

Dr Anna Rychły - Lipińska*

FMEA – ANALIZA RODZAJÓW BŁĘDÓW ORAZ ICH SKUTKÓW

Zarys treści: FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) lub FMECA (Failure Modes and Criticality Analysis), czyli analiza rodzajów błędów oraz ich skutków polega na analitycznym ustalaniu związków przyczynowo-skutkowych powstawania potencjalnych wad produktu oraz uwzględnieniu w analizie czynnika krytyczności (ryzyka). Jej celem jest konsekwentne i systematyczne identyfikowanie potencjalnych wad produktu/procesu, a następnie ich eliminowanie lub minimalizowanie ryzyka z nimi związanego. W artykule przedstawiono nie tylko cele i powody stosowania metody FMEA, ale również etapy przebiegu analizy oraz zalety jej stosowania.

Słowa kluczowe: metoda FMEA, jakość.

Metoda FMEA polega na analitycznym ustalaniu związków przyczynowo-skutkowych powstawania potencjalnych wad produktu oraz uwzględnieniu w analizie czynnika krytyczności (ryzyka). Jej celem jest konsekwentne i systematyczne identyfikowanie potencjalnych wad produktu/procesu, a następnie ich eliminowanie lub minimalizowanie ryzyka z nimi związanego¹.

Dzięki metodzie FMEA można ciągle doskonalić produkt/proces poprzez poddawanie go kolejnym analizom i na podstawie uzyskanych wyników wprowadzać nowe poprawki i rozwiązania, skutecznie eliminujące źródła wad oraz dostarczające nowych pomysłów ulepszających właściwości wyrobu. Można ją wykorzystywać do procesów bardzo złożonych zarówno w produkcji masowej jak i jednostkowej².

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) lub FMECA (Failure Modes and Criticality Analysis) czyli analiza rodzajów błędów oraz ich skutków, której celami są³:

- obniżenie prawdopodobieństwa wystąpienia wad,

* Zakład Zarządzania, Instytut Ekonomii i Zarządzania, Politechnika Koszalińska, adiunkt

¹ www.zarz.agh.edu.pl/bsolinsk/FMEA.html (stan na dzień 15.11.2007)

² ww.zarz.agh.edu.pl/bsolinsk/FMEA.html (stan na dzień 15.11.2007)

³ Myszewski J. M., *a..b..c.. FMEA (Analiza Przyczyn i Skutków Wad)*, OBJW ZETOM, Warszawa 1995

Myszewski J. M., *Warsztaty zespołu FMEA; Prace uczestników warsztatów Szkolenia Podstawowego FMEA*, BJW ZETOM, Warszawa 1996

- wzrost wykrywalności powstałych błędów u producenta,
- wzrost zadowolenia klienta z nabywanego produktu, świadczonej usługi.

Metoda ta, stosowana była już w latach pięćdziesiątych w Stanach Zjednoczonych oraz w Japonii dla zapewnienia niezawodności wyrobów wysokiego ryzyka, głównie w lotnictwie, astronautyce i w wojsku. W latach siedemdziesiątych rozpowszechniła się w Europie, a stosowana była głównie w przemyśle elektronicznym oraz w przemyśle związanym z budową maszyn. Od lat osiemdziesiątych z powodzeniem wykorzystywana jest w przemyśle motoryzacyjnym⁴.

Powody stosowania tej analizy to⁵:

- spełnienie oczekiwań klienta,
- dostosowanie się do wymagań przepisów np. związanych z bezpieczeństwem produkcji, odpowiedzialnością za wyrób, itp.,
- obniżenie kosztów jakości,
- skrócenie czasu związanego z wdrażaniem nowych technologii, wprowadzeniem nowych wyrobów na rynek, itp.,
- coraz większa złożoność wyrobów, a wiąże się to z niebezpieczeństwem powstawania większej ilości wad podczas produkcji oraz z większą ilością reklamacji,
- pomoc dotycząca podejmowania decyzji związanych z inwestycjami.

