

CAPITOLUL

11

TEHNICI ȘI INSTRUMENTE FOLOSITE ÎN ANALIZA, CONTROLUL ȘI PLANIFICAREA CALITĂȚII

Obiectivele acestui capitol sunt:

- *Să prezinte modul de apreciere al nivelului tehnic și calitativ al produselor cu ajutorul caracteristicilor;*
- *Să prezinte modul de cuantificare a defectelor prin metoda demeritelor;*
- *Să prezinte două metode de planificare a calității: QFD, FMEA.*

11.1. NIVELUL TEHNIC

Nivelul tehnic este un indicator global al calității exprimat prin comparația caracteristicilor calitative ale unui produs cu cele similar ale altor produse față de care se face determinarea.

CONCLUZIE

Aprecierea unui produs nu se poate face în sine, ci față de cerințele cerute acestuia, sau în comparația sa cu alte produse similare. Nivelul tehnic al unui produs este dat de valoarea sa de întrebuințare pe care o capătă produsul ca expresie globală a caracteristicilor lui tehnice.

Relația de definiție a nivelului tehnic este:

$$N_{ta_j} = a \prod_{\substack{i \in S_1 \\ \ell \in P}} \left(\frac{K_{ij}}{K_{i\ell}} \right)^{\gamma_{ij}} \cdot \prod_{\substack{i \in S_2 \\ \ell \in P}} \left(\frac{K_{i\ell}}{K_{ij}} \right)^{\gamma_{ij}} \quad (11.1)$$

în care:

N_{ta_j} - este nivelul tehnic absolut al produsului j care aparține mulțimii de produse P ;

K_i - caracteristicile adoptate pentru a caracteriza produsele analizate, $i \in [1, m]$;

a - o constantă care definește nivelul tehnic al produsului ℓ , unde $\ell \in P$ (de ex. $a = 100$);

P - mulțimea produselor pentru care se determină nivelul tehnic;

K_{ij} - valoarea caracteristicii i a produsului j ;

$K_{i\ell}$ - valoarea caracteristicii i a unui produs ℓ adoptat ca bază de referință;

γ_{ij} - valoarea ponderii de influență a caracteristicii i asupra nivelului tehnic al produsului j (coeficienții de importanță ai caracteristicilor i ale produselor j);

S - mulțimea caracteristicilor pentru produsele $j \in P$;

S_1 - submulțimea caracteristicilor care trebuie să fie cât mai mari pentru îmbunătățirea calității produsului;

S_2 - submulțimea caracteristicilor care trebuie să fie cât mai mici pentru îmbunătățirea calității produsului:

$$S_1 \cup S_2 = S \quad (11.2)$$

Stabilirea ponderii caracteristicilor γ_{ij} se poate face prin evaluarea de către specialiști a importanței fiecărei caracteristici, din punctul de vedere al beneficiarului.

11.2. METODA DEMERITELOR

Metoda demeritelor, este cunoscută și sub denumirea de *metoda penalizării defectelor*, care se aplică produselor după ce acestea au trecut de controlul final. Momentul aplicării metodei, adică *după controlul final*, reflectă scopul său de a evidenția atât nivelul fabricației cât și eficacitatea controlului.

Metoda demeritelor presupune clasificarea defectelor în funcție de gravitatea lor și acordarea unor punctaje de penalizare, permițând în final compararea calității produsului analizat cu exigențele stabilite anterior, sau cu un alt produs din aceeași familie.

Prin indicatorii săi, metoda demeritelor oferă informații privind:

- nivelul actual al calității produsului,
- evoluția în timp a calității produsului,
- compararea diferitelor produse din aceeași familie.

Defectele sunt clasificate în patru clase, cu influențe diferite asupra comportării în funcționare a produsului analizat și ca urmare cu efecte diferite asupra clientului:

- 1- defecte critice – conduc la compromiterea totală a produsului, pierderea de vieți omenești, mari pagube materiale;
- 2- defecte majore – determină pierderea temporară a aptitudinii de folosire a produsului;
- 3- defecte minore A – conduc la incomodități în folosirea produsului, nealterând decât în mică măsură aptitudinea de folosire;
- 4- defecte minore B – sunt de ordin estetic și nu alterează aptitudinea de folosire a produsului.

