

# IMPROVING PRODUCT QUALITY, "MAIN SUPPORT", BY INCREASING THE PERFORMANCE OF MANUFACTURING PROCESSES

RUDARU Elena-Loredana

Facultatea: Inginerie Industrială și Robotică, Specializarea: Ingineria și managementul calității,

Anul de studii:IV, e-mail: [rudaru.loredana02@yahoo.com](mailto:rudaru.loredana02@yahoo.com)

Conducător științific: Ș.l. univ.dr.ing. **Bogdan DUMITRU**

*REZUMAT: Starting from the project within the discipline "Total quality management", an approach will be made to improve of the "Main support" quality benchmark by increasing the performance of the processes leading to its achievement, having as basic management tools the AMDEC method, Ishikawa diagram and improvement plan. The AMDEC method is applied in order to analyze the causes and effects of defects that may occur during the process and that may affect the quality of the product. The next step is to create the Ishikawa diagram to identify the main and secondary causes that led to the problem. Following the establishment of causes and sub-causes, an improvement plan will be made regarding the application of corrective and preventive actions in order to increase the quality level of the product, the production process and the production environments.*

*CUVINTE CHEIE: support principal, metoda AMDEC, diagrama Ishikawa, plan de îmbunătățire*

## 1. Introducere. Descrierea produsului.

Pentru început este prezentată piesa „Suport principal”, aceasta reprezentând piesa reper din cadrul proiectului meu de diplomă.

Reper al excavatorului, piesa „Suport principal”, are rolul de a fixa partea mobilă de partea fixă a ansamblului și efectuează mișcarea brațului. Materialul din care este realizată este un oțel structural de tipul S235J2. Dimensiunile de gabarit ale reperului sunt 1125x710x745 mm, aceasta având masa de 1188,862 kg. Privind solicitările la care este supusă piesa, acestea pot fi: de întindere, de forfecare (în dreptul urechilor prinse prin sudură) și de răsucire.

În figura 1 este reprezentat desenul 3D al reperului „Suport principal”, iar în figura 2 „partea mobilă a excavatorului” în care se poate observa poziționarea piesei în ansamblu.

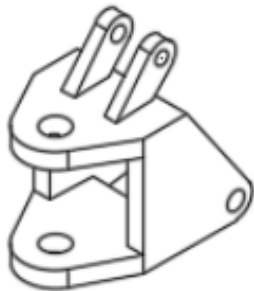


Figura.1. Piesa suport principal



Figura.2. Partea mobilă a excavatorului

**2. Stabilirea obiectivelor îmbunătățirii** (DEFINE – din DMAIC) (se stabilesc obiective, indicatori de performanță, ținte, echipa de lucru, buget, timp alocat)

Obiectivul proiectului este realizarea unui demers de îmbunătățire a calității produsului „Suport principal”, respectiv de creștere a performanței proceselor ce conduc la obținerea acestuia prin identificarea neconformităților ce apar pe parcursul procesului de fabricație, cât și a cauzelor postprocesare care duc la imposibilitatea funcționării sau la funcționarea produsului în mod corespunzător.

### **3. Metode și instrumente utilizate**

#### **3.1 Metoda AMDEC**

Pentru început, se va aplica metoda AMDEC pe procesul de fabricație al produsului „Suport principal” în vederea analizării sistematice a cauzelor și efectelor defectărilor care pot apărea pe parcursul procesului și care pot afecta calitatea produsului sau funcționarea ideală a acestuia. Metoda urmărește evaluarea previzională a fiabilității sistemului, analizând în mod sistematic diverse defectări pe care acesta le poate avea în cursul utilizării sale. Este deci o metodă calitativă de fiabilitate, care permite prevederea riscurilor de apariție a defectărilor, evaluarea consecințelor lor și stabilirea cauzelor [1].

Metoda AMDEC este considerată ca fiind un instrument de bază în managementul proiectelor, al mentenanței și în cel al calitatii totale [2].

Metoda are ca obiectiv principal obținerea calității optime de către un sistem. Pentru aceasta trebuie examinate defectările potențiale, evaluată gravitatea consecințelor lor, asigurată detectarea, declanșate acțiunile corective în funcție de gradul lor de criticitate [1].

