

# PROCEDURA PROCESU ZATWIERDZANIA CZĘŚCI DO PRODUKCJI (PPAP) JAKO STANDARD ZAPEWNIENIA JAKOŚCI DOSTAWCÓW (SQA) W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRODUKCYJNYCH

## 1. Warunek konieczny – jakość dostawców

Zmiany, które nieustannie zachodzą w gospodarce (technologie, materiały, metody zarządzania) powodują ciągły wzrost tempa walki konkurencyjnej. Sukces lub porażka przedsiębiorstwa w dużej mierze zależy od tempa wdrażania i jakości produktów, które z kolei zależą przede wszystkim od jakości zarządzania firmą. Efektem tych zależności jest coraz większa popularność standaryzowanych systemów zarządzania jakością, których wymagania, promowane zasady, metody i narzędzia zwiększają istotnie prawdopodobieństwo sprostania wymaganiom klientów.

Skuteczność i koszt spełnienia wymagań klientów w istotnym stopniu zależy od jakości i kosztów materiałów, komponentów i usług dostarczanych przez dostawców. W szczególności zauważalne jest to w gałęziach przemysłu charakteryzujących się produkcją wieloseryjną i wysokimi wymaganiami jakościowymi i logistycznymi, np. w przemyśle motoryzacyjnym, w którym znaczne skomplikowanie konstrukcji w połączeniu z dużym tempem wdrażania wyrobów do produkcji (którym nierzadko towarzyszą wymagania dostaw na czas *Just in Time*) wymuszają wąską specjalizację dostawców. Zakwalifikowani dostawcy, wraz ze swoimi dostawcami, tworzą skomplikowany i trudny w zarządzaniu łańcuch dostaw. W branży motoryzacyjnej oraz w branżach o podobnym charakterze (np. AGD) jakość dostaw podzespołów i komponentów ma więc decydujący wpływ na jakość wyrobu końcowego.

Metody zapewnienia jakości dostaw (i dostawców) podlegają od kilkunastu lat wyraźnej standaryzacji. Jednym z wymagań kwalifikacyjnych dla dostawców stało się posiadanie certyfikowanego Systemu Zarządzania Jakością (SZJ), co najmniej ISO 9001, często jednak klient wymaga od dostawcy wdrożenia i utrzymania branżowego SZJ. W branży motoryzacyjnej oczekiwana jest certyfikacja na zgodność ISO/TS 16949 [1]. Zawarte w tym dokumencie wymagania, dotyczące postępowania przy uruchamianiu nowych projektów (produkcji nowych wyrobów), są zbyt ogólne, aby zapewnić powtarzalność metod ich realizacji przez dostawcę. Odbiorcy zatem formułują dostawcom wymagania szczegółowe, dotyczące sposobów uzyskania i wykazania zgodności z oczekiwaniami odbiorcy jeszcze przed przystąpieniem do produkcji seryjnej, a nawet i próbnej. Egzekwowanie tych wymagań od dostawców jest na ogół zadaniem, specjalnie w tym celu wydzielonych w strukturze odbiorcy, służb (działów/procesów/specjalistów) o nazwie SQA (*Supplier Quality Assurance*). Funkcje SQA może sprawować jedna osoba (w Dziale Jakości lub Dziale Zakupów), w dużym przedsiębiorstwie funkcje te realizuje wydzielony w tym celu proces lub zespół (np. Dział Jakości

Zapewnienia Dostaw). Ma on za zadanie nie tylko realizację planowych i systematycznych działań dla zapewnienia i stałej poprawy jakości dostaw materiałów i komponentów w toku produkcji, ale również, a właściwie przede wszystkim, powinien w ramach działań zapobiegawczych zapewnić jakość dostaw przed uruchomieniem produkcji seryjnej. Poprzez systematyczną współpracę z dostawcą i wspieranie dostawcy od początku projektu wdrożeniowego, służby SQA powinny wymuszać i pomagać dostawcy w prowadzeniu prac wdrożeniowych zgodnie z ustalonymi standardami. W branży motoryzacyjnej jednym z najbardziej powszechnych standardów w tym zakresie jest amerykański model procesowego podejścia przy wdrażaniu nowych projektów, znany pod nazwą APQP (*Advanced Product Quality Planning* [2] – Zaawansowane Planowanie Jakości Wyrobu – koncepcja firm Chrysler LLC, Ford Motor Comp. i General Motors Corp.). Przedstawiona we wspomnianym dokumencie metodologia zarządzania projektem wdrożenia nowego wyrobu zawiera m.in. specyficzną procedurę procesu zatwierdzenia przez odbiorcę wyprodukowanych przez dostawcę części. Procedura ta znana jest pod nazwą PPAP (*Production Part Approval Process* [3] – Proces Zatwierdzenia Części do Produkcji – także koncepcja firm Chrysler LLC, Ford Motor Comp. i General Motors Corp.). Jest ona standardowo wykorzystywana przez odbiorców jako wymóg wobec dostawcy, dotyczący przebiegu i dokumentacji walidacji jego procesu produkcji dla nowego wyrobu lub w przypadku wprowadzania zmian dotyczących wyrobu lub procesu produkcji. Procedura PPAP znajduje obecnie coraz szersze zastosowanie także poza branżą motoryzacyjną, z której pochodzi. Staje się standardem w wielu firmach produkcyjnych w zakresie zapewnienia jakości dostaw i formułowania wymagań jakościowych stawianych dostawcom, co jest przedmiotem niniejszego artykułu.