Fiecare clasă de defecte este penalizată diferit, corespunzător strategiei de calitate a producătorului, existând mai multe sisteme de atribuire a punctajelor (Tabelul 11.1):

Tabelul 11.1: Variante de punctaj de penalizare

| Clasa de defecte | Variante de penalizare | | | |
|------------------|------------------------|-----|----|-----|
| | | I | II | III |
| 1. Critice | P_A | 100 | 10 | 55 |
| 2. Majore | P_B | 50 | 5 | 15 |
| 3. Minore A | P_C | 10 | 3 | 5 |
| 4. Minore B | P_D | 1 | 1 | 3 |

CONCLUZIE

În varianta I de penalizare (sistem folosit de firma Bell SUA), datorită diferenței mare de punctaj, se favorizează diminuarea defectelor importante (critice și majore), iar variantele II și III acordă gradat importanță tuturor claselor de defecte.

Metoda presupune ca din N produse realizate să se preleveze un eșantion n care se controlează.

Pe baza verificării celor n produse, a identificării, încadrării în clase și penalizării defectelor constatate, se calculează *indicele demeritului*

$$I_d = \frac{N_A P_A + N_B P_B + N_C P_C + N_D P_D}{n} \quad (11.3)$$

în care N_A , N_B , N_C , N_D reprezintă numărul constat al defectelor critice, majore, minore A, minore B.

CONCLUZIE

Cu cât valoarea indicelui demeritului este mai redusă, cu atât calitatea produselor este mai ridicată.

Prin aplicarea metodei demeritelor, în afara calculării indicelui demeritului, sau a celorlalți indicatori, se mai trasează: *graficul demeritului* (Fig. 4) care indică evoluția indicelui într-o perioadă stabilită, pe care se trasează demeritul limită admisibil.

CONCLUZIE

Din graficul demeritului se poate stabili dacă pe parcursul perioadei analizate calitatea produsului s-a menținut constant în aceleași limite, a scăzut sau a crescut. Se poate constata evoluția calității într-o perioadă stabilită, precum și plasarea calității față de cea impusă, prin trasarea demeritului limită admisibil.

11.3. CASA CALITĂȚII

Casa calității (Quality Function Deployment – QFD) reprezintă o metodă utilizată în domeniul planificării calității, în scopul realizării unor produse ale căror caracteristici de calitate să corespundă nevoilor exprimate și implicite ale clienților.

CONCLUZIE

Principiul de bază al metodei îl reprezintă satisfacerea cerințelor și așteptărilor clienților, în fiecare dintre etapele traiectoriei produsului. Toate activitățile de dezvoltare a produselor sunt privite din perspectiva clientului și nu a producătorului.

Caracteristica acestei metode, o constituie transpunerea cerințelor clientului în scopuri ale pieței și ale produsului. De aici sunt deduse instrucțiunile de lucru și de control pentru caracteristicile critice ale produsului.

Punctul de plecare în realizarea unor produse noi sau îmbunătățirea celor existente trebuie să îl constituie prin urmare, identificarea și evaluarea cerințelor clienților. Acestea sunt transpuse apoi în specificații, pe baza cărora se desfășoară activitățile de proiectare și realizare a produselor.

Quality Function Deployment, este o metodă de analiză și de documentare în grup fiind aplicată de 6-8 persoane, folosită în scopul coordonării tuturor compartimentelor întreprinderii în vederea planificării calității. Este recomandabil ca aceste persoane să provină din toate compartimentele întreprinderii (marketing, producție, calitate, desfacere etc.).

Ca suport grafic al QFD se utilizează o diagramă specială, denumită „casa calității” - House of Quality (Fig. 11.1), obținută prin alăturarea a șase matrice sau vectori (tabele sau coloane):

