Wykorzystanie wybranych środków i sposobów pozyskiwania i przetwarzania danych dla potrzeb wyprzedzającego planowania jakości z uwzględnieniem potrzeb klienta, jako elementu przygotowania produkcji na przykładzie wybranej branży

mgr inż. ADAM GÓRNIAK

Rozprawa doktorska
przygotowana pod kierunkiem
prof. dr hab. inż. Jana Kaźmierczaka

Promotor pomocniczy:
dr inż. Katarzyna Midor

Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Zabrze, marzec 2019

1 SPIS TREŚCI

SKRÓTY I TERMINY UŻYTE W PRACY 4
1 WSTĘP 6
2 CEL, TEZY I ZAKRES ROZPRAWY 10
2.1 CEL ROZPRAWY 10
2.2 TEZY ROZPRAWY 11
2.3 ZAKRES ROZPRAWY 12
3 PROJEKT WDROŻENIOWY W ORGANIZACJI PRZEMYSŁOWEJ 14
3.1 PODSTAWOWE INFORMACJE NA TEMAT ROLI PROJEKTU W ORGANIZACJI PRZEMYSŁOWEJ 14
3.2 ZARZĄDZANIE PROJEKTEM W ORGANIZACJI 19
3.3 PLANOWANIE PROJEKTU WDROŻENIOWEGO W ORGANIZACJI 20
3.4 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO 23
4 ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ W ORGANIZACJI 25
4.1 KONCEPCJE ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ 26
4.2 WYPRZEDZAJĄCE PLANOWANIE JAKOŚCI WYROBU 31
5 PROCEDURY ZARZĄDZANIA PROJEKTEM W BRANŻY AUTOMOTIVE 35
5.1 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO ZGODNE Z VDA 35
5.2 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO ZGODNE Z AIAG 37
5.3 PORÓWNANIE PLANU PROJEKTU WEDŁUG AIAG I VDA 39
5.4 POZYSKIWANIE DANYCH WEJŚCIOWYCH DO PLANOWANIA PROJEKTU 40
6 POSTRZEGANIE KLIENTA ORAZ ANALIZA JEGO POTRZEB WE WSPÓŁCZESNEJ GOSPODARCE 44
6.1 ORIENTACJA NA KLIENTA WEDŁUG ISO 9001 :2015 44
6.2 ANALIZA POTRZEB KLIENTA W UJĘCIU „INŻYNIERII POTRZEB” 48
6.3 POTRZEBY I OCZEKIWANIA KLIENTA, A MODEL KANO 49
6.4 WPŁYW SIECI INTERNETOWEJ NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ POTRZEB KLIENTA – CUSTOMER JOURNEJ 51
7 KOMUNIKACJA W ZESPOLE PROJEKTOWYM 56
7.1 KOMUNIKACJA A SYNERGIA W ZESPOLE PROJEKTOWYM 56
7.2 CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA ZAANGAŻOWANIE I ROZWÓJ SPECJALISTÓW I KIEROWNIKÓW. ZASADA 70-20-10 59
7.3 WYBRANE WIADOMOŚCI NA TEMAT ROZWOJU KADRY 61
7.4 ANALIZA PROCEDUR REALIZACJI PROJEKTU WDROŻENIOWEGO POD KĄTEM KOMUNIKACJI 62
8 NARZĘDZIA OCENY EFEKTYWNOŚCI PRACY ZESPOŁOWEJ 64
8.1 ANKIETA 64
8.2 GRA SYMULACYJNA 65
8.3 LESSONS LEARNED 66
8.3.1 LESSONS LEARNED FORMALNE 66
8.3.2 LESSONS LEARNED NIEFORMALNE 67
8.4 INTERAKTYWNE PODEJŚCIE DO CYKLU PLANOWANIA PROJEKTU 68
8.4.1 FAZA 1 - OKREŚLENIE WYMAGAŃ 69
8.4.2 FAZA 2 – PROJEKTOWANIE 73

8.4.3 Faza 3 - prototypowanie ... 74
8.4.4 Faza 4 - ocena ... 75
8.4.5 DECIDE ramowy programy realizacji oceny ... 76
8.4.6 Warunki przeprowadzania testu ... 77
8.4.7 Wytyczne dotyczące eksperymentu ... 77
8.4.8 Projektowanie eksperymentu ... 78
9 Charakterystyka branży automotive w Polsce ... 79
10 Obecny i przewidywany stan rynku CNG w Polsce ... 83
10.1 Dostępność CNG w Polsce ... 84
10.2 Perspektywy rozwoju rynku CNG w Polsce ... 85
11 Opis przedmiotu i planu badań rozprawy doktorskiej ... 88
12 Ocena zdolności komunikacyjnych zespołów projektowych ... 91
12.1 Cel metoda i zakres ankiety ... 93
12.2 Odpowiedzi uczestników ankiety ... 94
12.3 Podsumowanie ankiety na temat wykonalności projektu w tym zdolności do kooperacji ... 101
12.4 Wnioski z ankiety na temat wykonalności projektu w odniesieniu do analizy ryzyka ... 102
13 Studium potrzeb i korzyści jako uzupełnienie modelu APQP AIAG ... 103
13.1 Analiza potrzeb użytkowników wyrobu gotowego na przykładzie wykorzystania CNG ... 105
13.2 Syntetyczne zebranie danych na temat wad i zalet stosowania CNG jako paliwo ... 106
13.3 Metoda badań nad możliwością zastosowania CNG ... 107
13.4 Opis wyników ankiety ... 107
13.5 Podsumowanie ankiety na temat zastosowania CNG do zasilania samochodów ... 114
13.6 Wnioski do studium potrzeb użytkownika końcowego na przykładzie CNG ... 115
14 Ocena i klasyfikacja ryzyka realizowanego projektu ... 116
14.1 Ocena i klasyfikacja ryzyka według VDA - MLA ... 116
14.2 Ocena i klasyfikacja ryzyka według AIAG - APQP ... 119
14.3 Ocena wpływu problemów komunikacyjnych na skuteczność działań zespołu projektowego – gra symulacyjna ... 123
14.3.1 Opis gry symulacyjnej ... 124
14.3.2 Przebieg gry ... 124
14.3.3 Wyniki gry symulacyjnej ... 125
14.4 Ankieta pomocnicza do klasyfikacji ryzyka związanego z zespołem projektowym ... 127
15 Propozycja nowego modelu realizacji projektu wdrożeniowego ... 128
16 Podsumowanie i wnioski ... 131
16.1 Podsumowanie ... 131
16.2 Wnioski ... 132
16.3 Perspektywy dalszych badań ... 135
17 Spis ilustracji ... 137

18 Spis tabel 141
19 Załączniki 142
Załącznik 1 – Gra symulacyjna „Papierowe samoloty” 142
Załącznik 2 – Formularz nieformalnego Lessons Learned 156
Załącznik 3 – Ankieta „Badanie potrzeb potencjalnych użytkowników samochodów zasilanych gazem ziemnym CNG” 161
Załącznik 4 – Ankieta dla członków zespołu projektowego 163
Załącznik 5 – Risk assessment and classification 167
Załącznik 6 – Team feasibility commitment 168
Załącznik 7 – Zestawienie etapów projektu wdrożeniowego wg AIAG i VDA 169
Załącznik 8 – Szczegółowe zestawienie zalet i wad wykorzystania zasilania metanem samochodów w polskich warunkach 174
20 Bibliografia 176

SKRÓTY I TERMINY UŻYTE W PRACY

AIAG – Automotive Industry Action Group (amerykańskie stowarzyszenie przemysłu motoryzacyjnego założone przez „wielką trójkę z Detroit" Ford, Chrysler, General Motors)

ANFIA - Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica (włoskie naraodowe stowarzyszenie branży motoryzacyjnej)

APQP – advanced product quality planning (wyprzedzające planowanie jakości produktu, metodologia AIAG skupiona na planowaniu i realizacji projektów wdrożeniowych w branży motoryzacyjnej od fazy zbierania danych po osiągnięcie stabilnej produkcji seryjnej, ze szczególnym uwzględnieniem przewidywania i zapobiegania czynnikom obniżającym)

B2B - business to business

B2C - business to customer

Core Tools – zestaw metod i technik, uzupełniających wymagania IATF 16949, wydanych przez dane stowarzyszenie przemysłu motoryzacyjnego AIAG, składający się z pięciu elementów, wymaganych do użycia w ramach CSR

CSR – customer specific requirements – szczegółowe wymagania klienta B2B

determinanta – wg PWN "czynnik wpływający na coś w zasadniczy sposób"

FIEV - Fédération des Industries des Equipements pour Véhicules (francuska federacja producentów części samochodowych)

ISO – International Standard Organisation (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna)

klient – bezpośredni lub pośredni odbiorca dóbr produkowanych przez dostawcę, zależnie od tego którego rzędu jest dostawca, OEM.

klient końcowy – odbiorca do którego skierowana jest oferta OEM w zakresie jego wyrobów gotowych, tj. nie wymagających dalszej obróbki, tu samochodów

OEM – original equipment manufacturer (producent wyrobów gotowych tu: samochodów)

SKJ - statystyczna kontrola jakości

SMMT - The Society of Motor Manufacturers & Traders (brytyjskie towarzystwo producentów i sprzedawców branży motoryzacyjnej)

SOP - start of production (rozpoczęcie produkcji seryjnej)

SPC - statistical process control (statystyczne regulowanie procesów technologicznych)

SRV - supplier readiness valve (spotkanie kontrolno-podsumowujące klient-dostawca, przed rozpoczęciem kolejne fazy projektu wdrożeniowego)

użytkownik – patrz: klient końcowy

QSB - quality system basics (podstawy systemu jakości w zakładzie produkcyjnym wg General Motors)

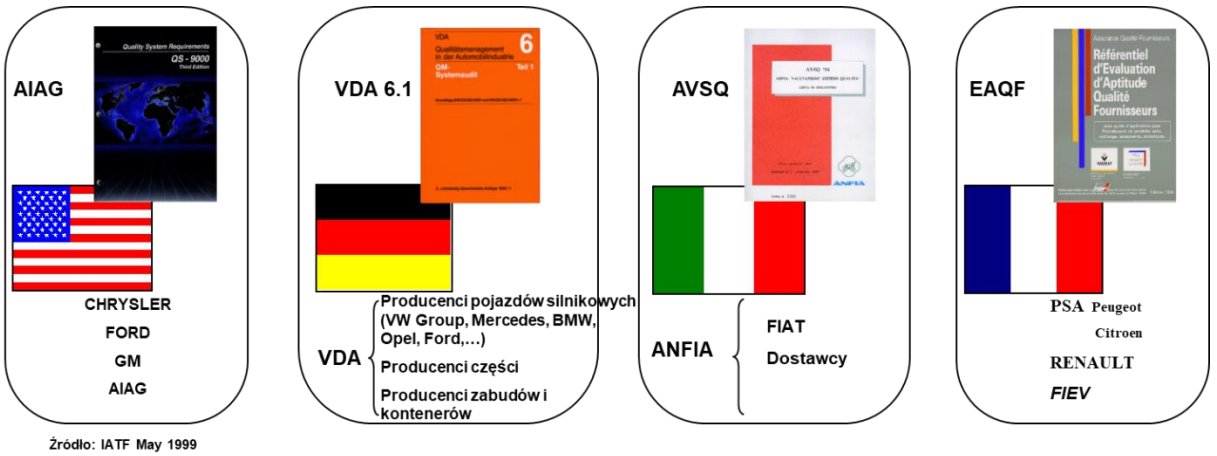
P_{pk} zdolności procesu – zdolność procesu produkcyjnego do spełniania wymagań jakościowych w masowej produkcji, wyliczona na podstawie 6 odchyleń standardowych z krzywej dzwonowej Gaussa

1 WSTĘP

Projekt wdrażania nowego wyrobu do produkcji seryjnej, to bardzo ważny element w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Zrealizowany z sukcesem projekt wdrożeniowy daje możliwość przyjęcia kolejnych zamówień produkcyjnych. Od tego czy zostanie dobrze przeprowadzony zależą dalsze losy zakładu i co się z tym wiąże, zachowanie stanowisk pracy przez ludzi tam zatrudnionych. Efektem wykonania projektu wdrożeniowego jest wyrób zgodny z zamówieniem i pochodzący ze stabilnego procesu produkcyjnego, ma to dać klientowi podstawę do zgody na seryjne dostarczanie mu tego wyrobu w następnych latach.

Zarządzanie projektami jest szerokim zagadnieniem i ukazało się już wiele publikacji naukowych na ten temat. Wybrane z tych publikacji zostały przytoczone w niniejszej pracy. Na potrzeby niniejszej dysertacji wzięto pod uwagę projekty stosowane w zakładach produkujących seryjnie, a branżą wybraną do analizy został przemysł samochodowy (automotive). Głównym kryterium decydującym o wyborze właśnie tej gałęzi przemysłu był fakt, że jest ona jedną z ważniejszych Polsce pod względem obrotu gospodarczego. Gdzie według czasopisma branżowego Automotivesuppliers.pl, znajduje zatrudnione około 280 tysięcy pracowników, udział bierze blisko 1400 podmiotów gospodarczych, a wartość sprzedanej produkcji to około 150 mld zł[46].

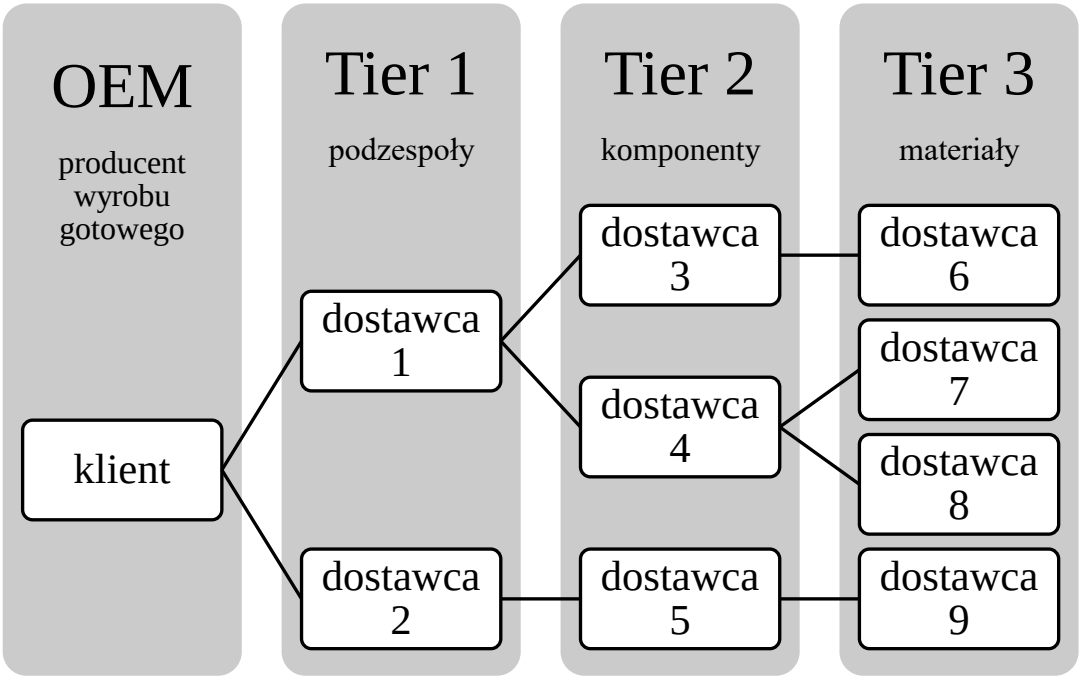
Metoda lub inaczej standard, według której projekt wdrożeniowy jest prowadzony w przemyśle samochodowym, łączy w sobie dwa elementy. Pierwszy z nich składa się z typowych dla zarządzania projektami, zagadnień takich jak zasoby, budżet, czas realizacji. Drugi element dotyczy zagadnienia jakości wyrobu. Zrealizowany projekt ma zapewnić wymaganą i stabilną jakość wyrobu podczas oddawania linii produkcyjnej do użytku i w całym czasie trwania umowy na dostarczanie części. Oba elementy tzn. projektowy i jakościowy został ujęty w określeniu - wyprzedzające planowanie jakości wyrobu. Ponieważ branża automotive stosuje własne procedury projektowe, są one wydawane w formie podręcznika obowiązującego w danej grupy producenckiej. Zestawienie najważniejszych grup producenckich amerykańskiego i europejskiego przemysłu automotive przedstawia Rys. 1.



RYS. 1 ZESTAWIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH EUROAMERYKAŃSKICH GRUP PRODUCENCKICH AUTOMOTIVE (ŹRÓDŁO: IATF 1999, VDA QMC)

Jednym z częściej używanych jest Advanced Product Quality Planning[8] wydany przez Automotive Industry Action Group (AIAG), z siedzibą w Michigan w USA. Przemysł automotive cechuje duża wielkość serii produkcyjnych, częsta zmiana wersji produkowanego wyrobu, intensywny rozwój technologiczny i materiałowy. Jednocześnie w związku z presją konkurencji, wymaga się wdrożenia nowego wyrobu do produkcji w coraz krótszym czasie i z coraz niższą ceną jednostkową. Czynniki te zmniejszają margines na możliwość wystąpienia błędu w projekcie. Stąd tak ważna staje się klasyfikacja ryzyka przed rozpoczęciem projektu i w trakcie jego trwania. Wczesna klasyfikacja ryzyka ma pozwolić na działania zaradcze nim dojdzie przekroczenia celów projektowych. Wydana w 2016 roku norma stowarzyszenia producentów samochodów i podzespołów, International Automotive Task Force o numerze IATF 16949[23], podkreśla rolę szacowania ryzyka i zabezpieczenia się przed potencjalnym zagrożeniem z niego płynącym podczas planowaniu projektów wdrożeniowych. Obecny system oceny ryzyka w realizacji nowego projektu nie analizuje interakcji międzyludzkich w zespole projektowym i między zespołami współpracujących ze sobą przedsiębiorstw. Może to skutkować nieradzeniem sobie w sytuacjach trudnych i pośrednio mieć wpływ na nieterminową realizację projektu lub obniżenie jakości produktu. Osobnym zagadnieniem wymagającym uwagi jest zwiększenie udziału w danych wejściowych do projektu, informacji dotyczących potrzeb zainteresowanych stron, wychodzących poza potrzeby klienta biznesowego. Tak by także dostawca, znał i rozumiał potrzeby klienta końcowego czyli użytkownika wyrobu gotowego.

Zdaniem autora, widoczna jest obecnie tendencja do zabezpieczania się przed ryzykiem podczas prowadzenia projektów w automotive, za pomocą podnoszenia wymagań organizacyjnych, sprawozdawczych i formalnych wobec dostawców. Nasuwa się tu pytanie co do właściwości kierunku rozwoju tych wymagań. Czy jeszcze silniejsze sformalizowanie procedur przyniesie wymierną korzyść? Przykładem może być wprowadzenia wymogu co do utworzenia stanowiska pełnomocnika do spraw bezpieczeństwa wyrobu, które jest zawarte w IATF 16949 :2016. W znanych autorowi przypadkach, oprócz zmian w schemacie organizacyjnym przedsiębiorstwa, nie wpłynęło to na ilość zatrudnionej kadry inżynierskiej, ani też na rzeczywistą zmianę zakresów jej obowiązków. Autor pracy uważa, że oprócz elementów formalno-nadzorczych, nie mniej ważnymi zagadnieniami podczas realizacji projektu są zaangażowanie, współpraca i komunikacja ludzi włączonych do projektu. Tak po stronie przedstawicieli klienta zwanego OEM, jak i rzędu jego dostawców, czyli poziomu pierwszego, drugiego, trzeciego (tier 1, tier 2, tier 3, tier n). Schematyczny przedstawienie



RYS. 2 STRUKTURA ŁAŃCUCHA DOSTAWCÓW W BRANŻY MOTORYZACYJNEJ (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

powiązań w łańcuchu dostawców przedstawia Rys. 2. Sprawna, otwarta komunikacja i chęć współpracy między partnerami w łańcuchu zaopatrzenia decyduje w dużej mierze o wydolności całego łańcucha dostaw.

Podsumowując, według autora, poprawa prowadzenia nowych projektów wdrożeniowych w obszarze wytwarzania dóbr jest możliwa poprzez: usprawnienie procesów rozpoznawania i oceny potrzeb klientów końcowych, czyli użytkowników B2C

(business to customer) z poziomu dostawców oraz klasyfikowanie i uwzględnienie dodatkowego czynnika ryzyka w realizacji projektu jakim może być niedostateczna komunikacja i brak współpracy wśród członków zespołu projektowego.

2 CEL, TEZY I ZAKRES ROZPRAWY

2.1 CEL ROZPRAWY

Głównym celem rozprawy jest uzupełnienie istniejących standardów planowania i realizacji projektu wdrożeniowego opartego na koncepcji wyprzedzającego planowania jakości wyrobu w przemyśle motoryzacyjnym. Ma on za zadanie poprawić efektywność prowadzonych projektów dzięki dodatkowym metodom pozyskiwania danych wejściowych i zmianie podejścia w ocenie ryzyka w projekcie oraz opracowaniu nowego schematu postępowania w toku realizacji projektu. Zmieniony schemat postępowania uwzględniał będzie: analizę potrzeb użytkownika przez dostawców i ocenę zdolności do komunikacji interpersonalnej oraz współpracy w multidyscyplinarnych zespołach projektowych.

Główny cel rozprawy zostanie osiągnięty poprzez realizację następujących celów szczegółowych:

- dokonanie analizy stanu wiedzy na podstawie dostępnych źródeł,
- sformułowanie tez i określenie zakresu rozprawy,
- analizę istniejących standardów zarządzania projektami branży motoryzacyjnej pod kątem komunikacji i współpracy,
- sformułowanie koncepcji uzupełnienia procedur realizacji standardów zarządzania projektami,
- weryfikacja poprawności sformułowanej koncepcji,
- uzupełnienie standardów AIAG i VDA o identyfikację potrzeb użytkownika,
- uzupełnienie standardów AIAG i VDA o analizę ryzyka związanego z komunikacją i współpracą w zespole projektowym,
- wykorzystanie wybranego przykładu (zasilanie CNG) do zilustrowania sposobu identyfikacji potrzeb klienta,
- sformułowanie wniosków z przeprowadzonych w ramach rozprawy badań.

2.2 TEZY ROZPRAWY

W rozprawie doktorskiej sformułowano następujące tezy:

1. Poszerzenie zakresu pozyskiwania i przetwarzania danych wejściowych przez dostawców do projektów wdrożeniowych o dane dotyczące potrzeb końcowego użytkownika, przyczyni się do poprawy efektywności istniejących modeli wyprzedzającego planowania jakości w branży motoryzacyjnej.

2. Skuteczność komunikacji i kooperacji wewnątrz i na zewnątrz zespołu projektowego może stanowić determinantę oceny ryzyk dla projektu.

Dla wykazania prawdziwości powyższych tez:

- Dokonano przeglądu istniejących procedur pozyskiwania i przetwarzania danych wejściowych według standardów stowarzyszeń AIAG i VDA. Opracowano nowy model pozyskiwania i przetwarzania danych wejściowych dla dostawców branży motoryzacyjnej. Przeprowadzono badania nad analizą potrzeb użytkowników na przykładzie instalacji zasilania samochodów metanem CNG.

- Dokonano przeglądu i analizy wymogów dotyczących komunikacji i kooperacji w obowiązujących procedurach projektowych, stosowanych przez AIAG i VDA. Przeprowadzono badanie ankietowe w celu potwierdzenia założeń teoretycznych. Opracowano nowy model oceny ryzyk w projekcie uwzględniający czynnik komunikacji. Skuteczność nowego modelu została potwierdzona na przykładzie dwóch zespołów projektowych, poprzez użycie gry symulacyjnej.

2.3 ZAKRES ROZPRAWY

Rozprawa obejmuje swoim zakresem planowanie i realizację projektów wdrożeniowych w branży motoryzacyjnej. Szczególny nacisk został położony na zasady wyprzedzającego planowania jakości, w tym: pozyskiwania i przetwarzania danych wejściowych do projektu pod kątem potrzeb klienta końcowego czyli użytkownika oraz klasyfikację ryzyka dla projektu poszerzoną o możliwości komunikacyjne i kooperacyjne zespołu projektowego. Konsekwencją takiego doboru spektrum zagadnień jest opisanie w punktach 3.1 do 3.3 czym jest projekt w organizacji zajmującej się produkcją i jakie są jego podstawowe atrybuty, na czym polega zarządzanie projektem w tejże organizacji i jak przebiega zgodnie z literaturą planowanie projektu, uwzględniające specyfikę branży automotive. Punkt 4.2 wprowadza w temat wyprzedzającego planowania jakości, będącego domeną przemysłu automotive, poprzez zagadnienie jakości wyrobu z przełożeniem na fazy projektu. Po wprowadzeniu do wyprzedzającego planowania jakości zostają opisane w punkcie 5 dwie, zdaniem autora najbardziej reprezentatywne dla przemysłu samochodowego istniejącego w Polsce, procedury zarządzania projektami. Pierwsza z nich stworzona przez Verband der Automobilindustrie i druga opracowana przez Automotive Industry Action Group. Punkt 9 charakteryzuje, wspomniany wcześniej, przemysł samochodowy w Polsce. Dominującymi tematami tutaj są, jego wielkość, znaczenia dla gospodarki ogólnokrajowej, ulokowani w Polsce producenci samochodów oraz ilość i charakterystyka sieci dostawców. Punkt 6 skupia się na postrzeganiu klienta we współczesnej gospodarce. Wyznacznikami tutaj są wytyczne normy ISO 9001 z 2015 roku, a także prowadzone analizy zachowań klientów na przykład przez McKinsey&Company opisanych jako „customer journey". Kolejne punkty części teoretycznej dotyczą zagadnień związanych z pracą zespołów projektowych. I tak punkt 7 ujmuje zagadnienia komunikacyjne w zespołach roboczych z ich wpływem na synergię działań. Porusza, także temat rozwoju kadry kierowniczej i inżynierskiej. Następny po nim punkt 8, kontynuując zagadnienie pracy zespołowej, omawia zastosowane w części praktycznej narzędzia służące do oceny efektywności pracy zespołów. Ostatni punkt części teoretycznej 10 ma za zadanie podać dane przybliżające zagadnienie zastosowania CNG w polskich warunkach, będącego przykładem analizy potrzeb klienta końcowego, którego studium poświęcony jest punkt 13 z części praktycznej.

Część praktyczną, autor poświęcił czterem zagadnieniom:

- Badaniom nad rozpoznaniem mocnych i słabych stron zespołu projektowego w obszarze komunikacji i współpracy, omówionego na podstawie ankiety przeprowadzonej wśród członków zespołów projektowych w celu potwierdzenia konieczności zajęcia się temat komunikacji interpersonalnej. Zostało ono przedstawione w punkcie 11.
- Przedstawieniu nowego podejścia do klasyfikacji ryzyka w projekcie dla obu procedur projektowych APQP AIAG i MLA VDA, uwzględniającego zagadnienia komunikacji i współpracy. Dla potwierdzenia jego skuteczności w praktyce w dwóch zespołach projektowych zastosowano nowe formularze klasyfikujące ryzyko w projekcie. Słuszność tej klasyfikacji została potwierdzona w praktycznych ćwiczeniach, poprzez grę symulacyjną. Poświęcone temu podejściu zostały punkty 12 i 14.
- Studium potrzeb i korzyści klientów końcowych, omówionego na przykładzie analizy wyników ankiety przeprowadzonej wśród kierowców, a dotyczącej zastosowania CNG jako paliwa w samochodach osobowych. Znajduje się ono w punkcie 13.
- Przedstawieniu propozycji nowego modelu realizacji projektu wdrożeniowego na przykładzie branży motoryzacyjnej które znajdują się w punkcie 15.