AMDEC este o metodă de analiză, care încearcă să pună în comun competențele grupurilor de muncă implicate într-un proces de producție, în vederea elaborării unui plan de măsuri ce au ca scop creșterea nivelului calitativ al produselor, proceselor de muncă și a mediilor de producție [2].

Primul pas al analizei este denumirea procesului de fabricație, continuând cu: descrierea riscului, efectul generat, cauzele defectării, posibilitatea producerii defectului, probabilitatea detectării, coeficientul de risc și în ultimul rând stabilirea tipului de risc.

În calculul coeficientului de risc se vor acorda note de la 1 la 10 pentru:

- A - Probabilitatea de apariție a defectării;
- B - Importanța urmărilor defectării;
- C - Dificultatea de depistare a defectului.

Pentru calculul coeficientului de risc, se va folosi urmatorul sistem de notare:

Tabelul 1. Sistemul de notare pentru calculul coeficientului de risc

Nota	A-probabilitatea de aparitie a defectarii	B-importanta urmarilor defectarii	C-dificultatea de depistare a defectului
1-2	Nu este probabila aparitia defectului;	Defectul nu afecteaza siguranta exploatarei si nu este sesizat de catre beneficiar;	Probabilitatea ca produsul neconform sa ajunga la client este foarte mica; probabilitatea depistarii defectului este de 99%;
3-4	Probabilitate foarte mica;	Defectul nu afecteaza siguranta exploatarei, poate fi sesizat de catre beneficiar dar nu necesita remedieri;	Probabilitate redusa ca produsul sa scape de defecte, probabilitatea depistarii defectului este de 98%;
5-6	Probabilitate mica;	Defectul nu afecteaza siguranta exploatarei, poate fi sesizat de catre beneficiar care poate cere remedierea lui;	Probabilitate medie ca produsul sa scape cu defecte, defectul afecteaza o caracteristica de calitate ce nu este dificil de determinat, probabilitatea depistarii defectului fiind in jur de 97%;
7-8	Probabilitate medie;	Defectul nu afecteaza siguranta exploatarei dar poate perturba functionarea sistemului in limitele prescrise;	Probabilitate mare ca produsul sa ajunga la client, defectul este dificil de determinat, probabilitatea depistarii este de 90%;
9-10	Probabilitate mare.	Defectul afecteaza siguranta exploatarei	Probabilitate foarte mare ca produsul sa scape cu defect, caracteristica necontrolabila, probabilitatea depistarii mai mica de 90%.

În urma acordării notelor, tipul de risc este considerat ca fiind minor pentru valori <250, mediu între 250 și 500, major între 500 și 1000, după cum se poate observa în figura 3.



Figura.3. Tipul de risc

Denumire firma S.C REL. SRL		AMDEC Procese de fabricație Parte mobila - Excavator			Impactul asupra calității produsului			Cod	
Nr. crt.	Proces de fabricație	Descrierea riscului	Efectul generat	Cauzele defectării	Posibilitatea producerii defectului	Criticitatea defectului	Probabilita- tea detectării	Coeficient de risc [R]	Tipul de risc (minor <250; mediu 250-500; major 500-1000)
					A	B	C		
1	Proiectare produs	Cote gresite	Piesă neconformă cu ansamblul  Neconforma- rea cu cerintele clientului	Nerespectarea cotelor specificate de client	4	10	8	320	mediu
2	Aprovizio- nare materiale	Stoc insuficient	Întârzierea comenzii catre client	Inventar necorespunzator	2	4	5	40	minor
3	Turnare	Apariția retasurilor	Riscul de rupere	Procedeu de turnare incorect	3	7	9	189	minor
4	Prelucrari prin aschiere	Aparitia fisurilor	Riscul de rupere	Regim de lucru necorespunzator	4	8	8	256	mediu