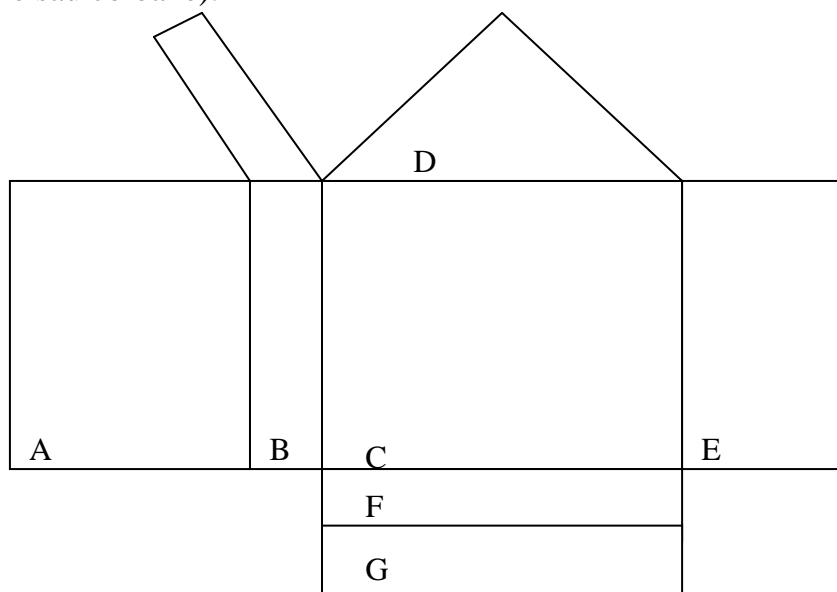


Figura 11.1: Coloane și tabele ale diagramei QFD - Casa calității

- *Coloana A* prezintă cerințele (nevoile) clienților;
- *Coloana B* prezintă importanța pe care clienții o acordă cerințelor;
- *Tabelul C* este matricea relațiilor și arată corespondența dintre nevoile clienților și caracteristicile tehnice;
- *Tabelul D* prezintă corelația ce există între caracteristici;
- *Tabelul E* prezintă o comparație cu produsele concurente din perspectiva clienților;
- *Tabelul F* prezintă o comparație cu produsele concurente (modul cum alte întreprinderi satisfac nevoile clienților) cu ajutorul metodei nivelului tehnic;
- *Linia G* arată valorile dorite de întreprindere pentru caracteristici.

În figura 11.2 se prezintă diagrama QFD - casa calității. Zona centrală a diagramei are forma unui tabel cu două intrări: pe linie sunt menționate *cerințele clienților* (a), iar pe coloană, *caracteristicile de calitate* prin care vor fi acoperite (b).

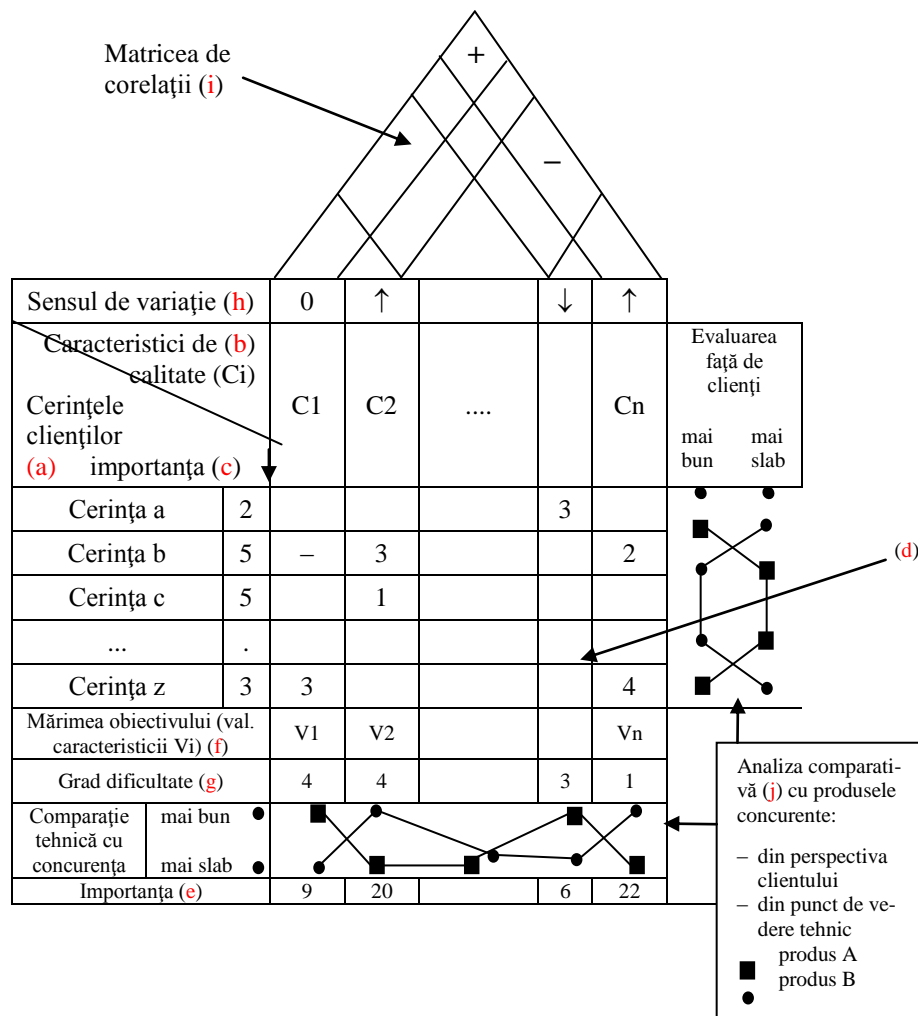


Figura 11.2: Diagrama QFD - Casa calității

La intersecția liniilor cu coloanele este pusă în evidență corespondența dintre așteptările clienților și caracteristicile de calitate ale produsului. Această „matrice” a relațiilor reprezintă elementul de bază al diagramei.

