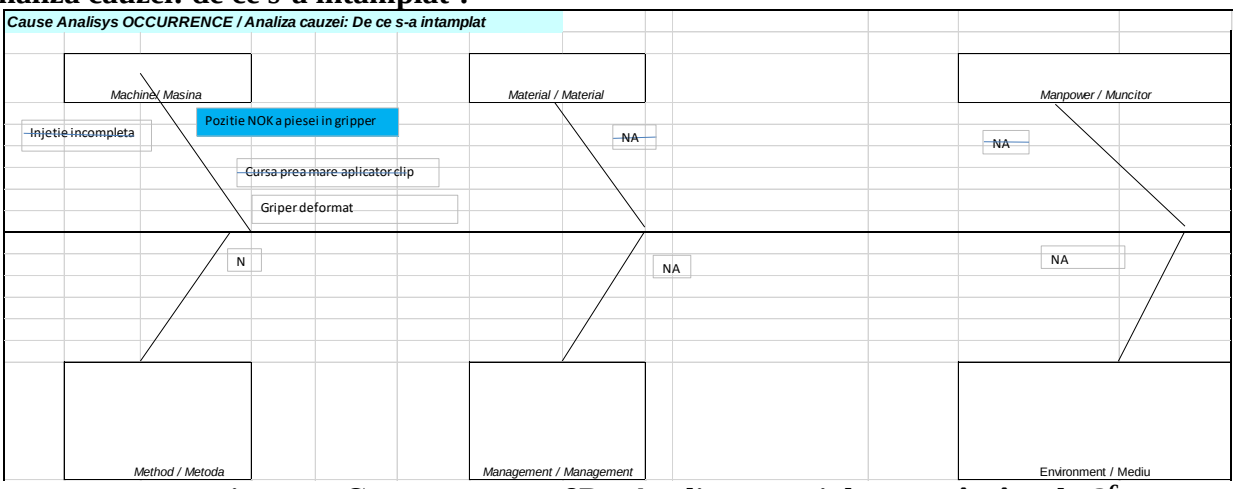

Figura 5, Captură raport 8D - Analiza cauzei de ce s-a întâmplat?[6]

Analiză defect metoda 5 Why:

DE CE s-a asamblat clipsul în aceste condiții, de ce s-a deteriorat piciorușul în timpul clipsării? - Pentru că clipsul este introdus prea mult;

DE CE clipsul este introdus prea mult pe piciorul de plastic? – pentru că piesa a fost poziționată greșit în griper;

DE CE piesa a fost poziționată greșit în griper? – pentru că griperul este deformat;

DE CE griperul este deformat? – datorită variațiilor de fixare a piesei;

---

[5] Contribuție proprie, realizată pe baza informațiilor din sistemul de trasabilitate

[6] Imagine preluată din portofoliul Companiei, dintr-un raport 8D, raport 8D realizat împreună cu mine

DE CE există variații de fixare a piesei – BUG de sistem/ variații presiune aer comprimat;

DE CE există variații presiune aer comprimat? Pentru că instalația nu este prevăzută cu un sistem de control al aerului comprimat;

DE CE instalația nu este prevăzută cu un sistem de control al aerului comprimat? Pentru că nu s-a luat în calcul acest risc.

Se trage concluzia că trebuie monitorizate aceste Bug-uri în vederea unei analize, montare sistem de control al aerului comprimat la 6 atmosfere.

Analiza cauzei: de ce nu s-a detectat?

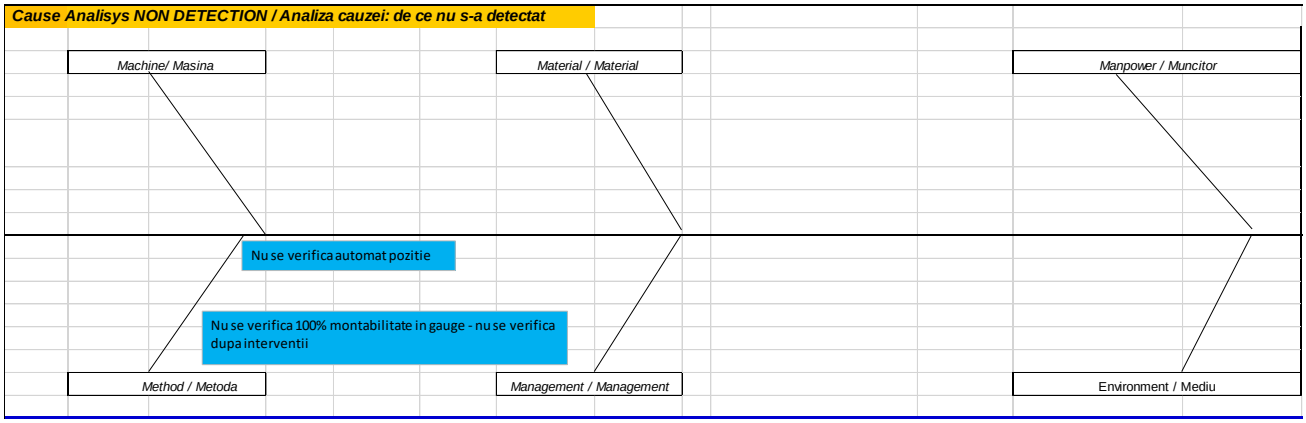

Figura 6, Captură raport 8D - Analiza cauzei de ce nu s-a detectat?[7]

