

- [4] Johnson N.L., *Tables to facilitate fitting S_v frequency curves*. Biometrika 1965, 52.
- [5] Kotz S., Johnson N., *Process Capability Indices*, Chapman & Hall, London, New York 1993.
- [6] Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska M., Wasilewski M., *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. T. 1 Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN, Warszawa 2004.
- [7] Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska M., Wasilewski M., *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. T. 2. Statystyka matematyczna*, PWN, Warszawa 2004.
- [8] Maddala G.S., *Ekonometria*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- [9] Statistica PL. T. IV., *Statystyki przemysłowe*. StatSoft Inc., Tulsa 1998.
- [10] Zieliński R., Zieliński W., *Tablice statystyczne*, Wydanie 2, PWN, Warszawa 1990.

Jacek ŁUCZAK

5. SYSTEM ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ KSZTAŁTOWANY PRZEZ KLIENTA (NA PRZYKŁADZIE BRANŻY MOTORYZACYJNEJ)

1. Wstęp

Producenci pojazdów (OEM), w tym szczególnie samochodów stanowią grupę klientów, uważanych za najbardziej wymagających, z uwagi na wszechstronność wymagań stawianych m.in. w zakresie zarządzania jakością. Właśnie obfitość stosowanych metod, technik, zidentyfikowanych procesów, elementów jest odpowiedzią na szereg wymagań jakie stoją przed dostawcą na pierwszy montaż. Wymagania¹⁾ (kryteria²⁾) dla ustanowienia, wdrożenia, rozwoju SZJ są jednocześnie podstawą dla ich oceny, pod kątem zgodności, skuteczności³⁾ oraz efektywności⁴⁾, która realizowana jest metodą auditową⁵⁾ przez klientów, potencjalnych klientów, czy jednostki certyfikujące, a niekiedy także jednostkę akredytującą (IATF – International Automotive Task Force).

Grupa dostawców dla branży motoryzacyjnej jest niejednorodna. Pośród tych przedsiębiorstw są firmy, które realizują dostawy na pierwszy montaż (OE), do autoryzowanych stacji serwisowych (OES), a jednocześnie na rynek wtórny (AM). Udziały poszczególnych kontrak-

¹⁾ Wymaganie – potrzeba lub oczekiwanie, które zostało ustalone, przyjęte zwyczajowo lub jest obowiązkowe [6] (pk. 3.1.12, s. 25). Wyrażenie w treści dokumentu przekazujące kryteria, które powinny być spełnione aby stwierdzić zgodność z dokumentem i do którego nie są dopuszczone żadne odchylenia [6] (pkt 1.1.2.1, s. 25).

²⁾ Kryteria są częścią składową pojęcia wymagania (zawierają się w nich) (porównaj definicję „wymagania” w PN-EN ISO 9000:2006, p. 1.1.2.1, s. 25), dlatego stosowane jest w pracy zamiennie. Patrz także określenie: kryteria auditowi – zestaw polityk, procedur lub wymagań (w PN-EN ISO 9000:2006, pkt 3.9.3, s. 45).

³⁾ Skuteczność – stopień w jakim planowane działania są realizowane i planowane wyniki osiągnięte [6] (p. 3.2.14, s. 29).

⁴⁾ Efektywność – relacja pomiędzy osiągniętymi wynikami a wykorzystanymi zasobami [6] (pkt. 3.2.15, s. 29).

⁵⁾ Audit to systematyczny, niezależny i udokumentowany proces uzyskiwania dowodu z auditu oraz jego obiektywnej oceny w celu określenia stopnia spełnienia kryteriów auditu: [5] (pkt 3.9.1, s. 45).

tów w portfelach zleceń są bardzo zróżnicowane. Dostawy na pierwszy montaż stanowią jednak dla firm na pewno najlepszą rekomendację w branży.

Założony problem badawczy określony został w pytaniu o istotność⁶⁾ wymagań dla systemu zarządzania jakością. Pytanie jest ważne wobec niezwykle dużej ich liczby i tzw. dobrych praktyk w zakresie zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej. W praktyce zatem konieczne jest przyjęcie, że niektóre z nich mają większe znaczenie, i na nich powinien zostać zbudowany i koncentrować się system zarządzania jakością. Inne muszą lub powinny zostać spełnione, ale stanowią zaledwie tło dla zarządzania jakością.