FMEA jest to narzędzie, które służy do⁶:

- identyfikacji różnego rodzaju błędów, braków oraz ukazania ich konsekwencji, jakie za sobą niosą,
- poszukiwania rozwiązań zaistniałych problemów,
- wczesnego odkrycia słabych punktów i wyeliminowania ich, dzięki czemu obniża się koszty związane z np. poprawkami, przeróbkami, itp.
- wskazania obszarów, które wymagają większego nadzoru,
- eliminacji powtarzających się błędów, dzięki prowadzeniu odpowiedniej dokumentacji,
- planowania kontroli.

Przebieg analizy składa się z następujących etapów:

1. Powołanie zespołu pracowników mających wykorzystując metodę FMEA oraz przeszkolenie ich. W skład zespołu powinni

Piotrowski M., *7 nowych narzędzi jakości, Materiały szkoleniowe*, OBJW ZETOM Sp. z o.o.

⁴ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1995, str. 64

⁵ Piotrowski M., *7 nowych narzędzi jakości, Materiały szkoleniowe*, OBJW ZETOM Sp. z o.o.

⁶ Piotrowski M., *7 nowych narzędzi jakości, Materiały szkoleniowe*, op.cit.

wchodzić pracownicy średniego oraz wyższego szczebla zarządzania⁷. Optymalna grupa to 4 do 8 osób oraz animator, czyli przewodnik grupy organizujący jej pracę. Zespół może być również wspierany przez eksperta z danej dziedziny⁸.

2. Identyfikacja elementów składowych produktu lub procesu.
3. Przedstawienie listy możliwych błędów w odniesieniu do zidentyfikowanych elementów z etapu drugiego.
4. Wykazanie listy prawdopodobnych skutków wyodrębnionych błędów.
5. Przedstawienie listy przyczyn wyodrębnionych błędów.
6. Określenie ryzyka związanego z błędami. Dla każdego błędu, jego przyczyny oraz skutku określa się, punktując w skali 1 – 10 prawdopodobieństwo wystąpienia błędu (P), znaczenia tego błędu dla odbiorcy (Z) oraz prawdopodobieństwo wykrycia błędu przez dostawcę, producenta (T). Członkowie zespołu określają wartości P, Z, T kierując się ustalonymi dla każdego produktu wagami liczbowymi dla poszczególnych wskaźników (tabele: 1, 2, 3, 4, 5, 6)⁹.

Inną metodą oceny kryteriów P, Z, T jest skala progresywna, która zawiera tylko trzy stopnie oceny: 3, 5, 15 (tabele 7, 8)¹⁰.

Tabela 1. FMEA dla wyrobu. Prawdopodobieństwo wystąpienia (P)

⁷ Piotrowski M., *QFD – Projektowanie sterowane przez klienta*, „Problemy Jakości” nr 3/95

⁸ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1995, str. 65

⁹ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, op.cit., str. 66

¹⁰ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, op.cit., str. 66

Table 1. FMEA for a commodity Probability (P)

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK,

PWOPODOBIEŃSTWO WYSTĄPIENIA (P)		
Ocena	Współczynnik możliwego uszkodzenia w okresie trwałości konstrukcji	Kryteria oceny
1	<1 na 10 ⁶	Uszkodzenie jest nieprawdopodobne
2	1 na 20 000	Bardzo niewiele uszkodzeń
3	1 na 4 000	Niewiele uszkodzeń
4	1 na 1 000	Bardzo mało uszkodzeń
5	1 na 400	Mało uszkodzeń
6	1 na 80	Znacząca ilość uszkodzeń
7	1 na 40	Bardzo znacząca ilość uszkodzeń
8	1 na 20	Powtarzalne uszkodzenia
9	1 na 8	Uszkodzenie prawie nieuniknione
10	1 na 2	Uszkodzenie nieuniknione

Bydgoszcz 1997, str. 155.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, p. 155.