3 PROJEKT WDROŻENIOWY W ORGANIZACJI PRZEMYSŁOWEJ

Projektu wdrożeniowy w organizacji przemysłowej może mieć różne odmiany. Warto tu zacytować fragment pracy Józefa Matuszka[40], który twierdzi, że w zależności od rodzaju i złożoności wyrobów, seryjności wytwarzania oraz przygotowania organizacyjno-technicznego stosowane są różne metody i techniki przygotowania i wdrażania nowych technologii oraz produktów do wykonania. W produkcji jednostkowej i małoseryjnej dużą uwagę poświęca się cechom konstrukcyjnym wyrobów gwarantujących uzyskanie odpowiedniego poziomu kosztów i czasu wykonania oczekiwanych efektów użytkowych. Z punktu widzenia wytwarzania wyrobu zwraca się uwagę głównie na możliwości wykonawcze własne, jaki potencjalnych kooperantów. W produkcji wielkoseryjnej uruchomienie produkcji nowych wyrobów, ze względu na wielkoseryjność i powiązania kooperacyjne produkcji, a także projekt produktu i jego planowane efekty wdrożenia, powinny zostać zrealizowane z położeniem większego nacisku na zagadnienia technologiczności konstrukcji (wykonalności), zwłaszcza z punktu widzenia montażu, jak też na powiązania logistyczne współzależnych obszarów wytwórczo magazynowych. Projekt procesu produkcji powinien zapewniać minimalizację czasów i kosztów wykonania, przy jednoczesnym zapewnieniu oczekiwanych efektów eksploatacyjnych. W obu przypadkach seryjności opracowanie dokumentacji powinno się charakteryzować dyscypliną budżetu przewidzianego na realizację projektu, a także minimalną liczbą błędów, których eliminacja na etapie wytwarzania znacznie obniża nakład kosztów i czasów. Ze względu na duży wpływ jakości opracowania projektu na skalę kosztów w fazie realizacji produkcji wielkoseryjnej na etapie opracowywania dokumentacji produkcyjnej wyrobów, stosuje się różne, złożone i zaawansowane technologicznie metody oraz techniki.

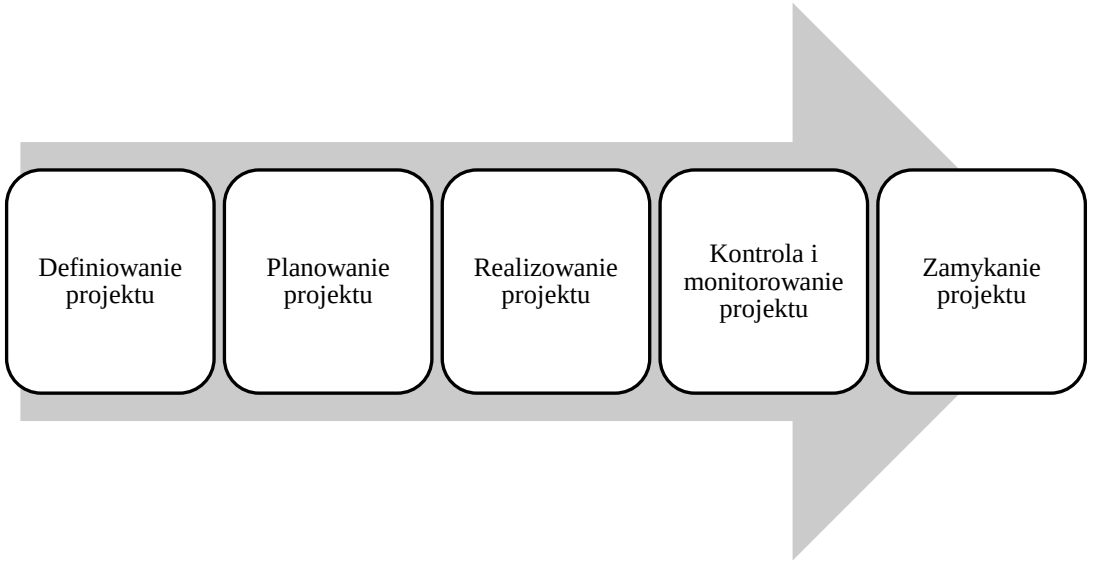
3.1 PODSTAWOWE INFORMACJE NA TEMAT ROLI PROJEKTU W ORGANIZACJI PRZEMYSŁOWEJ

Projekt jest tymczasowym przedsięwzięciem, zgodnie z definicją Project Management Institute[51], (PMI - międzynarodowa organizacja założona w 1969 w USA, zrzeszająca specjalistów z zakresu kierowania projektami i licząca obecnie 454 tys. członków ze 185 krajów), który ma na celu stworzenie unikalnej usługi lub produktu. Gdzie charakterystyka tymczasowości określa, że to przedsięwzięcie ma bardzo ściśle określony

początek i koniec, zaś unikalność oznacza, że usługa lub produkt w zauważalny sposób jest całkowicie inna niż wszystkie podobne usługi bądź produkty. Pojęcie projektu wymaga sprecyzowania głównych cech. Należą do nich: cel, niepowtarzalność, złożoność, określoność, zmienność, zaangażowanie zasobów ludzkich, ograniczoność czasowa.
Podstawowymi atrybutami projektu są:

- Zdefiniowanie w czasie,
- Niepowtarzalność (jednorazowość),
- Złożoność,
- Celowość.

Projekt to powiązane ze sobą zadania, dotyczące celu projektu. Poszczególne zadania mają ściśle określone terminy wykonania. Realizowane jako skutek zadań prace operacyjne



RYS. 3 ETAPY PROJEKTU (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE W OPARCIU O ZIELOWSKI, 2015)

przebiegają zwykle zgodnie z powtarzalnym procesem, odzwierciedlającym obowiązujące w danej chwili procedury organizacyjne. Natomiast unikatowy charakter przedsięwzięć powoduje pojawienie się niepewności dotyczącej powstających w nich wyrobów, usług. Działania wykonywane w przedsięwzięciach mogą być dla zespołu projektu czymś zupełnie nowym, co może wymuszać staranniejsze planowanie aniżeli w wypadku innych, rutynowych prac. Dodatkowo projekty podejmuje się na wszystkich poziomach organizacji. Mogą one angażować pojedyncze osoby, wiele osób, konkretną jednostkę organizacyjną lub wiele jednostek wchodzących w skład wielu różnych organizacji. Bartosz Zielowski wskazuje na następujące etapy projektu[71], które są wskazane na rysunku Rys. 3.

Zielowski swojej pracy przedstawia składowe poszczególnych etapów projektu wymienione poniżej.

- **Definiowanie projektu,** ma charakter koncepcyjny, definiuje się zakres prac niezbędnych do wykonania oraz podział ich między członków zespołu. Składa się z trzech podetapów.
    - Inicjowanie projektu, to najczęściej odpowiedź na poniższe pytania:
        - Czego dotyczy projekt?
        - Jaki jest cel projektu?
        - Jakie są kamienie milowe w projekcie, niezbędne do zrealizowania celu? Jak ostanie oceniony sukces projektu?
        - Jakie jest ryzyko związane z projektem?
    - Definiowanie projektu, ma na celu określenie tematu projektu, celu oraz zakresu. Powinno składać się z następujących etapów:
        - Interpretacja tematu projektu.
        - Zdefiniowanie zakresu przedmiotowego projektu.
        - Określenie zakresu funkcjonalnego projektu.
        - Analizy i oceny ryzyka projektu.
        - Oceny nakładów i korzyści związanych z realizacją projektu.
        - Podjęcia decyzji o realizacji projektu.
        - Wyznaczenia celów realizacji projektu.
    - Budowanie zespołu projektowego, składa się z poniższych kroków:
        - Wybór instytucjonalnej formy realizacji projektu.
        - Powołanie kierownictwa projektu.
        - Powołanie innych organów kierowniczych projektu.
        - Pozyskanie członków zespołu projektowego.
        - Opracowanie planu pracy zespołu projektowego.
        - Organizowanie pracy zespołu projektowego.
        - Zatwierdzenie organizacji i planu pracy zespołu projektowego.
- **Planowanie projektu,** na tym etapie powstaje wstępny plan projektu, określona jest jego struktura i przebieg. Jest to bardzo ważny etap, mający znaczący wpływ na późniejsze fazy[19]. Wyróżnia się następujące podetapy.
    - Określenie struktury projektu, tj:
        - Sprecyzowanie celów projektu.
        - Zebranie dodatkowych informacji dotyczących projektu[36].
        - Ustalenie kryteriów podziału projektu.

        - Określenie struktury hierarchicznej projektu.
        - Określenie struktury koordynacyjnej projektu.
        - Zatwierdzenie struktury projektu.
    - Planowanie przebiegu projektu [37] tj:
        - Określenia czasu realizacji poszczególnych czynności projektowych.
        - Zaplanowanie terminów realizacji poszczególnych czynności.
        - Obliczenie rezerw czasu.
        - Określenie ścieżki krytycznej projektu.
        - Weryfikacja przebiegu projektu.
        - Zatwierdzenie planu przebiegu projektu przez kierownictwo.
        - Planowanie zasobów projektu.
        - Organizowanie wykonawstwa projektu, na tym etapie powstaje plan projektu.
    - Plan projektu wg Pawlaka [49] powinien zawierać:
        - Potrzeby, cele i wymagania.
        - Określenie zadań, ich struktury i zakresu.
        - Charakterystykę podejścia technicznego.
        - Harmonogram (często jako wykres Gantta).
        - Określenie struktury organizacyjnej projektu.
        - Dobór pracowników i określenie odpowiedzialności za zadania.
        - Budowę budżetu i analizę ryzyka.
- **Realizowanie projektu,** w czasie realizacji projektu według założonego planu należy zwrócić uwagą na:
    - Określenie zasobów niezbędnych do wykonania planu.
    - Przydzielenia zadań członkom zespołu projektowego.
    - Opracowanie harmonogramu.
    - Wprowadzenie planu w życie.
- **Kontrola i monitorowanie**, ma ona miejsce przez cały czas trwania projektu. Najważniejsze obszary kontroli to:
    - Kontrola terminów przygotowania i wykonawstwa projektu.
    - Kontrola zużycia zasobów w trakcie przygotowania i wykonawstwa projektów.
    - Kontrola kosztów przygotowania i wykonawstwa projektów.

    - Kontrola dostaw i podwykonawstwa.
    - Kontrola ryzyka projektów.
    - Kontrola jakości projektu.
    - Kontrola pracy zespołu projektowego.
- **Zamykanie projektu,** wyróżnia się tu etapy:
    - Odbiór projektu przez zleceniodawcę.
    - Rozliczenie projektu.
    - Opracowanie raportu z realizacji projektu.
    - Podjęcie decyzji o zakończeniu projektu.
    - Rozwiązanie zespołu projektowego.

Oprócz wymienionych wyżej elementów zawartych w opracowaniach Pawlaka i Zielowskiego, Warto jeszcze zwrócić uwagę na opracowanie Karbownika, który w swojej pracy [26] „System Zarządzania projektami w przedsiębiorstwie – przykład wdrożenia", dodaje jeszcze jeden istotny punkt. Mianowicie - ocena ryzyka projektu. W wyniku projektu można otrzymać:

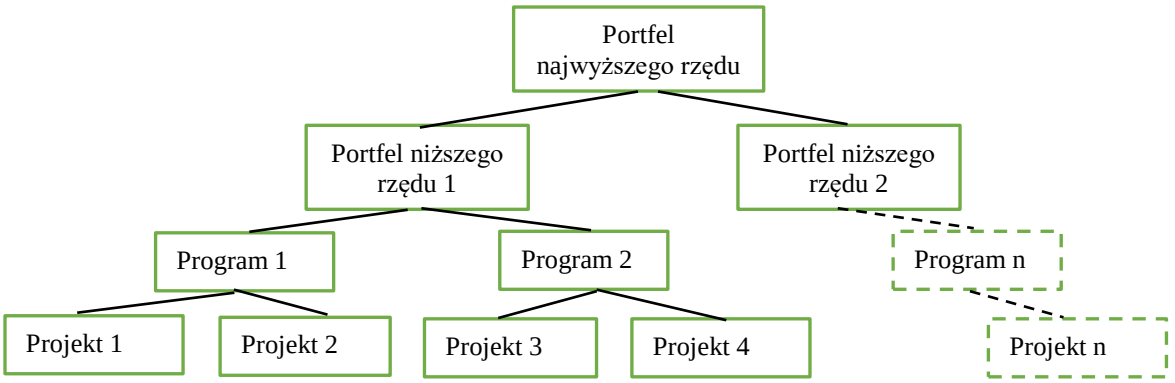
- Wyrób, który może stanowić element składowy produktu końcowego, być modyfikacją lub usprawnieniem istniejącego wyrobu lub sam w sobie może być produktem końcowym.
- Usługę lub zdolność wykonywania usługi.
- Usprawnienie istniejącego wyrobu lub usługi.
- Rezultat, czyli określony wynik (na przykład wiedza w projekcie badawczym)

A oto przykłady przedsięwzięć realizowanych projektami:

- Stworzenie nowego wyrobu lub usługi,
- Wprowadzenie zmiany w strukturze, procesach, sposobie obsady stanowisk lub stylu funkcjonowania organizacji,
- Opracowanie lub pozyskanie nowego lub udoskonalonego systemu informatycznego,
- Przeprowadzenie badań i odpowiednie zarejestrowania tych wyników,
- Budowa budynku, obiektu przemysłowego lub elementu infrastruktury,
- Wdrożenie lub poszerzenie procesów lub procedur biznesowych.

3.2 ZARZĄDZANIE PROJEKTEM W ORGANIZACJI

W piątym polskim wydaniu A Guide To the Project Management Body of Knowledge [51], projekt w organizacji nie jest opisany jako samodzielny byt. Zwykle jest jednym z elementów składowych programu, który ma szerszy zakres niż projekt i ma zapewnić bardziej znaczące korzyści. Zbiór programów umożliwia osiągnięcie celi strategicznych całej organizacji wynikających z portfela (portfolio). Projekty i programy są od siebie nawzajem zależne. Umiejscowienie projektów pokazuje poniżej Rys. 4.



RYS. 4 POWIĄZANIA MIĘDZY PORTFELEM, PROGRAMEM I PROJEKTEM (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Zarządzanie projektem w organizacji produkcyjnej branży motoryzacyjnej, to najczęściej projekt wdrożeniowy, czyli zaprojektowanie i wprowadzenie nowego wyrobu do produkcji seryjnej. Znacznie rzadziej w grę wchodzą inne projekty, jak na przykład rozbudowa zakładu. Specyfika tej branży polega na wąskim asortymencie produkcyjnym, produkowanym masowo o wysokim stopniu powtarzalności. Dostawcy motoryzacyjni w celu obniżenia kosztów produkcji, dywersyfikują portfel zamówień między kilku odbiorców, na podobny typ wyrobu, np. obudowy głośnikowe są produkowane metodą wtrysku i dla dostawców rzędu pierwszego z grupy Volkswagena i General Motors i dla FAP. Sprawia to, że projekty wdrożeniowe są prowadzone jednocześnie dla różnych klientów, czy nawet różne modele dla tego samego klienta. Za prowadzenie projektu odpowiedzialny jest zwykle project manager lub po polsku kierownik projektu, w zależności od usytuowania w strukturze może to być też inżynier NPI (new product implementation). Kierownik projektu jest mianowany w chwili wpłynięcia do organizacji zapytania ofertowego tzw. RFQ (request for quotation). Kierownik jest odpowiedzialny za przygotowanie oferty i kalkulację rentowności projektu. Sponsorem projektu w organizacji jest najczęściej dyrektor zakładu produkcyjnego. To on jest zainteresowany przyjęciem zlecenia i to on dysponuje zasobami potrzebnymi do realizacji projektu. Stosujesz się też,

szczególnie w dużych organizacjach, korporacjach. wariant alternatywny. Mianowicie kierownik projektu, podporządkowany program managerowi ulokowany jest w siedzibie głównej dywizji lub całego koncernu. Równolegle wtedy z kierownictwem projektu, bezpośrednim wdrożeniem może zajmować się oddelegowana tylko do takich zadań grupa wdrożeniowa. Ma ona za zadania wdrażanie nowych projektów we wszystkich zakładach grupy czy dywizji, wiąże się to z tym, że sponsorem już nie będzie dyrektor zakładu produkcyjnego, ale dyrekcja danej grupy zakładów organizacji. Zadanie dyrektora zakładu produkcyjnego sprowadzi się wtedy jedynie do oddelegowania części załogi na szkolenie z nowego wyrobu i procesu oraz udostepnienie miejsca na hali produkcyjnej pod nowy park maszynowy.

3.3 PLANOWANIE PROJEKTU WDROŻENIOWEGO W ORGANIZACJI

Celem planowania projektu w organizacji jest zaprojektowanie wyrobu i rozpoczęcie produkcji i dostarczania wyrobów czy usług od uzgodnionej z klientem daty. Dotyczy ono najczęściej:

- Opracowania i przedstawienia oferty jako odpowiedzi na zapytanie ofertowe klienta.
- Zgromadzeni i zrozumienia wymagań klienta dotyczących zamówienia.,
- Zgromadzenia i zrozumienia wymagań prawnych towarzyszących danej technologii wytwarzania oraz wymagań prawnych dotyczących dostarczania i użytkowania produkowanego wyrobu.
- Zaprojektowania wyrobu zgodnego z wymaganiami klienta i dającego się wyprodukować zgodnie z dostępną technologią.
- Dostosowania parku maszynowego i narzędziowego do potrzeb technologii wytwarzania danego wyrobu.
- Zaprojektowania łańcucha dostaw, w tym podpisanie zamówień z dostawcami na surowce.
- Oddelegowania potrzebnej kadry do produkcji i nadzoru, po stosownym przeszkoleniu.
- Rozpoczęcia produkcji zgodnie z harmonogramem z zamówienia.
- Dostarczania zamówionych wyrobów zgodnie z planem zamówień i w uzgodnionym opakowaniu.

- Obsługi posprzedażnej w tym zwrotów z rynku, obsługi reklamacji i zgłoszeń gwarancyjnych.

Ważnym aspektem planowania jest zabezpieczenie systemowe w organizacji przedsiębiorstwa. Andrzej Karbownik w swojej pracy [26] podaje przykład systemu zarządzania projektem (SZP) składającego się z następujących procedur:

- Procedura „Zamówienie”
    - uzyskanie zamówienia i weryfikację warunków
    - pozyskanie dokumentacji i ewentualnego prototypu klientao
    - pracowanie harmonogramu sprzedaży produktów
- Procedura „Uruchomienie projektu”
    - formalne ustanowienie projektu
    - powołanie kierownika projektu
    - opracowanie harmonogramu projektu
    - opracowanie i zatwierdzenie karty projektu
- Procedura – „Dokumentacja i prototyp”
    - opracowanie dokumentacji wykonawczej wyrobu,
    - zbudowanie prototypu wyrobu,
    - uzyskanie akceptacji prototypu przez klienta,
    - zwolnienie prototypu do produkcji i rozpoczęcie realizacji projektu.
- Procedura – „Zapotrzebowanie materiałów”
    - podział zadań pomiędzy technicznym przygotowaniem produkcji, a kooperacją,
    - opracowanie zapotrzebowania materiałowego,
    - opracowanie szczegółowego harmonogramu dostaw materiałów do produkcji,
    - złożenie zamówień materiałów.
- Procedura – „Kooperacja”
    - opracowanie harmonogramu szczegółowego dostaw kooperacyjnych,
    - przygotowanie i złożenie zamówień kooperacyjnych.
- Procedura – „Przygotowanie produkcji”
    - opracowanie szczegółowego harmonogramu dostaw materiałów z działu technicznego przygotowania produkcji.

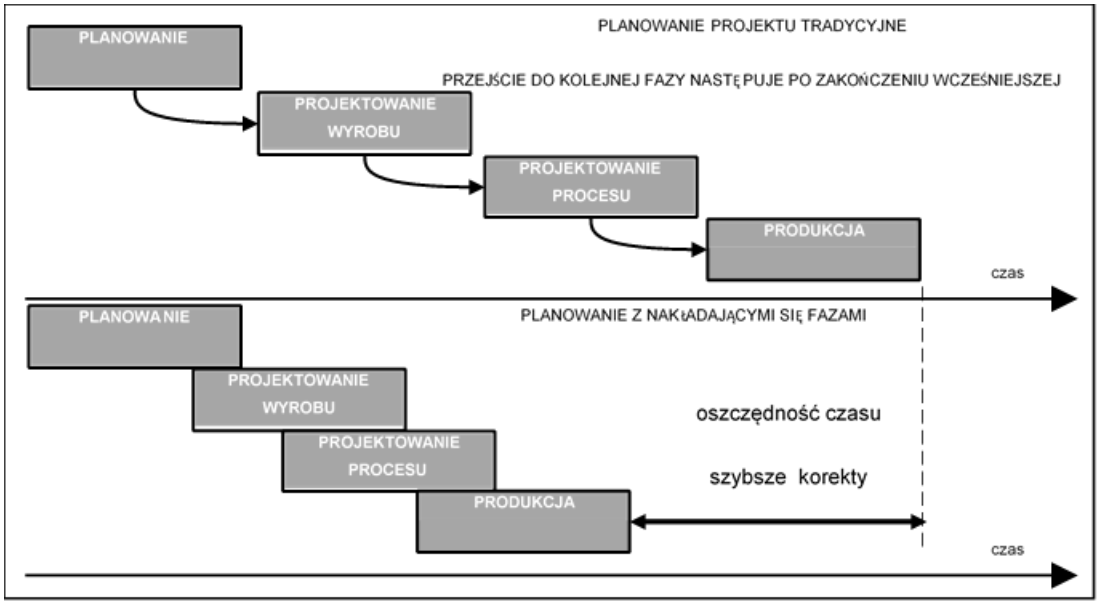
- Procedura – „Produkcja”
    - opracowanie harmonogramu szczegółowego transportu wyrobu do odbiorcy,
    - realizację procesu produkcji wyrobu.
- Procedura – „Zarządzanie ryzykiem projektu”
    - identyfikację źródeł i czynników ryzyka,
    - planowanie reagowania na czynniki ryzyka,
    - nadzorowanie i kontrolę czynników ryzyka.
- Procedura – „Monitorowanie projektu”
    - codzienne pozyskiwanie informacji przez kierownika projektu o stanie realizacji projektu,
    - porównanie stanu realizacji projektu z ustalonymi harmonogramami,
    - ustalanie cotygodniowych spotkań roboczych zespołu projektowego,
    - sygnalizowanie komitetowi sterującemu występowanie sytuacji kryzysowej w projekcie.
- Procedura – „Zakończenie projektu”
    - wystawianie faktur oraz dokumentów wysyłkowych dla wyrobów,
    - wysyłanie transportów wyrobów do odbiorcy,
    - potwierdzenie zakończenia projektu [26].

Do planowania projektu koncerny motoryzacyjne używają swoich wypracowywanych jeszcze od lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku standardowych rozwiązań. Naturalnie standardy te są co kilka lat aktualizowane i dostosowywane do bieżącej sytuacji gospodarczej i politycznej, a także rynkowej. Konsekwencją posiadania przez koncerny motoryzacyjne swoich standardów planowania projektu, jest przekazywanie rozwiązań w nich zawartych w górę strumienia dostaw, tzn. dostawcy pierwszego rzędu są zobowiązywani do przejęcia ich i stosowania u siebie, przynajmniej w odniesieniu do produktów zleconych przez dany koncern. Posługiwanie się jednolitym standardem, pozwala to łatwiejsze zarządzanie kilkoma setkami dostawców współpracującymi z koncernem. Dostawcy pierwszego rzędu (tier 1), nie tylko stosują u siebie standard klienta, ale także zobligowani są przekazać wymagania z niego wynikające dalej do dostawców rzędu drugiego (tier 2) i dalej dostawcy rzędu drugiego, przekazują je do dostawców rzędu trzeciego (tier 3). Konkretne przykłady planowania projektu w branży motoryzacyjnej zostaną szczegółowo omówione w punktach 5.1 i 5.2.

3.4 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO

Przemysł samochodowy dopracował się własnych metod planowania wdrożenia nowych wyrobów do produkcji w ramach organizacji, zgodnie z duchem opisanego przez Hamrola i Manturę zarządzania przez jakość. Metody te jasno definiują kroki jakie organizacja dostawcy musi wykonać aby móc rozpocząć dostarczanie swoich wyrobów do klienta. Wiążę się to z przerzuceniem odpowiedzialności za możliwość montażu w samochodzie i zgodność z innymi wymaganiami na dostawcę, zgodnie ze stylem zewnętrznego zapewnienia jakości, tak by półprodukty mogły być dostarczane bezpośrednio na linię produkcyjną, nie przechodząc przez wejściową kontrolę dostaw. Ma to na celu obniżenie kosztów produkcji u producenta wyrobów gotowych oraz jest rodzajem potwierdzenia stabilności i przewidywalności procesu wytwarzania. Ujednolicona metodyka wdrożenia nowych wyrobów pozwala też na łatwiejszy nadzór nad dostawcą i możliwość jego i innych oceny, według jednolitych zasad. Jest to zarazem pomoc dla dostawcy, który w sposób czytelny i sformalizowany może poznać wymagania klienta.

Metody wdrażania nowych wyrobów są opisane w podręcznikach branżowych grup producenckich. Dla grupy niemieckich producentów skupionych wokół VDA (Verband der Automobilindustrie) takich jak Grupa Volkswagena, BMW, Bosh, Siemens jest to podręcznik VDA Supply Chain, Product Creation [61], a dla amerykańskich z AIAG (do których należy: GM, Ford, Chrysler jest to podręcznik APQP [8] (Advance Product Quality Planning). W oparciu o regulacje prawne i wymagania przedstawione w branżowych normach jak IATF 1694 [23] i podręcznikach, każdy z producentów ma dodatkowe wymagania, obowiązujące w ramach ich organizacji oraz ich dostawców. To co wyróżnia planowanie nowych wyrobów w branży samochodowej to stosunkowo krótki czas wdrożenia nowego modelu, około 3 lat. Jest to bardzo krótki okres, jeśli weźmie się pod uwagę ilość około 3000 komponentów, do skoordynowania. Jest to uzyskiwane dzięki dwóm zasadniczym zabiegom, a mianowicie: nakładaniu się poszczególnych faz na siebie oraz nieustannemu doskonaleniu się organizacji (Rys. 5), zagadnienia te omówiono bliżej w następnym rozdziale. Stąd też tytuł wyprzedzające planowanie jakości, ponieważ kierownicy projektu i inżynierowie, a właściwie cała organizacja stara się przewidzieć na jakie problemy natrafią i im przeciwdziałać jeszcze nim się pojawią.



RYS. 5 NAKŁADANIE SIĘ FAZ PROJEKTU WDROŻENIOWEGO (ŹRÓDŁO: NIEZNANE)

Zwiększa to pewność klienta OEM co do rozpoczęcia produkcji seryjnej w założonym terminie i jednocześnie pozwala obniżać koszt produkcji, dzięki unikaniu błędów które wystąpiły już w przeszłości i przeciwdziałaniu pojawieniu się tych najbardziej prawdopodobnych, choć tylko teoretycznych.

4 ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ W ORGANIZACJI

Omawiając planowanie jakości wyrobu, nie sposób zacząć od definicji samej jakości. Szerokim ich źródłem jest wykład [43] Katarzyny Midor z 2016 roku. Pisze ona, że pojęcie jakości po raz pierwszy pojawiło się w filozoficznych rozważaniach Platona, który nazwał ją **tò poión**. W słowniku języka greckiego słowo to oznacza jakość, natomiast czasownik **poióö** oznacza nadanie jakiejś cechy przymiotu, właściwości, kwalifikowanie w jakiś sposób, bycie obdarzonym jakąś właściwością. Pojęcie jakości z punktu widzenia producenta i klienta można przedstawić jako:

- Wewnętrzną - pogląd producenta, który definiuje jakość jako bliskość rzeczywistych właściwości produktu w stosunku do zaplanowanego.
- Zewnętrzną – pogląd konsumenta, który określa jakość na podstawie tego, jak dobrze produkt spełnia funkcje, dla których został kupiony.

Philip Crosby określił jakość w 4 punktach, zwanych absolutami jakości [67].