5	Sudarea urechilor de prindere	Aparitia fisurilor	Riscul de rupere	Forte actionate prea mari	6	10	9	540	major
6	Control nedistructiv	Efectuarea incorecta a controlului	Rezultate false	Efectuarea incorecta a controlului	3	8	5	120	minor
7	Asamblare	Strangere insuficienta a pinilor	Aparitia jocului, largirea gaurilor, precizie necorespunzatoare	Strangere insuficienta a pinilor	2	9	7	126	minor
8	Ambalare	Degradarea piesei	Client nemultumit	Ambalare necorespunzatoare	2	2	7	28	minor
9	Depozitare	Degradarea piesei	Client nemultumit	Depozitare necorespunzatoare	2	4	3	24	minor
10	Vanzare	Comanda incompleta	Client nemultumit	Lipsa componente	2	9	10	180	minor
11	Livrare	Degradarea piesei	Piesa cu defect/ Client nemultumit	Prindere necorespunzatoare pe masina de transport	3	5	4	60	minor

Tabelul 2. Analiza AMDEC

S-au urmărit toate procesele de fabricație de la proiectarea produsului până la procesul de livrare rezultand risc mediu în procesul de proiectare, un alt risc mediu în procesul de prelucrare prin aşchiere, iar riscul major apare în procesul de sudare a urechilor de prindere. În toate celelalte procese, riscurile rezultate sunt minore.

În urma analizei AMDEC privind procesul de fabricație, riscul major este reprezentat de apariția fisurilor în procesul de sudare a urechilor de prindere.

### 3.2 Diagrama Ishikawa

În continuare este realizată diagrama cauză-efect, Ishikawa, pentru a putea stabili care sunt cauzele principale și secundare care au dus la apariția fisurilor.

Obiectivul principal al diagramei este ilustrarea grafică a legăturii dintre un rezultat și factorii ce au dus la apariția acestuia [3].

În diagrama Ishikawa, problema ce trebuie rezolvată este notată în „capul” peștelui respectiv apariția fisurilor, apoi, de-a lungul „oaselor” sunt înșirate cauzele și împărțite pe categorii, plecând de la mașină, manoperă, măsurare, material, metodă și mediu [3].