## 2. PPAP jako standard zapewnienia jakości dla dostawców

Procedura PPAP zawiera wytyczne dla dostawcy, dotyczące zatwierdzenia przez organizację klienta wyrobów wyprodukowanych przez dostawcę, jako dowodu zdolności produkcyjnych dostawcy w zakresie jakości i wydajności. Uzyskanie zatwierdzenia PPAP przez klienta oznacza uznanie przez niego kompetencji dostawcy, który przedstawiając klientowi wymagane przez PPAP dokumenty, dowiódł, że wszystkie wymagania techniczne klienta są prawidłowo rozumiane oraz będą realizowane przez organizację dostawcy w toku produkcji i realizacji dostaw.

Wymóg uzyskania zatwierdzenia PPAP ma zastosowanie nie tylko do nowych wyrobów (projektów), ale także

w przypadku wprowadzania zmian w produkowanych już wyrobach lub zmian w metodach produkcji. Przygotowanie dokumentacji wymaganej przez PPAP wiąże się z przeprowadzeniem szeregu działań, mających na celu potwierdzenie zdolności dostawcy do spełnienia wymagań klienta. Podjęcie procedury PPAP przez dostawcę zakończone jest przedstawieniem wymaganych dokumentów klientowi do zatwierdzenia, co określa się mianem „przedłożenia PPAP” (*PPAP submission* [3]).

Przedłożenie PPAP jest wymagane, gdy:

- aktualnie produkowany wyrób podlega modyfikacji (zmiana techniczna, np. materiału, geometrii, sposobu łączenia),
- planuje się zastosowanie nowych lub zmodyfikowanych narzędzi,
- stosowane maszyny lub oprzyrządowanie ulega ulepszeniu lub przemieszczeniu (np. przeniesienie produkcji między dwoma lokalizacjami firmy),

- następuje zmiana dostawcy lub podwykonawcy dla danego procesu,
- wyrób nie był produkowany dłużej niż 12 miesięcy.

### 3. Wymagania PPAP przy przedkładaniu do klienta

Aby uzyskać zatwierdzenie PPAP, dostawca, zgodnie z [4], jest zobowiązany przedłożyć klientowi (lub udostępnić na jego żądanie) określone dowody swoich kompetencji i zdolności jako dostawcy. Wymagane do przedłożenia dokumenty i próbki wymieniono w tabeli 1. Równocześnie określono dostawcom tzw. „poziomy przedłożeń” (*submission level*), których wybór zależy od wkładu dostawcy w wyrób klienta (m.in. wpływu wyrobu dostawcy na bezpieczeństwo i jakość wyrobu klienta oraz odpowiedzialności za projektowanie wyrobu). Poziom przedłożenia determinuje zbiór wymaganych dowodów (elementów PPAP) koniecznych do przedłożenia klientowi. Spośród zdefinio-

WYMAGANIE – ELEMENT PPAP	POZIOM	POZIOM	POZIOM	POZIOM	POZIOM
1. Dane/zapisy z projektowania – dla wyrobów zastrzeżonych – dla wszystkich innych wyrobów	R R R	S R S	S R S	* * *	R R R
2. Dokumenty dotyczące zmian technicznych, jeśli takowe są	R	S	S	*	R
3. Zatwierdzenie techniczne klienta, jeśli wymagane	R	S	S	*	R
4. FMEA konstrukcji	R	R	S	*	R
5. Schemat przebiegu procesu	R	R	S	*	R
6. FMEA procesu	R	R	S	*	R
7. Plan Kontroli	R	R	S	*	R
8. Analizy zdolności systemów pomiarowych	R	R	S	*	R
9. Wyniki pomiarów geometrycznych	R	S	S	*	R
10. Wyniki badań materiałowych i funkcjonalnych (osiągów)	R	S	S	*	R
11. Wstępne badania procesu	R	R	S	*	R
12. Dokumentacja kwalifikowanego laboratorium	R	S	S	*	R
13. Raport Zatwierdzenia Wyglądu (AAR), jeśli ma zastosowanie	S	S	S	*	R
14. Próbkę wyrobu	R	S	S	*	R
15. Wzorec odniesienia	R	R	R	*	R
16. Kontrolne środki pomocnicze	R	R	R	*	R
17. Zapisy dotyczące zgodności ze specyficznymi wymaganiami klienta (CSR)	R	R	S	*	R
18. Gwarancja Zgłoszenia Wyrobu (PSW) Lista kontrolna dla materiałów bezpostaciowych	S S	S S	S S	* *	R R
Wymagany sposób przedstawienia dowodów klientowi:					
S	Organizacja musi przedłożyć do klienta i zachować kopię zapisów lub pozycji z dokumentacji w odpowiednich lokalizacjach.				
R	Organizacja zachowa w odpowiednich lokalizacjach oraz udostępni klientowi na żądanie				
*	Organizacja zachowa w odpowiednich lokalizacjach i przedłoży klientowi na jego żądanie				

Tab. 1. Wymagania PPAP dla dostawców [3]

wanych w PPAP pięciu poziomów przedłożeń, domyślnie stosowanym (jeśli klient nie określi dostawcy inaczej) jest poziom trzeci, potocznie określany jako tzw. *full PPAP*.