Tabela 2. Trudność wykrycia (T)

Table 2. Difficulty of defection (T)

TRUDNOŚĆ WYKRYCIA (T)	
Ocena	Kryteria oceny
1, 2	Program weryfikacji wyrobu prawie na pewno wykryje potencjalną wadę.
3, 4	Program ma duże szanse wykrycia potencjalnej wady.
5, 6	Program może wykryć potencjalną wadę.
7, 8	Jest mało prawdopodobne, aby program wykrył potencjalną wadę.
9	Program prawdopodobnie nie wykryje potencjalnej wady.
10	Program nie wykryje potencjalnej wady lub nie ma takiego programu.

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, str. 155.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, p. 155.

Tabela 3. Znaczenie dla klienta (Z)

Table3. Importance for a client (Z)

ZNACZENIE DLA KLIENTA (Z)	
Ocena	Kryteria oceny
1	Niewielkie niedomaganie, niemające żadnego realnego wpływu na działanie urządzenia lub systemu. Klienta prawdopodobnie nie zauważy wady.
2, 3	Małe niedomaganie powodujące tylko lekkie niezadowolenie klienta. Klient prawdopodobnie odczuje niewielkie pogorszenie jakości wyrobu.
4, 5, 6	Niedomaganie powodujące pewne niezadowolenie klienta. Klient doznaje niewygody lub jest zdenerwowany tą wadą, zauważa pogorszenie pracy.
7, 8	Wysoki stopień niezadowolenia klienta spowodowany istotnym niedomaganiem wyrobu. Niedomaganie nie powoduje naruszenia bezpieczeństwa eksploatacji wyrobu lub przepisów administracyjnych.
9, 10	Niedomaganie narusza bezpieczeństwo eksploatacji lub przepisy administracyjne.

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, str. 155.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997p. 155.

Tabela 4. FMEA dla procesu. Prawdopodobieństwo wystąpienia (P)

Table 4. FMEA for a process. Probability for appearance (P)

PRAWDOPODOBIEŃSTWO WYSTĄPIENIA (P)		
Ocena	Współczynnik możliwego uszkodzenia w okresie trwałości konstrukcji	Kryteria oceny
1	<1 na 10 ⁶	Uszkodzenie jest bardzo mało prawdopodobne, nigdy nie było uszkodzeń związanych z podobnymi procesami.
2	1 na 20 000	Tylko sporadyczne przypadki uszkodzenia związanego z podobnymi procesami, proces jest pod kontrolą statystyczną.
3	1 na 4 000	Odosobnione uszkodzenia towarzyszące podobnym procesom, proces jest pod kontrolą statystyczną.
4	1 na 1 000	Sporadyczne uszkodzenia towarzyszące podobnym procesom, proces jest pod kontrolą statystyczną.
5	1 na 400	Sporadyczne uszkodzenia towarzyszące podobnym procesom, proces jest pod kontrolą statystyczną.
6	1 na 80	Częste uszkodzenia towarzyszące podobnym procesom, proces jest pod kontrolą statystyczną.
7	1 na 40	Częste uszkodzenia, proces jest pod kontrolą statystyczną.
8	1 na 20	Bardzo częste uszkodzenia, proces nie jest pod kontrolą statystyczną.
9	1 na 8	Uszkodzenie prawie nieuniknione
10	1 na 2	Uszkodzenie nieuniknione

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, str. 157.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997 p. 157.

Tabela 5. Znaczenie dla klienta (Z)

Table 5. Importance for a client (Z)

ZNACZENIE DLA KLIENTA (Z)	
Ocena	Kryteria oceny
1	Niewielkie uszkodzenie, które nie może spowodować żadnego realnego skutku w działaniu urządzenia lub układu, ani nie może mieć wpływu na proces technologiczny lub operacje montażowe.
2, 3	Małe uszkodzenie powodujące tylko lekkie niezadowolenie klienta. Klient prawdopodobnie odczuje niewielkie pogorszenie działania urządzenia lub układu, albo konieczne będą nieznaczne przeróbki w procesie technologicznym lub montażowym.
4, 5, 6	Uszkodzenie powoduje pewne niezadowolenie klienta. Klient doznaje niewygod lub jest zdenerwowany tym uszkodzeniem, zauważa pogorszenie pracy urządzenia. Może spowodować nieplanowane przeróbki, naprawy lub uszkodzenie sprzętu.
7, 8	Wysoki stopień niezadowolenia klienta spowodowany istotnym niedomaganiami. Uszkodzenie nie powoduje naruszenia bezpieczeństwa eksploatacji wyrobu lub obowiązujących przepisów. Może powodować poważne zakłócenia w kolejnych operacjach technologicznych lub montażowych, wymaga dużych przeróbek.
9, 10	Uszkodzenie narusza bezpieczeństwo eksploatacji lub obowiązujące przepisy.

