

Jacek Luczak
Akademia Ekonomiczna w Poznaniu
jacek.luczak@ae.poznan.pl

PLANOWANIE W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ DOSTAWCÓW DLA BRANŻY MOTORYZACYJNEJ NA PIERWSZY MONTAŻ

Streszczenie: W niniejszym artykule zaprezentowane zostały elementy planowania w ramach najważniejszych dla zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej procesów – APQP/PPAP. W tym zakresie zwrócona została uwaga na konieczność wykorzystania określonych narzędzi zarządzania jakością w logicznym i następczym ciągu: schemat blokowy – FMEA – plany kontroli.

Specyficzne wymagania klientów (CSR – customer specific requirements)

Wymagania w systemie zarządzania jakością dostawców na pierwszy montaż w branży motoryzacyjnej koncentrują się na tzw. specyficznych wymaganiach klientów (CSR – customer specific requirements). Są to zbiory wymagań – znane pod taką nazwą z określeń stosowanych przez IATF (International Automotive Task Force). Jest to sytuacja osobliwa, pomimo dosyć typowego postrzegania jakości, w której pierwszoplanową rolę odgrywa klient. W przypadku branży motoryzacyjnej, tzw. CSR to nie tylko wymagania dotyczące wyrobu i związane, ale przede wszystkim rzutujące na system zarządzania jakością. W praktyce są to wielostronicowe opracowania stanowiące interpretację ISO/TS 16949:2002, przy tym jednak najczęściej wskazujące także wiele nowych zagadnień, jakie muszą zostać uwzględnione w systemie. Najbardziej są znane indywidualne wymagania przedstawicieli Wielkiej Trójki (Chrysler, FMC, GM), ale wszyscy producenci samochodów (OEM – original equipment manufacturer) oraz większość dostawców pierwszego rzędu ma je zdefiniowane i wymaga respektowania od dostawców.

Skoro są one przygotowywane bezpośrednio przez zainteresowanych, to znaczy mają różną strukturę, różny sposób przekazania wymagań i zróżnicowane wymagania. Jednak analiza wielu zbiorów tego typu pozwala na wskazanie podobieństw, do których należy konieczność logicznej i następczej relacji pomiędzy dokumentami: diagram przepływu (flow diagram), PFMEA oraz plan kontroli (control plan). Wymagania w zakresie ww. dokumentów są określone także w podstawowym standardzie

ISO/TS 16949, niestety praktyka pokazuje, że stanowią zupełnie odrębne, autonomiczne, niepowiązane ze sobą dokumenty. Bywa jeszcze gorzej, bowiem wcześniej powstają plany kontroli, a dopiero na wyraźne żądanie klienta, czy audytora jednostki certyfikacyjnej „dorabiane są” – schematy przepływów oraz szacowane jest ryzyko wystąpienia błędów w procesie metodą FMEA.

Następczy układ schematu – FMEA – planu kontroli rzutuje bezpośrednio i związany jest z szeregiem innych wymagań stawianych w ISO/TS 16949 oraz klientów, m.in. layout, instrukcje operacyjne, plany ciągłości działania, nadzorowanie niezgodności, działania korygujące i zapobiegawcze, ciągłe doskonalenie, monitorowanie procesów, charakterystyki specjalne.

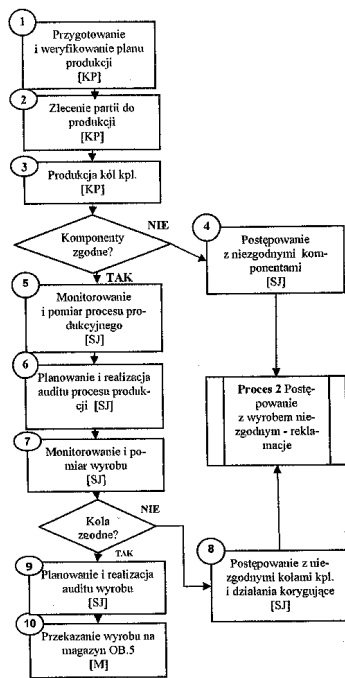
Schematy przepływów

Istotą wymagania obligującego do ich opracowania jest przemyślenie i uzgodnienie procesu produkcji, począwszy od realizacji dostaw, kończąc na kompletacji i dostawie do klienta. Wymagania w tym względzie ograniczają się do konieczności opracowania schematów, ale współpracą z klientami, np. Mercedesem, Delphi, GM Holden, czy Visteon zmusza do odpowiedzi na wiele pytań co do celowości stosowania diagramów przepływów¹.