CONCLUZIE

Cu ajutorul metodei se pot stabili deficiențele privind caracteristicile specificate, acestea putând fi astfel eliminate înaintea utilizării specificațiilor în procesul realizării produselor.

Pentru aplicarea metodei se parcurg următoarele etape:

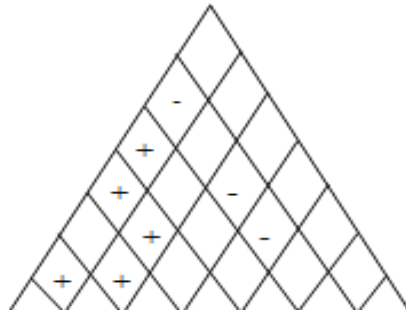
- determinarea cerințelor clienților (a) și ponderarea lor, în funcție de importanța pe care o prezintă pentru clienți (c);
- stabilirea caracteristicilor de calitate, gradul de acoperire a cerințelor, prin specificațiile tehnice, va fi evidențiat în *matricea relațiilor* (d), folosind în acest scop un sistem de punctaj (de exemplu de la 1 la 3, sau de la 1 la 10). Importanța caracteristicilor de calitate se stabilește sub forma unui punctaj total (e), prin înmulțirea coeficientului de importanță al cerințelor cu punctajul acordat acestor caracteristici (în matricea relațiilor);
- stabilirea valorii caracteristicilor de calitate care trebuie obținute (f), evaluându-se și gradul de dificultate a realizării lor (g). Concomitent se precizează sensul de variație preferabil al valorii caracteristicilor (h): creștere (↑), scădere (↓) sau indiferent (0);
- evaluarea interacțiunilor: se studiază corelațiile dintre caracteristicile de calitate, rezultatele trecându-se în *matricea corelațiilor*, aflată în zona acoperișului „casei calității” (i). Această corelație poate fi negativă (-) sau pozitivă (+), dar pot fi stabilite mai multe niveluri de corelație: puternic pozitivă, medie, puternic negativă, sau puternic pozitivă, pozitivă, negativă, puternic negativă. Dacă între două caracteristici este o legătură puternică înseamnă că realizarea uneia atrage și realizarea celeilalte. Deci, în lista de caracteristici trebuie păstrată doar una din cele două. Dacă între ele nu există nici o legătură, înseamnă că în lista de caracteristici trebuie să apară amândouă;
- analiza comparativă a produsului planificat cu produsele concurenților se realizează din două puncte de vedere: din perspectiva clientului și comparând nivelul tehnic al acestuia cu produsele concurenților (j). Acest lucru permite ca apoi să se analizeze în profunzime cum acționează întreprinderile mai bune.

Metoda QFD este aplicată „în cascadă”, succesiv pentru diferite stadii ale produsului în patru faze:

- marketing: se stabilesc caracteristicile de calitate ale produsului, pe baza cerințelor clienților (prima aplicare a metodei QFD);
- plecând de la aceste caracteristici, se determină caracteristicile componente ale produsului (a doua aplicare a metodei QFD);
- din specificațiile componentelor vor rezulta cerințele procesului de prelucrare (a treia aplicare a metodei QFD);
- pe baza acestor cerințe, sunt stabilite mijloacele de realizare a produsului (a patra aplicare a metodei QFD).