- Jakość określa się jako zgodność ze specyfikacją, a nie jako dobry produkt.
- Jakość osiąga się poprzez profilaktykę, a nie poprzez ocenianie.
- Standard jakości oznacza brak usterek.
- Jakość mierzy się kosztem braku zgodności ze specyfikacją, a nie wskaźnikami.

Definicję jakości można, także znaleźć w normie wydanej przez Międzynarodową Organizację Normalizacji ISO z siedzibą w Genewie, jest to PN-EN ISO 9000 :2015. Norma ta opisuje: "Jakość to stopień, w jakim zbiór inherentnych właściwości spełnia wymagania". Termin jakość można stosować z przymiotnikami takimi jak*: niska, dobra, doskonała. "Inherentny", jako przeciwny do "przypisany", oznacza istniejący sam w sobie, szczególnie jako stała właściwość.*

Inna norma wydana przez ISO mianowicie 8402 opisuje jakość jako ogół cech i właściwości wyrobu lub usługi decydujących o zdolności wyrobu lub usługi do zaspokajania wymaganych lub przewidywanych potrzeb. Dla uzupełnienia obrazu różnorodności definicji, przytoczone zostaną jeszcze inne, sformułowane przez klasyków, a zebrane przez Katarzynę Midor [43].

Oakland I. - *Jakość to stopień zaspokojenia potrzeb i spełnienia wymagań klienta.*

Juran J. - *Jakość to zgodność wyrobu z wyspecyfikowanymi wymaganiami.*

Crosby P. - *Jakość to zgodność wyrobu z wyspecyfikowanymi wymaganiami.*

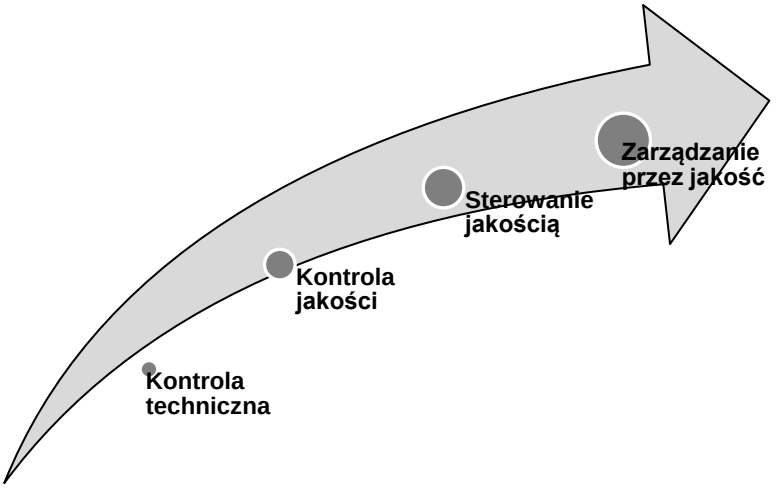
Deming E. - *Jakość to przewidywany stopień jednorodności i niezawodności przy możliwie niskich kosztach i dopasowaniu do wymagań.*

Feigenbaum A. - *Jakość to zbiorcza charakterystyka produktu i serwisu, z uwzględnieniem marketingu, projektu, wykonania i utrzymania, które powoduje, że dany produkt i serwis spełniają oczekiwania użytkownika.*

Imai M. - *Jakość to wszystko to co można poprawić.*

4.1 KONCEPCJE ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

Jak widać samo pojęcie jakości jest pojęciem dość ogólnym i w praktyce przemysłowej wymaga odpowiedniego zastosowania. Dlatego używane jest pojęcie zarządzania jakością, ujmujące sposób w jaki przedsiębiorstwo dąży do osiągnięcia założonej jakości. Profesor Hamrol w swojej książce „Zarządzanie jakością, teoria i praktyka" [22] wyróżnia cztery koncepcje zarządzania Rys. 6.



RYS. 6 PRZEGLĄD KONCEPCJI ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE (HAMROL I INNI, 2002))

- Kontrola techniczna

Jej miejsce w strukturze organizacyjnej znajduje się w jednostkach produkcyjnych (pion produkcji lub pion techniczny). Akcentuje funkcje kontrolne odniesione do stanowiska roboczego. Obiektem kontroli jest wyrób (część, podzespół, zespół itd.) będący rezultatem procesu technologicznego i ujmowany wyłącznie w zakresie cech technicznych.

Właściwością kontroli technicznej jest orientacja produktowa i funkcja odbiorcza. Ten typ kontroli ma właściwości biernej kontroli restrykcyjnej.

- Kontrola jakości

Zdaniem Hamrola i Mantury, wyraża ona postęp względem kontroli technicznej, gdyż opiera się na założeniu, że jakości nie da się wymusić kontrolą (wykontrolować) lecz należy ją wytworzyć. Organizacja produkcyjna ma w tym przypadku już bardzie rozwiniętą strukturę o jednostki laboratoryjne, badawcze, sztabowe i inne. Stosuje się rozszerzony, nie tylko techniczny punkt widzenia na sprawy jakości oraz uwzględnia się elementy działań profilaktycznych. Rozkłada odpowiedzialność za jakość na jednostki wytwórcze i zarządcze. Wykorzystuje metody samokontroli. Kontrola jakości ma właściwości kontroli czynnej kontroli odbiorczo profilaktycznej i wykorzystuje metody statystycznej kontroli jakości (SKJ).

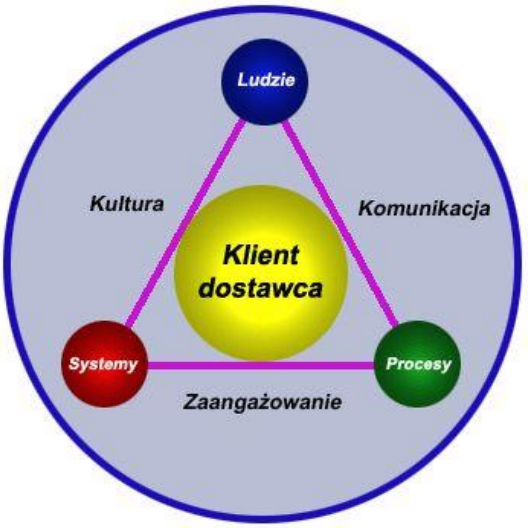
- Sterowanie jakością (kompleksowe sterowanie jakością)

Ten etap rozwoju zarzadzania jakością obejmuje większość funkcji zarządczych, szczególnie akcentując funkcję regulowania na którą składa się kontrolowanie i korygowanie. Pojawiają się tu elementy planowania i stymulowania jakości. Sterowanie jakością wykorzystuje modele cybernetyczne ze sprzężeniem zwrotnym, co nadaje takiemu sterowaniu orientację procesową. Kompleksowość sterowania oznacza wyjście z problematyką jakości poza służbę jakości. Rozwija się samokontrola oraz systemy pracy „bezusterkowej". Jednym ze stosowanych rozwiązań jest statystyczne regulowanie procesów technologicznych (SPC).

- Zarządzanie jakością (zarządzanie przez jakość – TQM)

W ostatnim punkcie Hamrol i Mantura stopniowanie zarządzania jakością podsumowują tak: Wcześniej wymienione trzy punkty uwzględniały tylko część pełnego zestawu funkcji zarządczych. Zatem dla zarządzania jakością, jako wyodrębnionej koncepcji, należ zarezerwować sytuację w której w stosunku do obiektu zarzadzania, za jaki przyjmuje się jakość, ma zastosowanie pełny zestaw funkcji zarządczych. Współcześnie najdoskonalszą formą zarządzania w przedsiębiorstwie, jest zarządzanie przez jakość (TQM), które sprowadza się do uznania, że wszystkie materialne i nie materialne, składniki przedsiębiorstwa produkcyjnego wpływają na jakość produktów i procesów wewnętrznych oraz zewnętrznych. Tak więc zarówno jakość produktów i procesów oraz wszystkich

zasobów przedsiębiorstwa powinny być objęte kompleksową funkcją zarządzania przez jakość. Jedną z cech zarządzania jakością jest zaakcentowanie znaczenia fazy przygotowawczej działań wykonawczych – występujące w formie wewnętrznego i zewnętrznego zapewnienia jakości [22]. Dla lepszego zobrazowania kompleksowości zarządzania jakością, autor posłużył się grafiką z encyklopedii Governica [20], którą TQM definiuje jako **kompleksowe zarządzanie jakością** - podejście do zarządzania organizacją, w którym każdy aspekt działalności jest realizowany z uwzględnieniem spojrzenia projakościowego. Uczestniczą w nim wszyscy pracownicy poprzez pracę zespołową, zaangażowanie, samokontrolę i stałe podnoszenie kwalifikacji. Celem jest osiągnięcie długotrwałego sukcesu, którego źródłem są zadowolenie klienta oraz korzyści dla organizacji i jej członków oraz dla społeczeństwa. Za kluczowe dla TQM według Governici [20], przyjmuje się 8 zasad przedstawionych graficznie na Rys. 7, a mianowicie:

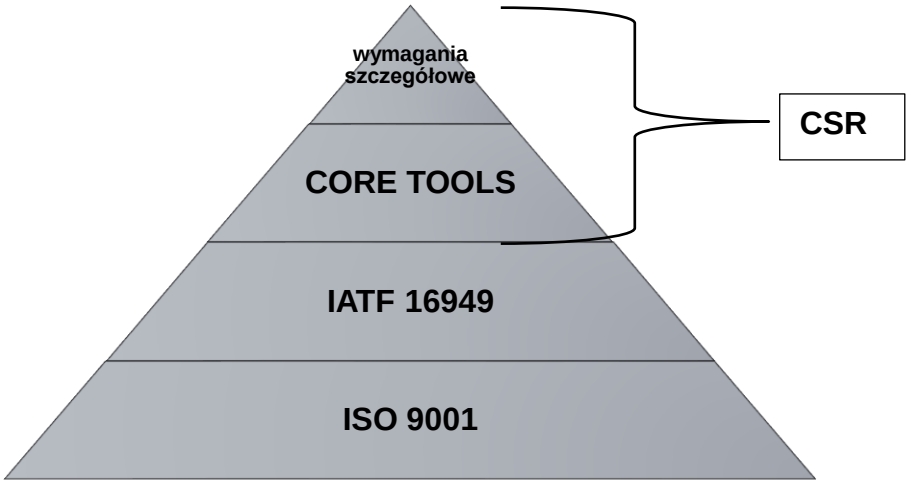


RYS. 7 TQM JAKO KOMPLEKSOWE ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ (ŹRÓDŁO ENCYKLOPEDIA GOVERNICA 2016)

1. Orientacja na klienta,
2. Przywództwo,
3. Zaangażowanie pracowników,
4. Podejście procesowe,
5. Systemowe podejście do zarządzania,
6. Ciągłe doskonalenie,
7. Podjęcie decyzji w oparciu o fakty,
8. Obustronne korzystne relacje z dostawcami.

Te osiem zasad, jak będzie można przekonać się w dalszej części, są zbieżne z głównymi założeniami do ISO 9001 :2015.

Branża motoryzacyjna ze względu na swoja specyfikę, czyli masowa produkcję, dużą złożoność wyrobu oraz wysokie ryzyko związane z użytkowaniem, korzysta z przytoczonego tu czwartego modelu, czyli TQM (zarządzania przez jakość). Na swoje potrzeby wypracowała całą hierarchię standardów i metod zarządzania, która została przedstawiona na Rys. 8. Punktem wyjścia jest międzynarodowa norma ISO 9001 wydana w 2015 roku. Norma ta przedstawia minimalne wymagania potrzebne do realizacji założenia zarządzania przez jakość. Jakość w tym ujęciu jest rozumiana jako oś wszelkich poczynań organizacji zmierzających do realizacji produktu bądź usługi. Wykonanie tego ma odbywać się poprzez podejście procesowe, czyli przetwarzania wejść w wyjścia, w poprzek struktury hierarchicznej organizacji. Są jeszcze dwa wymagania zawarte w ISO 9001o których warto w tym miejscu wspomnieć, a mianowicie: pierwsze to skupienie się na kliencie w celu zrozumienia jego potrzeb przekształconych w wymagania w fazie projektowania oraz drugie to ciągłe doskonalenie, rozumiane jako ciągłe uczenie się organizacja w jaki sposób szybciej, taniej, efektywniej wykonywać procesy zmierzające do realizacji wyrobu bądź usługi oczekiwanej przez klienta.



RYS. 8 KONCEPCJA SYSTEMÓW JAKOŚCIOWYCH W BRANŻY MOTORYZACYJNEJ (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Warto jeszcze dodać, że norma ISO 9001: 2015 jako norma uniwersalna z możliwością szerokiego zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu, a także firmach usługowych, czy też jednostkach publicznych jak np. urzędy jednostek samorządowych, fundacje i inne. Ta uniwersalność będąca niewątpliwą ogromną zaletą omawianej normy,

dla przemysłu samochodowego okazała się być wadą z powodu zbyt ogólnych zapisów wymagań. W związku z tym, aby zarządzanie przez jakość pełniej odpowiadało potrzebom branży, producenci samochodów i podzespołów do nich wypracowali w roku 1999 własny standard ISO/TS 16949 przemianowany później na IATF 16949. Zwieńczeniem koncepcji systemów jakościowych w motoryzacji zgodnie z rysunkiem Rys. 8 są CSR (customer specific requirements). Specyficzne wymagania każdego z klientów (OEM), składają się niejako z dwóch części. Pierwsza to wskazania wybranego zestawu core tools, czyli zestawu metod i technik, uzupełniających wymagania IATF 16949, wydanych przez dane stowarzyszenie przemysłu motoryzacyjnego np. AIAG do którego należy klient. Są to wymagania uniwersalne mogące być stosowane przez różnych producentów. Druga część jest tworzona i używana tylko w ramach działalności jednego klienta, przykładem może być dla General Motors, zbiór wymagań Global Supplier Quality Manual [17].

Zgodnie z definicją podaną w publikacji International Automotive Task Force [23], standard wymagań systemu zarządzania jakością w przemyśle motoryzacyjnym IATF 16949 wraz z obowiązującymi w przemyśle motoryzacyjnym specyficznymi wymaganiami klienta, wymaganiami norm ISO 9001 :2015 oraz ISO 9000 :2015, definiuje podstawowe wymagania dotyczące systemu zarządzania jakością w produkcji seryjnej oraz w produkcji części serwisowych w przemyśle motoryzacyjnym. Standard IATF 16949 systemu zarządzania jakością nie stanowi odrębnego dokumentu, lecz powinien być traktowany jako uzupełnienie i używany wraz z normą ISO 9001 :2015, opublikowany jako odrębny standard ISO. IATF 16949 :2016 wydanie pierwsze jest innowacyjnym dokumentem ze względu na silną orientację na klienta oraz ujęcie wielu wcześniejszych specyficznych wymagań klienta w skonsolidowanej formie.

Standard IATF 16949 jest kontynuacją mającej pierwsze wydanie w 1999 roku specyfikacji technicznej ISO/TS 16949 przez International Automotive Task Force (IATF) w celu harmonizacji różnych systemów oceny i certyfikacji w globalnym łańcuchu dostaw dla branży motoryzacyjnej. Należy jeszcze wspomnieć, za wydawnictwem „Interpretacja wymagań IATF 16949 :2016 i ISO 9001” [58], że treść standard IATF 16949 ma tę samą strukturę jak ISO 9001 i należy go stosować razem. Wymagania tam zawarte maja swoje własne punkty i uszczegóławiają wymagania ISO 9001 lub definiują dodatkowe wymagania. W miejscach w których IATF jest zgodny z ISO 9001, znajduje się odesłanie bezpośrednio do wymagań ISO 9001. Zakres IATF obejmuje: samochody osobowe, samochody dostawcze i ciężarowe, autobusy i motocykle.

Z szeregu tzw. „core tools" różnych producentów, na potrzeby tej pracy uwzględnione zostały dwa zestawy procedur, zdaniem autora o największym znaczeniu w Polsce, stworzone przez AIAG i VDA. Samo określenie core tools ma swoje źródło w zestawie pięciu podręczników wydanych przez AIAG, składających się z następujących pozycji:

- APQP (Advanced Product Quality Planning)
- PPAP (Production Part Approval Process)
- SPC (Statistical Process Control)
- MSA (Measurement System Analysis)
- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

VDA posiada stosownie własny zestaw podręczników o podobnym zakresie tematycznym, których listę można znaleźć poniżej:

- VDA MLA (Product creation. Maturity level assurance for new parts.)
- VDA 2 PPA (Product and Process Approval)
- VDA 4 rozd. 4 SPC (Statistical Process Control)
- VDA 5 (Capability of Measurement Processes)
- VDA 4 rozd. 2 FMEA (Quality Assurance before series production)

Naturalnie przedstawione wyżej podręczniki odnoszą się najważniejszych zestawienie wszystkich publikacji obu stowarzyszeń jest znacznie szersze, intencją autora jest pokazanie najistotniejszych. Również inne koncerny takie jak Ford czy FCA mają swoje systemy mowa tu o World Class Manufacturing stosowane przez FCA czyli Fiat Chrysler Automobiles oraz Q1 stosowane przez Ford Motor Company.

4.2 WYPRZEDZAJĄCE PLANOWANIE JAKOŚCI WYROBU

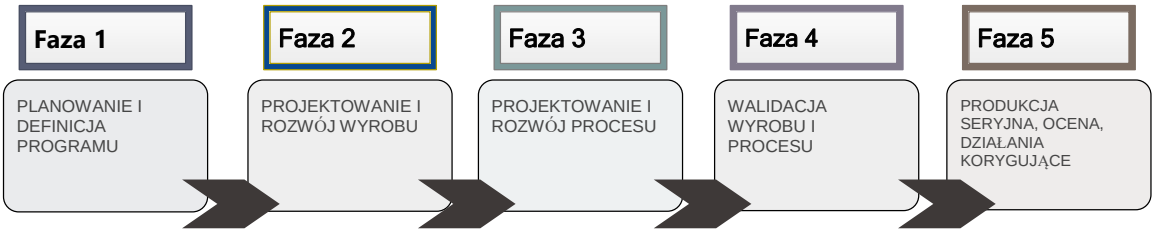
Konsekwencją zarządzania przez jakość czyli TQM, podczas bieżącej produkcji może być następujące pytanie:

Czy jest możliwe dalsze podnoszenie standardu jakości wyrobu, jednocześnie nie podnosząc kosztów wytwarzania?

Można zadać też inne pytanie, dalej idące:

Czy jest możliwe dalsze podnoszenie standardu jakości wyrobu, przy jednoczesnym obniżaniu kosztów wytwarzania?

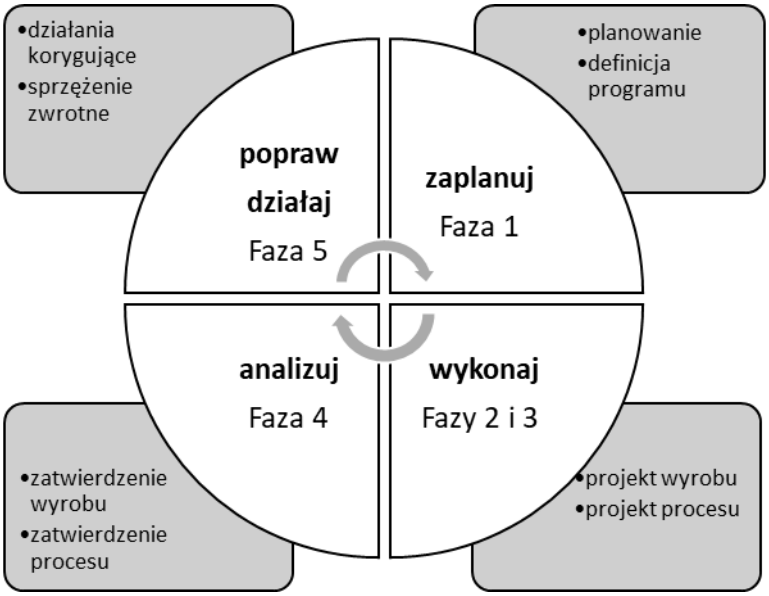
Odpowiedź na to pytanie daje koncepcja **wyprzedzającego planowania jakości wyrobu**. W myśl tej koncepcji, założony wyższy standard jakości wyrobu w warunkach produkcji seryjnej może być zaplanowany i uzyskany podczas projektu wdrożeniowego bez podnoszenia kosztu jednostkowego, a wręcz z możliwością jego obniżenia. Czyli o tym jaka będzie jakość wyrobu i jakie będą jego jednostkowe koszty wytwarzania, wliczając w to koszty tzw. złej jakości, można zdecydować i decyduje się, dużo wcześniej, nim pierwszy sztuki wyrobów przeznaczonych do sprzedaży zostaną wykonane na linii montażowej. Decyduje się to podczas faz projektu wdrożeniowego, czyli podczas: zbierania i analizy danych, planowania projektu, projektowania wyrobu, projektowania procesu wytwórczego, doboru dostawców i zatwierdzenia finalnie uzyskanych wyrobów w warunkach seryjnej produkcji. Fazy te zostały graficznie przedstawione w Rys. 9.



RYS. 9 PODSTAWOWY ROZKŁAD FAZ PROJEKTU W MOTORYZACJI (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Zagadnienie wyprzedzającego planowania jakości, lub jak wolą niektórzy zaawansowanego planowania jakości, w polskiej literaturze naukowej nie jest szeroko opisywane, chociaż od pierwszego wydania Advanced Product Quality Planning and Control Plan [8] minęło już 27 lat. Przypuszczalnie dzieje się tak dlatego, że w pierwotnym zamyśle dotyczy ono tylko branży produkcji motoryzacyjnej, a ponadto nie doczekało się polskiego wydania. Uwagę autora zwróciły w tej tematyce następujące pozycje literaturowe. Pierwsza to rozprawa doktorska Anny Kowalczyk z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu [33], która zajęła się oceną skuteczności metod zarządzania jakością w opinii dostawców z branży motoryzacyjnej. Kolejna pozycja to rozprawa doktorska Tomasza Tokaja z Politechniki Krakowskiej [59], zajmującą się efektywnością procedur w zarządzaniu przygotowaniem produkcji, z naciskiem położonym na procedurę zatwierdzania PPAP. W 2017 roku także, Jan Kaźmierczak i Adam Górniak opublikowali w materiałach konferencyjnych pracę na temat problematyki wyprzedzającego planowania jakości [27].

Zastosowanie wyprzedzającego planowania jakości, pozwala też na uniknięcie późnych zmian w projekcie wyrobu lub projekcie procesu produkcyjnego, które zawsze stanowią ryzyko terminowe lub budżetowe dla projektu. Ważne jest także dostarczenie wyrobu wykonanego z wyposażenia przeznaczonego do produkcji seryjnej w wymaganej jakości i w przyjętym terminie, jednocześnie przy najmniejszym możliwym koszcie. Koszt jednostkowy wyrobu ma bowiem wpływ na rynkową pozycję konkurencyjną dostawcy i pośrednio też klienta. Wyprzedzające planowanie jakości ma być osiągnięte poprzez: skuteczną komunikację ze wszystkimi działami/stanowiskami włączonymi w proces co ma zapewnić, że wszystkie wymagane etapy projektu będą wykonane na czas, oraz zaangażowanie najwyższego kierownictwa w wysiłek organizacji potrzebny do osiągnięcia satysfakcji klienta. Wyprzedzające planowanie jakości wyrobu w projekcie według faz przedstawionych na Rys. 9, można opisać, zgodnie z założeniem APQP [8] w kole ciągłego doskonalenia Deminga jako cykl , patrz Rys. 10. Ostatnia faza 5 cyklu daje tu początek fazie 1 nowego projektu.



RYS. 10 CYKL PLANOWANIA JAKOŚCI WYROBU (ŹRÓDŁO APQP WYD.4)

Celem cyklu planowania jakości wyrobu jest położenie nacisku na:

- Wcześniejsze planowanie. Pierwsze trzy kwarty cyklu są poświęcone na wcześniejsze planowanie jakości wyrobu poprzez zaprojektowanie, rozwój i zatwierdzenie wyrobu/procesu.
- Właściwe wdrożenie do produkcji. Czwarta kwarta jest poświęcona ocenie danych wyjściowych, w tym dwóm celom:
    - ustaleniu czy klient jest zadowolony,

- ciągłemu doskonaleniu zdolności do zaspokajania potrzeb klienta.

Przedstawienie planowania jakości wyrobu jako cyklu, ilustruje niekończące się dążenie do ciągłego doskonalenia, które może być tylko osiągnięte poprzez nabywanie doświadczenia w jednym projekcie i zastosowanie tam zdobytej wiedzy w następnym. Przy obecnym tempie wprowadzania na rynek nowych modeli samochodów, silnej presji cenowej oraz rywalizacji między producentami o trwałość i bezawaryjność tychże samochodów podczas użytkowania, producenci są zmuszeni do wykorzystywania koncepcji wyprzedzającego planowania jakości wyrobu. W następnym rozdziale autor przedstawił dwie, jego zdaniem najczęściej używane wśród polskich dostawców, procedury zarządzania projektem wdrożeniowym w przemyśle motoryzacyjnym.

5 PROCEDURY ZARZĄDZANIA PROJEKTEM W BRANŻY AUTOMOTIVE

Branża automotive może pochwalić się kilkoma obowiązującymi zbiorami procedur służącymi do zarządzania projektem. Nie są to takie same procedury dla całej branży, lecz są przyporządkowane grupom producenckim. Największa z nich, zbierająca wytwórców samochodów i podzespołów to IATF (International Automotive Task Force). W jej skład wchodzą między innymi: BMW Group, Chrysler LLC, Daimler AG, Fiat Group Automobiles, Ford Motor Company, General Motors Corporation, PSA Peugeot-Citroen, Renault, Volkswagen AG, oraz stowarzyszenia producentów samochodów i komponentów do nich jak: AIAG (USA), ANFIA (Włochy), FIEV (Francja), SMMT (UK) i VDA (Niemcy). Ze stowarzyszenia IATF najbardziej liczącymi się twórcami standardów branżowych dla są AIAG i VDA. Ze względu na zasięg użytkowania, powszechność, właśnie te dwa standardy zostaną omówione w rozprawie.

5.1 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO ZGODNE Z VDA

Wdrożenie nowego projektu zgodnego ze standardem VDA, omówiono na przykładzie wymagań Grupy Volkswagen. Volkswagen oprócz wcześniej wymienionego podręcznika, korzysta z własnej metody opisanej w zbiorze wymagań Formel Q Fahigkeit, Formel Q Konkret i Formel Q Neuteile Integral [64]. Formula Q New Parts Integral przewiduje osiem faz procesu rozwoju, zwanymi stopniami dojrzałości projektu, pokazuje to Rys. 11. Tych osiem stopni dojrzałości (maturity level) oznakowanych jest jako ML od 0 zerowego stopnia do stopnia 7.

RYS. 11 STOPNIE DOJRZAŁOŚCI PROJEKTU WG. VDA MLA (ŹRÓDŁO: (VERBAND DER AUTOMOBILINDUSTRIE E.V., 2009))

Ocena dwu pierwszych stopni dojrzałości projektu wykonywana jest wewnątrz grupy VW, bez udziału dostawcy.

- Poziom dojrzałości 0:

Koncepcja zostaje zwolniona do pełnego wdrożenia produkcyjnego. Rozpoczyna się proces zapewnienia dojrzałości projektu. Klient włącza do procesu odpowiednią dla niego lokalizację produkcyjną. Następuje identyfikacja części krytycznych według klasyfikacji ryzyka z nimi związanego.

- Poziom dojrzałości 1:

Wymagania kierownictwa co do kontraktu zostały przedłożone. Rozpoczęta zostaje współpraca aby określić cele specyficzne dla danych części. Szczegółowe planowanie zakresu dostaw jest koordynowany z klientem przypisanym dla danej lokalizacji produkcyjnej. Jeśli to konieczne, wykonywana jest ocena jakościowych wymagań technicznych QTR (Quality Technical Requirements).

Następne sześć stopni oceny prowadzonych jest przez dostawcę we współpracy z klientem.