Czy mają być tylko zestawem nazwanych i ponumerowanych etapów prac w ramach danego procesu, czy też powinny nieść ze sobą znacznie więcej szczegółów – naniezione charakterystyki specjalne, wskazane kryteria realizacji poszczególnych czynności, działania związane z nadzorowaniem wyrobu niezgodnego, odniesienia do layoutu itd.

Celowość i forma schematów przepływów wymaga przedyskutowania. Na pewno jednak najważniejsze jest, że algorytm procesu to jedna z danych, jakie powinny stanowić wyjście z porodu projektowania. Na pewno zatem nie jest to kwestia „dorabiania” schematów blokowych, wręcz przeciwnie właściwego przygotowania się do szacowania ryzyka z wykorzystaniem PFMEA.

¹ Patrz m.in. J. Luczak, A. Matuszak – Flejszman, *Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy*, „Quality Progress”, Poznań 2007, s. 214-224.



Rysunek 2. Przykład diagramu przepływu

Źródło: J. Luczak, A. Matuszak – Flejszman, *Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy*, „Quality Progress”, Poznań 2007, s. 217.

FMEA (failure mode and effects analysis)

FMEA jest uznana i powszechną techniką umożliwiającą identyfikację błędów i pomoc w ich wyeliminowaniu. Analiza FMEA stosowana jest do rozpoznania i oceny ryzyka wystąpienia potencjalnych błędów mogących zaistnieć w poszczególnych elementach wyrobu lub w procesie jego wytwarzania, a także skutków ich wystąpienia. Narzędzie to ma za zadanie wskazanie elementów procesu, czy też części składowych wyrobu, wobec których konieczne jest podjęcie działań eliminujących lub ograniczających ryzyko wystąpienia potencjalnych błędów.

Tabela 1. Analiza FMEA procesu produkcji skór dla motoryzacji (fragment)

pozycja/funkcja/operacja	Potencjalny stan wady	Potencjalne skutki wad	Charakterystyka Znaczenie	Potencjalna(e) Przyczyna(y) Mechanizm(y) Uszkodzenia	Występowanie	Weryfikacja Monitorowanie Kontrola	Występowanie
2. Moczenie skór w mieszalnikach	Złe rozmoczone skóry	Zaburzenie dalszych procesów	+	6	Nie zachowanie parametrów uoczenia	1 Ocena organoleptyczna Przyrządy kontrolno-pomiarowe	2 12
3. Wapnienie skór w mieszalnikach	Złe zwapniona skóry	Zaburzenie dalszych procesów	+	6	Błąd pracownika Błąd wskaźnik przyrządów kontrolno-pomiarowych (w przypadku awarii)	2 Ocena organoleptyczna Przyrządy kontrolno-pomiarowe	2 24
4. Odmiękanie maszynowe skór	Uszkodzenie skóry (rozdarcie, rozdzieranie)	Produkt nie spełnia wymagań	+	6		3 Ocena organoleptyczna	1 18
	Skóry za słabo odmięśnione	Zakłócenie dalszych procesów	+	4	Złe ustawienie maszyny	3	2 24
	Skóry za mocno odmięśnione	Zakłócenie dalszych procesów	+	4		3	2 24

Źródło: J. Luczak, A. Matuszak – Flejszman, *Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy*, „Quality Progress”, Poznań 2007, s. 60-61.