Realizacja celu pracy wymagała weryfikacji postawionej hipotezy naukowej: Kluczowe elementy SZJ dostawcy z branży motoryzacyjnej realizujących dostawy na pierwszy montaż to APQP (advanced product quality planning – zaawansowane planowanie jakości wyrobu) oraz PPAP (production part approval process – proces zatwierdzania detali produkcyjnych).

APQP oraz PPAP są zbiorem wielu wymaganych działań, obejmują stosowanie szerokiego spektrum metod i technik ZJ; są najistotniejsze zarówno jako kompleksowe elementy SZJ, ale także poprzez ważność ich części składowych (wymagań cząstkowych).

Weryfikacji hipotez badawczych posłużyło badanie przeprowadzone w latach 2005-2006 r. na próbie wiodących OEM.

2. Kształtowanie SZJ dostawców dla branży motoryzacyjnej

Systemy zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej oparte są o bardzo dojrzałe zasady. Obecny obraz wymagań w ich zakresie był kształtowany przez dziesiątki lat doświadczeń i bardzo wiele programów zarządzania jakością ustanawianych przez OEM dla dostawców (m.in. Needs Improvement (Chrysler), Q-1 Revocation (Ford), Level II Containment (GM)). Obecnie, w praktyce funkcjonowania dostawców na pierwsze wyposażenie w branży motoryzacyjnej można wskazać szereg wymagań. Należą do nich:

- standardy, stanowiące podstawę certyfikacji SZJ – przede wszystkim ISO/TS 16949:2002 (ale także VDA 6.1 i inne normy),
- wymagania prawne, szczególności dotyczące ochrony praw człowieka, zarządzania środowiskowego i ochrony środowiska, prawo patentowe i ochrona własności intelektualnej,
- zasady prowadzenia auditów procesu produkcyjnego oraz auditów wyrobu, wymagane w ISO/TS 16949, ale opisywane w VDA 6.3 oraz VDA 6.5,
- kluczowe narzędzia w systemach w branży motoryzacyjnej, opisywane w podręcznikach QS-9000 – Zaawansowane planowanie jakości (APQP), Zatwierdzanie detali produkcyjnych (PPAP), Statystyczne sterowanie procesem (SPC), Analiza systemów pomiarowych (MSA), Analiza skutków potencjalnych błędów (FMEA) [3],
- interpretacje wymagań ISO/TS 16949:2002 (zobacz m.in. www.iaob.org) oraz zasady certyfikacji [1] określone przez IATF (International Automotive Task Force),
- indywidualne wymagania klienta w zakresie zarządzania jakością (CSR).

Niektóre z powyższych wymagań mają charakter bezwzględnie obowiązujący, przy ubieganiu się o certyfikat ISO/TS 16949; są to wymagania niniejszej specyfikacji technicznej, interpretacje oraz zasady opublikowane przez IATF. Niosą one z sobą konieczność spełnienia indywidualnych wymagań klienta (CSR), a te niemal zawsze odwołują się do kluczowych narzędzi – często określanych jako “core tools”, m.in. PPAP, APQP, FMEA itd.

⁶⁾ Autor stosuje określenie istotność w rozumieniu ważności (nie istotności statystycznej).

3. Indywidualne wymagania klientów w zakresie zarządzania jakością (CSR)

Indywidualne wymagania klienta to najważniejsza grupa wymagań, jakie należy brać pod uwagę w budowie, utrzymaniu i rozwijaniu systemu zarządzania jakością dostawców w branży motoryzacyjnej. Ważna ze względów formalnych, bowiem zlecając certyfikację akredytowanej jednostce certyfikacyjnej, dostawca musi wykazać współpracę z klientem z branży motoryzacyjnej (OEM lub dostawca wyższego rzędu), który stawia CSR. Ich spełnienie zatem jest warunkiem przystąpienia do procesu certyfikacji. Ponadto są one związane z podstawowym przesłaniem SZJ – zapewnieniem identyfikacji, weryfikacji możliwości i spełnieniem wymagań klienta.

W praktyce są to rozbudowane, formalne zbiory wymagań dotyczących zarządzania jakością, najczęściej bazujące na wymaganiach podstawowych dla SZJ, np. ISO/TS 16949. A zatem są to wymagania uzupełniające, doprecyzowujące, rzadziej zmieniające kryteria określone w ww. specyfikacji technicznej. Często jednak CSR to specyficzne dla danej firmy zestawienia wymagań, nie nawiązujące do zakresu kryteriów, czy nawet układu treści specyfikacji technicznej.