#### 4. Elementy PPAP

Poniżej omówiono ogólnie poszczególne wymagania PPAP.

##### 1. Dane/zapisy z projektowania

Organizacja dostawcy musi posiadać wszystkie zapisy z projektowania wyrobu, w tym zapisy z projektowania komponentów. Tam gdzie zapis jest w formie elektronicznej (np. dane CAD/CAM), należy sporządzić wersję drukowaną (np. schemat, lista, wizualizacja lub rysunek opracowany wg zasad tolerowania i wymiarowania geometrycznego – GD&T) w celu identyfikacji wymiarów i udokumentowania wykonanych pomiarów (nie dotyczy materiałów bezpostaciowych). Dane/zapisy z projektowania powinny wskazywać numer/y części oraz bieżący poziom zmian konstrukcyjnych. Każdy wyrób i jego część powinien mieć tylko jeden zbiór danych/zapisów z projektowania, ewentualnie powołujący się i włączający w ten zbiór inne dokumenty. Jednocześnie jeden zbiór danych/zapisów z projektowania może obejmować więcej niż jeden wyrób, jego konfiguracje i części składowe. Dane/zapisy z projektowania powinny także obejmować specyfikacje materiałowe (rodzaj, skład chemiczny), dowodzące zgodność ze specyficznymi wymaganiami klienta (patrz też: element 17). Wymagania PPAP zalecają skorzystanie w tym celu z globalnej bazy danych materiałowych IMDS (*International Materials Data System* [4]). W wytycznych PPAP dotyczących opracowywania specyfikacji materiałowych znajdują się ponadto szczegółowe zalecenia dotyczące materiałów polimerowych (odwołania do stosownych norm ISO).

##### 2. Dokumenty dotyczące zmian technicznych, jeśli takowe występują

Należy posiadać (i przedłożyć) wszelkie autoryzowane dokumenty dotyczące zmiany technicznej, nieuwzględnione w zapisach projektowych, ale włączone do wyrobu lub oprzyrządowania.

##### 3. Zatwierdzenie techniczne klienta, jeśli jest wymagane

Organizacja winna posiadać udokumentowane zatwierdzenie techniczne zapisów projektowych (rysunek, inne specyfikacje) przez klienta.

##### 4. FMEA konstrukcji

Organizacja dostawcy, w przypadku gdy jest odpowiedzialna za projekt wyrobu, musi posiadać udokumentowane FMEA Konstrukcji (DFMEA) dla wyrobu i jego komponentów.

##### 5. Schemat przebiegu procesu

Dostawca powinien posiadać i przedstawić schemat przebiegu procesu produkcyjnego (*flow chart*). Wybór formatu schematu przebiegu procesu leży w gestii dostawcy. Powinien on określać etapy procesu produkcyjnego i kolejność operacji oraz pokazać przypisanie wymagań klienta do poszczególnych etapów/operacji procesu produkcyjnego.

##### 6. FMEA procesu

Dostawca jest zobowiązany wykazać się udokumentowaną analizą FMEA Procesu. Analiza

powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami klienta (np. zgodnie ze wskazaną przez niego procedurą FMEA). Analiza obowiązkowo musi uwzględniać wszystkie właściwości specjalne (krytyczne, kluczowe, funkcjonalne itp.) wyrobu i procesu.

##### 7. Plan Kontroli

Dostawca powinien opracować i utrzymywać Plan Kontroli, który określa wszystkie metody przewidziane dla kontroli wyrobu i nadzorowania procesu. Plan Kontroli powinien być zgodny z ewentualnymi wymaganiami specyficznymi klienta, może podlegać zatwierdzeniu przez klienta.

##### 8. Analizy zdolności systemów pomiarowych

Organizacja dostawcy musi wykonać i udokumentować badania zdolności systemów pomiarowych (MSA – *Measurement System Analysis*) dla metod kontroli wyrobu/nadzoru procesu przewidzianych w Planie Kontroli. Badania mogą dotyczyć: powtarzalności i odtwarzalności (R&R), niepoprawności (błąd systematyczny), liniowości, stabilności systemów pomiarowych (lub kontrolnych). Wymóg dotyczy wszystkich przyrządów pomiarowych (i kontrolnych) nowych lub zmodyfikowanych. Wymóg nie dotyczy metod badań materiałów bezpostaciowych (wymagane uzgodnienie z klientem).

##### 9. Wyniki pomiarów geometrycznych

Dostawca musi przedłożyć dowody, iż weryfikacje wymiarowe wyrobu i komponentów, wymagane zgodnie z zapisami projektowymi oraz Planem Kontroli, zostały przeprowadzone, a wyniki pomiarów wskazują na zgodność z określonymi wymogami geometrycznymi.

##### 10. Wyniki badań materiałowych i funkcjonalnych

Dostawca musi posiadać i przedłożyć zapisy dotyczące badań materiałowych (fizycznych, chemicznych) i/lub wyników testów funkcjonalnych/eksploatacyjnych, zgodnie z wymaganiami projektowymi lub Planem Kontroli.