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, str. 158.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997p. 158.

Inną metodą oceny kryteriów P, Z, T jest skala progresywna, która zawiera tylko trzy stopnie oceny: 3, 5, 15 (tabele 7, 8)¹¹.

Tabela 6. Trudność wykrycia (T)

Table 6. Difficulty of detection (T)

¹¹ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, op.cit., str. 66

TRUDNOŚĆ WYKRYCIA (T)	
Ocena	Kryteria oceny
1, 2	Działania kontrolne prawie na pewno wykryją istnienie uszkodzenia (proces automatycznie wykazuje uszkodzenie).
3, 4	Działania kontrolne mają duże szanse wykrycia istnienia uszkodzenia.
5, 6	Działania kontrolne mogą wykryć istnienie uszkodzenia.
7, 8	Działania kontrolne mają małą szansę wykrycia uszkodzenia..
9	Działania kontrolne prawdopodobnie nie wykryją uszkodzenia.
10	Działania kontrolne nie wykryją uszkodzenia.

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, str. 159.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997p. 159.

Tabela 7. Wartości ocen

Table 7. Value of evaluation.

WARTOŚCI OCEN			
Ocen a	Prawdopodobieństwo P	Znaczenie dla klienta Z	Trudność wykrycia T
3	Nigdy	Bez konsekwencji dla klienta	100%
5	Możliwe	Wywołuje niezadowolenie klienta	Niewystarczające wykrywanie
15	Często	Wada krytyczna	Nieistniejące wykrywanie

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997 s. 159.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997 p. 159.

Tabela 8. Kryteria ocen

Table 8. Criteria of evaluation.

KRYTERIA OCEN		
Kryterium	Ocena	Kryteria oceny

Prawdopodobieństwo	3	Niemożliwe; Wyjątkowo; Prawdopodobieństwo skrajnie niskie
	5	Może wystąpić; Stwierdzono przypadki występowania dla podobnych wyrobów; Nie ma pełnej analizy możliwych ograniczeń
	15	Często; Powtarzalne dla podobnych wyrobów; Gdy nie jest możliwe częstotliwości występowania
Znaczenie dla klienta	3	Klient nie zauważy wady; Wada istnieje, lecz nie ma żadnych konsekwencji dla klienta.
	5	Klient jest niezadowolony z powodu wystąpienia pewnych niedogodności w użytkowaniu wyrobu; Konieczność naprawy; Obciążenie dodatkowymi niewielkimi kosztami; Krótka przerwa w użytkowaniu
	15	Klient jest bardzo niezadowolony; Długa przerwa w użytkowaniu; Znaczne dodatkowe koszty; Wyrób ma wady krytyczne dla bezpieczeństwa użytkownika.
Trudność wykrycia	3	Wykrywa się 100% istniejących przyczyn wad i nie istnieje żadne ryzyko dostarczenia klientowi wyrobu wadliwego.
	5	Środki i procedury kontroli są do dyspozycji w przedsiębiorstwie, lecz nie gwarantują 100% wykrywalności.
	15	Brak środków kontroli; Nie istnieje procedura; Środek lub procedura są wątpliwe

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, str. 160.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997 p. 159.

7. Obliczenie wskaźnika poziomu ryzyka **C**, który obrazuje poziom prawdopodobieństwa ryzyka związanego z wystąpieniem błędu. Wskaźnik ten oblicza się w następujący sposób¹²:

$$C = P \times Z \times T$$

Dla skali ocen 1 – 10 wskaźnik poziomu ryzyka zmienia się od 1 do 1000.