Tabela 1. Specyficzne wymagania klientów (CSR) (wybrani OEM)

| OEM | Nazwa CSR | Ostatnia data aktualizacji |
|------------------|---|----------------------------|
| FMC | Ford Motor Company, Customer Specific Requirements | wrzesień 2007 |
| FMC | Phased PPAP Requirements Handbook, describing Ford's phased approach to meeting PPAP requirements | wrzesień 2005 |
| FMC | Ford Customer Specifics for PPAP rev 4 March 2006 posted 6 06 | marzec 2006 |
| FMC | Tag Order Form | grudzień 2007 |
| Daimler Chrysler | Daimler Chrysler (Chrysler Group) Customer Specific Requirements | wrzesień 2007 |
| Daimler Chrysler | Process Sign Off Manual | grudzień 2006 |
| Daimler Chrysler | Daimler Chrysler Customer Specific Requirements for PPAP 4th Edit. | maj 2006 |
| Daimler Chrysler | D/C TS waiver for Cambridge Nov 2006 | październik 2006 |
| Chrysler | Customer Specific Requirement for use with PPAP 4th edition | październik 2006 |
| Chrysler | Customer Specific Requirements for use with ISO/TS 16949 second edition | listopad 2006 |
| GM | GM Customer Specific Requirements | wrzesień 2007 |
| GM | General Specification Governing the Manufacture and Remanufacture of Aftermarket Components for GM SPO Requirements | listopad 2007 |

Źródło: opracowanie własne w ramach projektu doradczego.

Wszyscy producenci samochodów, ale także znaczący dostawcy mają własne CSR. Można nawet powiedzieć, że certyfikat, jaki posiada ich dostawca, ma wymiar formalnego wymagania jaki stawiają wobec niego. Najważniejsze jest udowodnienie, że SZJ spełnia wymagania, jakie klient określił wobec systemu zarządzania jakością (CSR).

Do ważnych, często występujących wymagań w ramach CSR można zaliczyć: zaawansowane planowanie jakości wyrobu (APQP), zatwierdzanie detali produkcyjnych (PPAP), TPM, 5S, audyty systemu zarządzania jakością, wyrobu i procesu, plany postępowania awaryjnego oraz plany ciągłości działania, layouts, komunikacja z klientem, metody rozwiązywania problemów,

szacowanie ryzyka – FMEA, plany kontroli, analiza systemów pomiarowych (MSA), statystyczne sterowanie procesem (SPC), charakterystyki specjalne, ocena wskaźnikowa dostawcy.

Wymagania stawiane wobec dostawców z branży motoryzacyjnej to nie jest zbiór zamknięty, właśnie z uwagi na różnorodność indywidualnych wymagań klientów. CSR są aktualizowane, ale także każdy nowy klient oznacza kolejny dokument – CSR, i szereg wymagań, jakie muszą zostać spełnione w ramach SZJ.

3.1. Zaawansowane planowanie jakości wyrobów (APQP) oraz zatwierdzanie detali produkcyjnych (PPAP)

Zaawansowane planowanie jakości wyrobów (APQP – Advanced Product Quality Planning) jest to metoda określania i ustanawiania kroków niezbędnych do zapewnienia pełnego zadowolenia klienta z zamawianego produktu. APQP to proces, który realizowany prawidłowo i dający pozytywne rezultaty warunkuje nawiązanie i kontynuowanie dostaw na OE w łańcuchu logistycznym dla motoryzacji. Praktyka dowodzi, że umiejętność przeprowadzenia APQP wraz z PPAP warunkuje pozycję dostawcy niezależnie od tego, czy dostarcza bezpośrednio do producenta samochodów, czy też jest dostawcą kolejnych rzędów (poddostawca dla OEM).

Zaawansowane planowanie jakości wyrobu (APQP) to jeden z najistotniejszych procesów stanowiących pierwotnie wymaganie QS-9000⁷⁾, a obecnie jako bardzo częsty wymóg w ramach indywidualnych wymagań klientów (CSR), pośrednio przywołany w ISO/TS 16949:2002.

Dzięki realizacji APQP, dostawca ma zagwarantować klientowi:

- doskonalenie jakości produktu finalnego poprzez ukierunkowanie procesu jego kreowania i produkcji na planowanie i zapobieganie,
- standaryzację zapisów jakości oraz uzgodnień i zatwierdzeń poprzez Proces zatwierdzania detali produkcyjnych (PPAP – Production Part Approval Process).