Analiză defect metoda 5 Why:
DE CE nu s-a detectat ? Nu există metodă de verificare automată;
DE CE nu există metodă de control automată? Nu s-a făcut o evaluare a acestui risc
Se trag concluziile:

- că nu se verifcă automat montarea acestui clips;
- că nu se face montabilitate în gauge după intervenții asupra liniei de către personalul de la mentenanță;

Analiza cauzei: De ce sistemul nu a prevenit greșeala?

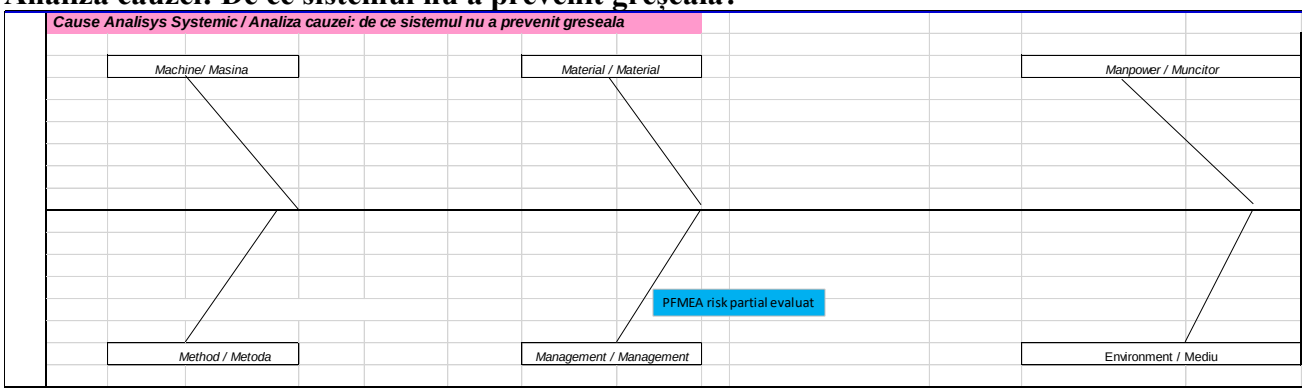

Figura 7, Captură raport 8D - Analiza cauzei de sistemul nu a prevenit greșeala?[8]

Analiză defect metoda 5 Why:

[7] Imagine preluată din portofoliul Companiei, dintr-un raport 8D, raport 8D realizat împreună cu mine
[8] Imagine preluată din portofoliul Companiei, dintr-un raport 8D, raport 8D realizat împreună cu mine

DE CE sistemul nu a prevenit greșeala? Risc tratat parțial în PFMEA.

Acțiuni corective – Ocurență

- Monitorizare necesară (coliziune datorită bug/presiune);
- Formular de implementat cu înregistrări cu întreruperi robot Kuka care va rămâne în producție (2 luni);
- De investigat poziție piesă în robot (variații din proces), s-a constatat că piesa nu se mișcă în gripper
- Investigare posibilitate reducere presiune clipsare (de identificat posibil presiune minimă cu clipsare OK și fără risc deformare plastic)

Acțiuni corective – non-detecție

- Actualizare catalog defect cu OK / Nok poziție clips;
- De verificat posibilitatea de verificare a clipsurilor după asamblare (posibil senzori);
- Definire proces validare producție după intervenții;
- Implementare test de montabilitate tehnicieni calitate o dată la 2 ore;
- Montare sistem de menținere presiune la 6 bari.

Acțiuni corective – sistem

- De actualizat PFMEA (se va actualiza după ce vor fi implementate acțiunile)

De informat și celelalte fabrici din lume referitor la măsurile corective.

4. Imbunătățire

În urma analizei se stabilește că pentru micșorarea acestui defect este nevoie de implementarea unui sistem care să regleze presiunea cu care aplicatorul de clipsuri aplică aceste clipsuri, se stabilește că presiunea de aplicare trebuie să fie de 6 bari.

În urma acestei îmbunătățirii câstigul nostru este:

- Reducerea **REBUTULUI** de la 15,99 la 0
- Salvarea financiară pe primele 4 luni din anul 2021 este de 6500 de lei , bani pe care ii recuperăm doar din reducerea rebutului.
- Control automat prin implementarea unui dispozitiv de control automat, dispozitiv prezentat în imaginea de mai jos.
- Sistemul se dorește să fie implementat și în celelalte fabrici TRW din lume, fabrici ce folosesc sisteme similare cu ale noastre.