Dla skali progresywnej zmienia się od 27 do 3375.

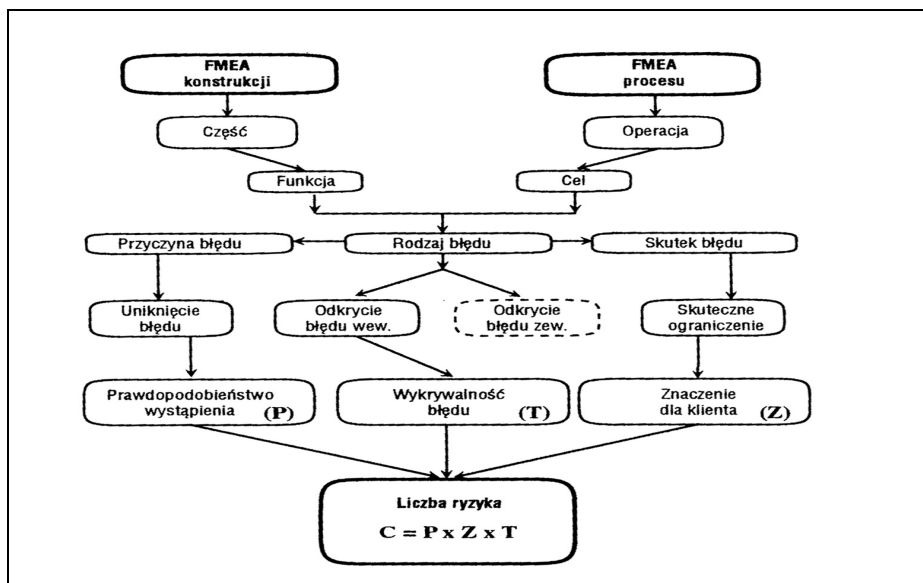
W określeniu rodzajów błędów pomocne są¹³:

- raporty z realizowanych reklamacji,

¹² Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, op.cit., str. 66

¹³ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, op.cit., str. 67

- raporty ze świadczonych usług gwarancyjnych,
 - protokoły z przeprowadzonych kontroli,
 - wiedza pracowników,
 - doświadczenia zdobyte podczas produkcji, świadczenia podobnych wyrobów, usług, itp.
7. Opracowanie działań korygujących.



Rysunek 1. Schemat analizy FMEA konstrukcji lub procesu

Figure 1. Diagram of the FMEA analysis of construction or process

Źródło: Łańcucki J. (red.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997, str. 151.

Source: Łańcucki J. (ed.), Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, TNOiK, Bydgoszcz 1997 p. 151.

Warunkami przeprowadzenia efektywnej analizy rodzajów błędów oraz ich skutków są¹⁴:

- uzyskanie poparcia najwyższego kierownictwa w organizacji,
- przeszkolenie oraz zmotywowanie do pracy za pomocą analizy poszczególnych pracowników,
- połączenie analizy FMEA z innymi metodami zarządzania jakością,
- praca grupowa,
- ponoszenie odpowiedzialności za wdrożenie i realizację działań korygujących przez jedną osobę¹⁵.

¹⁴ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, op.cit., str. 66

¹⁵ Piotrowski M., *7 nowych narzędzi jakości*, *Materiały szkoleniowe*, op.cit.