Analizując PPAP jako proces, kluczowe dane wejściowe to CSR oraz wymagania klienta w zakresie wyrobu i procesu. PPAP to szereg działań, analiz, badań zaplanowanych i uzgodnionych z klientem i zamieszczonych w „APQP design plan”, których wyniki w postaci zapisów są przedkładane w zależności od tzw. poziomu przedłożenia [7]. Poziom przedłożenia zależy od zaufania, jakim klient darzy dostawcę biorąc pod uwagę takie czynniki jak:

- przestrzeganie przez dostawcę wymagań ISO/TS 16949,
- status określający jakość dostaw od dostawcy (np. Chrysler's Quality Excellence, Ford's Q1, GM's supplier of the year),
- ważność przedmiotu dostawy,
- doświadczenia ze współpracy, z wcześniejszych zatwierdzeń (PPAP).

Ostatecznym zatwierdzeniem wyrobu jest zaakceptowane przez klienta PSW (part submission warrant), które jest warunkiem koniecznym dla uzyskania zlecenia seryjnego.

4. Ocena istotności wymagań w zakresie SZJ stawiane dostawcom przez producentów samochodów (OEM)

W latach 2005–2006 r. autor przeprowadził badania mające na celu ocenę istotności wymagań stawianych w SZJ dla dostawców na pierwszy montaż w branży motoryzacyjnej. Jako metodę badawczą wykorzystano wywiad kwestionariuszowy skategoryzowany, posługując się kwestionariuszem ankietowym, wykorzystując Internet oraz pogłębiając informacje poprzez wywiad pogłębiony oraz wideokonferencje. W tym celu badaniu poddani zostali producenci samochodów (OEM), jako grupa najbardziej zainteresowana skutecznością i efektywnością SZJ swoich dostawców (1-ego rzędu).

Ocenie poddani zostali producenci samochodów, sygnatariusze QS-9000: DaimlerChrysler AG (obecnie Daimler AG oraz Chrysler Corporation), Ford Motor Company, General Motors Company, Mack Trucks, Inc., Navistar International Corporation, PACCAR.

⁷⁾ Dostawca musi stosować podręcznik APQP/CP, [8] (pkt. 4.2.3).

W ocenie OEM za bardzo ważne uznane zostały APQP i PPAP oraz elementy zarządzania jakością, jakie są ich integralną częścią: plany kontroli, komunikacja z klientem, plany działań awaryjnych, charakterystyki specjalne, kryteria akceptacji.

Wyniki pokazują jednoznacznie, że wysoko została oceniona istotność wymagań, które bezpośrednio przekładają się na zapewnienie jakości dostaw i rzutują na relację pomiędzy OEM oraz dostawcą 1-ego rzędu. Jednocześnie OEM kładą duży nacisk na działania korygujące (8D), działaniami zapobiegawczymi (planów działań awaryjnych) oraz nadzór (SPC) i ciągłe doskonalenie procesu produkcyjnego (audit procesu produkcyjnego).

Współczynniki zmienności dla wszystkich ocen znajdują się w przedziale do 35%, co wskazuje na małą dyspersję, a średnia arytmetyczna dobrze charakteryzuje średni poziom ocen istotności; grupa OEM jest jednorodna.

5. Wnioski

Na podstawie wyników badań przeprowadzonego badania, analizy literatury i doświadczeń autora w realizacji projektów doradczych w zakresie zarządzania jakością w przedsiębiorstwach branży motoryzacyjnej, zdefiniowane zostały wnioski:

- certyfikat ISO/ TS 16949 jest elementem koniecznym, choć nie warunkuje rozpoczęcia współpracy z klientami w ramach kontraktów OE/OES,
- spośród najważniejszych wymagań dla SZJ są wymagania z zakresu indywidualnych wymagań klientów (CSR), nie ze standardu stanowiącego podstawę certyfikacji (ISO/TS 16949),
- SZJ powinien zasadzać się na elementach zaawansowanego planowania jakości (APQP) oraz zatwierdzania detali produkcyjnych (PPAP),
- inne ważne wymagania najczęściej są elementem APQP oraz PPAP, albo pozostają w ścisłej z nimi relacji; należą do nich m.in. plany kontroli, FMEA, charakterystyki specjalne, praca zespołowa,
- najważniejsze znaczenie w SZJ ma zapewnienia relacji wynikowej w planach kontroli wobec rezultatów szacowania ryzyka wystąpienia błędu z raportów FMEA, opracowanych na podstawie wcześniej zaprojektowanych procesów produkcji (przedstawionych w postaci schematów przepływów),
- bardzo ważne okazały się komunikacja z klientem i umiejętność stosowania metod rozwiązywania problemów, w szczególności 8D.