EXEMPLU ILUSTRATIV: de aplicare a metodei QFD pentru băutura răcoritoare Limio (Fig. 11.3) [MOL13]



| Caracteristici produs Cerinte clienți | | Pondere cerințelor | Caracteristici produs | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|--------------|------------------|------|---------------|
| | | | Aciditate | Solide solubile | Conținut pulpă | Apă minerală | Fără îndulcitori | Cost | Volum ambalaj |
| Direcția de optimizare | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Gust acru | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | | 1 | |
| 2 | Conținut redus de zahăr | 3 | 1 | 2 | | | | 2 | |
| 3 | Mai multă pulpă | 4 | 1 | | 3 | | | 2 | |
| 4 | Coloranți naturali | 5 | | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | |
| 5 | Fără E-uri | 5 | 1 | 1 | 1 | | 3 | 1 | |
| 6 | Preț scăzut | 5 | 1 | 2 | 3 | 1 | | 3 | 2 |
| 7 | Ambalaje diverse | 3 | | | | | | 1 | 3 |
| Băutura răcoritoare Limio | | | 8,5 | 12 | 1,7 | 75 | No Col. | 4,0 | Dif. cap. |
| 1 | Quantification | | gac % | dr % | % | % | % | lei | litri |
| 2 | Semnificația funcției | | 29 | 34 | 55 | 24 | 30 | 51 | 19 |
| 3 | Semnificația funcției în % | | 12 | 14 | 23 | 10 | 12 | 21 | 8 |
| 4 | Dificultatea optimizării | | 2 | 3 | 2 | 1 | | 4 | 1 |
| Evaluarea concurenței | | | | | | | | | |
| 1 | Romaqua Group Borsec | | 8,6 | 12 | 1,6 | 80 | Con Col. | 4 | Dif. cap. |
| 2 | European Drinks Izv. M | | 8,4 | 10 | 1,5 | 70 | Con Col. | 3,6 | Dif. cap. |
| 3 | Coca Cola HBC Dorna | | 8,5 | 10 | 1,5 | 75 | Con Col. | 3,6 | Dif. cap. |
| 4 | Perla Harghitei | | 8,5 | 12 | 1,5 | 75 | Con Col. | 3,6 | Dif. cap. |
| 5 | Media | | 8,5 | 11 | 1,5 | 75 | Con Col. | 3,7 | Dif. cap. |
| 6 | Evaluarea concurenței | Mai bine | | | | | | | |
| | | Mai rău | | | | | | | |
| 7 | Valori optime (obiectivul) | | 8,5 | 11 | 1,7 | 75 | | 3,8 | |

Figura 11.3: Exemplu de aplicare QFD - Casa calității

11.4. ANALIZA MODURILOR DE DEFECTARE ȘI A EFECTELOR ACESTORA

Analiza modurilor de defectare și a efectelor acestora - AMDEA (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA), este o metodă de analiză și planificare a calității în vederea descoperirii defectelor potențiale, folosită în cazul produselor și al proceselor costisitoare, care sunt afectate de risc în scopul planificării măsurilor necesare pentru prevenirea apariției acestora.

FMEA se poate utiliza în următoarele situații:

- dezvoltarea unor produse sau procese noi;
- modificări ale produselor sau proceselor existente;
- evaluarea probabilității de apariție a defectărilor, în cazul unor componente importante din punct de vedere al siguranței ansamblului.

CONCLUZIE

Prin aplicarea metodei FMEA se micșorează riscul apariției defectărilor în proiectarea și realizarea produselor. În acest fel se asigură reducerea costurilor în toate etapele de proiectare și realizare a produsului.

Metoda se aplică în două variante principale: FMEA de proces și FMEA de produs.

FMEA de produs se aplică în cazul proiectării unor produse sau al reproiectării acestora, în scopul prevenirii erorilor în proiectare și a defectărilor produselor în procesele ulterioare de realizare. Responsabilitatea pentru aplicarea FMEA de produs revine compartimentului de proiectare.

FMEA de proces se aplică în faza de pregătire a procesului de fabricație și are ca scop prevenirea erorilor în planificarea procesului și a defectărilor în desfășurarea acestuia. De aplicarea metodei răspunde sectorul de pregătire a fabricației (planificarea procesului).

Aplicarea FMEA presupune parcurgerea următoarelor etape:

Identificarea funcțiilor produsului (procesului) analizat. În cazul aplicării FMEA de produs, se identifică funcțiile produsului sau ale componentei luate în considerare. În raport cu aceste funcții sunt evidențiate defectările potențiale, evaluându-se gravitatea (criticitatea) lor. Se stabilesc apoi cauzele defectărilor și măsurile care trebuie luate pentru a preveni apariția lor.

Aplicarea FMEA de proces necesită, în prima etapă, descrierea funcțiilor procesului. Plecând de la aceste funcții sunt identificate defectările potențiale și sunt evidențiate etapele critice ale procesului. Se stabilesc măsurile corective necesare pentru evitarea apariției defectărilor.