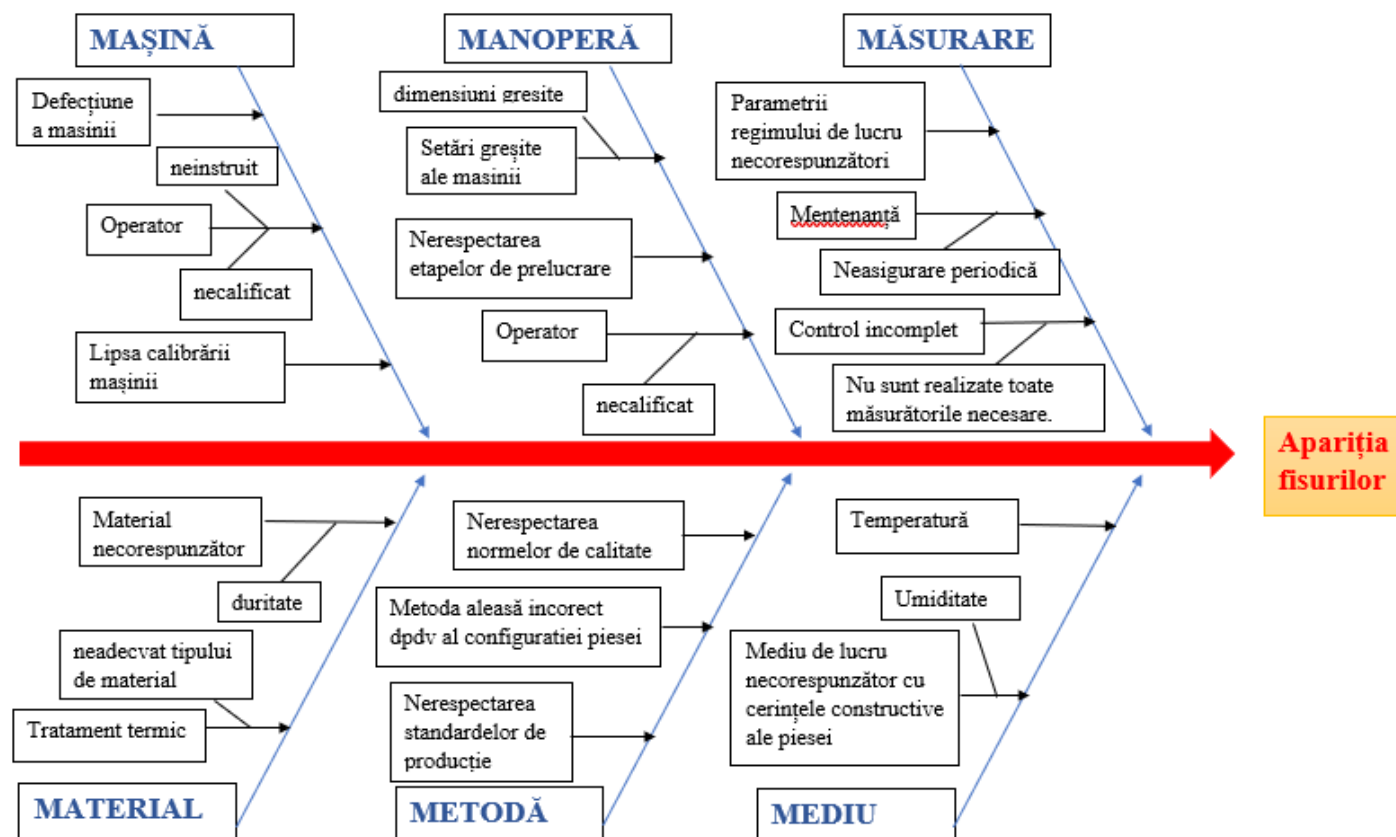


Figura 4. Diagrama Ishikawa

### 3.3 Planul de îmbunătățire

În vederea reducerii apariției fisurilor se va întocmi un plan de îmbunătățire referitor la cauzele principale și secundare rezultate din diagrama Ishikawa, acțiuni, responsabili și timpul alocat. Planul de îmbunătățire privește aplicarea unor măsuri, acțiuni corective și preventive ce au ca scop creșterea nivelului calitativ al produselor, proceselor de munca și a mediilor de producție.

Tabelul 3. Plan de îmbunătățire

Nr.crt.	Cauza	Acțiuni corective și preventive	Responsabili	Timpul alocat	
1.	Mașină	Defecțiuni a mașinii	Înainte de începerea oricărei prelucrări se verifică dacă mașina de prelucrat este în stare perfect funcțională	Departament Tehnic	trei ore
		Operator necalificat	Este necesar ca toate atribuțiile să fie realizate de personal calificat și instruit corespunzător	Departament Resurse Umane	două săptămâni
		Lipsa calibrării mașinii	Calibrarea se realizează după o perioadă prestabilită de utilizare	Departament Tehnic	două zile
2.	Manoperă	Setări greșite ale mașinii (dimensiuni greșite, turații necorespunzătoare pentru regimul de prelucrare)	Personal calificat Prelucrarea după desenul de execuție	Operator prelucrări mecanice Departamentul Producție	o zi
		Nerespectarea etapelor de prelucrare	Respectarea procedurilor de lucru și ordinea etapelor stabilite în respectiva procedură.	Operator prelucrări mecanice	o zi
3.	Măsurare	Parametrii regimului de lucru necorespunzători	Măsurători precise. Calibrarea aparatelor de masurare la un anumit interval de timp prestabilit.	Departament Tehnic Tehnician mecanic	două zile
		Mentenanță	Menținerea mașinilor în perfectă stare de funcționare. Asigurarea obținerii unor performanțe maxime pentru utilaj.	Inginer mecanic Departament Tehnic	două zile