6. Literatura

- [1] *Automotive Certification Scheme for ISO/ TS 16949:2002, Rules for achieving IATF recognition*, 2nd edition for ISO/TS 16949:2002, July 8th 2004.
- [2] Burill C.W., Ledolter J., *Achieving Quality Through Continual Improvement*, John Wiley & Sons Inc., NY 1999.
- [3] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A., *Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy*, Quality Progress, Poznań 2007.
- [4] Łuczak J., *Ocena istotności wymagań dla systemu zarządzania jakością dostawców na pierwszy montaż w branży motoryzacyjnej*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań, 2008
- [5] Norma PN EN ISO 9000, *System zarządzania jakością. Podstawy i terminologia*, PKN, Warszawa 2005.
- [6] Norma PN-EN ISO 9000:2006, *System zarządzania jakością. Podstawy i terminologia*, PKN, Warszawa 2006.
- [7] *Production Part Approval Process*, AIAG, 2006.
- [8] *QS-9000 Model systemu zarządzania jakością*, AIAG, 1998.

Pierwsi trzej OEM to kluczowe przedsiębiorstwa przemysłu USA, odgrywający także niezwykle istotną rolę w światowej produkcji samochodów osobowych. Uzasadnieniem dla ich uwzględnienia w badaniach są generowane przez Wielką Trójkę przychody oraz udział w produkcji i sprzedaży samochodów w grupie wiodących OEM, które w 2006 roku wyniosły odpowiednio 38,21% oraz 36,55%. Trzej pozostali, to wiodący producenci samochodów ciężarowych na rynku północno-amerykańskim.

4.1. Wyniki badań

Dokonana została kompletna analiza oceny ważności, jakiej dokonali producenci samochodów, tzn. kategorii, podkategorii oraz wymagań⁸⁾. W niniejszym artykule zaprezentowana została przede wszystkim analiza dotycząca wymagań, ograniczona do grupy najważniejszych.

Tabela 2. Ocena istotności wymagań SZJ dostawców w opinii producentów samochodów (OEM)

| Wymagania | Średnia | Mediana | Modalna | Rozstęp | Współczynnik zmienności |
|--|---------|---------|---------|---------|-------------------------|
| Plan kontroli | 9,33 | 10 | 10 | 2 | 7,99% |
| Audit procesu produkcji | 9,33 | 10 | 10 | 2 | 7,99% |
| Komunikacja z klientem | 9,17 | 9 | 9 | 2 | 7,50% |
| System zarządzania jakością | 9,00 | 9 | 8 | 2 | 9,07% |
| Praca zespołowa | 9,00 | 10 | 10 | 3 | 12,83% |
| Utrzymanie ruchu. Konserwacja zapobiegawcza i przewidująca | 9,00 | 9 | 9 | 2 | 6,42% |
| Zarządzanie procesowe (COM, MOP itd.) | 8,83 | 9 | 9 | 2 | 7,78% |
| Plany działań awaryjnych | 8,83 | 9 | 8 | 2 | 10,16% |
| Charakterystyki specjalne określone przez klienta | 8,83 | 9 | 9 | 1 | 4,22% |
| PPAP | 8,83 | 9 | 9 | 2 | 7,78% |
| Kryteria akceptacji | 8,67 | 9 | 9 | 1 | 5,44% |
| SPC (Identyfikacja narzędzi statystycznych, stosowanie, znajomość podstawowych zagadnień statystycznych) | 8,67 | 9 | 9 | 3 | 10,88% |
| 8D | 8,67 | 9 | 8 | 3 | 12,76% |
| Poufność | 8,50 | 9 | 7 | 3 | 14,80% |
| Przegląd wymagań dotyczących wyrobu (Ocena możliwości realizacji [wyrobu] przez organizację) | 8,50 | 9 | 8 | 3 | 11,26% |
| Audit wyrobu | 8,50 | 9 | 8 | 3 | 11,26% |
| Doskonalenie procesu produkcji | 8,50 | 8 | 8 | 2 | 8,99% |
| Działania zapobiegawcze | 8,50 | 9 | 8 | 4 | 16,29% |
| APQP | 8,50 | 9 | 8 | 3 | 11,26% |
| Praca zespołowa (metody i techniki rozwiązywania problemów) | 8,50 | 9 | 8 | 3 | 11,26% |

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego badania.

⁸⁾ Pełna charakterystyka oraz analiza wyników niniejszego badania oraz innych badań w ramach oceny istotności wymagań dla SZJ dostawców w branży motoryzacyjnej, zamieszczona została w pracy [4].