

Analiza przyczyn i skutków wad - FMEA

Stosowanie metody FMEA (ang. Failure Mode and Effect Analysis - analiza przyczyn i skutków wad) pozwala urzeczywistniać ideę zawartą w zasadzie „zera defektów” Philipa Crosby`ego. Analiza FMEA została zaprojektowana na potrzeby amerykańskiego programu lotów kosmicznych Apollo. Podstawą tej techniki jest analityczny sposób myślenia i udzielenie odpowiedzi na trzy podstawowe pytania:

- 1) co może jeszcze w wyrobie popsuć się, jaka może wystąpić wada ?
- 2) jakie skutki może wywołać wystąpienie wady?
- 3) jak można zastosować środki, aby zaradzić skutkom spowodowanym przez wadę ?

Technika ta znalazła szczególne uznanie w przemyśle lotniczym, jądrowym i motoryzacyjnym. Stosowana jest już na etapie projektowania wyrobów i procesów. Celem FMEA jest¹:

- identyfikowanie i trwale eliminowanie wad wyrobu oraz usterek procesu poprzez rozpoznawanie przyczyn ich powstawania i stosowanie adekwatnych środków zapobiegawczych,
- ochrona użytkowników wyrobu i odbiorców usług przed stratami materialnymi, utratą zdrowia lub życia.

FMEA obejmuje analizę wyrobu lub procesu. Pełna analiza FMEA powinna być wykonana dla wyrobu oraz procesu jego wytwarzania. Metoda FMEA pozwala poddawać wyrób kolejnym analizom, a następnie na podstawie uzyskanych wyników, wprowadzać poprawki i nowe rozwiązania, skutecznie eliminujące źródła wad. Analizy mogą przy okazji dostarczyć nowych pomysłów ulepszających właściwości wyrobu. W metodzie FMEA ocenia się każdą wadę liczbą całkowitą z przedziału (1, 10), ze względu na trzy kryteria:

- 1) ryzyko wystąpienia wady wyrobu lub usterki procesu - liczba R lub LRW,
- 2) znaczenie/następstwa podczas eksploatacji wyrobu lub realizacji procesu - liczba Z lub LRN.
- 3) możliwości wykrycia wady wyrobu lub usterki procesu - liczba W lub LRO,

Liczby te są szacowane, do ustalenia poprawnych wartości można wykorzystać opracowane wcześniej tabele.

Tabela 5.6. Zalecenia do przyjmowania wartości liczby określającej ryzyko wystąpienia wady

Występowanie	LRW
Brak	1

¹ Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2005, str. 327.

Bardzo nieznaczące	2-3
Nieznaczące	4-6
Umiarkowane	7-8
Częste	9-10

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 5.7. Zalecenia do przyjmowania wartości liczby określającej znaczenia/następstwa wady

Znaczenie/następstwa (z punktu widzenia klienta)	LRN
Niedostrzegalne	1
Skutki nieznaczące	2-3
Skutki umiarkowanie poważne	4-6
Skutki poważne	7-8
Skutki szczególnym znaczeniu (krytyczne)	9-10

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 5.8. Zalecenia do przyjmowania wartości liczby określającej możliwość wykrycia wady

Ryzyko niewykrycia (przed wysyłką do klienta)	LRO
Bardzo małe (wysoki stopień wykrywalności)	1
Nieznaczące (umiarkowany stopień wykrywalności)	2-5
Znaczące (nieznacznym stopień wykrywalności)	6-8
Duże (bardzo mały stopień wykrywalności)	9
Pewne (niemożliwe do wykrycia)	10

Źródło: Opracowanie własne

Wartości tych liczb są podstawą obliczenia wartości liczby priorytetu P.

$$P = R \times W \times Z.$$

Liczba ta może się zmieniać w zakresie (1 - 1000). Jeśli jest większa od 125 (liczba ta jest iloczynem środkowych wartości z przedziału 1 – 10 czyli 5*5*5), wydawane jest zalecenie podjęcia działań zapobiegawczych w odniesieniu do analizowanej potencjalnej wady. Inną

procedurą wyznaczenia tych elementów, na które należy zwrócić szczególną uwagę jest analiza Pareto-Lorenza.