Figura 8, Placă senzoristică de verificare conformitate montare clipsuri de metal[9]

[9] Preluat personal, foto în aria de producție

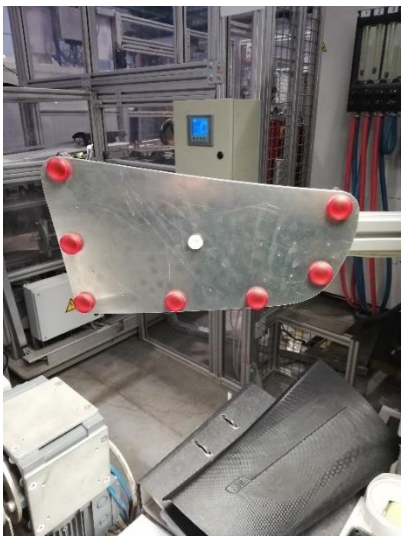

Figura 9 Placă atenționare vizual și acustic[10]

5. **Control**

   Verficare de către tehniciaul de calitate a turnului de control**.**
   Analiză rebut zilnică asupra defectului analizat.

Analiză defect ”clips nok” prin comparare 2020 cu 2021 , se observă că implementarea celor două sisteme are efectul dorit, acest defect a fost redus la zero.

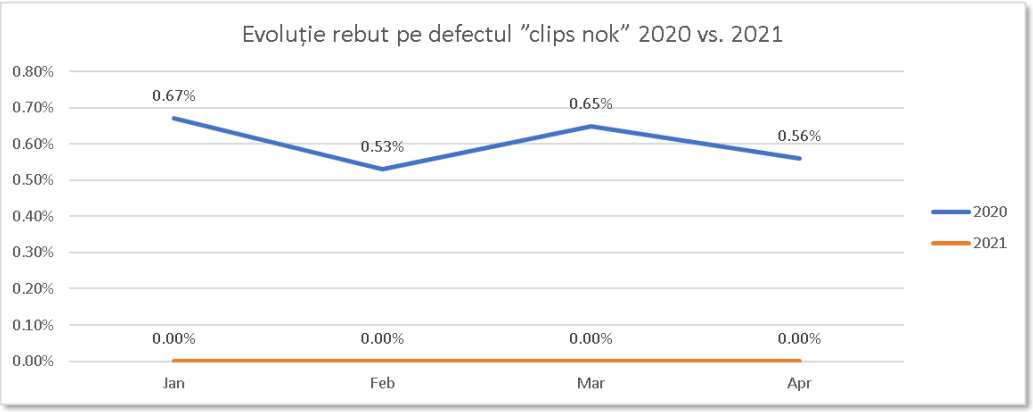

Figura 10, Evoluție defect ”clips nok” 2020 vs 2021[11]

[10] Preluat personal, foto în aria de producție
[11] Contribuție proprie, realizată pe baza informațiilor din sistemul de trasabilitate

Rezultatele și limitările cercetării

Principalele rezultate ale cercetării precum și impactul acestora constă în:

- Reducerea **REBUTULUI** de la 15,99 % la 0%
- Creșterea eficienței liniei, economiile pe primele 4 luni din anul 2021 sunt de 6500 de lei , bani pe recuperați doar din reducerea rebutului.
- Control automat prin implementarea unui dispozitiv de control automat.
- Sistemul se dorește să fie implementat și în celelalte fabrici TRW din lume, fabrici ce folosesc sisteme similare cu ale noastre.
- Prin reducerea/eliminarea rebuturilor s-a reușit: reducerea la zero a reclamațiilor de la client respectiv eliminarea controlului stocurilor

Limitările cercetări sunt reprezentate de faptul că ne-am focusat atenția pe o linie de producție și nu pe toată secția, pe un produs si nu pe toate , pe un client și nu pe toți clienți.

Originalitatea lucrării

Originalitatea lucrării este reprezentată de utilizarea instrumentelor mentionate anterior (DMAIC) intr-un anumit contex, dar mai ales de rezultatele si concluziile obținute în urma prelucrărilor efectuate.

Concluzii

În final putem afirma că, obiectivul principal al cercetari a fost atins avand in vedere impactul rezultatelor și anume:

- Defectul ”clips nok” pentru care a trebuit să informăm clientul final a fost eliminat;
- Îmbunătățirea adusă aplicatorului de clipsuri este propusă să se implementeze și în alte fabrici ZF;
- Targetul Proiectului DMAIC a fost atins;
- Din puct de vedere calitativ, produsele livrate de companie vor satisface cerința clientului - clips asamblat corect.

Referințe bibliografice

1. D.C. Wood, Principles of Quality Costs: Financial Measures for Strategic Implementation of Quality Management, Fourth edition, ASQ Quality Press, Milwaukee, WI, 2013.

2. Campanella, Principles of Quality Costs: Principles, implementation and use, third Edition, ASQ Quality Press, Milwaukee, WI, 2013

3. A. Pugna, Optimizări în Ingineria și Managementul Calității – Six Sigma -format electronic - suport de curs și notițe laborator 2014.