##### 11. Wstępne badania procesu

Organizacja dostawcy jest zobowiązana przeprowadzić wstępne badania zdolności procesu produkcyjnego. Dla wszystkich właściwości specjalnych (krytycznych, kluczowych, funkcjonalnych itp.) określonych przez klienta oraz dostawcę (lub też innych właściwości wskazanych przez klienta) należy wykazać wstępną zdolność procesu w oparciu o wyniki pomiarów (nie kontroli alternatywnych). Wybór wskaźników i wymagania dla zdolności (Cpk, Ppk) powinny być uzgodnione z klientem. Do wstępnej oceny stabilności i zdolności procesu powinny być użyte karty kontrolne X $\bar{r}$ -R lub inne (za zgodą klienta), np. X-mR. Kryteria akceptacji procesu pokazano tabeli 2.

Cpk lub Ppk (wg uzgodnień z klientem)	INTERPRETACJA
wskaźnik > 1,67	proces akceptowalny
1,33 ≤ wskaźnik ≤ 1,67	proces może być zaakceptowany, wymagany kontakt z klientem w celu przeglądu wyników oceny zdolności
Wskaźnik < 1,33	proces nieakceptowalny, wymagany kontakt z klientem w celu przeglądu wyników oceny zdolności

Tab. 2. Wymagania PPAP dla wstępnej zdolności procesu [3]

## 12. Dokumentacja kwalifikowanego laboratorium

Organizacja dostawcy musi przedstawić dowody, że kontrole i badania dla potrzeb PPAP były przeprowadzane przez kwalifikowane laboratorium (wewnętrzne lub zewnętrzne). Laboratorium musi wykazać zakres i kwalifikacje odpowiednie dla typów pomiarów lub badań wykonanych dla potrzeb przedłożenia PPAP. W przypadku angażowania laboratorium zewnętrznego dostawca powinien dostarczyć wyniki pomiarów/badań w oryginalnym formacie stosowanym przez laboratorium (papier firmowy, raporty wyników), zawierającym dane identyfikacyjne laboratorium, datę pomiarów/badań oraz użyte wzorce.

## 13. Raport Zatwierdzenia Wyglądu (AAR)

Dostawca powinien przedłożyć tzw. Raport Zatwierdzenia Wyglądu (*Appearance Approval Report – AAR*), jeśli w zapisach projektu znajdują się wymagania dotyczące wyglądu wyrobu lub jego części (kolor, faktura, ziarnistość itp.). Raport AAR musi towarzyszyć Gwarancji Zgłoszenia Części (*Part Submission Warranty – PSW*; por. element 18).

## 14. Próbkę wyrobu

Dostawca jest zobowiązany dostarczyć próbkę wyrobu.

## 15. Wzorzec odniesienia

Organizacja musi zachować wzorzec/próbkę wzorcową wyrobu przez okres wymagany do zatwierdzenia części do produkcji lub do czasu wykonania i zatwierdzenia nowej próbki wzorcowej przez klienta lub do czasu zakończenia jej wykorzystywania jako wzorca dla celów kontrolnych (porównawczych). Wzorzec odniesienia powinien obejmować wszystkie komponenty i dopuszczalne warianty wykonania (narzędzia, technologie) oraz posiadać dowód zatwierdzenia przez klienta. W przypadkach szczególnych (zmiana właściwości w czasie, trudność przechowywania, materiały bezpostaciowe) wymagane jest uzgodnienie wymagań z klientem.

## 16. Kontrolne środki pomocnicze

Na żądanie klienta, dostawca musi przedstawić, w chwili przedłożenia PPAP, wszelkie pomocnicze środki kontrolne (*checking aids*) związane z montażem wyrobu lub jego komponentami. Dostawca musi zaświadczyć, że wszystkie funkcje i właściwości środka kontrolnego odpowiadają wymaganiom wymiarowym części, włącznie z uwzględnieniem ewentualnych zmian konstrukcyjnych wprowadzonych do wyrobu. Dostawca ma także zapewnić prewencyjne utrzymanie sprawności wszystkich pomocniczych środków kontrolnych przez cały czas produkcji wyrobu oraz potwierdzić ich zdolność, poprzez wykonanie analizy R&R, badania niepoprawności, liniowości i oceny stabilności (MSA – por. element 8).

## 17. Zapisy dotyczące zgodności z wymaganiami specyficznymi klienta (CSR)

Dostawca musi posiadać zapisy świadczące o zgodności ze wszystkimi mającymi zastosowanie specyficznymi wymaganiami klienta (*Customer Specific Requirements – CSR*).

## 18. Gwarancja Zgłoszenia Części (PSW)

W przypadku spełnienia wszystkich wymagań PPAP i skompletowania wymaganych dowodów dla danego typu wyrobu, dostawca wypełnia Gwarancję Zgłoszenia Wyrobu (*Part Submission Warranty – PSW*), stanowiącą deklarację przedłożenia wyprodukowanych części (a więc i procesu produkcji) do zatwierdzenia. Jeśli produkcja odbywać się

będzie równolegle z użyciem kilku linii/maszyn/narzędzi (np. form) produkcyjnych, wówczas w ramach PSW należy uwzględnić wyniki pomiarów geometrycznych (PPAP element 9) dla każdej linii/maszyny/narzędzia (np. formy). Wytyczne PPAP w opisie PSW podają szczegółowe wymagania dotyczące sposobu określenia masy przedkładanego wyrobu.