FMEA procesu umożliwia identyfikację problemów i zakłóceń, jakie możemy napotkać w trakcie realizacji zaplanowanych przez nas procesów, zatem można ją stosować:

- przed uruchomieniem produkcji seryjnej,
- w fazie planowania produkcji dla jak najbardziej optymalnego przygotowania procesu (w tym dobór środków: maszyn, urządzeń, przyrządów),
- przy wprowadzaniu nowych wyrobów lub procesów wytwarzania,
- dla usprawnienia procesów niestabilnych.

FMEA znajduje również zastosowanie w zakresie usług serwisowych, montażu, magazynowania i innych działań, które nie muszą być związane z procesami produkcji, np. w odniesieniu do organizacji, aby zapewnić optymalne funkcjonowanie służb w przedsiębiorstwie².

Istotne jest też przyjęcie kryteriów kwalifikacji w ramach ocenianych kategorii: prawdopodobieństwa, wykrywalności i znaczenia dla klienta. Najłatwiej jest zastosować kryteria z podręcznika FMEA (QS-9000), jednak często nie są one adekwatne dla specyfiki wielu przedsiębiorstw i wymagają weryfikacji.

Plany kontroli (control plan) jako efekt oszacowanego ryzyka procesu

Najbardziej charakterystycznym dokumentem w branży motoryzacyjnej są plany kontroli. Nie są przywoływane w innych standardach zarządzania jakością, a w omawianej branży z wielu względów okazują się wiodącymi opracowaniami wobec wymagań dotyczących określenia metod i kryteriów realizacji procesów. Plany kontroli³ to udokumentowany opis systemów dla potrzeb kontrolowania części i procesów w celu zapewnienia kontroli wszystkich charakterystyk ważnych dla jakości i wymagań technicznych. Przy tym jednak, niniejsza definicja nie oddaje kompleksowości i kluczowej roli, jaką mogą i powinny w systemach zarządzania dokumenty te odgrywać. Praktyka dowodzi także, że wymagania w zakresie omawianego rodzaju dokumentu są traktowane zbyt autonomicznie, bez powiązania z innymi elementami zarządzania jakością. Nie wynika to wprost z wymagań normy, ale wskazuje charakter tych wymagań, doświadczenia z audytów tak certyfikacyjnych, jak również klientów.

Podstawowe wymagania z nimi związane dotyczą konieczności ich opracowania, wdrożenia oraz nadzorowania. Skuteczność ich wykorzystania natomiast wskazuje na konieczność wkomponowania ich w relację projekt procesu – PFMEA – plan kontroli

² M.in. J. Luczak, A. Matuszak – Flejszman, *Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy*, „Quality Progress”, Poznań 2007, s. 214-224; J. Łańcucki (red.), *Podstawy kompleksowego zarządzania jakością TQM*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, s. 296-302; M. Perigor, *Achieving Total Quality Management*, Productivity Press, USA, 1987, s. 191-193.

³ ISO/TS 16949:2002, p. 3.1.1.2.

– instrukcje operacyjne. Przede wszystkim jest to relacja oparta o analizę ryzyka wystąpienia określonych błędów, identyfikowanych przede wszystkim w rezultacie zastosowania FMEA.

Plany kontroli powinny być opracowane na poziomie systemu, podsystemu, zespołu lub materiału dla dostarczanego wyrobu. Zakres, jakim powinien zostać objęty, włączając w to [plany kontroli] dla procesów wykorzystywanych do produkcji materiałów, jak również części masowych oraz dysponować planem kontroli dla fazy poprzedzającej produkcję oraz dla produkcji, które uwzględniają dane wyjściowe z FMEA Projektu oraz FMEA Procesu produkcji⁴.

Plany kontroli stanowią wreszcie istotny element kluczowych dla realizacji dostaw na pierwszy montaż procesów – zatwierdzania detali produkcyjnych (PPAP – production part approval process) oraz zaawansowanego planowania jakości wyrobu (APQP – advanced product quality planning)⁵.

Plan kontroli powinien m.in. zawierać metody nadzorowania mechanizmów kontrolnych wykorzystywanych w odniesieniu do charakterystyk specjalnych określonych zarówno przez klienta, jak i organizację. Co stanowi istotną wskazówkę, że szczególnym nadzorem należy objąć właśnie charakterystyki specjalne⁶. Ostatecznie plan kontroli – w ostatniej kolumnie stanowi plan reagowania, nie pozostawiający pracownikowi, wykonawcy danego etapu procesu, swobody, jednoznacznie określającej, jakie podejmować działania w przypadku nie spełnienia kryteriów.