- Poziom dojrzałości 2.

Określenie łańcucha dostaw i złożenie zamówień: rozpoczęcie zapewnienia odpowiedniego poziomu dojrzałości przez nominowanych dostawców, ujawnienie całego łańcucha dostaw ze wszystkimi poddostawcami i określenie ścieżki krytycznej (klasyfikacja łańcucha dostaw). Zaprezentowanie przez dostawcę: organizacji projektu, planowania i kierownictwa.

- Poziom dojrzałości 3.

Zwolnienie specyfikacji technicznych: zaprezentowanie planu produkcyjnego przez dostawcę w oparciu o specyfikacje techniczne, wymagania i narzędzia. Katalog wymiarów funkcjonalnych także musi być wzięty pod uwagę.

- Poziom dojrzałości 4.

Zakończenie planowania procesu produkcji: narzędzia są w trakcie wykonania, trwa koordynacja zatwierdzania zawartości projektu dla wyrobu i procesu. Angażuje się i weryfikuje dostawców pod kątem przestrzegania uzgodnionego wcześniej harmonogramu.

- Poziom dojrzałości 5.

Części są wyprodukowane na docelowym oprzyrządowaniu produkcyjnym są dostępne: rozpoczyna się proces optymalizacji komponentów i procesu produkcyjnego oraz przygotowanie do zatwierdzenia wyrobu i procesu.

- Poziom dojrzałości 6.

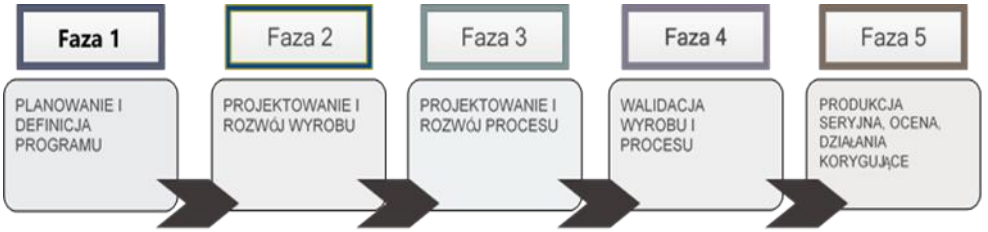
Zatwierdzenie wyrobu i procesu: próbkowanie i zapewnienie dostępności części. Wykonanie zatwierdzenia procesu, jako części wieloetapowego, dwudniowego zatwierdzania procesu produkcji.

- Poziom dojrzałości 7.

Projekt zakończony, przeniesienie odpowiedzialności na produkcję, rozpoczęcie rekwalifikacji: w oparciu o konkluzje z 2 dniowej próby produkcyjnej. Przegląd zapisów co poszło dobrze, co poszło źle (lessons learned) i wyników projektu.

5.2 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO ZGODNE Z AIAG

Wdrożenie nowego projektu zgodnego ze standardem AIAG – APQP stosowane jest między innymi przez General Motors, która uszczegóławia wymagania w swoim Global Supplier Quality Manual [17]. Standard ten wyróżnia pięć faz potrzebnych na rozwój i wdrożenie nowego wyrobu / procesu (patrz Rys. 12)



RYS. 12 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO ZGODNE Z A.I.A.G. (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Efekty zakończenia każdej z faz można przedstawić za pomocą poniższego zestawienia:

- Faza 1 - Planowanie i definicja programu

Utworzono: Cele projektowe, wstępną listę materiałową, wstępny diagram przebiegu procesu, wstępną listę charakterystyk specjalnych wyrobu / procesu, plan zapewnienia wyrobu i zapewniono wsparcie kierownictwa.

- Faza 2 – Projektowanie i rozwój wyrobu

Wykonano lub określono: analizę potencjalnych wad projektu i ich skutków DFMEA, przystosowania projektu do produkcji i montażu DFM, DFA, weryfikacja projektu, przegląd projektu, budowę prototypu, rysunki techniczne, specyfikacje techniczne, specyfikacje materiałowe, wymagania dotyczące nowych narzędzi i oprzyrządowania, charakterystyki specjalne procesu i wyrobu, plan kontroli dla prototypu, wymagania dla urządzeń pomiarowych, potwierdzenie wykonalności przez zespół i kierownictwo.

- Faza 3 – Projektowanie i rozwój procesu

Wykonano lub określono: normy dla opakowań, przegląd systemu jakości wyrobu/procesu, diagram przebiegu procesu, plan zakładu, macierz charakterystyk, analiza potencjalnych wad i ich skutków procesu PFMEA, plan kontroli przed seryjny, instrukcje do procesu, plan analizy systemu pomiarowego, plan wstępnego studium zdolności procesu, specyfikacje opakowań, wsparcie kierownictwa.

- Faza 4 – Walidacja i rozwój wyrobu i procesu

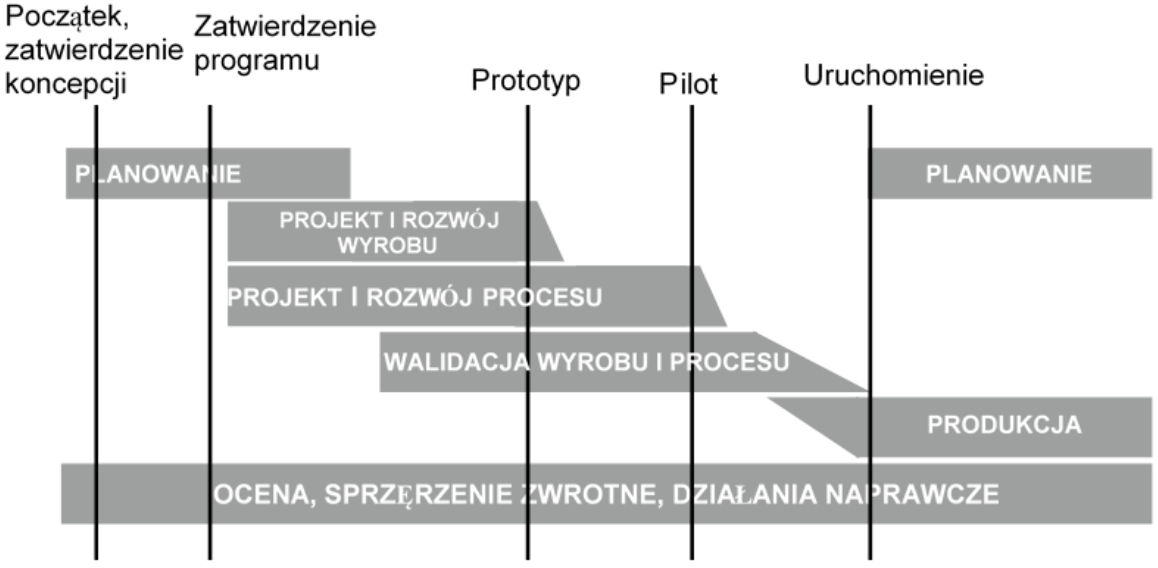
Wykonano: produkcję próbną, ocenę systemów pomiarowych MSA, wstępne studium zdolności procesu P_{pk}, zatwierdzenie części produkcyjnych, walidacja systemów testujących produkcyjnych, ocenę opakowań, plan kontroli produkcji, podpisanie planowania jakości i zapewniono wsparcie kierownictwa.

- Faza 5 – Produkcja seryjna, ocena, działania korygujące

Do wykonania: zredukowanie wahań produkcyjnych C_{pk}, utrzymanie lub poprawa satysfakcji klienta, dostawa i serwis części, lessons learned.

Pełny plan projektu uwzględnia nakładanie się faz projektu na siebie, punkty kontrolne oraz sprzężenie zwrotne pokazany jest na Rys. 13.

Analizując trzy powyższe przykłady możemy zauważyć, że sposób podejścia do rozwoju wyrobu i procesu podczas wdrażania nowych wyrobów do produkcji pokazanych w tych przykładach dwóch światowych grup producenckich ma wiele cech wspólnych.



RYS. 13 OBOWIĄZUJĄCY MODEL FAZOWY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO WEDŁUG A.I.A.G. (ŹRÓDŁO: (CHRYSLER CORPORATION; FORD MOTOR COMPANY; GENERAL MOTORS CORPORATION, 2008)

Wynika to ze specyfiki branży i w związku z tym może być odnoszone także do innych grup. Jedną z nich jest wybór koncepcji i planowanie rozwoju wyrobu procesu, mające miejsce

podczas pierwszej fazy w GM, czy jak u VW podczas zerowego poziomu dojrzałości projektu. Ta faza jest kluczowa dla wszystkich późniejszych działań, nie uwzględnienie jakiegoś zagadnienia może wiązać się z porażką całego programu. Podczas niej określane są bowiem: cele projektowe, wstępna lista materiałowa, wstępny diagram przebiegu procesu, wstępną listę charakterystyk specjalnych wyrobu / procesu, wybierana jest koncepcja pojazdu i jego komponentów. Można więc powiedzieć, że sukces całego projektu przygotowania (wdrożenia) produkcji zależy od kompleksowości zebranych danych wejściowych jak i ich właściwej analizy, mającej swoje odzwierciedlenie w formie planu projektu.

5.3 PORÓWNANIE PLANU PROJEKTU WEDŁUG AIAG I VDA

W zebranym zestawieniu elementów projektu wdrożeniowego (patrz załącznik 7) według stowarzyszenia AIAG na bazie APQP [8], w postaci pięciu faz i według stowarzyszenia VDA na bazie RGA/MLA [61] w postaci ośmiu stopni dojrzałości projektu, które jest kontynuacją opisów etapów projektów i ich oceny z punktów 5.1 i 5.2. Wytłuszczonym drukiem w tekście wskazano miejsca strukturach obu schematów uwzgledniających komunikacją w projekcie i ocenę ryzyka dla projektu. Zestawienie wymagań obu standardów w 0skłoniło autora do pokazania ich w sposób uproszczony, aby łatwiej było wychwycić podobieństwa obu schematów. Uproszczone porównanie struktur dla projektów wdrożeniowych według AIAG i VDA przedstawiono w tabeli 1.

TABELA 1 UPROSZCZONE PORÓWNANIE PROCEDUR REALIZACJI PROJEKTU WG AIAG I VDA

Fazy projektu AIAG	**Najważniejsze wyniki fazy APQP**	**Fazy projektu VDA**	**Najważniejsze kryteria stopnia dojrzałości MLA**
Planowanie i definicja programu	Cele projektu, Wstępne: przebieg procesu, lista materiałowa i plan jakości, Wybór dostawców	Rozwój koncepcji	Dopuszczenie innowacji do produkcji
			Ustalenie wymogów do zamówienia
		Rozwój wyrobu	Określenie łańcucha dostaw
Projektowanie i rozwój wyrobu	Projekt wyrobu, Specyfikacje techniczne, Lista materiałowa, Plan kontroli-prototyp		Zwolnienie specyfikacji technicznych
Projektowanie i rozwój procesu	Przebieg procesu, Plan kontroli-przedseryjny	Przygotowanie produkcji	Zakończenie planowania produkcji
Walidacja wyrobu i procesu	Wykonanie produkcji próbnej, Zatwierdzenie: procesu, wyrobu, Walidacja systemu pomiarowego Plan kontroli-seryjny		Wykonanie części z oprzyrządowania produkcyjnego
		Produkcja seryjna	Zatwierdzenie procesu i wyrobu
Produkcja seryjna, działania korygujące	Zmniejszenia wahań produkcyjnych – wyższa zdolność procesu, ciągłe doskonalenie		Przekazania projektu, rozpoczęcie rekwalifikacji

(ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Z porównania w powyższej tabeli wynika, że oba schematy mają zbliżoną zawartość i przebieg, a także podobny skład poszczególnych etapów co wynika ze zbliżonych wymagań. Z tego też powodu autor przyjął, że zaproponowane w części praktycznej w rozdziale 0, modyfikacje obu schematów mogą być opracowane wspólnie. W opracowaniu pamiętając jednak o specyfice każdego ze standardów.

5.4 POZYSKIWANIE DANYCH WEJŚCIOWYCH DO PLANOWANIA PROJEKTU

Ze względu na zakres pracy, autor zwraca uwagę na pierwszym etapem realizacji projektu wdrożeniowego, to jest planowanie. Żeby móc je rozpocząć potrzebne jest zebranie danych wejściowych. Analizie danych w zarządzaniu projektem, została poświęcona monografia autorstwa S. Spałka wydana w 2018 roku [53]. Skoro analiza danych projektowych jest taka ważna, należy zadać pytanie jakie są to dane i czy są wystarczające. Zbierane są różne dane od analiz reklamacji od użytkowników, poprzez dane porównawcze z rynku konkurencji, aż po doświadczenia członków zespołu projektowego w podobnych

projektach. Producenci samochodów OEM (original equipment manufacturer), a także ich dostawcy zbierają dane wejściowe, przygotowawcze po to by móc rozpocząć fazę inicjującą program, zgodnie ze schematem przedstawionym na rys.13.

W poniższych punktach pokrótce opisane zostały rodzaje danych wejściowych w rozbiciu tam gdzie było to konieczne na podgrupy. Opis ten oparty jest o standard grupy AIAG, APQP [8].

- Zbiór informacji inicjujących tzw. głos klienta

Analizując głos klienta bierze się pod uwagę następujące składowe:

  - Badanie rynku użytkownika końcowego.

Polega ono na identyfikacji powodów niezadowolenia klienta oraz jego życzeń mających przełożenie na charakterystyki wyrobu i procesu. Stosuje się w tym celu: wywiady z klientem, rozpowszechnia się kwestionariusze i sondaże, prowadzi się testy i analizę rynku dostarczających raporty, studium jakości i niezawodności nowego wyrobu, a także studium jakości wyrobów konkurencji oraz korzysta się z informacji o działaniach z poprzednich projektów zakończonych sukcesem (TGR).

  - Analizę historii reklamacji i zgłaszanych problemów jakościowych.

Historia reklamacji i zgłaszanych problemów jakościowych oraz sugestii od klientów pozwala na ocenę możliwości ich powtórzenia podczas projektowania, produkcji, montażu oraz użytkowania wyrobu. Korzysta się z następujących zapisów: raporty z działań zakończonych porażką w poprzednich projektach (TGW), raporty z reklamacji, wskaźniki zdolności procesu, wewnętrzne raporty jakości dostawcy, raporty z rozwiązywania problemów, dane o odrzutach i zwrotach z zakładu klienta, analiza zwrotów z rynku.

  - Doświadczenia zespołu projektowego.

Na te doświadczenia składają się:
Dane z wyższego poziomu systemu lub poprzednie projekty rozwinięcia funkcji jakości (QFD), komentarze i analizy z mediów (czasopisma, gazety itp.), sugestie klienta, raporty z działań zakończonych sukcesem / porażką (TGR / TGW), uwagi dealerów, uwagi użytkowników flotowych, raporty z napraw serwisowych, wewnętrzna ocena organizacji jakości wyrobu, podróże samochodowe, uwagi i polecenia kadry zarządzającej, problemy i

składane raporty klientów wewnętrznych, wymagania rządowe i prawne, przegląd kontraktu.

Przykładem szeroko opisywanym przez CNN [24] ilustrującym działanie inspirowane przez system napraw serwisowych może być akcja wzywania 30 mln pojazdów z rynku w 2014 przez GM. Łączny koszt napraw samochodów i odszkodowań dla ofiar wypadków wyniósł 4,1 mld dolarów. Według G. Wallace w 2014 roku wszczęto w U.S.A przeciwko GM 4180 spraw sądowych, w tym 51 które związane były ze śmiercią poszkodowanego. Z technicznego punktu widzenia, sprawy te dotyczyły 2,6 mln samochodów z wadliwymi przełącznikami i 30 mln samochodów z wadliwymi pasami bezpieczeństwa i usterką komputerową. Skutkiem tych zwrotów była między innymi zmiana procedury współpracy z dostawcami poprzez wdrożenie QSB (quality system basic) z późniejszą zmianą na QSB+, czyli systemu jakości wbudowanej w bezpośrednie czynności produkcyjne.

- Business plan i strategia marketingowa

Stanowią ramy dla planu jakości wyrobu. Wytyczne business planu mogą stanowić ograniczenia ramowe jak np: synchronizacja w czasie, koszt, inwestycje, lokalizacja miejsca wytwarzania, zasoby przeznaczone do badań i rozwoju. Strategia marketingowa ma określić klienta końcowego (użytkownika), kluczowe punkty sprzedaży i głównych konkurentów.

- Dane o podobnych wyrobach / procesach u konkurencji (benchmarking)

Zebranie danych o podobnych wyrobach / procesach i porównanie się z konkurencją w literaturze nazywane jest benchmarkingiem. Oprócz przytaczanego wcześniej standardu APQP [8] grupy AIAG, Christofer Bogan i Michael English opisują go w swojej książce [6] „Benchmarking jako klucz do najlepszych praktyk”. Benchmarking jest tu rozumiany jako systematyczne działanie identyfikujące porównawcze standardy. Dostarcza ono danych wejściowych do określenia mierzalnych celów wydolności wyrobu jak również pomysły na projekt wyrobu czy procesu. Może także dostarczać pomysłów na usprawnienia procesów businessowych jak i standardów pracy. Benchmarking wyrobu i procesu powinien dotyczyć identyfikację najwyższej światowej klasy wykonań lub najlepszych w swojej klasie, w oparciu o mierzalne cele wydolności oraz badania jak ta wydolność została osiągnięta. Benchmarking powinien dostarczać podwalin pod rozwój nowych projektów i procesów, także gdy te wzorce przekraczają możliwości firmy korzystającej z benchmarkingu. Wyróżnia się trzy założenia do skutecznego benchmarkingu. Określić odpowiedni zakres porównawczy (benchmarkt). Zrozumieć przyczynę luki (technologiczne, organizacyjnej,

innej) pomiędzy aktualnym stanem organizacji, a porównywaną firmą/wyrobem. Utworzyć i aktualizować plan likwidacji tej luki, tak aby osiągnąć lub przewyższyć poziom porównywany.

- Założenia dla wyrobu / procesu

Są to założenia cech wyrobu, jego projektu oraz koncepcji procesu wytwórczego. Zawarte są w tym także innowacje techniczne, nowe materiały, ocena niezawodności oraz nowe technologie.

- Studium niezawodności wyrobu

Polega ono na przewidywaniu częstotliwości napraw lub wymian komponentów w oznaczonych jednostkach czasu, a także korzysta z wyników badań długotrwających wytrzymałości i niezawodności. Narzędziem które pozwala to rozwinąć jest FMEA analizujące przyczyny wad i ich skutki oraz pozwalające zaplanować działania neutralizujące ryzyko.

- Dane wejściowe będące wkład klienta końcowego

Użytkownicy wyrobu mogą dostarczyć cennych informacji związanych z ich potrzebami i oczekiwaniami. Zdaniem autora ze względu na masowość produkcji i jej wpływ na życie społeczeństw, występujących jako użytkownicy wyrobów gotowych czy też pracownicy. Dane wejściowe do wyprzedzającego planowania jakości procesu i wyrobu, należałoby jeszcze uzupełnić o studium potrzeb i korzyści dla zainteresowanych stron. Co pozostaje w zgodzie z duchem ostatniego wydania normy ISO 9001 [50], normy która jest podstawą wymagań motoryzacyjnych zawartych w IATF 16949 [23]. W związku z tym autor proponuje poszerzyć istniejący albo po prostu dodać kolejny punkt do fazy inicjującej program: studium potrzeb i korzyści zainteresowanych stron. Zagadnienie ten będzie omówiony szerzej w części badawczej.

6 POSTRZEGANIE KLIENTA ORAZ ANALIZA JEGO POTRZEB WE WSPÓŁCZESNEJ GOSPODARCE

Myśląc o kliencie jako o użytkowniku wyrobu gotowego i jego potrzebach, pierwszym nasuwającym się skojarzeniem może być działalność marketingowa poszukująca rynków zbytu według potrzeb klienta właśnie, bądź wręcz kreująca te potrzeby. Według Agnieszki Baruk [1] potrzeby w związku z tą tematyką można podzielić się na:

- uświadomione i nieuświadomione,
- materialne i niematerialne,
- obiektywne i subiektywne,
- indywidualne i grupowe,
- jawne i ukryte,
- osobiste i zawodowe.

Należy mieć jednak na uwadze, że jest to jedno z wielu spojrzeń na to zagadnienie. W kolejnych punktach autor stara się poszerzyć to widzenie potrzeb w kontekście marketingowo-sprzedażowym o inne sposoby postrzegania tego zagadnienia. W związku z zakresem tej pracy, nacisk został położony na kryterium potrzeb uświadomionych i nieuświadomionych klientów, użytkowników wyrobu gotowego, jako czynnik, zdaniem autora, najmocniej wpływający na wybór dóbr materialnych związanych z transportem samochodowym.

6.1 ORIENTACJA NA KLIENTA WEDŁUG ISO 9001 :2015

Podejście do klienta w ujęciu standardów jakościowych w tym norm wydawanych przez Międzynarodowa Organizację Normalizacyjną (ISO), serii ISO 9000 stale ewoluuje. Pierwsze wydanie ISO 9001 z 1987 roku nawet nie stosowało tego pojęcia, był po prostu kupujący. Zmiana kupującego w klienta nastąpiła w pierwszej aktualizacji. Od tego czasu coraz większa waga przykładana jest do rozpoznania i spełnienia, wymagań i oczekiwań klienta rozumianego jako odbiorcę wyprodukowanych dóbr (B2B) oraz jako użytkownika wyrobu gotowego (B2C). Urszula Kobylińska pisze, że w 2012 roku Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna przeprowadziła konsultacje z użytkownikami normy ISO 9001:2008, w celu zidentyfikowania obszarów wymagań normy, które wymagają zmian. Wyniki tych konsultacji wykazały, że 74% użytkowników wskazywało na potrzebę zmian wymagań dotyczących orientacji na klienta [32]. Orientacja na klienta jest nie tylko jednym

z głównych wymagań normy ISO 9001:2015, ale jak publikuje Agata Szkiel [56], jest także jedną z siedmiu zasad zarządzania jakością, na których opierają się normy ISO serii 9000. Zgodnie z tą zasadą podstawowym celem zarządzania jakością jest spełnienie wymagań klientów i dążenie do wykraczania ponad poziom ich oczekiwań. Organizacja osiągnie trwały sukces, jeśli potrafi zyskać i utrzymać zaufanie klientów i innych stron zainteresowanych. Aby było to możliwe, musi zrozumieć aktualne i przyszłe potrzeby klientów, a także umieć rozwiązywać ich problemy. W praktyce oznacza to rozpoznanie celów i wymagań klientów, dostosowanie oferty podażowej organizacji do tych wymagań oraz tworzenie wartości dla klienta. Orientacja na klienta realizowana w ramach systemowego podejścia do zarządzania jakością ma umożliwiać organizacji skuteczną i efektywną realizację celów w zakresie współpracy z klientami, a tym samym uzyskanie trwałej przewagi konkurencyjnej.

Norma ISO 9001 :2015 ma zastosowanie, gdy organizacja potrzebuje wykazać zdolność do ciągłego dostarczania wyrobów i usług spełniających wymagania klienta oraz dąży do zwiększania zadowolenia klienta. Zatem w nowym wydaniu normy orientacja na klienta nadal pozostaje kluczowym elementem systemu zarządzania jakością. Narzędziem umożliwiającym organizacji spełnienie potrzeb i oczekiwań klientów jest podejście procesowe, które powinno być stosowane podczas wdrażania, utrzymania oraz doskonalenia skuteczności systemu. Oznacza to, że podstawową daną wejściową wszystkich procesów realizowanych w systemie powinny być wymagania klienta, a głównym wyjściem procesów – ich zadowolenie z wyrobów i usług dostarczanych przez organizację oraz zaufanie do organizacji. Klienci powinni być dla organizacji źródłem wiedzy niezbędnej do funkcjonowania jej procesów oraz do osiągnięcia zgodności wyrobów i usług. Takie podejście ma zapewnić przedsiębiorstwu, zgodnie z ISO 9001 :2015 systematyczne zwiększenie zadowolenia klientów przez spełnienie ich wymagań [50].

Na zdolność organizacji do spełnienia wymagań klientów istotny wpływ ma otoczenie, w którym funkcjonuje. Stąd też nowym wymaganiem dla systemu zarządzania jakością określonym w normie ISO 9001 :2015 jest obowiązek określenia i zrozumienia przez organizację jej kontekstu oraz uwzględnienie w systemie zarządzania jakością potrzeb i oczekiwań wszystkich stron zainteresowanych organizacji, które mogą mieć wpływ na jej zdolność do spełniania wymagań klientów. Pod pojęciem kontekstu organizacji, według ISO 9001 należy rozumieć czynniki zewnętrzne i wewnętrzne istotne dla celu jej działania i kierunków strategicznych oraz takie, które wpływają na zdolność organizacji do osiągnięcia

zamierzonych wyników systemu zarządzania jakością, w tym wyników w obszarze współpracy z klientami. Wdrożenie tego wymagania w praktyce oznacza, że organizacja powinna zidentyfikować te zainteresowane strony, które są istotne dla jej systemu zarządzania jakością, a także ich wymagania, biorąc pod uwagę ich wpływ na zdolność organizacji do dostarczania wyrobów i usług spełniających wymagania klientów. Potrzeby i oczekiwania stron zainteresowanych, a także wymagania złożonego otoczenia, w jakim funkcjonuje organizacja, są zmienne w czasie, stąd też informacje dotyczące stron zainteresowanych powinny być monitorowane i przeglądane na co zwraca uwagę Antoni Kleniewski w Problemach Jakości [31].

Orientacja na klienta powinna być wzięta pod uwagę podczas określania zakresu systemu zarządzania jakością. Norma ISO 9001:2015 wymaga, by organizacja ustaliła zakres systemu, który będzie określał procesy i funkcje realizowane przez organizację, a także rodzaje wyrobów i usług objęte systemem [50]. Wdrażając system, organizacja powinna spełnić wszystkie wymagania zawarte w normie. Organizacja może wyłączyć pewne wymagania z zakresu systemu zarządzania jakością, jednakże tylko w przypadku, gdy nie mają one zastosowania do działalności organizacji, a ponadto, co uwypukla Kleniewski [31], gdy ich wyłączenie nie wpłynie na zdolność lub odpowiedzialność organizacji do dostarczania klientom wyrobów i usług spełniających ich wymagania oraz do zwiększania zadowolenia klientów.

Norma ISO 9001:2015 rozszerza również wymagania poprzedniej wersji standardu dotyczące odpowiedzialności kierownictwa związanej z orientacją na klienta. Norma ISO 9001:2008 zawierała zapis, że najwyższe kierownictwo powinno zapewnić, że wymagania klientów są określone i spełnione w celu zwiększania ich zadowolenia. Obecnie kierownictwo, zgodnie z ISO 9001 [50], powinno wykazać przywództwo i zaangażowanie w odniesieniu do orientacji na klienta przez zapewnienie, że:

- wymagania klienta są określone, zrozumiane i konsekwentnie spełnione,
- utrzymywana jest orientacja na zwiększenie zadowolenia klienta.

Ponadto kierownictwo powinno określić odpowiedzialności i uprawnienia, a zatem stworzyć strukturę organizacyjną, niezbędną do zapewnienia promowania i wdrożenia orientacji na klienta w całej organizacji. Narzędziem realizacji orientacji na klienta są określane przez kierownictwo cele dotyczące jakości, które powinny prowadzić do zapewnienia zgodności i do doskonalenia wyrobów, a także do wzrostu satysfakcji klientów. Narzędziem orientacji

na klienta, jakie powinno być stosowane w systemie zarządzania jakością, jest także komunikacja z klientami. Norma ISO 9001:2015 rozszerza wymagania poprzedniej wersji standardu w tym zakresie. W obu wersjach norm zawarto wymaganie, by organizacja ustanowiła skuteczną komunikację umożliwiającą jej gromadzenie informacji dotyczących wyrobów i usług, umów zawieranych z klientem, a także informacji zwrotnych od klientów dotyczących ich satysfakcji z otrzymywanych wyrobów i usług, w tym reklamacji. Ponadto norma ISO 9001:2015 zawiera nowe wymaganie, zgodnie z którym skuteczna komunikacja z klientami ma zapewnić nadzorowanie ich własności, obejmującej np. materiały, narzędzia i wyposażenie, własność intelektualną lub dane osobowe, którą klient dostarczył organizacji w celu włączenia jej w proces produkcji wyrobów lub świadczenia usługi.