W przypadku materiałów bezpostaciowych, zgodność ze specyficznymi wymaganiami klienta należy udokumentować w postaci odpowiedniej listy kontrolnej rekomendowanej dla tego typu materiałów w wytycznych PPAP.

Po skompletowaniu wymaganych przez klienta dowodów zostają one przedłożone do akceptacji. Wynikiem jest otrzymanie statusu PPAP od klienta:

### A. Zatwierdzenie

Wskazuje na to, iż wyrób lub materiał, włączając w to wszystkie komponenty, spełnia wszystkie wymagania klienta. Dostawca jest upoważniony do rozpoczęcia produkcji seryjnej.

### B. Zatwierdzenie tymczasowe

Zezwala na wysyłkę wyrobów lub materiału do klienta na jego zapotrzebowanie produkcyjne w ograniczonym zakresie (czas lub ilość). Zatwierdzenie tymczasowe jest przyznawane, gdy:

- w dokumentacji PPAP zostały wyraźnie zidentyfikowane niezgodności,
- przygotowano i uzgodniono z klientem odpowiedni plan działań korygujących.

### C. Odrzucenie

Przedłożenie PPAP nie spełnia wymagań klienta, co stwierdzono w oparciu o próbkę i partię produkcyjną, z której ją pobrano i/lub w oparciu o przedstawioną dokumentację. W takich przypadkach proces produkcji i/lub przedłożona dokumentacja muszą być skorygowane do uzyskania spełnienia wymagań klienta. Kolejne przedłożenie musi uzyskać zatwierdzenie przed wysyłką produkowanych wyrobów do klienta.

## 5. Przygotowanie PPAP w ujęciu procesowym

Rysunek 1. przedstawia Algorytm postępowania w przygotowywaniu dokumentacji PPAP poziom 3.

Poniżej zaproponowano opis wymaganych w ramach PPAP działań w postaci schematu blokowego dla przypadku przedłożenia na poziomie 3 (tzw. *full PPAP*).

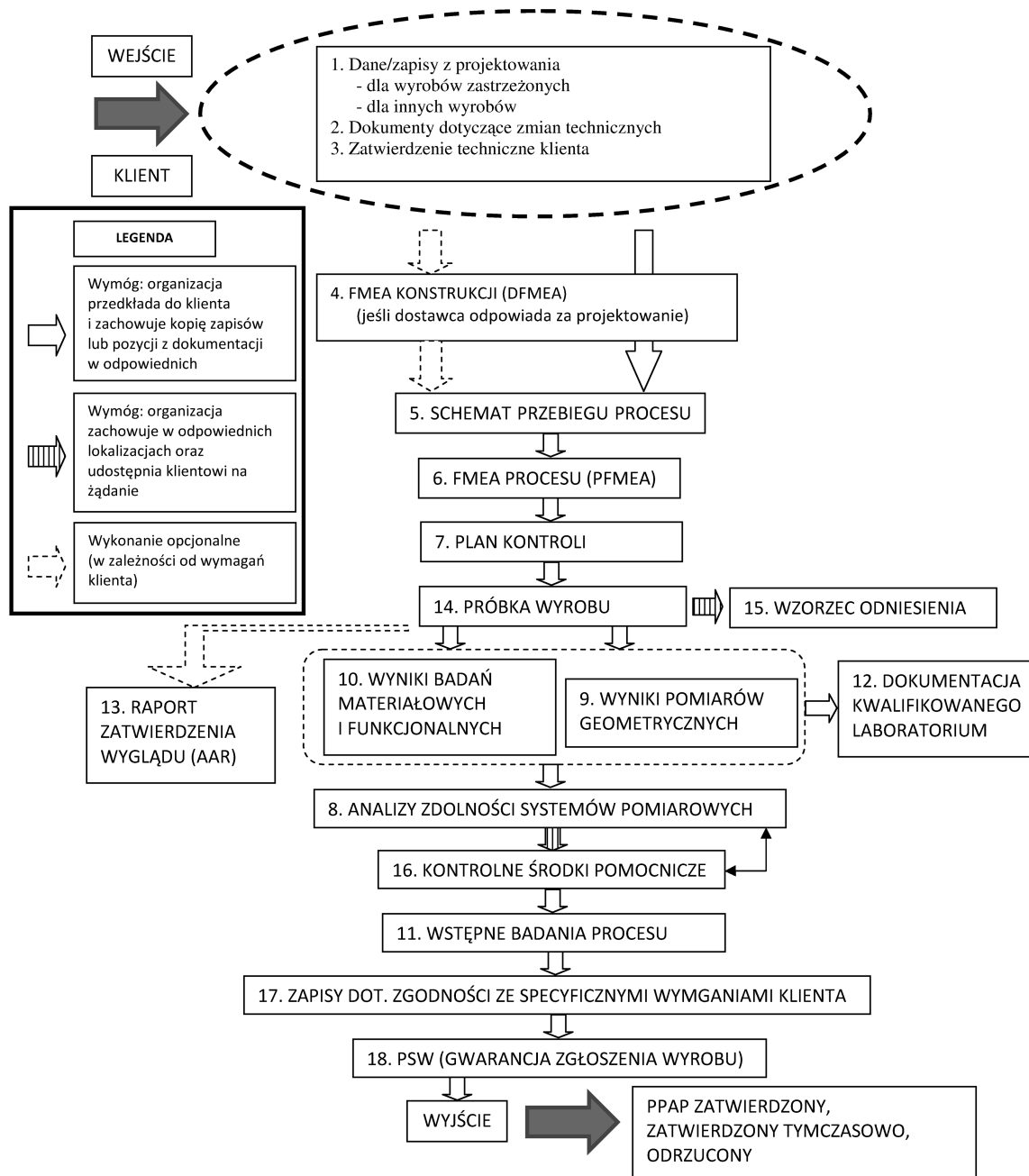
Jako dane wejściowe niezbędne są:

- zapisy z projektowania dotyczące wyrobu/części,
- dokumenty dotyczące zmian technicznych, które nie zostały jeszcze ujęte w zapisach projektowych, ale włączone do wyrobu, części lub oprzyrządowania,
- dowody uzyskania zatwierdzenia technicznego przez klienta (jeśli jest to wymagane przez klienta).

Na wyjściu uzyskuje się zatwierdzenie, zatwierdzenie tymczasowe lub, w przypadku niespełnienia wymagań klienta, odrzucenie przedłożonego PPAP.

## 6. Opracowanie PPAP – wymagane zasoby

Elementy składowe PPAP wymagają różnej pracochłonności w przygotowywaniu kolejnych dowodów. Wiążą się one z zaangażowaniem określonych zasobów ludzkich w sensie



Rys. 1. Algorytm postępowania w przygotowywaniu dokumentacji PPAP poziom 3

pracy zespołowej lub indywidualnej oraz w zakresie niezbędnych kwalifikacji kadry. Większość zadań związanych z przygotowaniem PPAP wymaga bardzo specjalistycznej wiedzy oraz pracy zespołowej. W tabeli 3 przedstawiono ocenę wymaganych zasobów niezbędnych do przygotowania dokumentacji PPAP, które w opinii autorów niniejszego artykułu są niezbędne do uzyskania zatwierdzenia przedłożonych dowodów.

### 7. PPAP w obecnej praktyce przemysłowej w Polsce

Standard zatwierdzania wyrobów przed rozpoczęciem produkcji seryjnej stał się w ostatnim czasie procedurą obowiązkowo stosowaną przez wszystkie firmy branży samochodowej wobec swoich dostawców. Co więcej, uzyskanie zatwierdzenia PPAP jest wymaganiem nie tylko stawianym

przez producentów samochodów (*Original Equipment Manufacturer – OEM*) w stosunku do swoich bezpośrednich dostawców (lub inaczej: dostawców I-go rzędu, tzw. *Tier 1 supplier*), ale powszechnym stało się, iż dostawcy I-go rzędu wdrożyli egzekwowanie wymagań PPAP wobec swoich dostawców (dostawców II-go rzędu, tzw. *Tier 2 supplier*), a nawet można zaobserwować trend stosowania wymagań PPAP wobec dostawców niższych rzędów. Na ogół większość producentów OEM oraz ich dostawców (I-go rzędu) opisuje swoje specjalne wymagania proceduralne dla dostawców w dedykowanych dokumentach o charakterze instrukcji/podręcznika, zwanych np. *Księga Jakości Dostawcy (Supplier Quality Manual)*. W dokumentach tych, oprócz opisu ogólnych wymagań dla dostawcy, zawarte zostają wytyczne dotyczące przebiegu i wymagań dla zatwierdzenia wyrobu do produkcji (PPAP). Bardzo często

Wyjaśnienia użytych symboli: Mały/e <input type="checkbox"/> Średni/e <input checked="" type="checkbox"/> Duża/e <input checked="" type="checkbox"/> N/a – nie dotyczy (po stronie klienta)			
WYMAGANIE PPAP	Pracochłonność	Zasoby ludzkie*	Kwalifikacje
1. Dane/zapisy z projektowania (dla wyrobów zastrzeżonych i wszystkich innych wyrobów)	N/a	N/a	N/a
2. Dokumenty dotyczące zmian technicznych, jeśli są	N/a	N/a	N/a
3. Zatwierdzenie techniczne klienta, jeśli wymagane	N/a	N/a	N/a
4. FMEA konstrukcji	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Schemat przebiegu procesu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. FMEA procesu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Plan Kontroli	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Analizy zdolności systemów pomiarowych	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Wyniki pomiarów geometrycznych	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10. Wyniki badań materiałowych i funkcjonalnych (osiągów)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Wstępne badania procesu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. Dokumentacja kwalifikowanego laboratorium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Raport Zatwierdzenia Wyglądu (AAR), jeśli potrzebny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14. Próbkę wyrobu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Wzorzec odniesienia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Kontrolne środki pomocnicze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17. Zapisy dotyczące zgodności ze specyficznymi wymaganiami klienta (CSR)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Gwarancja Zgłoszenia Wyrobu (PSW)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lista kontrolna dla materiałów bezpostaciowych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*W zastosowaniu do kryterium „Zasoby ludzkie” <input checked="" type="checkbox"/> oznacza potrzebę pracy zespołowej			