Niestety bardzo często firmy wdrażające systemy zarządzania (np. w oparciu o ISO/TS 16949), w odpowiedzi na wymagania standardu opracowują tylko plany kontroli⁷ (control plan)⁸. Są to kompleksowe dokumenty przedstawiające wszystkie etapy procesu produkcyjnego (montażu), wraz ze wskazaniem urządzeń/maszyn, jakie są na danym etapie wykorzystywane, przywołujące kryteria akceptacji danego etapu (np. wymiar, ph, wagę, temperaturę – wartości nominalne i tolerancje), metody ich weryfikacji, systemy pomiarowe, jeżeli są wykorzystywane oraz zakładane działania w przypadku nie spełnienia wymagań. I na pierwszy rzut oka wszystko jest w porządku – to znaczy zgodnie z wymaganiami normy. Ale tak nie jest. Tak opracowane do-

⁴ Por. ISO/TS 16949, p. 7.5.1.1 *Plan kontroli oraz załącznik A*.

⁵ M.in. CSR – FMC (Ford Motor Company Customer Specifics for ISO/TS 16949), GM (General Motor Customer Specific – ISO/TS 16949:2002, 09.2007), Chrysler (Chrysler Customer Specific Requirements for PPAP 4th Edition).

⁶ M.in. D. Hoyle, *Automotive Quality Systems Handbook*, ISO/TS 16949:2002 edition, 2nd editio, Elsevier, 2005, s. 377, 415.

⁷ Tłumaczenie określenia control plan nie oddaje specyfiki tego dokumentu, lepiej byłoby je tłumaczyć jako plan sterowania, plan zarządzania itp. Powszechnie stosowane tłumaczenie to Plan kontroli, dlatego zastosowano je w niniejszej książce (np. ISO/TS 16949:2002 *System zarządzania jakością – Szczegółowe wymagania do stosowania ISO 9001:2000 w przemyśle motoryzacyjnym w produkcji seryjnej oraz produkcji części zamiennych*). Plan kontroli udokumentowany opis systemów i procesów wymaganych do kontroli wyrobu (ISO/TS 16949:2002, p. 3.1.1).

⁸ Patrz więcej ISO/TS 16949:2002, p. 7.5.1.1. *Plan kontroli oraz załącznik A – Plan kontroli*.

kumenty, intuicyjnie, bez wcześniejszych analiz z wykorzystaniem wybranych metod i technik zarządzania jakością, prowadzą do błędnych, a na pewno nieoptymalnych wniosków zapisanych w planie kontroli. A w efekcie proces jest nadzorowany według błędnych założeń. Głębsza analiza auditowa wskazuje, że dokument (plan kontroli) stanowiący podstawę realizacji określonego procesu jest absolutnie niezrzetelny. Założone w nim kontrole, sprawdzenia, licznosc próbek, systemy pomiarowe itd. nie są odpowiedzią na wcześniejszą analizę procesu i ryzyk z nim związanych – tylko intuicyjnym przypisaniem form nadzoru. Prawidłowe podejście w tym zakresie – wymuszone przez producentów samochodowych dotyczy bezwzględnego stosowania wybranych metod i technik zarządzania jakością, na etapie planowania jakości, przed opracowaniem planów kontroli. Konieczne jest zespolowe opracowanie diagramu przepływów, jako efekt przemyslenia kolejności i zapewnienia kompletności wszystkich etapów. W tej fazie definiowane są także kryteria dla wszystkich etapów i wskazane tzw. charakterystyki specjalne⁹. Kolejnym krokiem jest opracowanie planu rozmieszczenia obiektów, urządzeń i wyposażenia (layout)¹⁰, pokazującego, na jakich urządzeniach, w jakich miejscach są usytuowane, jakie są drogi transportowe, miejsca buforowe i odkładce i wreszcie jaka jest droga materiałów, wyrobów, półwyrobów i wyrobu finalnego. Przy tym nie chodzi tylko o sam layout – plan sytuacyjny (jako nadzorowany dokument), a o to w jaki sposób zespół wewnętrznych specjalistów ustanowił taką a nie inną organizację produkcji, uwzględniając cele w zakresie produktywności, identyfikacji, identyfikowalności, bezpieczeństwa itd. Na podstawie diagramu przepływów i layoutu konieczne jest przeprowadzenie analizy ryzyka – zastosowanie FMEA. W tym przypadku podobnie, konieczne jest zaangażowanie adekwatnie do tematu dobranej grupy, wnikliwa analiza potencjalnych błędów. Szczególnie istotne przy szacowaniu ryzyka jest dokładne przeniesienie wszystkich etapów z diagramu przepływów oraz uwzględnienie znaczenia charakterystyk specjalnych. I dopiero na podstawie wyników FMEA można opracować rzetelny plan kontroli.