W nowej wersji standardu ISO 9001:2015 bez zmian pozostały wymagania dotyczące identyfikowania przez organizację wymagań klientów, zarówno tych dotyczących wyrobów i usług, jak i dotyczących dostawy oraz działań po dostawie, a także dokonywania przeglądu tych wymagań w celu zapewnienia, że organizacja jest zdolna spełnić te wymagania oraz utrzymywania zapisów z tych przeglądów. Nowością w wymaganiach dotyczących orientacji na klienta zawartych w normie ISO 9001:2015 jest obowiązek rozważenia potrzeby zaangażowania klientów w proces projektowania i rozwoju wyrobów i usług oraz włączenia klientów w nadzór nad procesem projektowania i rozwoju. Organizacja ma obowiązek oceniać wyniki osiągane w obszarze współpracy z klientami, a tym samym oceniać skuteczność działań realizowanych w ramach orientacji na klienta. W tym celu organizacja powinna monitorować stopień spełnienia potrzeb i oczekiwań klientów, a także oceniać ich zadowolenie z dostarczanych wyrobów bądź usług, a także ze współpracy z organizacją. Aby ocena ta była kompleksowa, organizacja powinna wykorzystywać różne metody gromadzenia informacji umożliwiających ocenę efektów współpracy z klientami, jak np. badanie zadowolenia klientów, gromadzenie informacji zwrotnych od klientów dotyczących dostarczonych wyrobów i usług, spotkania z klientami, analizę udziałów rynkowych, analizę pochwał, roszczeń gwarancyjnych czy raporty dilerów[50].

Norma ISO 9001:2015 wymaga również, by informacje dotyczące zadowolenia klientów, jako jedno z kryterium oceny skuteczności systemu zarządzania jakością, były poddawane analizie i ocenie podczas przeglądów zarządzania przeprowadzanych przez kierownictwo. Ocena wyników osiąganych przez organizację w zakresie orientacji na klienta powinna być podstawą zidentyfikowania elementów systemu zarządzania jakością

wymagających doskonalenia, a także określenia potrzeb doskonalenia jakości wyrobów i usług. Zidentyfikowane potrzeby doskonalenia systemu oraz wyrobów i usług powinny być z kolei podstawą do zaplanowania i wdrożenia działań mających na celu spełnienie wymagań klienta oraz zwiększanie jego zadowolenia.

Ponieważ klient stał się jedną z zainteresowanych stron co jest nowym sposobem postrzegania klienta według ISO 9001: 2015. Pisząc o analizie potrzeb, należ je rozpatrywać względem zainteresowanych stron. Można wyszczególnić cztery najważniejsze strony:

- użytkownik wyrobu gotowego,
- producent podzespołu/wyrobu gotowego, partner biznesowy,
- środowisko naturalne,
- państwo rozumiane jako jednostka centralna i lokalna samorządowa.

6.2 Analiza potrzeb klienta w ujęciu „Inżynierii Potrzeb”

Omawiając zagadnienie zwrócenia się ku potrzebom klienta należałoby rozpocząć od wspomnianej przez Jana Kaźmierczaka klasycznej sekwencji pytań [28]: Co?, Kto?, Po co? i Jak? Są to co prawda pytania postawione w odniesieniu do analizy potrzeb w procesach technologicznych, lecz zdaniem autora można je również z dobrym skutkiem zastosować w transakcjach typu B2B jak i B2C. Pytanie przewodnie jakie stawia Kaźmierczak w jego koncepcji „Inżynierii Potrzeb” brzmi: czy z faktu, że możemy (potrafimy) coś zrobić, wynika wprost decyzja o działaniu ukierunkowanym na zrealizowanie istniejącej możliwości? Jego zdaniem ograniczenie do potrzeby rozumianej w kategoriach inżynierskich, tzn. potrzeby „uruchamiającej” proces jej zaspokojenia poprzez zaprojektowanie, skonstruowanie, wytworzenie i oddanie użytkownikowi określonego wyrobu gotowego, nie pozwala uniknąć pytania o to, skąd bierze się potrzeba widziana w ten sposób. Konsekwencją tego rozważania, nie tylko w obszarze techniki, jest pytanie: Czy proces rozpoznawania potrzeby ma charakter obiektywny czy subiektywny? Pytanie to, o wymiarze niewątpliwie bardzo ogólnym, prowadzi w naturalny sposób do zadania kolejnych pytań, stanowiących w pewnym sensie opis problemów wymagających rozwiązania w obszarze rozpoznawania (identyfikowania) i badania (analizowania) potrzeb. Na liście takich problemów pojawić się mogą np. pytania o praktyczny wymiar obiektywnego bądź subiektywnego charakteru potrzeb. Rozważania wspomnianego wcześniej autora

sprowadzają się do pomysłu, aby o potrzebach myśleć i mówić w odniesieniu do następującego zestawu pytań problemowych:

1. Co jest źródłem potrzeby?
2. Czy i w jakich kategoriach (jakościowych, ilościowych, mieszanych) potrafimy potrzebę rozpoznać i opisać?
3. Czego dotyczy rozpoznana potrzeba?
4. Czy można rozpoznaną potrzebę zaspokoić?
5. Jak można rozpoznaną potrzebę zaspokoić?
6. Kto może rozpoznaną potrzebę zaspokoić?
7. Jakie są/mogą być pozytywne i negatywne skutki zaspokojenia rozpoznanej potrzeby?
8. Jakie są/mogą być pozytywne i negatywne skutki braku zaspokojenia rozpoznanej potrzeby? [28]

6.3 Potrzeby i oczekiwania klienta, a model Kano

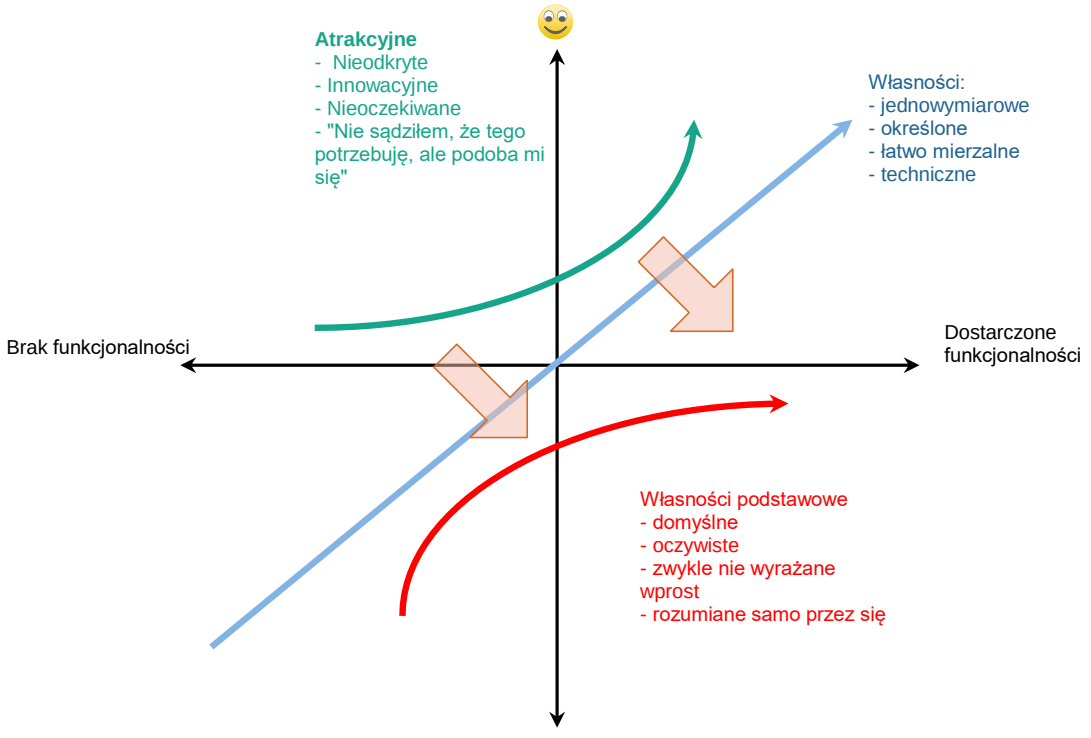
W latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku, Noriaki Kano, profesor Uniwersytetu Tokijskiego, teoretyk zarządzania jakością, opracował model satysfakcji klienta, zwany modelem Kano od jego nazwiska. Dotyczy on potrzeby i oczekiwań klientów. Podstawowe założenia tego modelu oparte są na tym, że nie wszystkie atrybuty jakościowe wyrobu w jednakowy sposób wpływają na satysfakcję klienta. Wskazuje on na własności podstawowe wyrobu bądź usługi które muszą zostać spełnione, aby spełnić minimalne wymagania użytkownika, oraz na własności wyższe, tzw. atrakcyjne dla użytkownika których klient się nie spodziewa i jak stopień ich spełnienia wpływa na satysfakcję klienta końcowego [25]. Można je ująć za Löfgrenem w pięciu kategoriach [34]: jakościowa cecha atrakcyjności, jakościowa cecha jednowymiarowa, jakościowa cecha niezbędna, jakościowa cecha obojętna, cecha jakości odwróconej.

W swojej pracy nad zastosowaniem modelu Kano, Robert Ulewicz przedstawił wyniki badań dla wyrobów przemysłu spożywczego [60]. Pierwszym założeniem w tej analizie było podzielenie własności wyrobu na dwie główne grupy, a mianowicie: opakowanie i zawartość (do spożycia).

Przeprowadzona ankieta dotyczyła pytań dla dwóch możliwości, kiedy cecha została osiągnięta oraz kiedy dana cecha nie została spełniona, według następującego wzoru:

1. To mi pasuje.
2. To właśnie takie musi być.
3. Nie obchodzi mnie to.
4. Mogę z tym żyć.
5. To mi nie pasuje.

Wyniki tej ankiety wskazały jaki rodzaj opakowania (szklany) i dlaczego (bezpieczeństwo i możliwość powtórnego zamknięcia) są najbardziej odpowiednie dla użytkowników. Idąc tropem omawianych wcześniej badań, można też zastosować model Kano również do analizy potrzeb klienta przemysłu samochodowego. Własnością szczególnie ważną dla klienta w relacji B2B, tzw. OEM jest własność podstawowa, wg powyższego zestawienia z punkt 2. „To właśnie takie musi być". Dowodem na to jest choćby prowadzenie analiz funkcjonalności poszczególnych podzespołów samochodu z wykorzystaniem narzędzia FMEA [9]. FMEA to analiza potencjalnych przyczyn wad i ich skutków (Failure mode and effects analysis) prowadzona dla fazy projektowania i wytwarzania. Potrzeby użytkowników opisane modelem Kano który przedstawia Rys. 14.



RYS. 14 MODEL KANO (ŹRÓDŁO: (KANO I INNI, 1984)

W dużym skrócie budowę tego modelu można ująć w postaci rodzajów czynników wpływających na zadowolenie klienta.

a. Wymagania podstawowe - nie powodujące wzrostu zadowolenia, ale powodujące silnie niezadowolenie, jeśli nie zostaną spełnione.
b. Oczekiwania liniowe - zadowolenie klienta reaguje liniowo na zwiększenie natężenia cechy.
c. Czynniki ekscytacji - ich brak nie powoduje niezadowolenia, ale wystąpienie powoduje wzrost zadowolenia. Czynniki ekscytujące z czasem stają się wymaganiem podstawowym.

6.4 Wpływ sieci internetowej na kształtowanie się potrzeb klienta – customer journej

Punkt trzeci, czyli czynnik ekscytacji w modelu Kano, ukierunkowuje producenta wyrobów gotowych w relacji B2C na ciągłe poszukiwanie potrzeb klienta końcowego. Te potrzeby stale się zmieniają. Firma doradcza z zakresu sprzedaży McKinsey&Company mówi wręcz o doświadczeniu klienta podczas jego „podróży" w kontakcie z dostawcą wyrobów lub usług [15]. Zachowania klienta i jego oczekiwania nieustannie się zmieniają. Przykładem tego mogą być współczesne wymagania klientów co do obsługi usług internetowych, które zostały przedstawione na Rys. 15. na przykładzie opracowania McKinsey&Company opublikowanego w Customer experience.

RYS. 15 PRZYKŁAD ZMIENIAJACYCH SIĘ POTRZEB I OCZEKIWAŃ KLIENTA (ŻRÓDŁO: OPRACOWANIE MCKINSEY&COMPANY)

Teraz – 75% klientów usług online oczekuje wsparcia w przeciągu 5 minut.

Czy można? – 70% użytkowników aplikacji internetowych poszukuje dodatkowych funkcjonalności.

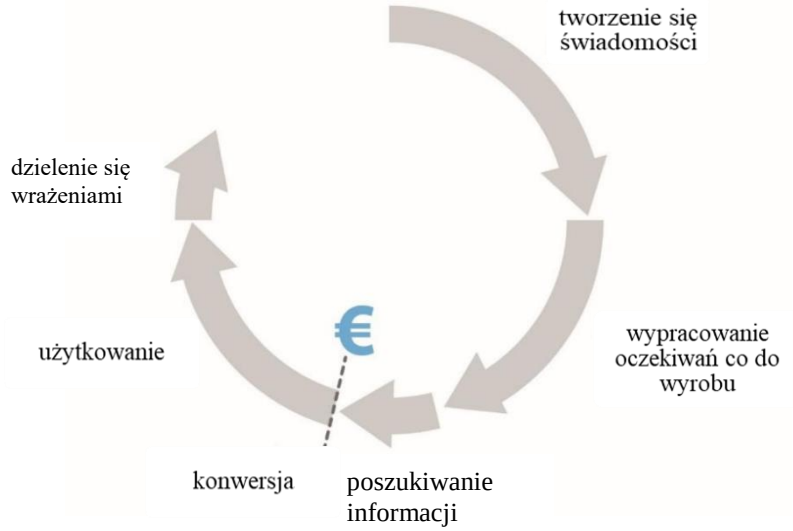
Dla mnie – 61% klientów raczej wybiera firmy z dedykowaną dla nich zawartością dostawy.

Prostota – 75% klientów używa porównywarek internetowych dla poszukiwania dóbr użytkowych.

Społeczność – 79% klientów ufa przeglądarką online tak samo jak osobistym rekomendacją.

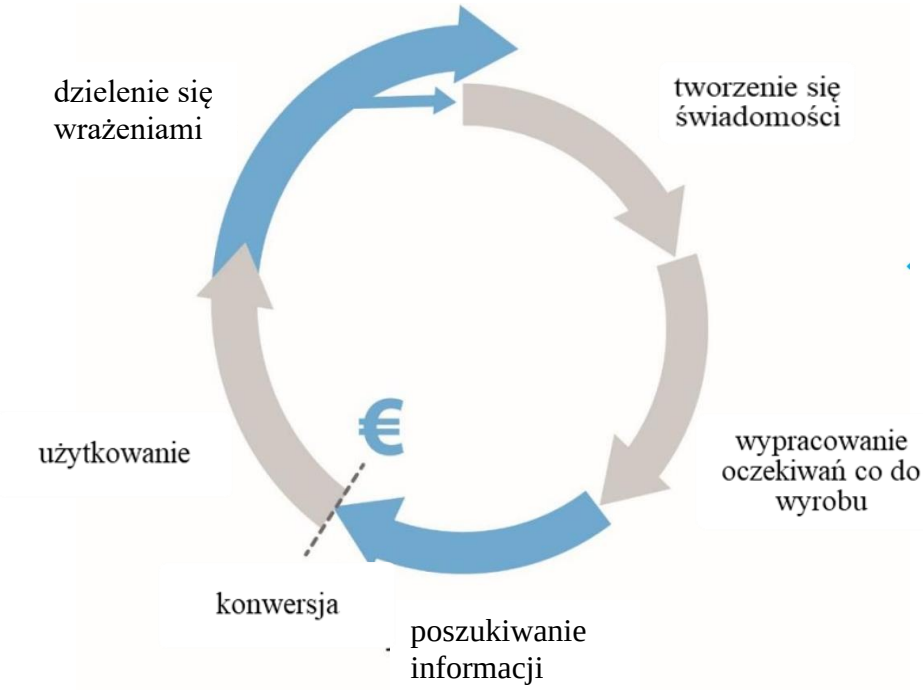
Prywatność – 60% amerykańskich konsumentów obawia się utraty prywatności podczas transakcji online [15].

W metodzie opisywanej przez McKinsey&Company [15] w części poświęconej opisowi Customer Journey zwraca się uwagę, przede wszystkim o zmianę perspektywy i spojrzenie na swoje działania z punktu widzenia klienta. Pozwala to na zwiększenie satysfakcji, wychwycenie potencjalnych problemów oraz optymalizację procesów obsługi klienta. Bo przecież, Customer Journey to zestaw interakcji, z którymi klient ma do czynienia podczas swojej ścieżki zakupowej. Trzeba pamiętać, że ścieżka przechodzi przez różne kanały komunikacji, działy, osoby, a nawet partnerów czy współpracowników. Każde z działań podejmowanych przez klienta to fragment jego podróży. Jak wyglądała ścieżka podróży klienta w czasach przed internetowych przedstawia rysunek Rys. 16 sporządzony w oparciu o analizę firmy [5] Bluerank.



RYS. 16 CUSTOMER JOURNEY W ERZE PRZEDINTERNETOWEJ (ŹRÓDŁO: WWW.BLUERANK.PL)

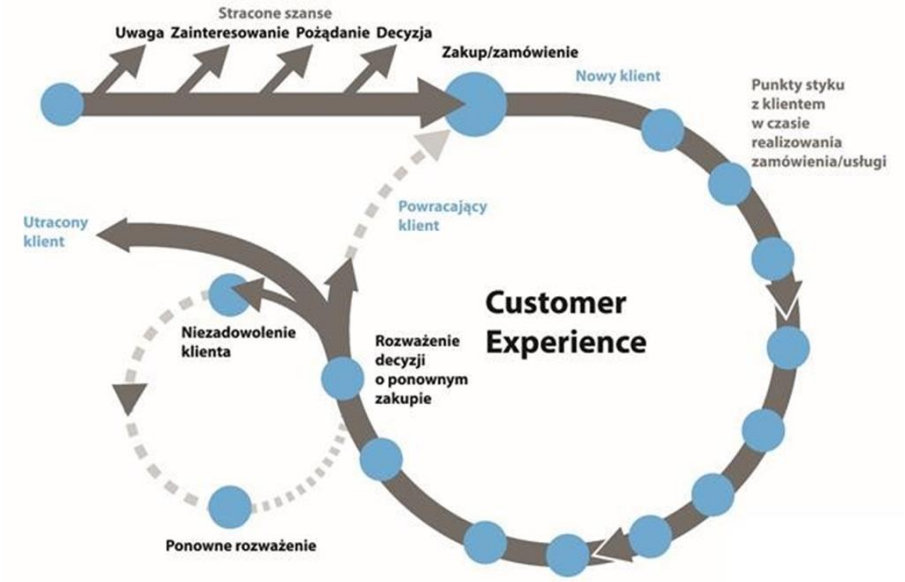
W tymże opracowaniu przedstawiono jak dostępność informacji poprzez sieć internetową zmieniła mapę podróży klienta. Etap poszukiwania informacji oraz etap dzielenia się wrażeniami znacznie zyskał na znaczeniu, przedstawia to symbolicznie Rys. 17.



RYS. 17 CUSTOMER JOURNEJ W ERZE INTERNETU (ŹRÓDŁO: WWW.BLUERANK.PL)

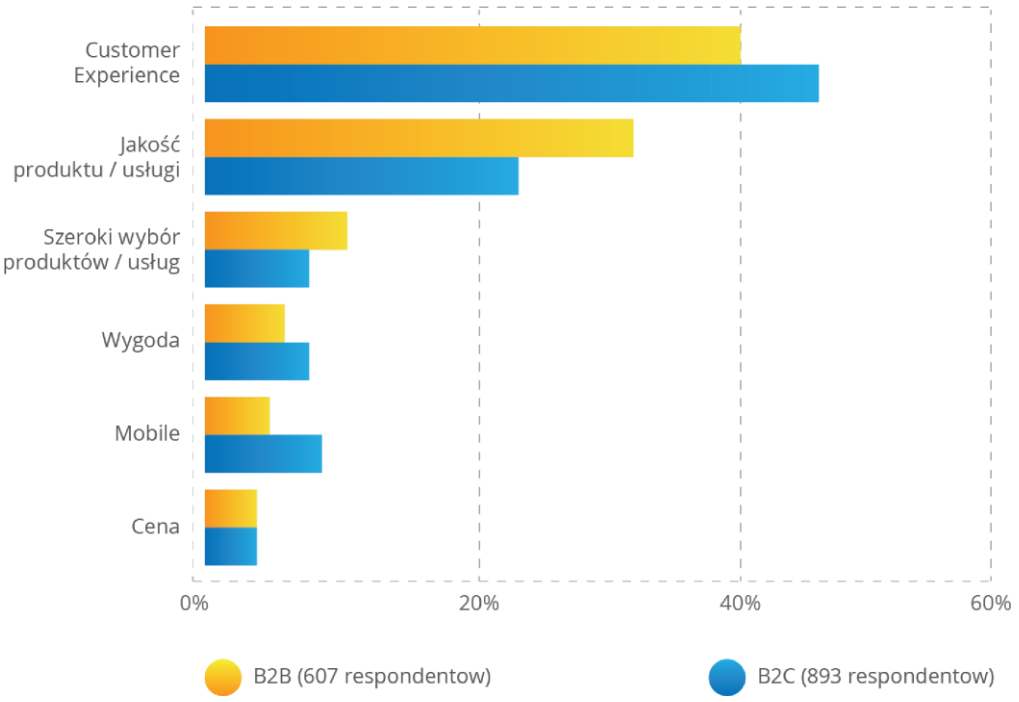
Istotą metody customer journey jest spojrzenie na markę czy produkt oczami klienta, możliwie szeroko, nie tylko ograniczającymi się do tzw. touch points, czyli sytuacji kiedy klient ma bezpośredni kontakt z obsługą lub wyrobem. Dobrze opracowana persona, czyli typowy klient, pozwala na zrozumienie specyfiki danej grupy docelowej, a przez to zaprojektowanie rozwiązań dostosowanych do jej potrzeb i oczekiwań. Dzięki niej można spojrzeć na proces obsługi i komunikację przez pryzmat przedstawiciela danej grupy użytkowników, co sprawia, że podczas tworzenia mapy znika komunikacja typu: „wydaje mi się, że…", „moim zdaniem". Pozwala to komunikować się z reprezentantem danej grupy – „osobą", przez co później łatwiej i skuteczniej można redagować komunikaty reklamowe.

Przykładową mapę podróży klienta, opisaną jako zbieranie doświadczeń (customer experience) przedstawia Rys. 18.



RYS. 18 PRZYKŁADOWA MAPA DOSWIADCZEŃ KLIENTA (ŹRÓDŁO: WWW.BLUERANK.PL)

Badania opisywane przez Econsultancy Adobe B2B Digital Trends 2015, udowadniają, że customer journey dotyczą zarówno użytkownika końcowego wyrobu gotowego B2C, jak i klientów biznesowych B2B, Na wykresie Rys. 19, widzimy, że w obu przypadkach zebrane doświadczenie współpracy z dostawcą dóbr usług jest ważniejsze niźli jakość wyrobu rozumiana wprost, czy też jego cena, która w tym zestawieniu znalazła się dopiero na



RYS. 19 ISTOTNOŚĆ DOŚWIADCZEŃ KLIENTA NA WYBÓR PRODUKTU (ŹRÓDŁO: ECONSULTANCY ADOBE B2B DIGITAL TRENDS 2015)

miejscu szóstym. Dla tego tak ważne jest zwiększenie nacisku na zrozumienie potrzeb użytkowników, jak i bezpośrednich odbiorców, podczas wyprzedzającego planowania projektu wdrożenia nowego wyrobu w branży motoryzacyjnej.

7 KOMUNIKACJA W ZESPOLE PROJEKTOWYM

Stwierdzenie, że wdrożenie nowego wyrobu do produkcji jest realizowane przez ludzi skupionych w zespołach projektowych, może brzmieć irytująco w swej oczywistości. A jednak analizując wymagania klientów biznesowych B2B w branży motoryzacyjnej, można odnieść wrażenie, że jeśli tylko opisane procedury są przeprowadzone na stosownych formularzach to projekt niejako samoczynnie dochodzi do etapu SOP (start of production) i rozpoczęcia produkcji seryjnej. Autorowi niniejszej pracy znane są przypadki projektów gdzie mimo spełnienia formalnych wymagań wyprzedzającego planowania jakości wyrobu, wdrożenia kończyły się kilkutygodniowym opóźnieniem lub przekroczeniem założonego budżetu. Powodem takiego stanu rzeczy były błędy w komunikacji wewnątrz zespołu i na zewnątrz z klientem i dostawcami oraz brak zdolności do kooperacji. Na ten temat zwracał już uwagę Józef Bendkowski pisząc o organizacji projektu w ramach logistyki produkcji [3]. Wymienia tam następujące cechy planowania systemu:

- „wielodyscyplinarne traktowanie każdego planu szczegółowego,
- równoważne traktowanie wszystkich częściowych rozwiązań w odniesieniu do integracji w cały system,
- zdolność do pracy zespołowej wszystkich projektantów z różnych dyscyplin biorących udział w opracowaniu rozwiązań logistycznych,
- doświadczenie zaangażowanych planistów
    - we współpracy przy wczesnym wykrywaniu punktów stykowych, interfejsów i ich prawidłowego rozwiązania,
    - w zarządzaniu dużymi i złożonymi projektami.”

Rodzi to pytanie dlaczego dobra komunikacja i zdolność do współpracy, czy inaczej - pracy zespołowej są takie ważne, skoro projekty mają charakter rozproszonych działań nad którymi czuwają specjaliści dla każdej z dziedzin? Jakie mogą być tego przyczyny?

7.1 KOMUNIKACJA A SYNERGIA W ZESPOLE PROJEKTOWYM

Jako pierwsza przyczyna nasuwa się, powtarzając za Stephenem Covey’em, działanie synergiczne [11]. Covey nazywa synergię zasadą wieńczącą wszystkie nawyki, dynamizmem, który sprawia, że wszystkie one (nawyki skutecznego działania) współdziałają. Covey dowodzi, że jeśli ludzie są w stanie nawiązać komunikację na

poziomie pozwalającym na synergię, to mogą stać się stać się bardziej efektywni. Istotą rzeczy jest, że synergia jest czymś innym niż kompromis. Jak to ujmuje Covey, kompromis oznacza, że 1+1=1½. Każda ze stron kompromisu bierze sobie część tego, czego chce, ale musi także z czegoś zrezygnować. Natomiast synergia oznacza, ze 1+1 może być równe 8, 16, a nawet 1600! Kiedy ludzie współpracują, kooperują, w ten sposób, zdobywają nową wiedzę i tworzą nowe rozwiązania wykraczające daleko poza ich indywidualne zdolności.