Analiza defectărilor constă în inventarierea tuturor defectărilor posibile ale produsului, componentei sau procesului și în stabilirea modurilor de defectare.

Evaluarea defectelor și importanței (criticității) defectărilor. Defectările sunt, de obicei, evaluate prin prisma a două criterii: *probabilitatea de apariție* (A) și *probabilitatea de detectare* (D), care se exprimă folosind aceeași scară de notație. Cuantificarea acestor probabilități depinde de tipul produsului sau procesului analizat. În tabelele 11.2 și 11.3 este prezentat sistemul de cuantificare utilizat în industria de

automobile [OLA04]. Evaluarea importanței defectărilor se realizează utilizând scara de notație din tabelul 11.4.

Tabelul 11.2: Evaluarea probabilității de apariție a defectărilor ("A")

| Criterii de evaluare a probabilității de apariție a defectărilor | Rata probabilă a defectărilor FMEA-produs | Rata probabilă a defectărilor FMEA-proces | Punctaj de evaluare |
|--|---|---|---------------------|
| Mare | $\leq 1 / 2$ | $\leq 1 / 10$ | 10 |
| | $\leq 1 / 10$ | $\leq 1 / 20$ | 9 |
| Moderată | $\leq 1 / 20$ | $\leq 1 / 50$ | 8 |
| | $\leq 1 / 100$ | $\leq 1 / 100$ | 7 |
| Redusă | $\leq 1 / 200$ | $\leq 1 / 200$ | 6 |
| | $\leq 1 / 1000$ | $\leq 1 / 500$ | 5 |
| Foarte redusă | $\leq 1 / 2000$ | $\leq 1 / 1000$ | 4 |
| | $\leq 1 / 10000$ | $\leq 1 / 2000$ | 3 |
| Imposibilă apariția defectărilor | $\leq 1 / 20000$ | $\leq 1 / 5000$ | 2 |
| | $\leq 1 / 100000$ | $\leq 1 / 10000$ | 1 |

Tabelul 11.3: Evaluarea probabilității de detectare a defectărilor ("D")

| Criterii de evaluare a probabilității de detectare a defectărilor | Probabilitatea de detectare | Punctaj de evaluare |
|---|-----------------------------|---------------------|
| foarte mare | $> 99,99\%$ | 1 |
| mare | $< 99,99\%$ | 2 |
| moderată | $> 99,70\%$ | 3-5 |
| reducă | $> 98,00\%$ | 6-8 |
| foarte redusă | $> 90,00\%$ | 9 |
| imposibilă detectarea defectărilor | $< 90,00\%$ | 10 |

Tabelul 11.4: Evaluarea importanței defectărilor ("I"), în cazul aplicării FMEA de produs sau proces

| Criterii generale de evaluare a importanței defectărilor | Punctaj |
|--|---------|
| Defectări deosebit de grave, care afectează siguranța produsului/procesului | 9, 10 |
| Defectări grave, care vor fi în mod cert detectate de client, necesitând operații de remediere | 7, 8 |
| Defectări de gravitate medie, care vor fi detectate de client, generând acestuia insatisfacții | 4, 5, 6 |
| Defectări importante, care vor fi numai în mică măsură reclamate de client | 2, 3 |
| Defectări care nu vor fi, probabil, sesizate de client | 1 |

Pe baza probabilităților A și D și a importanței I, se determină *coeficientul de risc* CR, prin relația:

$$CR = A \cdot D \cdot I \quad (11.4)$$

Acest coeficient are valori cuprinse între 0 și 100. De obicei, se consideră că sunt necesare măsuri pentru prevenirea defectărilor potențiale, atunci când coeficientul de risc CR este mai mare de 100.

Coeficientul de risc al produsului/procesului se obține prin înmulțirea coeficienților de risc determinați pentru fiecare defect în parte.

Pentru a stabili în ce măsură sunt necesare măsuri de îmbunătățire, în funcție de valorile A, D, și I, se poate lua în considerare grila prezentată în tabelul 11.5.

Tabelul 11.5: Evaluarea necesității măsurilor de îmbunătățire

| A | D | I | Descriere | Măsuri |
|----|----|----|--|------------------|
| 1 | 1 | 1 | Cazul ideal | Nu sunt necesare |
| 1 | 1 | 10 | În mod sigur situația se află sub control | Nu sunt necesare |
| 1 | 10 | 1 | Defectarea nu afectează pe client | Nu sunt necesare |
| 1 | 10 | 10 | Defectarea ar putea afecta pe client | Sunt necesare |
| 10 | 1 | 1 | Defectare mai frecventă, în mod cert va fi detectată de client | Sunt necesare |
| 10 | 1 | 10 | Defectare mai frecventă, ar putea să-l afecteze pe client | Sunt necesare |
| 10 | 10 | 1 | Defectare mai frecventă, de mare importanță | Sunt necesare |
| 10 | 10 | 10 | Situație total necorespunzătoare | Sunt necesare |

Posibilitățile de influențare, prin măsuri de îmbunătățire, a valorii factorilor A, D, I depinde de etapa în care sunt luate măsurile respective.