⁹ Charakterystyka specjalna to własność wyrobu lub parametry procesu produkcyjnego, które mogą wpływać na bezpieczeństwo lub zgodność z przepisami, przydatność, funkcjonalność, osiągi lub dalsze przetwarzanie wyrobu (ISO/TS 16949:2002, p. 3.1.12). Organizacja powinna wykazać zgodność z wymaganiami klienta przy określeniu, dokumentowaniu i nadzorowaniu charakterystyk specjalnych (ISO/TS 16949:2002, p. 7.2.1.1).

¹⁰ Organizacja powinna zastosować interdyscyplinarne podejście przy opracowaniu planów rozmieszczenia obiektów, urządzeń i wyposażenia. Plan [...] powinien optymalizować przenieszenie materiałów, obsługę i wykorzystanie powierzchni użytkowej do produkcji i powinien ułatwiać zsynchronizowany przepływ materiałów. Powinny być rozwijane i wdrażane metody oceny i monitorowania skuteczności istniejących operacji (ISO/TS 16949:2002, p. 6.3.1).

Podsumowanie

Logika w planowaniu jakości zaprezentowana poprzez układ: schemat blokowy – FMEA – plany kontroli ma charakter bardzo uniwersalny. Nie należy jej utożsamiać tylko z branżą motoryzacyjną, ani też konkretnie z nazwami metod (narzędzi) wskazanymi wyżej. Chodzi bowiem o zaprojektowanie, dogłębne przemyslenie procesu oraz jego graficzne przedstawienie np. z wykorzystaniem diagramu przepływu. Następnie wykorzystanie każdego z etapów do oszacowania ryzyka procesu – w tym względnie najlepszą, ale nie jedyną metodą jest FMEA. W konsekwencji przedstawienie procesu, wraz z podaniem metod i kryteriów realizacji oraz metod weryfikacji (monitorowania, nadzoru, kontroli) adekwatnych dla ryzyk wskazanych we wcześniejszym etapie (w postaci planów kontroli, procedur, instrukcji, metodyk). Układ ten ma oczywiście charakter dynamiczny i np. poważna reklamacja, wynik analizy niezgodności wewnętrznych powinien skutkować weryfikacją raportu FMEA i ostatecznie najpewniej planu kontroli.

Literatura

1. Chrysler Customer Specific Requirements for PPAP 4th Edition.
2. Ford Motor Company Customer Specifics for ISO/TS 16949.
3. General Motor Customer Specific – ISO/TS 16949:2002, 09.2007.
4. Hoyle D., *Automotive Quality Systems Handbook*, ISO/TS 16949:2002 edition, 2nd edition, Elsevier, 2005.
5. ISO/TS 16949:2002 *System zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej*.
6. Łańcucki J. (red.), *Podstawy kompleksowego zarządzania jakością TQM*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2006
7. Luczak J., Matuszak–Flejszman A., *Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy*, „Quality Progress”, Poznań 2007.
8. Perigor M., *Achieving Total Quality Management*, Productivity Press, USA, 1987.