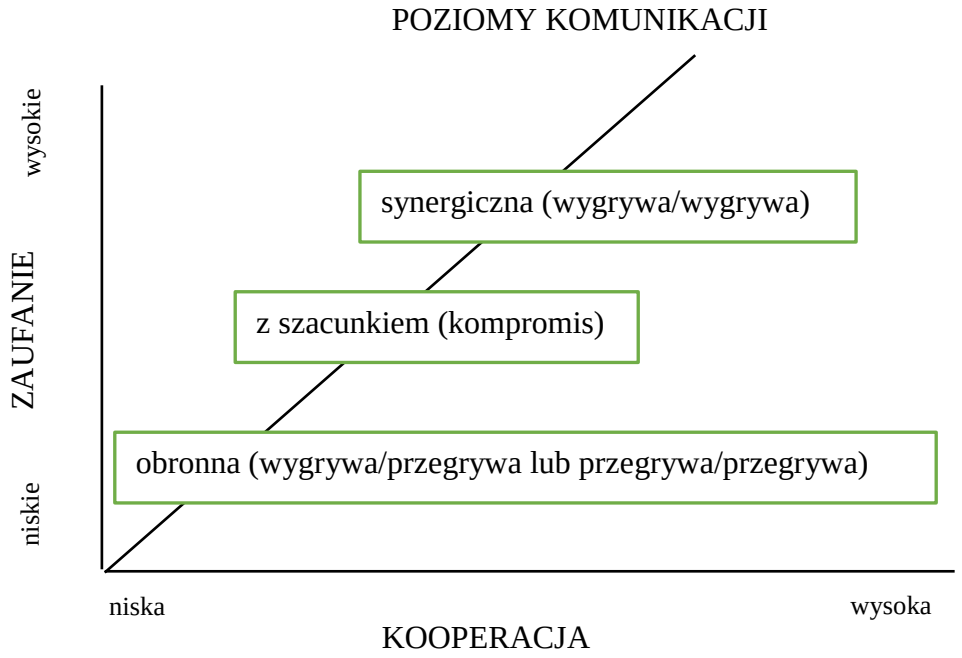
Covey dostrzega także synergię negatywną, tj. taką która czyni związek gorszym zamiast lepszym. Kiedy ludzie są wzajemnie zależni, postępują tak, jakby byli niezależni. Wiele czasu i energii zużywają na ujawnianie cudzych grzechów, politykowanie, konflikty, osłanianie tyłów, kombinowanie, szukanie drugiego dna. Czasami ludzie w takich związkach skupiają się na wtłoczeniu innych we własne kategorie myślowe, zamiast ich zaakceptować i wykorzystać ich odmienność. Covey według zapisów w „Mosty zamiast murów" Johna Stewarta [55] uważa, że pierwszym krokiem w kierunku produktywnego komunikowania się jest docenienie różnic między ludźmi. Z naciskiem położonym nie na specyficznych umiejętnościach, ale na nastawieniu psychicznym. Jego efektem będzie wzajemny szacunek, a wraz z nim w sytuacji niezgody wysiłek zrozumienia, zamiast opozycji. Znamienną jest tutaj postawa: „Jeśli osoba o twojej inteligencji, kompetencji i zaangażowaniu nie zgadza się ze mną, to musi być w tym coś czego nie rozumiem, więc powinienem to zrozumieć. Chciałbym poznać twoją perspektywę i punkt odniesienia". Poniższy wykres na Rys. 20, ilustruje jak silny jest związek zaufania z różnymi poziomami komunikacji. Pod wykresem umieszczono opisy do przytoczonych trzech poziomów komunikacji.

- Obrona.

Najniższy poziom komunikacji występuje w warunkach niskiego zaufania, charakteryzuje się defensywnością, nastawieniem na ochronę i często sformalizowanym językiem, który zabezpiecza drogę odwrotu, trzymając w odwodzie wszelkie dostępne zastrzeżenia i klauzule, umożliwiające ucieczkę wówczas gdy, nic się nie uda. Taka postawa prowadzi tylko do wygrywa/przegrywa lub przegrywa/przegrywa. Nie jest to efektywne i daje kolejne powody do defensywy i ochrony.

- Kompromis.

Poziom pośredni to komunikacja z szacunkiem. Na tym poziomie zachodzą interakcje osób całkowicie dojrzałych. Mając do siebie wzajemny szacunek, chcą uniknąć możliwości przykrej konfrontacji, komunikują się grzecznie lecz bez empatii.



RYS. 20 POZIOMY KOMUNIKACJI (ŹRÓDŁO: MOSTY ZAMIAST MURÓW; JOHN STEWART)

Mogą się nawzajem rozumieć intelektualnie, lecz nie wgłębiają się w schematy i założenia leżące u podstaw własnego stanowiska i nie są otwarte na nowe możliwości. Komunikacja z szacunkiem zdaje egzamin w sytuacjach niezależności lub współzależności, ale możliwości twórcze nie są wówczas zaktywizowane. Kompromis oznacza 1+1=1½. Komunikacja nie ma charakteru obronnego czy ochronnego, ani gniewnego czy manipulacyjnego. Jest szczera i pełna szacunku. Nie jest jednak twórcza, prowadzi do niższej formy wygrywa/wygrywa.

- Synergia

Daje najwyższe możliwości kooperacji w zespole. Gdy jest osiągnięta 1+1 daje 8, 16 lub 1600. Synergiczne nastawienia polegające na wysokim zaufaniu pozwala na tworzenie rozwiązań lepszych niż proponowanych wcześniej indywidualnie. Wszystkie strony są tego świadome. Ponadto członkowie zespołu autentycznie cieszą się swoim przedsięwzięciem twórczym. Powstaje mini kultura satysfakcjonująca sama przez się, a przy tym skuteczna.

7.2 CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA ZAANGAŻOWANIE I ROZWÓJ SPECJALISTÓW I KIEROWNIKÓW. ZASADA 70-20-10

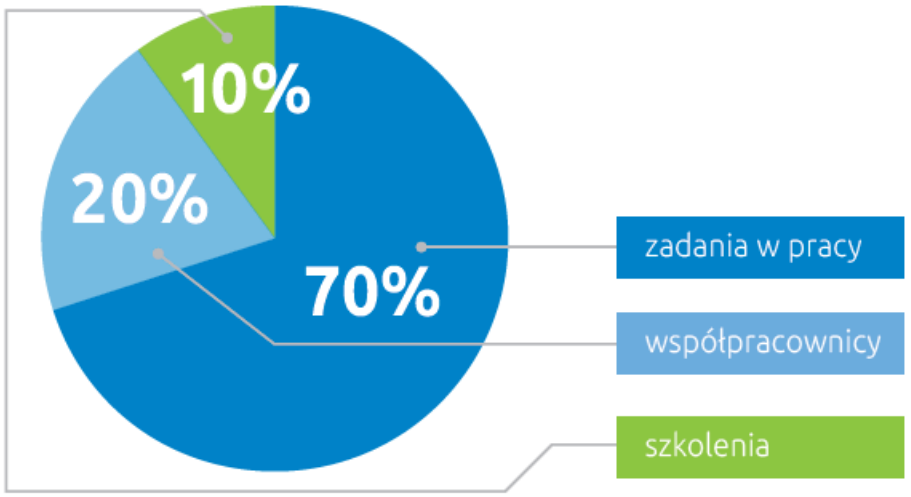
Drugą przyczyną ważności komunikacji i kooperacji zespołowej jest ich związek z zaangażowaniem i motywacją członków zespołu. Katarzyna Midor, w oparciu o prace Hackmana i Oldhama [21], opisuje w pięć czynników motywujących pracowników, patrz Tabela 2 [42]. Zachowanie tych pięciu czynników ma zapewnić zachowanie komfortu psychicznego, co wpływa ma efektywność pracy

TABELA 2 PIĘĆ CZYNNIKÓW MOTYWUJĄCYCH PRACOWNIKA

Czynnik	**Opis czynnika**
Różnorodność pracy	Ten czynnik motywacyjny polega na zagwarantowaniu pracownikom możliwości wykonywania zadań o charakterze zróżnicowanym, wymagających użycia różnorodnych umiejętności, co prowadzi do wzbudzenia w nim poczucia kompletności.
Identyfikacja zadania	To wykonywanie konkretnej pracy.
Waga zadania	Dotyczy wpływu wykonywanej pracy przez pracownika na inne osoby, zadania.
Autonomia	Pozwala na wypracowanie u pracownika poczucia odpowiedzialności.
Informacja zwrotna	Należy informować pracowników o tym, czy dobrze wykonali swoją pracę.

(ŹRÓDŁO: DOSKONALENIE PRODUKTÓW POPRZEZ POPRAWĘ JAKOŚCI ŻYCIA PRACOWNIKÓW Z WYKORZYSTANIEM NOWYCH TECHNOLOGII; MIDOR, HORODECKA; 2017)

Z motywowaniem i rozwojem specjalistów często związana jest nadmierna wiara pokładana w siłę szkoleń organizowanych przez firmy konsultingowe na zlecenie zakładów produkcyjnych, gdzie szkolenia miałyby wesprzeć jeśli nie zastąpić któryś z wspomnianych wcześniej pięciu czynników. Zasada 70–20–10 powstała w wyniku badań prowadzonych nad efektywnością różnych metod rozwojowych od lat 60. XX wieku aż po dziś. Wyniki tych badań i metaanaliz (zbiorczych analiz statystycznych) zostały pierwszy raz dokładnie opisane w książce Michaela M. Lombardo i Roberta W. Eichingera „The Career Architect Development Planner" [35]. Od tamtego czasu wnioski z tych badań stają się powoli standardem zmieniającym sposób rozwijania pracowników. Dzięki zastosowaniu tej wiedzy można zaplanować najbardziej efektywny proces rozwojowy, wykorzystując naturalny sposób nauki członków organizacji. Czym jest zasada 70–20–10? Zasada ta opisuje proporcje procentowe konkretnych doświadczeń, dzięki którym kierownicy podnoszą swoje kompetencje, patrz wykres: „Doświadczenia mające wpływ na rozwój menedżera" Rys. 21 opublikowany w Vademecum Pracodawcy [38].



RYS. 21 DOŚWIADCZENIA MAJĄCE WPŁYW NA ROZWÓJ MENEDŻERA (ŹRÓDŁO: VADEMECUM PRACODAWCY, 2014)

I tak rozpoczynając od największej:

- 70 proc. doświadczeń mających wpływ na rozwój kierowników to zadania w ich własnej pracy, w jej naturalnym środowisku,
- 20 proc. doświadczeń mających wpływ na rozwój kierownika to współpracownicy, z którymi kierownik może wymienić się wiedzą i poglądami (mentoring i coaching),
- 10 proc. doświadczeń mających wpływ na rozwój kierowników to standardowe szkolenia, a także samokształcenie.

7.3 WYBRANE WIADOMOŚCI NA TEMAT ROZWOJU KADRY

Psychologia zgromadziła ogromną wiedzę na temat skuteczności zmieniania ludzi i skuteczności uczenia się. Duża część tej wiedzy jest ignorowana w rozwojowych działaniach w biznesie. Wiadomo na przykład z badań psychologicznych na przykład Lombardo i Eichingera opublikowanych w The Career Architect Development Planner [35] czy też Cindy McCauley [41], że bardzo trudno zmienić postawy ludzi poprzez przekazywanie im jedynie wiedzy choćby w formie szkoleń. Postawy łatwiej się zmienia poprzez zaangażowanie ludzi w konkretne sytuacje. Przekonywanie do wartości współpracy jest mało skuteczne. Co innego włączanie ludzi w sytuacje, które wymagają współdziałania z innymi. Masowe wysyłanie wszystkich kierowników projektów czy inżynierów na ten sam program szkoleń pomija fakt, że ludzie się różnią i w związku z tym nie wszyscy będą mogli rzeczywiście skorzystać z takich szkoleń. Bardzo często w firmach, które przechodzą zmiany organizacyjne, przeprowadza się na przykład szkolenia, które mają podnieść poziom takich kompetencji jak orientacja na zmiany. Z badań wynika, że poziom tej kompetencji w dużym stopniu zależy od pewnych właściwości osobowości, które są do zmiany bardzo trudne. Na szkolenie zostają więc wysłani pracownicy, którzy mogą podnieść trochę poziom tej kompetencji, ponieważ ich osobowość nie blokuje takiej możliwości. Jednak dla grupy pracowników, którzy mają osobowościową blokadę angażowania się w zmiany (może to być16% lub więcej), takie szkolenie jest zupełną stratą pieniędzy, a dodatkowo może ich mocno sfrustrować.

Z psychologicznego punktu widzenia główną słabą stroną szkoleń jest to, że próbują one zmienić coś w człowieku (postawy, wiedzę, umiejętności), a po szkoleniu inżynier trafia do niezmienionej sytuacji na swoim stanowisku pracy. Może to powodować konflikt pomiędzy zdobytą wiedzą, a ograniczeniami na stanowisku pracy (na przykład gdy szkolenie dotyczy sprawnej komunikacji, a po powrocie ze szkolenia pracownik zaczyna coraz lepiej dostrzegać, że procesy komunikacji w jego organizacji są bardzo niesprawne, co jest spowodowane bardzo silną hierarchicznością kultury organizacyjnej). Naładowany wiedzą na temat komunikacji szybko zauważa, że nie jest w stanie zmienić tego, jak przebiega komunikacja w jego firmie. Może dokonać małych zmian na swoim stanowisku pracy, ale nie zmieni kultury organizacyjnej w tym stylu pracy pozostałych członków zespołu, pochodzących przecież z różnych działów. W badaniach nad wdrażaniem umiejętności ze szkoleń do swojego miejsca pracy Gilpin-Jackson and Bushe's [70] zwrócili uwagę na fakt,

że wszyscy kierownicy objęci programem po prostu bali się stosować techniki wyuczone na szkoleniu, ponieważ naruszały one normy organizacyjne w ich miejscu pracy.

Coraz częściej w szkoleniach kładzie się nacisk na praktyczne ćwiczenie jakichś umiejętności i jest to na pewno dobra praktyka. Jednak są dwa problemy, które ograniczają skuteczność ćwiczeń w ramach szkoleń. Pierwszym jest sztuczność sytuacji zaaranżowanych na szkoleniu: nie można tam przecież zasymulować prawdziwej sytuacji w miejscu pracy z towarzyszącymi im emocjami, poczuciem odpowiedzialności czy choćby zmęczeniem co opublikowali Belling,James & Ladkin [2]. Jeśli przedmiotem zajęć jest motywowanie podwładnych, sytuacje na szkoleniu nie mogą oddać rzeczywistych warunków, w jakich dany kierownik projektu pracuje i dotyczy to nawet tak prostych działań motywacyjnych jak analiza przyczyn popełniania przez członka zespołu błędów w jakimś działaniu. Drugi problem to zupełny brak możliwości ćwiczenia takich złożonych kompetencji, jak na przykład przywództwo. Na szkoleniach z przywództwa zapoznaje się uczestników z różnymi koncepcjami przywództwa, dokonuje ad hoc oceny stylu przywództwa, a w gruncie rzeczy jest to zupełnie oderwane od działań przywódczych w konkretnym miejscu pracy.

Istnieje w organizacjach często pokusa, żeby kierowników projektów „rzucać na głęboką wodę". Ważne jest to, żeby wyzwania były dostosowane do realnych możliwości uczestników. Nawet bardzo sprawny operacyjnie kierownik projektu wdrożeniowego zwyczajnie sobie nie poradzi, jeśli dostanie wyzwanie pokierowania całym programem dywizji. Natomiast jeśli jego wyzwaniem ma być doprowadzenie do najlepszych wyników jakościowych znanego procesu wytwórczego i przejawia on ku temu chęci, wtedy jedyne, czego mu trzeba, to odpowiednio dobrane mniejsze zadania, narzędzia i know-how dostarczone od organizacji oraz wsparcie najwyższego kierownictwa. Kontrolowanie wyzwań, ocena ryzyka na bieżąco i dostarczanie odpowiednich narzędzi w odpowiednim czasie przynosi lepsze rezultaty.

7.4 Analiza procedur realizacji projektu wdrożeniowego pod kątem komunikacji

Podręcznik APQP zajmujący się wdrożeniem nowych wyrobów do produkcji zajmuje się zestawieniem danych które muszą być przekazane na linii klient – dostawca. Wynikają bowiem z nich czynności do wykonania. I w tym kontekście poruszany jest temat

sposobów i efektywności komunikacyjnej. Ogólne punkty z APQP odnoszące się do tego zagadnienia, można znaleźć na Rys. 12 będącej zestawieniem etapów projektu wdrożeniowego. W podręcznikach niższego rzędu wydawanych np. przez General Motors jak Global Supplier Quality Manual [17] mowa jest o zasadzie pracy projektowej „team to team" sprowadzającej się do sporządzenia listy osób odpowiedzialnych w projekcie po stronie dostawcy i ich odpowiedników po stronie klienta. W punkcie Task 4: APQP Kick-off Meeting and Supplier Readiness Valves, wskazuje się na obowiązek wykonania czterech cyklicznych spotkaniach klient – dostawca, według określonych zasad w trakcie realizacji projektu. Istnieje nijako domniemanie, że przebieg projektu jest wspierany dobrą komunikacją, a zabezpieczeniem tego są obowiązkowe formularze w które każdy z punktów od Task: 1 do Task: 17 jest wyposażony. Można w tym miejscu zadać pytanie. A co jeśli komunikacja zawodzi? Co gdy nie ma dostatecznego przepływu informacji w ramach zespołu i między zespołami projektowymi i jeśli skutkiem tego jest brak kooperacji w realizacji zbieżnych zadań? Zdaniem autora tej pracy, odpowiedzi należy szukać w ocenie ryzyka dla projektu związanego z zespołem projektowym. Jego propozycja została przedstawiona w rozdziale 14. Po to by, gdy takie ryzyko zostanie wykryte i zaklasyfikowane na odpowiednio wysokim poziomie, kierownictwo mogło na bieżąco reagować. Propozycjami autora w jaki sposób oceniać ryzyko w projekcie uwzględniając komunikację i współpracę członków zespołów opisuje kolejny podpunkt 14.

8 NARZĘDZIA OCENY EFEKTYWNOŚCI PRACY ZESPOŁOWEJ

Spośród wielu dostępnych w literaturze narzędzi do oceny pracy zespołowej, autor wybrał dwa. Są to: ankieta, gra symulacyjna i lessons learned. Oba te narzędzia, mogą być używane samodzielnie lub razem, nawzajem się wtedy uzupełniają. Pierwsze to ćwiczenia praktyczne w formie zabawy, a drugie to forma pisemna kierująca i inspirująca uczestników do przelania na papier swych spostrzeżeń i odczuć.

8.1 ANKIETA

Ankieta, inaczej badanie ankietowe, to według J. Sztumskiego technika używana w naukach społecznych posługująca się narzędziem tzw. kwestionariuszem ankiety. Jest specyficzną, pisemną formą wywiadu, należącą do badań skategoryzowanych, które są ściśle określone przez zespół reguł i zasad właściwych dla określonego badania. Ankiety służą do zebrania dużej liczby informacji o zjawiskach występujących w społeczeństwie przy wykorzystaniu z reguły małych nakładów sił i środków [57]. Encyklopedia Zarządzania rozróżnia następujące rodzaje ankiet:

- ze względu na dostęp do informacji o respondencie:
    - jawne (imienne) – ankiety, które mogą wskazać na osobę respondenta ze względu na zawarte w nich pytania, np. pytania o wiek, miejsce zamieszkania, miejsce urodzenia,
    - anonimowe (bezimienne) - nie są podpisywane, ponadto nie zawierają żadnych pytań, które mogłyby ujawnić osobę respondenta, gdyby na nie odpowiedział. Ankiety anonimowe cieszą się lepszym powodzeniem, ponieważ respondenci chętniej, częściej i rzetelniej odpowiadają na pytania,
- ze względu na częstotliwość przeprowadzania:
    - jednorazowe – badające dane zjawisko w danym momencie tylko raz,
    - okresowe (badania panelowe) – ankiety wielokrotnie przeprowadzane. [7]

W ramach prowadzonych badań ankietowych mogą być używane różnego rodzaju pytania. Dudkiewicz w swojej pracy [16] ze względu na otwartość wskazuje na następujący podział:

- pytania otwarte – pozwalają respondentowi na całkowitą swobodę wypowiedzi,
- pytania półotwarte – pozwalają na zaprezentowanie własnej odpowiedzi oprócz innych zaproponowanych wcześniej wariantów dotyczących pytania,
- pytania zamknięte – rodzaj pytań zaopatrzonych w listę wcześniej przygotowanych możliwości odpowiedzi do wyboru, dostarczających ujednoliconych i zestandaryzowanych odpowiedzi, które w efekcie są łatwe do analizy.

Jeśli zastosowano pytania zamknięte to w tych ramach według Nowaka, mieszczą się pytania o charakterze:

- koniunktywnym – pozwala na wybranie kliku możliwych odpowiedzi,
- dysjunktywnym – pozwala na wybranie tylko jednej odpowiedzi,
- alternatywnym – pozwala na wybranie jednej odpowiedzi np. TAK/NIE [45].

Pytania zawarte w kwestionariuszu ankiety powinny być: konkretne i jednoznaczne, pojedyncze, nie sugerujące odpowiedzi, definiujące najważniejsze pojęcia, logicznie poukładane i oczywiście powinny być źródłem testowania hipotez badawczych. Do zalet zastosowania kwestionariuszy ankiety należy to, że pozwala w prosty sposób i szybko zebrać dużą ilość danych, sprzyja zachowaniu anonimowości co wpływa na jakość odpowiedzi respondentów i ogranicza rolę ankietera. Jedną z istotniejszych wad ankiety jest nie możność dogłębnego zweryfikowania badanego problemu [7].

Zagadnienie budowania ankiet i ich analizy zostało też poruszone w punkcie 8.4, gdzie autor przywołuje interaktywne podejście do cyklu planowania eksperymentu Beata Singera [52].

8.2 GRA SYMULACYJNA

Ze zbioru gier symulacyjnych pozwalających na ocenę efektywności pracy zespołowej. Do celów niniejszej pracy wybrana została gra ze zbioru „Lean Games Book" Johna Bicheno o nazwie „Papierowe samoloty" [4]. Celem użycia tej gry zespołowej jest ocena w mikro skali zdolności zespołu do komunikowania się, ustalania priorytetów, kooperatywności i zaangażowania. Najlepsze wyniki osiągają zespoły które nie tylko składają się z posłusznych wykonywaczy poleceń, ale mają pomysły dotyczące wykonania zadania, potrafią je wyartykułować, przekonać innych do swoich racji, lecz, także uwzględnić stanowisko pozostałych członków zespołu. W przeciągu 2-3 godzin mają szanse zabłysnąć naturalni liderzy i jednocześnie wyjść na jaw konflikt drzemiący pośród uczestników.

8.3 LESSONS LEARNED

Lessons Learned jest metodą wspomagającą „uczenie się organizacji” i może też być stosowane jako pomoc w klasyfikacji ryzyka w projekcie związanego z zespołem projektowym. Jednym z częściej stosowanych opisów do niej, jest praca Lisy Woods opublikowana w ManagingAmericans.com. Wynika z niej, że zadaniem lessons learned [69] jest zatrzymanie wiedzy zdobytej podczas zakończonego właśnie projektu lub jego fazy, w celu powtórzenia pozytywnych zdarzeń i uniknięcia niewłaściwych. Czyli sformalizowanie nauki na własnych i cudzych błędach oraz osiągnięciach.

Etapy lessons learned:

1. Uchwycenie zdarzeń wartych powtórzenia i zdarzeń które nie powinny mieć miejsca.
2. Udokumentowanie efektów tych obserwacji.
3. Archiwizacja dokumentów w sposób umożliwiający ich późniejsze wykorzystanie.
4. Rozpowszechnienie lessons learned wśród zainteresowanych stron.
5. Stworzenie listy działań do wdrożenia w oparciu o lessons learned.
6. Nadzorowanie czy działania zostały wdrożone.

Dodatkową korzyścią z lessons learned jest ukierunkowanie pracy kadry zarządzającej i podległych jej pracowników z działania reaktywnego na działanie proaktywne, czyli przewidujące zagrożenia. Lessons Learned może być przeprowadzone w dwóch wariantach, jako: formalne i nieformalne.

8.3.1 LESSONS LEARNED FORMALNE

Lessons learned formalne składa się z następujących kroków:

1. Ogólnego podsumowania projektu
    a. Opis projektu
    b. Role i odpowiedzialności
    c. Zakres, harmonogram, budżet
    d. Najważniejsze wyniki: sukcesy i porażki
2. Odpowiedzi na zestaw pytań
    a. Co możemy zrobić aby poprawić i co działało dobrze w poniższych dziedzinach: zarządzanie projektem, budżetowanie, komunikacja, zakupy,

harmonogramowanie, planowanie, zarządzanie kadrami i finansami, zarzadzanie zewnętrznymi firmami i usługodawcami

b. Jakie są mocne i słabe strony poniższych dziedzin: otrzymywanie i rozpowszechnianie reakcji i opinii klientów, wnioskowanie i udzielanie wsparcia przez kierownictwo projektu, elastyczność i możność dostosowania zakresu projektu, wykrywanie obszarów ryzyka

3. Działań wynikających z analizy mocnych i słabych stron:
    a. ustalenie priorytetów dla dziedzin wymagających poprawy,
    b. ustalenie odpowiedzialności i ram czasowych dla wdrażanych działań,
    c. stworzenie metody komunikowania wyników najlepszych praktyk.

8.3.2 LESSONS LEARNED NIEFORMALNE

Lessons learned nieformalne to mechanizm pozwalający na uchwycenie pracowniczych sugestii doskonalących będących w zgodzie z celami biznesowymi. Składa się z 2 kroków:

1. Ustanowienie celów związanych z doskonaleniem dla wydziału i zakładu.
2. Sporządzenie formularza który członkowie zespołu mogą uzupełnić swoimi pomysłami, zgodnie z listą:
    a. Wydział z którego pochodzi pomysł.
    b. Cel wydziałowy/zakładowy któremu służy ten pomysł.
    c. Czy jest to pomysł już wykorzystywany?
    d. Jakie działania będą wyeliminowane dzięki nowemu pomysłowi?
    e. Kto powinien poprowadzić zadanie związane z tym pomysłem?
    f. Opisz obecną sytuację i powód dla którego powinna być ona poprawiona.
    g. Ustal miejsce i osobę która będzie przyjmowała nowe pomysły.
    h. Każdy pomysł musi przejść przez kierownika wydziału w celu łatwiejszego przeglądu.
    i. Pomysły powinny być przedyskutowane, głosowane, hierarchizowane podczas zebrań zespołowych.
    j. Przydziel odpowiedzialności i ramy czasowe dla wprowadzenie poprawy
    k. Ustal formalne zebrania w celu śledzenia postępów
    l. Stwórz plan komunikowania w celu przedstawienia wyników i wynikłych z tego praktyk.
3. Pytania do lessons learned nieformalnego według Georg Washington University [18]

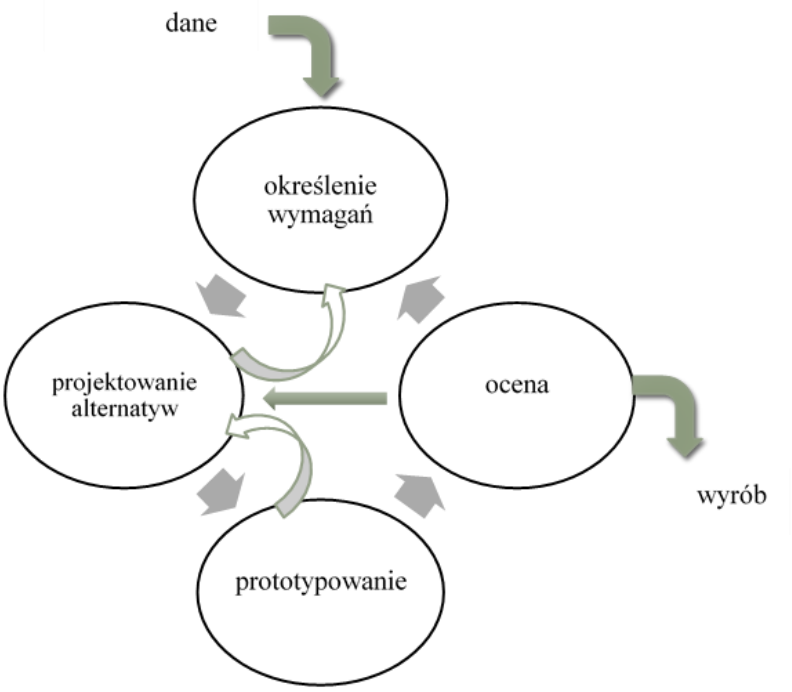
a. Jakie pomyślne zdarzenie pomogło zrealizować ten projekt? Na czym zaoszczędzono najwięcej czasu?
b. Wymień cztery lub pięć typowych zagrożeń (krótkie terminy realizacji, błędy w komunikacji, brak wiedzy technicznej itp.) Z jakich powodów ten projekt może zostać przedłużony?
c. Czy był już podobny projekt do obecnego? Jeśli tak, to czy wypełniony został formularz korzyści lessons learned z tego projektu? Jakich problemów uniknęliśmy, a jakie powtórzyliśmy? Jaką wiedzę i doświadczenia z tego projektu możemy przekazać innym?
d. Jakie niespodziewane pułapki miały wpływ na projekt?
e. Jak działała komunikacja pomiędzy członkami zespołu?
f. W jaki sposób plan i organizacja kolejnego projektu może być poprawiona, aby lepiej spełnić wymagania czasowe i wypełnić zakładane cele?
g. Dodatkowe spostrzeżenia.