Tab. 3. Ocena zasobów potrzebnych dostawcy do skutecznego przygotowania PPAP

następuje wprost powołanie się na wymagania zawarte w oryginalnym podręczniku PPAP [3]. Podręcznik ten, opracowany przez amerykański przemysł motoryzacyjny, wydawany jest przez Automotive Industry Action Group (AIAG). Przykładem producenta OEM, który w sposób bezpośredni w swoich wytycznych dla dostawców I-go rzędu, wymaga jego stosowania (niezależnie od wymogu certyfikacji wg ISO/TS 16949 [1]), jest firma General Motors [5]. Przykładem dostawcy I-go rzędu wymagającym od swoich dostawców analogicznego podejścia, mogą być wymagania koncernu Magna, jednej z największych korporacji dostarczających wyroby do producentów samochodów. Jeden z oddziałów tej firmy (Magna Closures) produkujący systemy zamknięć, w podręczniku dla dostawców zatytułowanym *Supplier Quality Manual & Requirements* [6] przy definiowaniu wymagań PPAP również powołuje się na podręcznik AIAG [3]: „Dostawcy zobowiązani są, chyba że Magna zarządzi inaczej, do przedstawienia dokumentacji PPAP poziom 3 w formie elektronicznej, zgodnie z informacjami zawartymi na stronie internetowej AIAG”. Również globalny koncern TRW, produkujący m.in. systemy bezpieczeństwa, w swoim *Global Supplier Quality Manual* [7] poświęca rozdział wytycznym PPAP, w którym określono, że „Dostawca powinien zapewnić, że dokumen-

tacja PPAP i dowody przedłożenia są zgodne z wymaganiami ostatniej edycji PPAP wg AIAG”. Można również zaobserwować trend, iż wymagania PPAP, które do tej pory ściśle związane były wyłącznie z sektorem motoryzacyjnym, zaczynają być stosowane w przedsiębiorstwach reprezentujących inne branże. Dobrym przykładem może być szwedzka firma Husqvarna, światowy lider m.in. w produkcji maszyn dla ogrodnictwa. Firma ta, śladem branży motoryzacyjnej, również opracowała podręcznik dla dostawców *The Quality Assurance Process for Suppliers to Husqvarna Group* [8], w którym swoje wymagania odnośnie PPAP dla dostawców definiuje w sposób następujący: „Wszystkie działania w PPAP muszą być wykonane przez dostawcę przed rozpoczęciem seryjnych dostaw do Husqvarna (...). Husqvarna zawsze wymaga od dostawcy, aby przedkładając PPAP, wszystkie jego składniki były wzięte pod uwagę, zgodnie z przyjętym poziomem przedłożenia (...). Poziom 3 przedłożenia PPAP powinien być przyjmowany jako domyślny, o ile inaczej nie wyspecyfikowano w zamówieniu”. O rozwoju i wysokim poziomie procedur kwalifikacji

dostawców przez firmę świadczy fakt, iż w swoim podręczniku dla dostawców firma nie powołuje się na podręcznik referencyjny PPAP wg AIAG [3], lecz sama definiuje wymagania PPAP dla dostawców, w tym poziomy przedłożenia oraz wymagane dowody przedłożenia. Wyspecyfikowane przez firmę wymagane dowody przedłożenia są podobne do pozycji określonych w PPAP wg AIAG [3], natomiast wprowadzono aż 7 możliwych poziomów przedłożenia.

Kolejnym przykładem stosowania tej „dobrej praktyki” zatwierdzania wyrobów przed rozruchem produkcji wśród firm spoza branży motoryzacyjnej może być amerykański koncern John Deere, znany m.in. jako producent maszyn dla rolnictwa. Firma ta również opracowała podręcznik dla dostawców *Supplier Quality Manual* [9], w którym definiuje swoje wymagania dotyczące PPAP, powołując się na wymagania AIAG [3] oraz określając drugi poziom przedłożenia PPAP jako domyślny.

## 8. Podsumowanie – refleksja końcowa „o przedkładaniu”

Zatwierdzanie wyrobów przez klienta przed uruchomieniem produkcji seryjnej wg wytycznych PPAP stało się praktyką powszechnie stosowaną już nie tylko w sektorze

motoryzacyjnym. PPAP można uznać za sprawdzoną „dobrą praktykę”, której stosowanie zabezpiecza już na wstępie uruchomienia produkcji interesy dostawcy i klienta, definiując „reguły dostarczania wyrobu”, wzorce wyrobów zgodnych oraz niejako także „wzorzec akceptowalnego procesu” dla dostawcy (jego przebiegu, zdolności i metod nadzorowania) poprzez stosowanie narzędzi wymaganych do przedłożenia, jak m.in. schemat blokowy procesu (*flow chart*), analizę FMEA, badania statystyczne zdolności procesu produkcyjnego (SPC) i pomiarowego (MSA) czy definiowanie Planów Kontroli. Uzgodnienie między klientem a dostawcą obu „wzorców”, zgodnie z metodologią PPAP, można uznać za kompleksowe zapewnienie jakości w procesie produkcyjnym, poprzez **działania zapobiegawcze, wdrażane przed rozpoczęciem procesu produkcyjnego i uruchomieniem dostaw do klienta.**