Zalety stosowania analizy FMEA to przede wszystkim¹⁶:

- wzrost efektywności działań skierowanych na poprawę jakości, a przede wszystkim zapobieganie powstawaniu błędów,
- poprawa możliwości realizacji oczekiwań klienta, a co jest z tym związane to wzrost satysfakcji klienta,
- obniżenie kosztów jakości,
- poprawa niezawodności produktów,
- usprawnienie przepływu informacji w organizacji¹⁷,
- integracja pracowników, dzięki zespołowemu rozwiązywaniu problemów,
- wykorzystanie wiedzy pracowników, dzięki temu zastosowanie lepszych rozwiązań w produkcji wyrobów, świadczeniu usług¹⁸,
- wzrost wiedzy fachowej pracowników¹⁹,
- opracowanie banku danych dotyczącego powstałych problemów ich przyczyn oraz sposobów ich korekcji, itp.²⁰

Tabela 9. Przykład dokumentacji wyników FMEA dotyczącej konstrukcji komputera osobistego

Table 9. Example of the documentation of FMEA concerning the construction of a personal computer

¹⁶ Zdanowicz R., Kost G., *Wykorzystanie metody FMEA do poprawy jakości produktów*, „Problemy Jakości” nr 7/2001

Karaszewski R., *TQM. Teoria i praktyka*, Dom Organizatora, Toruń 2001

¹⁷ Elliott J. B., PE. CQE, Risk Analysis, Two Tools You Can Use to Assure Product Safety

¹⁸ Piotrowski M., *7 nowych narzędzi jakości, Materiały szkoleniowe*, OBJW ZETOM Sp. z o.o.

¹⁹ Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, op.cit., str. 66

²⁰ Łuczak J., *System jakości*, „PC Kurier” nr 4/95

Źródło: Nierzwicki W. (red.), Zarządzanie jakością. Wybrane zagadnienia, ODDK, Gdańsk 1999, str. 114, 115

Source: Nierzwicki W. (ed.), Zarządzanie jakością. Wybrane zagadnienia, ODDK, Gdańsk 1999, p. 114, 115

Element, Część	Wada	Skutki wady	Przyczyna wady	P	S	D	C	Działania naprawcze
Jednostka systemowa	System nie ładuje się	Komputer nie działa	Niewłaściwy program systemowy	3	10	9	270	Wymiana programu
Monitor	Niewłaściwe kolory	Zielony niedostępny	Niewłaściwa karta grafiki	2	3	2	12	Sprawdzenie karty i wymiana
Klawiatura	Blokuje się	Niemożliwe przekazywanie danych	Niewłaściwe podłączenie	4	2	5	40	Test klawiatury sprawdzenie, podłączenia
Drukarka	Błędy w wydruku	Wydruk nie daje się odczytać	Uszkodzenie sterownika	6	3	3	54	Wymiana sterownika

Bibliografia:

1. Elliott J. B., PE. CQE, Risk Analysis, Two Tools You Can Use to Assure Product Safety
2. Karaszewski R., *TQM. Teoria i praktyka*, Dom Organizatora, Toruń 2001
3. Łańcucki J. (red.), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1995,
4. Łuczak J., *System jakości*, „PC Kurier” nr 4/95
5. Myszewski J. M., *a..b..c.. FMEA (Analiza Przyczyn i Skutków Wad)*, OBJW ZETOM, Warszawa 1995
6. Myszewski J. M., *Warsztaty zespołu FMEA; Prace uczestników warsztatów Szkolenia Podstawowego FMEA*, BJW ZETOM, Warszawa 1996
7. Piotrowski M., *7 nowych narzędzi jakości, Materiały szkoleniowe*, OBJW ZETOM Sp. z o.o.
8. QFD – Projektowanie sterowane przez klienta, „Problemy Jakości” nr 3/95
9. Zdanowicz R., Kost G., *Wykorzystanie metody FMEA do poprawy jakości produktów*, „Problemy Jakości” nr 7/2001

10. www.zarz.agh.edu.pl/bsolinsk/FMEA.html (stan na dzień 15.11.2007)

Abstract

FMEA-Failure Mode and Effect Analysis

FMEA {Failure Mode and effect Analysis} or FMECA{ Failure Mode and criticality analysis} consist on the analytical establishment of casual links in the process of potential failures creation and on including in an analysis the critical factor { risk factor } the aim of the analyses is consequent and systematic identification of potential product/process failures and the elimination or minimizing the risk connected with it. The article presents not only the aims of and reasons for applying FMEA, but also stages of the analysis and its applications.

Keywords: FMEA method, quality