8.4 INTERAKTYWNE PODEJŚCIE DO CYKLU PLANOWANIA PROJEKTU

Zrozumienie potrzeb klienta ze względu na swoją naturę jest złożonym procesem, nakłada się na to jeszcze fakt, że potrzeby klienta zmieniają się w czasie i różnie są artykułowane w zależności od kontekstu. Rodzi się zatem pytanie jak skutecznie projektować wyrób, jeszcze dalej właściwe planować projektowanie by nadążyć za użytkownikiem. Odpowiedzią na zapotrzebowanie ze strony producentów dóbr użytkowych, do których samochód także się zalicza, może być praca Beata Singera [52]. W swojej pracy: "Next Generation User Interfaces; Requirements Analysis, Prototyping and Evaluation" Beat Singer z Vrije Universiteit Brussel proponuje podejście do fazy planowania i projektowania składające się z czterech faz:

- Faza 1 - określenie wymagań
- Faza 2 - projektowanie
- Faza 3 - prototypowanie
- Faza 4 – ocena

Schematycznie model ten i powiązania w nim występujące przedstawia Rys. 22.



RYS. 22 MODEL INTERAKTYWNEGO PROJEKTOWANIA (ŹRÓDŁO: (SINGER, 2016))

8.4.1 FAZA 1 - OKREŚLENIE WYMAGAŃ

W fazie tej wyróżniamy pięć etapów postepowania, są to:

1. Określenie rodzajów wymagań
2. Określenie sposobów zbierania danych
3. Gromadzenie danych
4. Zastosowanie formularza opisu wymagań
5. Opis zadania

Każdy z tych etapów składa się z niżej wymienionych zadań.

1. Określenie rodzajów wymagań
    a. Wymagania funkcjonalne od wyrobu, co powinien wyrób robić?
    b. Wymagany rodzaj danych tzn. typ danych, ilość danych, dokładność danych
    c. Wymagania natury fizycznej: oświetlenie, hałas, ruch, zapylenie, …
    d. Uwarunkowania społeczne: synchroniczne lub asynchroniczne udostępnianie danych, współlokowanie lub dystrybucja,
    e. Uwarunkowania środowiskowe (kontekst użytkowania) …
    f. Uwarunkowania organizacyjne: wsparcie użytkownika, możliwość szkoleń, struktura hierarchiczna kierownictwa , …

g. Uwarunkowania techniczne: technologie w oparciu o które będzie działał produkt, zgodność technologiczna, ograniczenia technologiczne, Charakterystyka użytkownika czyli kluczowe cechy grupy docelowej użytkowników jak: zdolności i umiejętności, narodowość i edukacja, preferencje, upośledzenia fizyczne bądź umysłowe, poziom wiedzy specjalistycznej (nowicjusz, ekspert, okazjonalny).

d. Cele użyteczności; zdefiniować mierniki dla celów użyteczności
   - obiektywne mierniki użyteczności dla użytkownika
   - pomiar percepcji użytkownika przez interakcję

2. Sposoby zbierania danych w celu określenia wymagań użytkowników. Mogą być wykorzystywane różne formy gromadzenia danych w celu uzyskania informacji o zadaniach i powiązanych z nimi celach oraz kontekście użytkowania. Poniżej wskazana najważniejsze czynniki:
   a. Wywiad
      - Wywiad otwarty lub nieustrukturyzowany. Jest dobrym narzędziem do oceny pierwszych wrażeń. Jest to bogatym źródłem danych wymagających później dogłębnego zrozumienia tematu. Czasochłonny.
      - Wywiad ustrukturyzowany. Zadawane są pytania zamknięte z wcześniej zdefiniowanym zbiorem alternatywnych odpowiedzi. Pytania powinny być sformułowane tak samo i zadawane w ten sam sposób. Każdy uczestnik bierze udział w wywiadzie
      - Częściowo ustrukturyzowany wywiad, To połączenie pytań zamkniętych i otwartych np. rozpoczyna się od zamkniętego pytania, a następnie przechodzi do pytania otwartego.
   b. Grupa docelowa
      - Wyszkoleni facylitatorzy przeprowadzają wywiady z grupami wielkości od 3 do 10 osób.
      - Wywiad może być prowadzony podczas warsztatów z uwzględnieniem specjalnych wymagań.
      - Uczestnicy rozwijają kolejne opinie w danym kontekście społecznym, poprzez rozmowy ze sobą.
      - Metoda ta pozwala na badanie problemów społeczności, a nie indywidualnych doświadczeń.
   c. Ankieta

- Służy do zadawania pytań otwartych i zamkniętych.
- Może być użyta na początku w celu wybrania właściwych osób do dalszych badań.
- Mogą być stosowane różne formaty pytań i odpowiedzi np.
    - pola wyboru, np.: mężczyzna czy kobieta
    - zakres, np. wiek 0-17, 18-29, 30-39, 40-49 i powyżej 50
- Ocena punktowana
    - Skala Likerta, ilość punktów parzysta lub nieparzysta, określić liczbę punktów na skali, pozytywny (zdecydowanie zgadzam się) umieścić jako pierwszy na skali, negatywny na końcu skali
    - Semantyczna skala różnicowa, gdzie: użytkownik jest proszony o umieszczenie krzyżyka na kilku pozycjach między dwoma skrajnościami. Skrajności reprezentowane przez dwa przymiotniki (np. atrakcyjne lub brzydkie)

Mała liczba uczestników w projekcie interakcji (mniej niż 20 uczestników) zwykle daje wysoki zwrot odpowiedzi. Stosuje się też ankiety online; e-mail lub kwestionariusz internetowy.

d. Bezpośrednie obserwacje. To obserwacja (badanie terenowe) uczestników, w ich naturalnym otoczeniu (np. w badaniach etnograficznych). Należy zrozumieć charakter zadań i kontekst, w którym są one wykonywane.
e. Pośrednie obserwacje. To pośrednia obserwacja użytkownika np. poprzez pamiętnik.
f. Przegląd dokumentacji.
g. Badania nad podobnymi wyrobami.

3. Wskazówki dotyczące gromadzenia danych dla określenia wymagań
    a. Skupienie się na zidentyfikowaniu potrzeb interesariuszy.
    b. Zaangażowanie wszystkich grup interesariuszy.
    c. Zaangażowanie więcej niż jednego przedstawiciela każdej z grup.
    d. Wspomaganie działań iteratywnych za pomocą opisów i prototypów.
    e. Analiza danych, interpretacja i prezentacja.
4. Formularz opisu wymagań (przykład w Tabela 3):

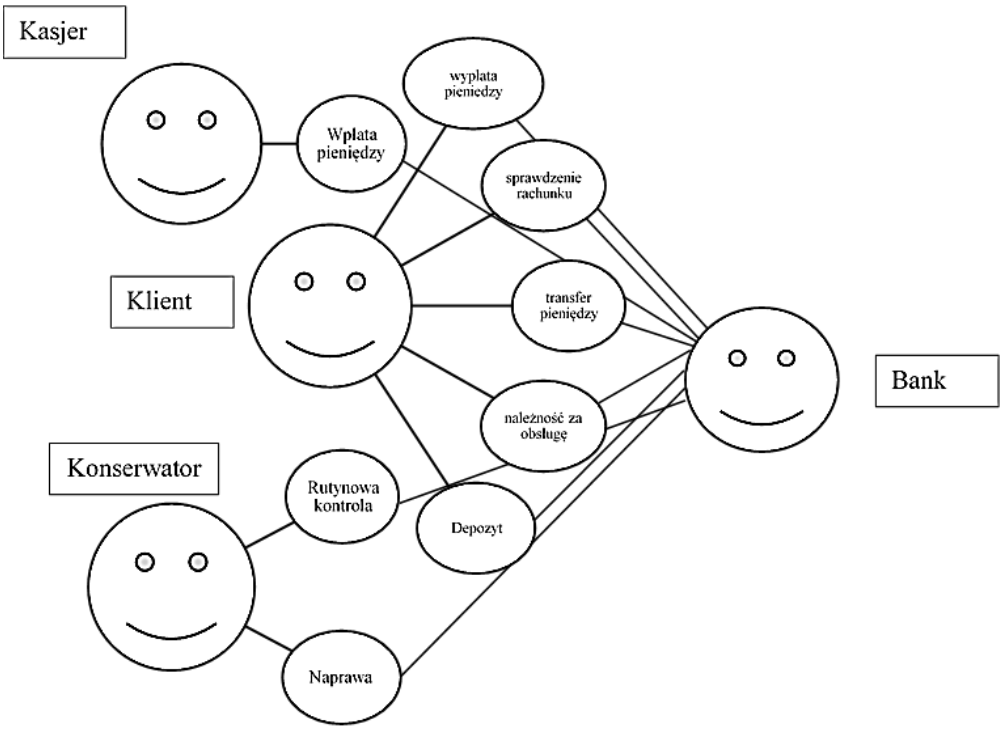
TABELA 3 ZBIERANIE DANYCH DO OPISU WYMAGAŃ

Wymaganie nr	**Wymaganie wg. typu:**	**Dodatkowe informacje**	**Zastosowanie tego wymagania:**
Jednozdaniowy opis wymagania:			
Uzasadnienie dla tego wymagania:			
Kto zapisał to wymaganie:		Pomiar spełnienia wymagań, pozwalający na sprawdzenie czy rozwiązanie odpowiada pierwotnemu wymaganiu	
Satysfakcja klienta: Określenie w stopniach zadowolenia interesariusza w skali od 1 do 5		Rozczarowanie klienta: Określenie w stopniach niezadowolenia interesariusza w skali od 1 do 5	
Zależności: Lista wymagań współzależnych do tego:		Konflikty: Inne wymagania które nie mogą być wdrożone z powodu tego wymagania.	
Materiały pomocnicze: Ilustrujące i wyjaśniające wymaganie		Historia: Data utworzenie, zmiany, usunięcia itd.	

(ŹRÓDŁO: (Singer, 2016))

5. Opis zadania. Opisy zadań używane są podczas całego procesu rozwoju produktu. Występują już od początkowych działań związanych z wymaganiami po prototypowanie i ocenę.
6. Techniki skupione na użytkowniku w celu opisania jego celów i zadań do wykonania.
    a. Scenariusze. Jest to nieformalny opis narracyjny (opowieść). Konstruowanie scenariuszy przez interesariuszy, to pierwszy krok do określenia wymagań. Poziom uszczegółowienia zmienia się w zależności od zaawansowania w procesie rozwoju. Często powstaje podczas warsztatów, wywiadów lub sesji burzy mózgów.
    b. Przypadki użytkowania. Skupione na celach użytkownika (tak jak scenariusz), lecz nacisk jest położony na interakcji użytkownik - system, zamiast zadaniach jakie ma do wykonania użytkownik. Ilustrujący to diagram przypadków użycia składa się z aktorów i związanych z nimi przypadkami użytkowania. Wyróżnia się tu standardowy przebieg i alternatywny przebieg

zdarzeń. Poniżej przedstawiono graficznie różne przypadki użytkowania terminalu płatniczego, przez zainteresowane strony Rys. 23.



RYS. 23 TYPOWE PRZYPADKI UŻYTKOWANIA (ŹRÓDŁO: (SINGER, 2016))

8.4.2 FAZA 2 – PROJEKTOWANIE

1. Projekt koncepcyjny
    a. Przeniesienie wymagań do modelu koncepcyjnego, pytania.
        - Co ludzie mogą zrobić z tym produktem?
        - Jakie koncepcje są konieczne do zrozumienia zasad współdziałania z produktem?
    b. Podstawowe zasady projektu koncepcyjnego:
        - Otwarty umysł na różne pomysły, przy ciągłym skupieniu na użytkownikach i kontekście.
        - Rozważanie różnych pomysłów z interesariuszami, ile to tylko będzie możliwe.
        - Używanie prototypowania o możliwie małej dokładności, tak aby jak najszybciej dostać odpowiedź.
        - Powtórki.
2. Osoby. Należy opisać typowego użytkownika na potrzeby modelu koncepcyjnego. Jego profil zawierający nazwisko, zdjęcie, jego oczekiwania co do produktu, umiejętności,

postawę, zadania i środowisko. Pomoże to projektantowi spostrzec osoby jako prawdziwych potencjalnych użytkowników.

3. Opracowanie wstępnego modelu koncepcyjnego. Jest to zdefiniowanie wstępnego modelu koncepcyjnego uwzględniając:
    a. Co najbardziej pomoże użytkownikom zrozumieć produkt.
    b. Które rodzaje interakcji najlepiej odpowiedzą na czynności użytkowników.
4. Innowacyjna burza mózgów. Jej zadaniem jest stworzenie pomysłów na alternatywne projekty oraz innowacji i ulepszania istniejących produktów. Wymagania dotyczące burzy mózgów:
    a. uczestnicy powinni znać cele użytkownika których realizację ma wspierać produkt,
    b. żaden pomysł nie może być krytykowany albo dyskutowany,
    c. grupa powinna składać się z szerokiego gremium różnych specjalistów,
    d. nie odrzuca się pomysłów głupich,
    e. stosuje się inspirację pomysłami innych,
    f. zapisuje się pomysły,
    g. stosuje się ćwiczenia rozgrzewkowe.
5. Rzeczywisty projekt (fizyczny)
    a. Należy rozważyć szczegóły wyglądu produktu jak: kolor, faktura, dźwięki, przyciski, wygląd sterowania.
    b. Nie powinno być sztywnej granicy pomiędzy modelem koncepcyjnym, a rzeczywistym.
    c. Charakterystyka użytkownika powinna mieć znaczący wpływ na fizyczny projekt, uwzględniający czynniki jak: dostępność do wszystkich funkcji, kontekst kulturowy.
6. Użycie scenariuszy podczas projektowania

Najbardziej pozytywne i negatywne konsekwencje wynikające ze szczegółowych rozwiązań projektu mogą być użyte jako „+” i „-„ scenariusze.

8.4.3 FAZA 3 - PROTOTYPOWANIE

Beat Singer twierdzi: „Użytkownik nie powie ci czego chce, ale kiedy coś zobaczy i zacznie używać, wtedy bardzo szybko dowiesz się czego nie chce.” Prototyp jest przedstawieniem projektu w taki sposób który pozwoli zainteresowanym stronom na

interakcje z nim i poznanie jego przydatności. Zadaniem prototypów jest też pomoc w wyborze między alternatywnymi projektami oraz po prostu refleksją nad projektem.

a. Prototypowanie o małej wierności z projektem. Ten rodzaj prototypu w bardzo niewielkim stopniu przypomina wyrób z projektu. Chodzi o jego prostotę, niskie koszty budowy i łatwą przebudowę.
b. Prototypowanie o dużej wierności z projektem. Prototyp wygląda prawie jak właściwy produkt.
   - zalety: wygląda i pracuje jak finalny produkt, często jest w pełni funkcjonalny.
   - wady: drogi i czasochłonny w opracowaniu, użytkownicy mogą komentować powierzchowne aspekty, projektanci niechętnie wprowadzają zmiany

8.4.4 FAZA 4 - OCENA

Ocena jest nierozłączną częścią procesu projektowania. Polega na obserwacji uczestników i pomiarze ich wydajności. Należy zadać sobie tu następujące pytania:

1. **Dlaczego** oceniać (aby rozpoznawać wymagania klientów, aby upewnić się, że użytkownik może i lubi używać ten produkt, aby sprawdzić, że potrzeby użytkownika zostały spełnione bez problemów).
2. **Co** oceniać (model koncepcyjny, wczesny, małej wierności prototyp, prawie kompletny, dużej wierności prototyp).
3. **Gdzie** oceniać (w laboratorium, w warunkach naturalnych, w przenośnych laboratoriach).
4. **Kiedy** oceniać
   - Ocena formatywna, tzn. przez cały czas projektowania, wskazuje co i jak przeprojektować
   - Oceny sumujące, produktu końcowego i jak dobrze to zostało wykonane.

Występują trzy typy oceny wg ustawień:

1. Kontrolowania ustawień z udziałem użytkowników
   a. laboratoria lub żywe laboratoria,
   b. metody: użyteczności testowania, eksperymentu,

Ma na celu sprawdzanie hipotez i pomiar lub obserwacja pewnych zachowań w kontrolowanych warunkach, co prowadzi do zmniejszanie zewnętrznych wpływów i zakłóceń i uogólnienie instrukcji oraz wyników od wszystkich uczestników.

2. Naturalne ustawienia z udziałem użytkowników
   a. miejsca publiczne lub społeczności internetowe
   b. metody: bezpośrednie obserwacje (badania terenowe), wywiady
      - identyfikowanie możliwości dla nowych technologii,
      - ustanowienie wymagań dla nowego projektu,
      - decyzja jak najlepiej wdrażać nowe technologie,
      - badanie w jaki sposób produkt jest używany w realnym świecie z niewielka lub bez nadzoru nad działaniami użytkownika
      - nadzór powinien być dyskretny, ale niektóre metody mogą wpływać na sposób zachowania się ludzi,
3. Inne ustawienia nie angażujące użytkowników,
   a. naukowcy krytykują, przewidują i modelują część możliwości tak by zidentyfikować oczywiste problemy związane z użytkowaniem
   b. stosowane metody to: heurystyczna, instruktaże, analizy i modele.
4. Kombinacje powyższych 3 metod.

8.4.5 DECIDE RAMOWY PROGRAMY REALIZACJI OCENY

Program ramowy DECIDE zawiera gotową listę kontrolną przydatną do planowania, która została przedstawiona poniżej:

1. **D**etermine - Ustal cele
2. **E**xplore - Przejrzyj pytania
3. **C**hoose - Wybierz metody oceny
4. **I**dentify - Ustal praktyczne problemy
5. **D**ecide - Zdecyduj jak radzić sobie z etycznymi problemami
6. **E**valuate - Oceniaj, analizuj, interpretuj i prezentuj dane

- Ustalenie celów
  - Jakie są nadrzędne cele tej oceny?
  - Kto oczekuje tej oceny i dlaczego?
  - Cele wpływają na metody używane podczas studium.
- Przegląd pytań.
  - Pytania pomagają w przeprowadzeniu oceny.
  - Pytania naprowadzają na właściwe zagadnienie.

- Wybór metody oceny. Metody oceny wpływają na to jakie dane są zbierane, analizowane i jak przedstawiane.
- Ustalenie praktycznych zasad
    - Wybór użytkowników wg: stopnia doświadczenia, płci, wieku
    - Wskazanie oceniających
    - Wybór wyposażenie
    - Kontrola budżetu
    - Postępowanie wg planu
    - Przeprowadzenie programu pilotażowego?
- Zdecyduj jak poradzisz sobie z problemami etycznymi,
    - Opracuj formularz zgody na badanie,
    - Informacje dla uczestników (cel studium, coś się stanie z wynikami, tajność danych osobowych, oferta wstępnego raportu końcowego).
    - Uczestnicy mają prawo przerwać badania w każdej chwili.
- Ocena, interpretacja i przedstawienie danych.
    - Metod oceny wpływa na to jak dane są zbierane, analizowane, i przedstawiane.
    - Następujące potrzeby powinny być wzięte pod uwagę:
        - odtwarzalność badań z innym oceniającym,
        - zgodność metody z założeniami,
        - zgodność środowiskowa z założeniami,
        - bias, wynikający np. z preferencji oceniającego,
        - zakres, czy wyniki mogą być uogólniane

8.4.6 WARUNKI PRZEPROWADZANIA TESTU

Miejsce, laboratorium lub inne miejsce nad którym nadzór ma badający. Należy położyć nacisku na wybór reprezentatywnych uczestników, określenie reprezentacyjnego zadania, ilość 5-12 uczestników i zadanie nie dłuższe niż 30 minut, ilość uczestników zależy od programu, dostępności, ceny takiego testu Uwaga według niektórych ekspertów, badanie powinno trwać, aż uzyskamy nowe informacje. Te same warunki testu muszą być zachowane dla każdego z uczestników.

8.4.7 WYTYCZNE DOTYCZĄCE EKSPERYMENTU

Sprawdzenie hipotezy, aby zdobyć nową wiedzę badając związek między dwiema lub więcej zmiennymi.

- Zmienna niezależna podlega manipulacji przez badającego.
- Zdefiniowanie hipotezy zerowej oraz hipotezy alternatywnej.
- Dane statystyczne mogą być użyte w celu zaprzeczenia hipotezie zerowej.
- Eksperymentujący musi ustalić warunki oraz zapewnić, że pozostałe zmienne będą stałe.

8.4.8 PROJEKTOWANIE EKSPERYMENTU

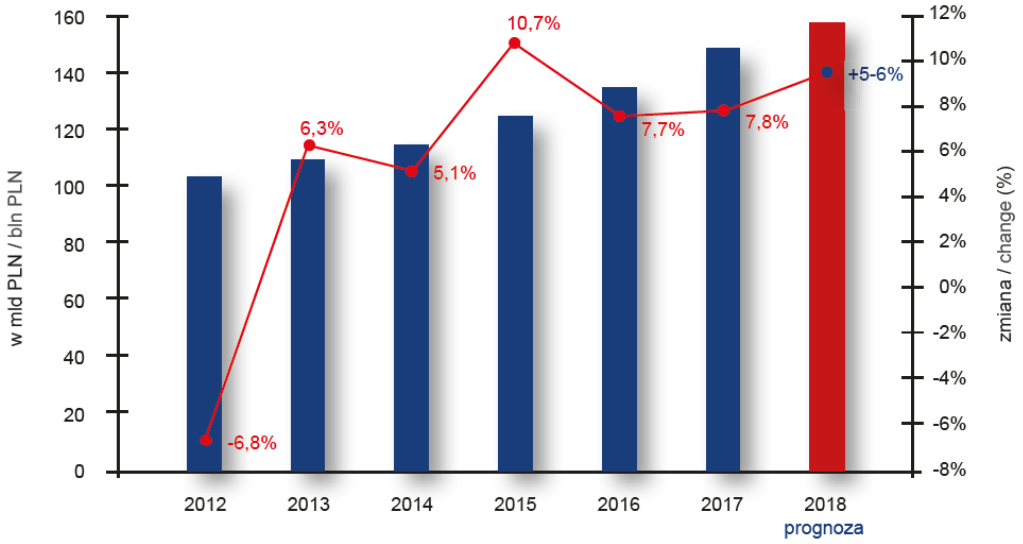
Należy zdecydować których uczestników użyć podczas których warunków eksperymentu, warianty przydziałów są następujące:

- różni uczestnicy – dana grupa uczestników przydzielana jest losowo do eksperymentu,
- ci sami uczestnicy – wszyscy uczestnicy pojawiają się w tych samych warunkach,
- uczestnicy dobrani względem siebie nawzajem – dobór parami np. wzg. płci, wiedzy.

9 CHARAKTERYSTYKA BRANŻY AUTOMOTIVE W POLSCE

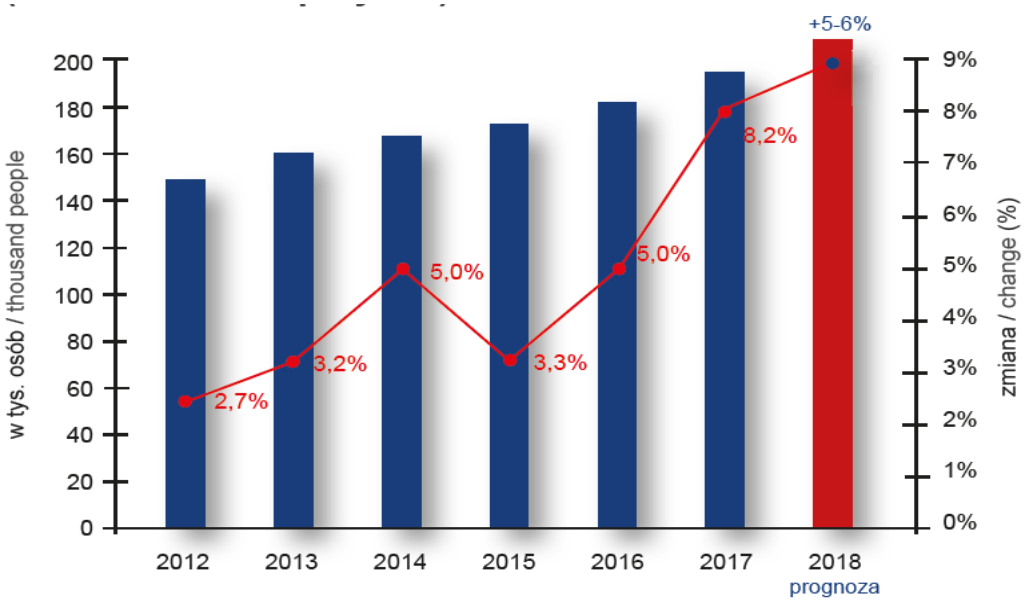
Branża motoryzacyjna w Polsce, rozumiana jako produkcja pojazdów, przyczep, naczep oraz części i akcesoriów jest jedną z wiodących gałęzi polskiego przemysłu. Branżowe czasopismo krajowe o największym zasięgu, Automotive Suppliers.PL [46] w 2018 roku podaje, że przemysł produkcji motoryzacyjnej w Polsce zatrudniał ponad 194,9 tysiąca ludzi, przy czym liczba ta nie uwzględnia pracowników tymczasowych, których ilość szacuje się na poziomie 90 tys. osób. Liczba podmiotów gospodarczych zaangażowanych w 2016 r. wynosiła 1363. Wartość produkcji sprzedanej w 2017 roku wyniosła 148,44 mld zł. W ciągu pięciu lat od 2012 r. produkcja sprzedana wzrosła o 44%, a liczona rok 2016 do roku 2017 wzrosła o 7,8%. Patrz Rys. 24. Największą z tego część stanowi produkcja części i akcesoriów wynosząca 84,34 mld zł. Jak pokazują prognozy, trend rosnący dla omawianej branży się utrzyma. Dowodem na to są rozpoczęte rozbudowy istniejących zakładów oraz nowe inwestycje rozpoczęte w 2017 roku. Jako przykład rozbudowy można podać zakłady: Gates w Legnicy, Nidec Motors & Actuators w Niepołomnicach, Dr. Schneider w Radomierzu, Bridgeston w Poznaniu i Stargardzie Szczecińskim, Yagi w Żarowie.

Wielkość produkcji sprzedanej pokazuje, także jak ważna jest to gałęź polskiej gospodarki. W związku z tym w naszym interesie jest wspieranie jej ponieważ jest istotną składową wpływów do budżetu państwa, ale nie tylko.



RYS. 24 PRODUKCJA SPRZEDANA PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO ZA LATA 2012-2017 (ŹRÓDŁO: AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL)

Wraz z kolejnymi inwestycjami wielkie koncerny wnoszą swoje know-how organizacyjne oraz technologiczne. Rys. 25 pokazuje, że silny trend rosnący nie dotyczy tylko sprzedaży, ale także zatrudnienia. Które w 2018 miało wzrosnąć o 5 do 6%.