Dlaczego do zapewnienia jakości nie wystarczają wymagania dotyczące działań zapobiegawczych, zawarte w normie ISO 9001, której certyfikat ma najprawdopodobniej każdy dostawca wymagającego klienta? Dlaczego klienci tworzą dostawcom tak rozbudowane i szczegółowe zasady zapewnienia jakości, jakim jest procedura PPAP? Dlaczego nawet nie wystarczają wymagania dotyczące działań zapobiegawczych i stosowania metod i narzędzi jakości w branży motoryzacyjnej (schemat blokowy, FMEA, MSA) zawarte w specyfikacji ISO/TS 16949 [1], wg której certyfikują się standardowo dostawcy (różnego rzędu) w tej branży?

Odpowiedzi na te pytania zapewne wiążą się z brakiem zasobów u dostawców na ambitną interpretację wymagań wyżej wymienionych dokumentów i adekwatne wdrożenie ambitnie zinterpretowanych wymagań. Skutkuje to dużymi kosztami jakości po stronie kosztów niezgodności oraz niewielkimi kosztami jakości po stronie działań zapobiegawczych. Procedura PPAP, dzięki szczegółowym wymaganiom, zmusza dostawcę do odwrócenia tej proporcji, co okazuje się w długoterminowym rozrachunku opłacalne zarówno dla klienta, jak i dla dostawcy.

Można zatem spodziewać się dalszego rozwoju tego typu specyficznych procedur, wobec **braku skuteczności certyfikowanych systemów zarządzania jakością w przedkładaniu działań zapobiegawczych nad korygującymi.**

#### Literatura:

- [1] *Systemy Zarządzania Jakością – Szczegółowe wymagania w zakresie stosowania ISO 9001:2008 w produkcji seryjnej oraz produkcji części zamiennych w przemyśle motoryzacyjnym.* Specyfikacja techniczna ISO/TS 16949: 2009.
- [2] *Advanced Product Quality Planning and Control Plan (APQP). Reference Manual.* 2<sup>nd</sup> Edition. AIAG 2008.
- [3] *Production Part Approval Process (PPAP). Reference Manual.* 4<sup>th</sup> Edition. AIAG 2006.
- [4] Globalna baza danych materiałowych branży motoryzacyjnej – *The International Material Data System.* Dostępny w Internecie: [www.imdssystem.com](http://www.imdssystem.com).
- [5] *Global Supplier Quality Manual.* GM 1927, September 2008.
- [6] *Supplier Quality Manual & Requirements.* Revision 01-31-06-04. Magna Closures.

- [7] *Global Supplier Quality Manual.* TRW Automotive, ver. G, April 2010.
- [8] *The Quality Assurance Process for Suppliers to Hqsvarna Group.* Rev. no 8, 2011.
- [9] *Supplier Quality Manual. John Deere Standard.* JDS-G223. Revised: 2009-03-12.

#### PRODUCTION PART APPROVAL PROCESS (PPAP) AS A SUPPLIER QUALITY ASSURANCE STANDARD (SQA) FOR MANUFACTURING COMPANIES

##### Key words:

Production Part Approval Process (PPAP), flow chart, FMEA, control plan, MSA, SPC

##### Abstract:

It is a common knowledge, that quality of a manufactured product highly depends on quality of its components. This especially might be a problem, if a component comes from external supplier, whose processes are normally beyond our control. The paper addresses a procedure called PPAP (Production Part Approval Process – abbreviation known from Ford, Chrysler, General Motors manuals, issued by AIAG) which has been widely used in automotive industry to assure good quality deliveries from suppliers, beginning from early stage of cooperation, before start of production. PPAP requirements are shown as a way customer and supplier agrees upon not only product quality, but also upon manufacturing process, which must meet specified standards, set by customer (e.g. documentation, records, capability, stability, confidence in measurements etc.). The paper includes authors' assessment of resources necessary for a supplier to provide in order to meet customer's PPAP requirements. Also, reasons and perspectives of PPAP development are discussed, basing on documents proving PPAP – like practices noticeable in industries having little or nothing in common with automotive industry. In conclusion, PPAP is presented as a procedure imposed on suppliers by customers, who, being well aware of weaknesses of certified Quality Management Systems with respect to management of preventive actions in supplier's manufacturing processes, needs a strong proof that a supplier effectively introduced relevant preventive actions to a manufacturing process before it starts production of goods for a customer.

##### Dr inż. Jan REWILAK

Katedra Inżynierii Procesów Produkcyjnych  
Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji  
Wydział Mechaniczny  
Politechnika Krakowska  
Al. Jana Pawła II 37  
31-864 Kraków  
tel. 12 374 32 83  
[jr@tqm.pl](mailto:jr@tqm.pl)

##### Mgr inż. Tomasz TOKAJ

PPUH Malbox ZPChr  
32-300 Olkusz  
Osiek 212a  
[t.tokaj@malbox.com.pl](mailto:t.tokaj@malbox.com.pl)