Pe măsură ce ne îndepărtăm de etapa concepției produsului, aceste posibilități se diminuează (Tabelul 11.6)

Tabelul 11.6: Posibilități de influențare a criteriilor de evaluare prin măsuri de îmbunătățire

| A | D | I | Faza |
|---|---|---|----------------------------|
| x | x | x | modificări ale proiectului |
| | x | x | modificări ale procesului |
| | x | x | încercări |
| | | x | inspecția calității |

Pentru evaluarea eficienței măsurilor de îmbunătățire stabilite se recalculează A, D, I, CR și se compară cu valorile inițial determinate. Toate elementele analizei, rezultatele calculelor efectuate, precum și măsurile de îmbunătățire preconizate sunt trecute într-un formular (Tabelul 11.7).

Tabelul 11.7: Elemente minimale ale formularului FMEA

| | |
|----------------|--|
| Întreprinderea | Date de identificare: Tipul de FMEA aplicat: produs/proces: |
|----------------|--|

| | | Responsabilități, etape de desfășurare, stadiul modificărilor, data. | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|--|---------------------------|-----------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---|
| Componen te proces | Funcții/ scop | Felul defectării | Efectul defectării | Cauzele defectării | Prevenirea defectării | Detectarea defectării | I | A | D | CR | Măsuri R: / T: |
| Analiza defectărilor | | | | | Evaluarea riscului | | | | | Optimizarea concepției | |
| Toate componentele | Toate funcțiile | Toate defectările | Toate efectele | Toate cauzele | | | | | | | Măsuri de soluționare |
| | | | | | | | | | | | |
| Felul defectărilor structurare | | Moduri de defectare | Ce se poate întâmpla ? | Din ce cauză? | Situația actuală: care sunt măsurile preventive actuale? | Evaluarea riscului | | | | Ce ar trebui făcut ? Cine urmărește măsurile ? | |
| | | | | | | | | | | | Ce s-a făcut în mod real ? Ce trebuie făcut ? |

Notății:

I = importanța defectării, A = probabilitatea apariției defectărilor,
D = probabilitatea detectării defectărilor, CR = cifra de risc,
R = cine răspunde de aplicarea măsurilor, T = termen.

Dezavantajul metodei îl constituie efortul ridicat de timp, care este funcție de complexitatea produsului, experiența și creativitatea echipei. Ca și suport de lucru se folosește un formular, completarea căruia este prezentată în exemplul ilustrativ din figura 11.4.



EXEMPLU ILUSTRATIV: FMEA pentru rotorul ruptor-distribuitorului unui automobil (Fig. 11.4)[MOL11d]

| FMEA | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|------------------|--|--|---|---|---|---|----|------------------|----------------------------------|
| ROTOR RUPTOR-DISTRIBUITOR | | | | | | | | | | | | |
| | COMPONENTĂ PROCES | FUNCȚIE SCOP | TIPUL DEFECTULUI | EFECTUL DEFECTULUI | CAUZA DEFECTULUI | PREVENIREA DEFECTULUI | DESCOPERIREA DEFECTULUI | I | A | D | CR= I×A× D | Măsuri R, T |
| FMEA PRODUS | Ruptor distribuitor | Sprijinirea pe arborele de distribuție | Ruperea tijei | Lipsă distribuție, lipsă aprindere, automobil imobilizat | Retasură | Secțiune de curgere uniformă | Verificare la turație și la vibrații, Verificare la alunecare | 9 | 2 | 2 | 36 | |
| FMEA PROCES | Ruptor Distribuitor Turnare prin injecție | Asigurarea unei structuri omogene | Retasură | Lipsă distribuție, lipsă aprindere, automobil imobilizat | Proprietăți de curgere a materialului nesatisfăcătoare | Specificații la aprovizionare, verificarea proprietăților | Verificare la începutul prelucrării unei serii de piese și la schimbarea șarjei (prin tehnică Roentgen) | 9 | 1 | 9 | 81 | |
| | | | | | Aerisirea necorespunzătoare a sculei | | | 9 | 1 | 9 | 81 | |
| | | | | | Presiune suplimentară insuficientă | Supraveghere prin regler | | 9 | 1 | 27 | 243 | Supravegherea presiunii în sculă |