			Mentenanță periodică, care se efectuează la intervale regulate, și au ca scop asigurarea unei funcționări corecte a sistemelor mecanice.		
		Control incomplet. Nu sunt realizate toate măsurătorile necesare.	Verificarea tuturor măsurătorilor înainte de a se efectua prelucrarea propriu-zisă.	Inginer mecanic	o oră
4.	Material	Material necorespunzător	Alegerea materialului corespunzător din punct de vedere al caracteristicilor fizice, mecanice și chimice.	Departament calitate	o zi
		Tratament termic	Analizarea compoziției chimice a oțelului și proprietățile fizice exprimate prin: modulul de elasticitate, coeficientul de dilatare liniară, conductibilitatea termică, astfel încât tratamentul termic să fie adecvat tipului de material.	Inginer tratamentist, Departamentul de producție	două zile
5.	Metodă	Metoda aleasă incorect dpdv al configurației piesei	Metoda de prelucrare se alege în funcție de dimensiunile piesei, de configurația acesteia și de materialul din care este obținută.	Departament calitate Departament producție	o zi
		Nerespectarea standardelor de producție (nu s-au urmat pașii de lucru)	Respectarea tuturor standardelor de producție și respectarea normelor de calitate.	Departament producție Departament calitate	-
6.	Mediu	Temperatură	Asigurarea temperaturii optime.	Responsabil cu mentenanța	o oră
		Mediu de lucru necorespunzător cu cerințele constructive ale piesei (Umiditate)	Asigurarea mediului de lucru corespunzător metodei alese.	Responsabil cu mentenanța	3 ore

În planul de îmbunătățire s-au stabilit acțiunile corective și preventive ce ajută la eliminarea cauzelor neconformităților și la diminuarea problemelor referitoare la calitate. În urma aplicării măsurilor, s-a refăcut analiza AMDEC inițială pentru procesele cu risc mediu și major în vederea analizei eficienței acestor acțiuni.



### 3.4 Refacerea analizei AMDEC

Tabelul 4. Analiza AMDEC în urma aplicării acțiunilor corective și preventive

Denumire firma S.C REL. SRL		AMDEC Procese de fabricație Parte mobila - Excavator			Impactul asupra calității produsului			Cod	
Nr. crt.	Proces de fabricație	Descrierea riscului	Efectul generat	Cauzele defectării	Posibilitatea producerii defectului	Criticitatea defectului	Probabilita tea detectării	Coeficient de risc [R]  R=AxBxC	Tipul de risc (minor <250; mediu 250-500; major 500-1000)
					A	B	C		
1	Proiectare produs	Cote gresite	Piesă neconformă cu ansamblul  Neconformare a cu cerintele clientului	Nerespectarea cotelor specificate de client	2	8	7	112	minor
2	Prelucrari prin aschiere	Aparitia fisurilor	Riscul de rupere	Regim de lucru necorespunzator	2	8	8	128	minor
3	Sudarea urechilor de prindere	Aparitia fisurilor	Riscul de rupere	Forte actionate prea mari	2	8	9	144	minor

S-au acordat notele după eventualele modificări, riscurile devenind minore.

#### 4. Concluzii:

Prin urmare, având ca și obiectiv îmbunătățirea calității produsului „Suport principal”, respectiv creșterea performanței proceselor ce conduc la obținerea acestuia, s-au aplicat metodele: AMDEC, rezultând un risc major în procesul de sudare al urechilor de prindere; Ishikawa pentru problema principală reprezentată de apariția fisurilor. În urma stabilirii cauzelor și subcauzelor rezultate în diagrama Ishikawa s-a întocmit un plan de îmbunătățire, refăcându-se după aplicarea planului analiza AMDEC pentru procesele cu risc mediu și major. Astfel, prin aplicarea acțiunilor corective și preventive, riscurile au devenit minore.

#### 5. Bibliografie

[1]. <https://pdfcoffee.com/amdec-analiza-modurilor-de-defectarea-efectelor-si-criticitatilor-pdf-free.html>

[2].

[https://www.academia.edu/10345987/Curs\\_5\\_Managementul\\_Calitatii](https://www.academia.edu/10345987/Curs_5_Managementul_Calitatii)

[3]. <http://stiintasiinginerie.ro/wp-content/uploads/2013/12/6-DEZVOLTAREA-INSTRUMENTELOR-CLASICE-ALE-CALITATII.pdf>