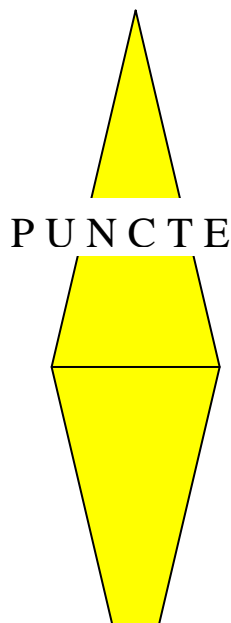
Figura 11.4: Exemplu de aplicare FMEA

Recomandări bibliografice suplimentare:

- [ION13] Ionescu S.C., (2013). *Arhitectura calității*. Editura Politehnica Press. București.
- [MOL11d] Moldovan L., (2011). *Metode de analiză și evaluare a calității*. Editura Universității „Petru Maior” din Tîrgu-Mureș.
- [OLA04] Olaru M., (2004). *Managementul calității*. Editura economică. București



După studierea acestui capitol ar trebui să înțelegeți cum trebuie să evaluați nivelul tehnic al unui produs, să cuantificați defectele într-un proces de fabricație și să folosiți tehnicile de planificare a calității.



- Nivelul tehnic este un indicator global al calității exprimat prin comparația caracteristicilor calitative ale unui produs cu cele similar ale altor produse față de care se face determinarea.
- Metoda demeritelor este cunoscută și sub denumirea de metoda penalizării defectelor.
- Metoda demeritelor presupune clasificarea defectelor în funcție de gravitatea lor și acordarea unor punctaje de penalizare.
- Defectele sunt clasificate în patru clase: critice, majore, minore A, minore B.
- Indicele demeritului se calculează în funcție de numărul constatat al defectelor critice, majore, minore A, minore B.
- Casa calității (Quality Function Deployment – QFD) reprezintă o metodă utilizată în domeniul planificării calității, în scopul realizării unor produse ale căror caracteristici de calitate să corespundă nevoilor exprimate

CHEIE

TEST DE AUTOEVALUARE



Încercuiți răspunsurile corecte la întrebările următoare.

ATENȚIE: pot exista unul, niciunul sau mai multe răspunsuri corecte la aceeași întrebare.

1) Casa calității:

- a) indică defectele potențiale ale produsului; Da / Nu
- b) permite transpunerea cerințelor clientului în scopuri ale produsului; Da / Nu
- c) este o metodă de planificare a calității. Da / Nu

2) Indicele demeritului:

- a) se calculează în baza unui eșantion de produse controlate; Da / Nu
- b) se calculează în baza numărului de defecte constatate; Da / Nu
- c) se calculează numai în funcție de numărul defectelor critice. Da / Nu

3) Nivelul tehnic:

- a) este un indicator global al calității; Da / Nu
- b) compară caracteristicilor calitative ale unui produs cu cele similar ale altor produse față de care se face determinarea; Da / Nu
- c) necesită determinarea ponderilor caracteristicilor. Da / Nu

4) Analiza modurilor de defectare și a efectelor acestora:

- a) indică nivelul tehnic al produsului; Da / Nu
- b) se aplică în variantele de proces și de produs; Da / Nu
- c) permite descoperirea defectelor potențiale. Da / Nu

- 5) Metoda demeritelor,
- a) se mai numește metoda penalizării defectelor; Da / Nu
 - b) se aplică produselor înainte de controlul final; Da / Nu
 - c) oferă informații privind nivelul actual al calității produsului. Da / Nu
- 6) Defectul critic:
- a) conduce la incomodități în folosirea produsului; Da / Nu
 - b) provoacă mari pagube materiale; Da / Nu
 - c) este de ordin estetic. Da / Nu
- 7) Graficul demeritului:
- a) indică demeritul limită admisibil; Da / Nu
 - b) indică numărul de defecte constatate; Da / Nu
 - c) indică evoluția indicelui demeritului într-o perioadă stabilită. Da / Nu
- 8) Casa calității are ca și matrice:
- a) valorile dorite de întreprindere pentru caracteristici; Da / Nu
 - b) cerințele clienților; Da / Nu
 - c) costul produsului. Da / Nu