RYS. 25 PRZECIĘTNE ZATRUDNIENIE W PRZEMYŚLE MOTORYZACYJNYM (POW. 9 OSÓB) W 2012 -2017 (ŹRÓDŁO AUTOMOTIVSUPPLIERS.PL)

Najbardziej znaną z nowych inwestycji to budowa w Jaworze zakładu produkcji silników przez firmę Daimler, ale także inni nie pozostają w tyle, jak np. firma Kongsberg inwestująca w Brześciu Kujawskim. Zakład ten ma produkować maty grzewcze i zatrudniać docelowo 1000 osób. Zestawienie największych inwestycji rozpoczętych w 2017 przedstawia Tabela 4 [46].

Inwestycja ta jest tym cenniejsza, że jak wynika z mapki pokazanej na Rys. 27, Kujawy nie były do tej pory wybierane tak chętnie przez inwestorów jak Wielkopolska czy Dolny Śląsk, co w efekcie przekłada się na poziom lokalnego bezrobocia.

TABELA 4 ROZPOCZĘTE INWESTYCJE W 2017 ROKU

	LOKALIZACJA / LOCATION	KAPITAŁ / CAPITAL	DOCELOWE ZATRUDNIENIE / TARGET NUMBER OF EMPLOYEES
DAIMLER	Jawor	niemiecki	ok. 500 osób
HENGST	Gogolin	niemiecki	co najmniej 200 osób
KONGSBERG	Brześć Kujawski	norweski	pow. 1 000 osób
BULTEN	Radziechowy-Wieprz	szwedzki	ok. 35 osób
OETIKER	Legnickie Pole	szwajcarski	100 osób
MABUCHI	Bochnia	japoński	250 osób
JAC PRODUCTS	Gliwice	amerykański	200 osób
BEAULIEU INTERNATIONAL GROUP	Kietrz	belgijski	do 300 osób
SPINKO MOTO	Zielona Góra	polski	ok. 300 osób
UFI FILTERS	Opole	włoski	co najmniej 65 osób

(ŹRÓDŁO: AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL)

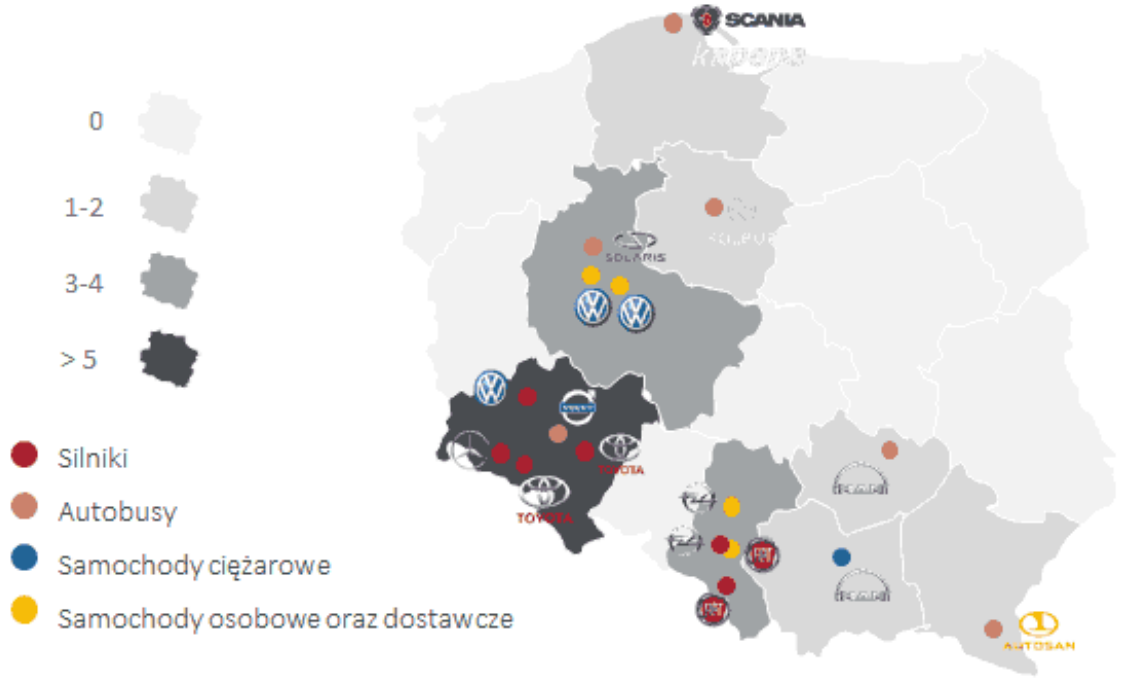
Warto jeszcze wspomnieć o zakładach oddanych do użytku w 2017 roku patrz Tabela **5** [46]. Wynika z niej, że pracę w nowo otwartych zakładach znalazło 3350 osób, co chyba najlepiej dowodzi przyczynę wzrostu zatrudnienia w tym sektorze zobrazowanym na Rys. 25 do 200 000 osób.

TABELA 5 NOWE ZAKŁADY MOTORYZACYJNE OTWARTE W 2017 R. (ŹRÓDŁO AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL)

	LOKALIZACJA / LOCATION	KAPITAŁ / CAPITAL	DOCELOWE ZATRUDNIENIE / TARGET NUMBER OF EMPLOYEES
BORGERS	Złotoryja	niemiecki	500 osób
CARCOUSTIC	Kobierzyce	niemiecki	200 osób
HUTCHINSON	Zawada	francuski	ok. 700 osób
IDEAL	Zielona Góra	niemiecki	co najmniej 250 osób
IFA ROTORION	Ujazd	niemiecki	500 osób
SEKONIX	Żory	koreański	200 osób
NGK CERAMICS	Dąbrowa G.	japoński	ok. 500 osób
IAC GROUP	Opole	amerykański	500 osób

(ŹRÓDŁO AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL)

Osobnym tematem mającym związek z polską branżą automotive, jest pochodzenie kapitału inwestycyjnego, odnosząc się znów do inwestycji oddanych w 2017 roku, największy udział wg Automotivesuppliers.pl ma kapitał niemiecki, po nim amerykański, francuski i dalekowschodni. Rozpoczęte inwestycje w 2017 już nie wskazują na tak silną dominację kapitału niemieckiego, raczej zaznacza się silne jego zróżnicowanie, bowiem do obecnego od dawna kapitału niemieckiego, amerykańskiego czy włoskiego dołączył kapitał szwajcarski, szwedzki czy tez norweski. Warto też zwrócić uwagę na polską inwestycję Spinko Moto w Zielonej Górze. W ślad za rynkiem inwestycji, warto pokrótce opisać rynek odbiorców eksportu. Głównym odbiorcą eksportu są Niemcy 38%, na drugim miejscu Czechy 8,86% i Włochy 6,45%. Prawdopodobną przyczyną tak silnej pozycji Niemiec w odbiorze eksportu jest fakt, że inwestycje niemieckie w Polsce to najczęściej, spółki córki niemieckich koncernów, których odbiorcami są ich firmy matki lub niemieccy klienci. Kolejna grafika Rys. 26 pokazuje lokalizację zakładów OEM w Polsce, uwzględniającą silniki, autobusy, samochody osobowe i dostawcze oraz samochody ciężarowe.



RYS. 26 ROZMIESZCZENIE ZAKŁADÓW OEM W POLSCE W 2017 R. (ŹRÓDŁO AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL)

Z grafiki tej wynika jak mocno uprzywilejowane jest województwo dolnośląskie. Mają tam swoje lokalizacje zakłady Mercedesa, Toyoty, Volkswagena i Volvo. Tradycyjnie silna jest pozycja województwa śląskiego z zakładami Opla i Fiata (obecnie FCA) oraz województwa

wielkopolskiego z dominującą pozycją Volkswagena. Lokalizacje i logotypy większych zakładów produkujących części do samochodów, dostawców rzędu 1 i rzędu 2 jest jak pokazano poniżej na Rys. 27 [46].

Rozmieszczenie zakładów dostawców jest podobne jak w przypadku zakładów producentów wyrobów gotowych OEM, z tą tylko różnicą, że dominatem jest województwo śląskie mogące pochwalić się, aż 77 zakładami, tuż za nim jest województwo dolnośląskie z 57 zakładami.

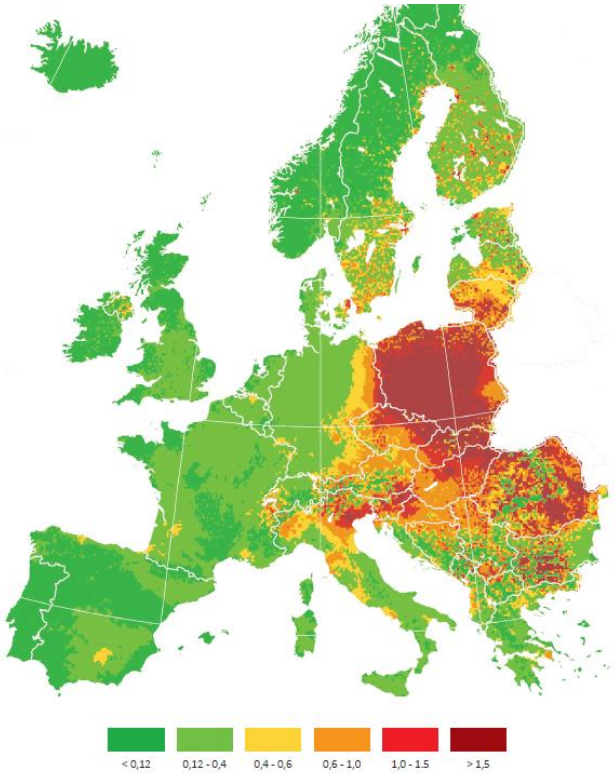
RYS. 27 ROZMIESZCZENIE ZAKŁADÓW DOSTAWCÓW BRANŻY MOTORYZACYJNEJ W POLSCE W 2017 R. (ŹRÓDŁO: AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL)

Generalnie regiony południowo zachodnie zbierają większość inwestycji w motoryzację, regiony północno wschodnie mają ich znacznie mniej. Należy jeszcze dodać, że Automotivesuppliers.pl publikował te dane na podstawie informacji z Departamentu Inwestycji Zagranicznych [13].

10 OBECNY I PRZEWIDYWANY STAN RYNKU CNG W POLSCE

Wiek XXI rozpoczął się pod znakiem prognozowanego czy zdaniem niektórych, już obserwowanego efektu cieplarnianego i pogłębiającego się zanieczyszczenia powietrza. Polska niestety jest jednym z krajów w Europie, gdzie występuje największa koncentracja benzopirenu, ponad 1,5 ng/m^3. Za zanieczyszczenie benzopirenem którego mapę przedstawiono na Rys. 28, to w przybliżeniu w połowie ponosi odpowiedzialność transport samochodowy, dla przykładu w Warszawie odpowiada za 63% zanieczyszczeń co wyniki z publikacji Ministerstwa rozwoju i Infrastruktury [44]. Aby przeciwdziałać pogarszaniu się

stanu powietrza, Unia Europejska przyjmuje coraz to ostrzejsze wymagania dotyczące czystości spalin samochodowych. Normy serii Euro, gdzie ostatnia edycja normy Euro 6 zaczęła obowiązywać od 2014 roku, założyła zmniejszenie występowania w spalinach tlenków azotu NOx o ponad połowę. Producenci pojazdów samochodowych, aby sprostać wymogom normy, zwalczają skutki procesu spalania poprzez filtr cząstek stałych czy zawór recyrkulacji spalin. Jednakże są to działania doraźne, ponieważ norma Euro 6 wymusza zajęcie się przyczyną problemu, czyli co zrobić, aby cząstki stałe w ogóle nie powstawały [48].



RYS. 28 KONCENTRACJA BENZOPIRENU W EUROPIE [NG/M3] (ŹRÓDŁO: (PLAN ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI, 2017)

Syntetyczne opracowanie tego tematu związane z sytuacją w Polsce zostało opisane przez J. Kaźmierczaka, K. Midor i A Górniaka w publikacji „Advantages and disadvantages of using methane from cng in motor vehicles in polish conditions" [29].

10.1 Dostępność CNG w Polsce

Metan jako paliwo w motoryzacji był wykorzystywany w Anglii, Włoszech i Rosji od lat 30 ubiegłego wieku. W Polsce wybudowano kilka stacji tankowania gazu ziemnego w latach 50-tych, były to Rzeszów, Tarnów, Mysłowice, Krosno. Po Polsce jeździło wówczas około 4 000 samochodów tzw. technicznych. Lata 60 i 70 te to całkowity regres w tej

dziedzinie. Powtórnie pierwszą stację tankowania CNG, według informacji zawartych w publikacji Wojciecha Owczarzaka, otwarto w 1988 przy kopalni gazu ziemnego Przemyśl Zachód. Od tego czasu zasilanie CNG stosuje się w pojedynczych przypadkach samochodów przewoźników instytucjonalnych, jak np. miejski transport autobusowy [47].

RYS. 29 AKTUALNA MAPA STACJI CNG W POLSCE (ŹRÓDŁO: (CNG.AUTO.PL, 2017)

Obecnie liczba stacji tankowania CNG w Polsce wynosi 25, co zostało przedstawione na Rys. 29.

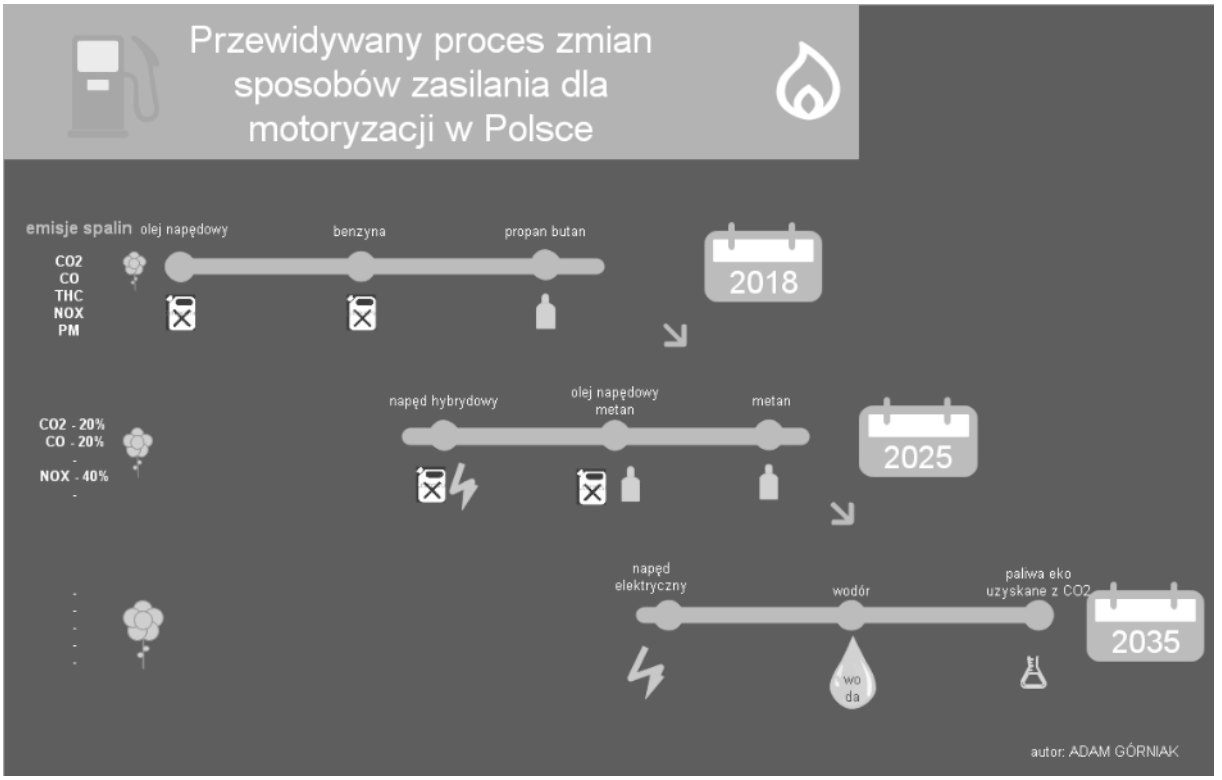
10.2 Perspektywy rozwoju rynku CNG w Polsce

Rząd polski również stara się podjąć działania mające na celu obniżenie zanieczyszczeń związanych z eksploatacją samochodów. Planuje rozwój elektromobilności w transporcie. Opracował w 2016 Plan Rozwoju Elektromobilności [44], zakładający osiągnięcie w 2025 roku, 1 mln zarejestrowanych samochodów z napędem elektrycznym. Trzeba tu od razu wspomnieć, że kierunek elektromobilności, jako alternatywa dla rozwoju polskiej motoryzacji, wymaga wielu długofalowych działań takich jak:

- umasowienie produkcji tanich elektro pojazdów,
- budowę sieci stacji ładowania pojazdów,
- zapewnienie dodatkowej mocy w polskiej sieci energetycznej,
- przełamania barier mentalnych społeczeństwa.
- poprawy warunków eksploatacji, przede wszystkim zasięgu.

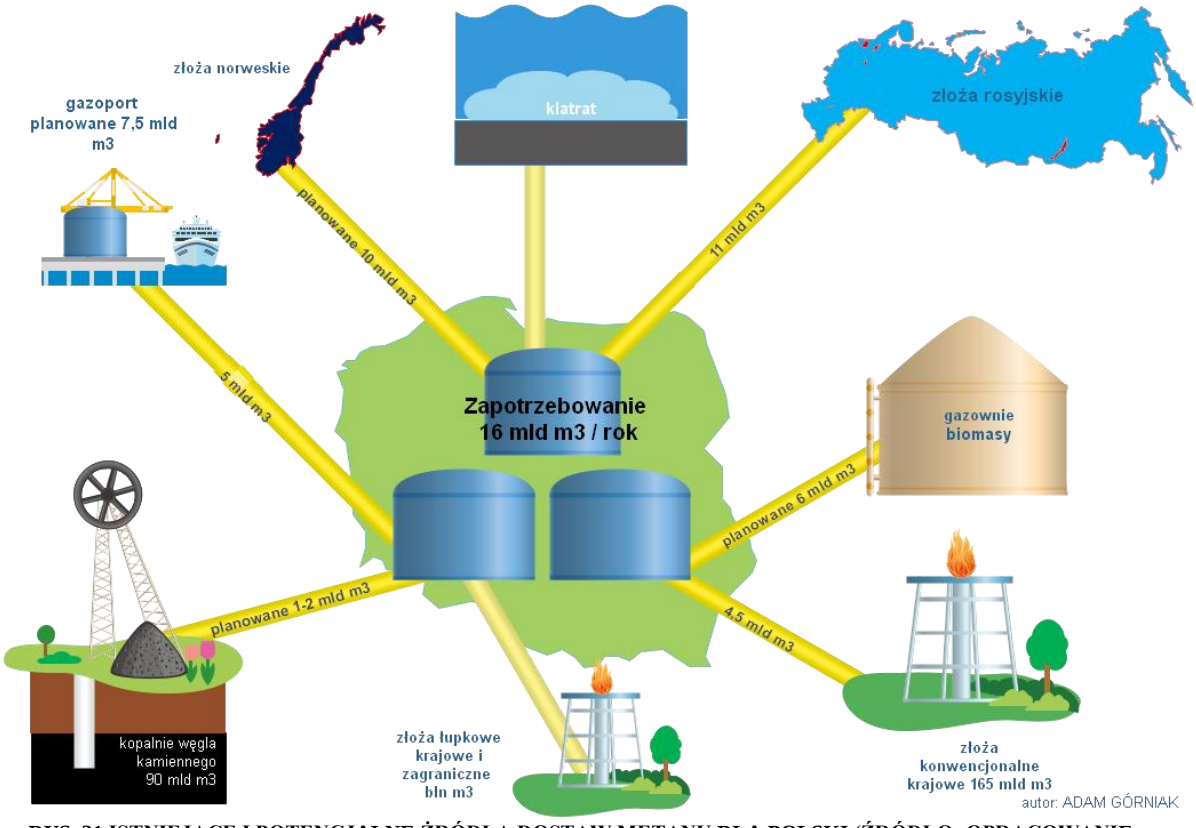
Innym, jeszcze bardziej perspektywicznym kierunkiem obniżenia zanieczyszczeń powietrza przez transport samochodowy jest napęd wodorowy. Jest on ekologiczny lecz jego przechowywanie wymaga wysokich ciśnień, rzędu 90 atm. i w dodatku proces utleniania

nie jest wystarczająco dobrze opracowany na potrzeby powszechnego użytkowania w jednostkach napędowych, zatem zastosowanie tego paliwa na szerszą skalę wymaga jeszcze czasu. Dużo przemawia za tezą, że tradycyjne silniki spalinowe są u kresu rozwoju, a samochody elektryczne czeka kilkunastoletni okres umasowienia, wobec czego należy postawić pytanie co w okresie przejściowym? Odpowiedzią może być metan. Na Rys. 30 autor przedstawił w formie graficznej przejście z paliw ropopochodnych na paliwa czyste, gdzie uwzględniono, etap pośredni tj. zastosowanie metanu jako paliwa.



RYS. 30 PRZEWIDYWANY PROCES ZMIAN SPOSOBÓW ZASILANIA SAMOCHODÓW W POLSCE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Osobnym zagadnieniem jest perspektywa wyczerpania się zasobów i związanego z tym ograniczenia dostępności i wzrostu cen, dotychczas podstawowego surowca energetycznego dla motoryzacji to jest ropy naftowej. Polska nie mająca swoich własnych znaczących złóż, skazana jest na wieloletni jej import i związaną z tym zależność gospodarczą od innych krajów. Inaczej ma się sprawa w przypadku dostępności metanu, szczególnie metanu zawartego w gazie ziemnym. Polska posiada własne, liczące się zasoby gazu, a jednocześnie silnie zdywersyfikowaną sieć dostaw.



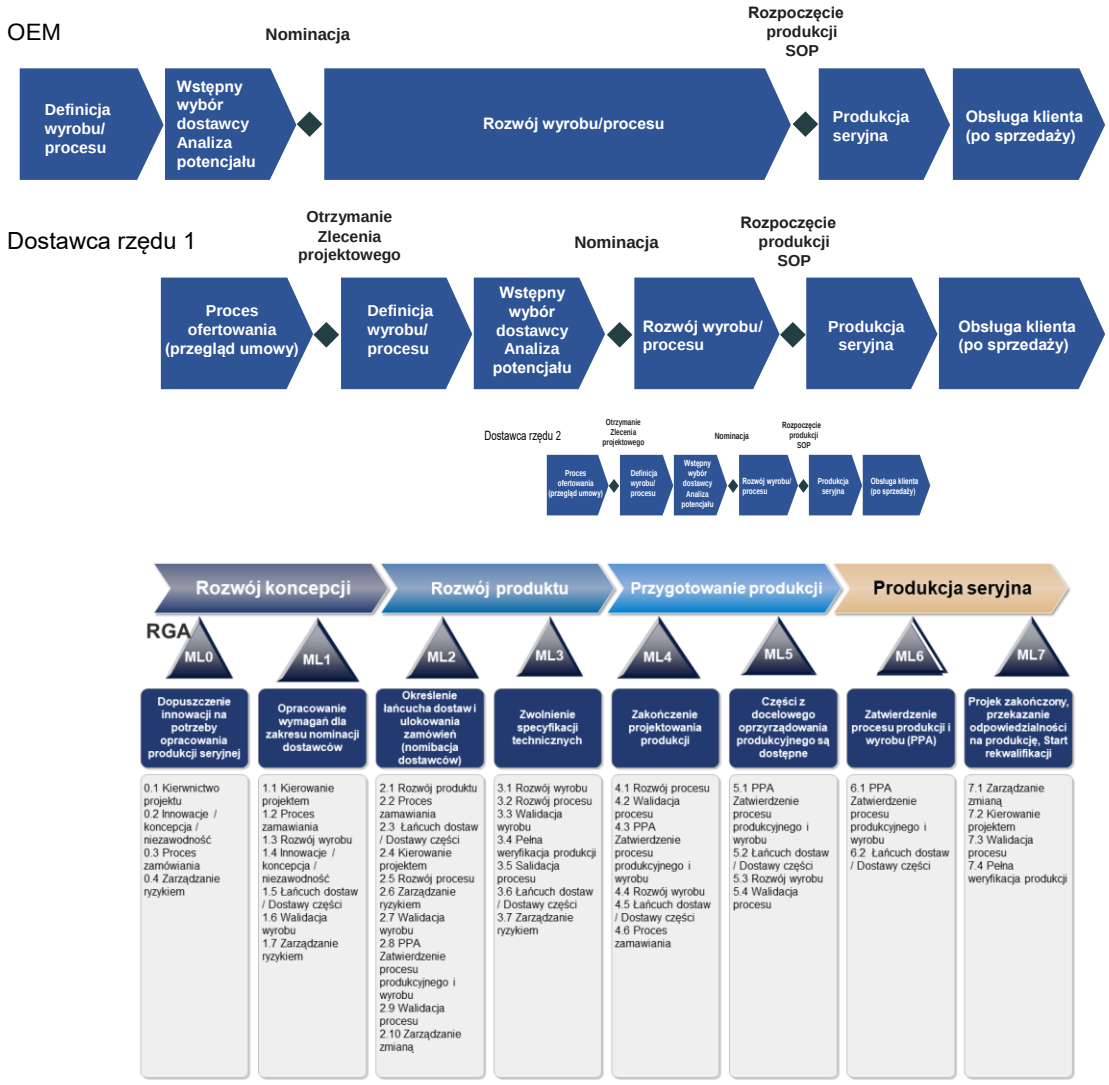
RYS. 31 ISTNIEJĄCE I POTENCJALNE ŻRÓDŁA DOSTAW METANU DLA POLSKI (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Ponadto otwierają się nowe możliwości pozyskiwania metanu np. jako składnik towarzyszący wydobyciu węgla, czy jako efekt pracy kompostowni. Obrazuje to powyżej zamieszczona grafika na Rys. 31.

11 OPIS PRZEDMIOTU I PLANU BADAŃ ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Jako zakres rozprawy doktorskiej przyjęto branżę motoryzacyjną, a w jej ramach, proces planowania i realizacji projektu wdrożeniowego, w warunkach przedsiębiorstw produkcyjnych zlokalizowanych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem województw śląskiego, dolnośląskiego i lubuskiego. Do rozpatrzenia przyjęto dwa, zdaniem autora, reprezentatywne dla całej branży, standardy prowadzenia projektów. Są to standardy opracowane i wydane przez AIAG z siedzibą w USA i VDA zlokalizowane w Niemczech.

Wyprzedzające lub inaczej zaawansowane planowanie jakości wyrobu podczas projektu wdrożeniowego, ma na celu takie wykorzystanie dostępnych zasobów aby maksymalnie zwiększyć szanse osiągnięcia zadowolenia klienta. Procedura projektu wdrożeniowego ma swoje standardowe etapy przewidziane do realizacji, obowiązującego wśród wszystkich dostawców dla producenta wyrobów gotowych OEM. Dostawcy mają obowiązek w górę łańcucha dostaw, przekazywać i wymagać tych samych standardów. W związku z tymi założeniami istnieją też zagrożenia dla realizacji projektu. Przyglądając się skuteczności prac nad projektami wdrożeniowymi dostawców rzędu 1 (tier 1) i rzędu 2 (tier 2) w łańcuchu dostaw, widać duże trudności w spełnieniu wymagań klienta. Bazując na produkcyjnych i doradczych doświadczeniach autora rozprawy, około 30% projektów, szczególnie w mniejszych przedsiębiorstwach poniżej 100 osób zatrudnionych, poziomu drugiego, nie jest wykonywanych na czas. Powodem odrzucenia części wzorcowych do zatwierdzenia procesu produkcyjnego, zgodnie z podręcznikiem PPAP (Production Parts Approval Process) [12] jest najczęściej niespełnienie wymagań wyrobu pod względem jakościowym. Skutek tego jest taki, że firma której wyrób nie uzyskał walidacji, aby móc sprzedawać swoje wyroby musi wystąpić o czasowe bądź ilościowe odstępstwo do klienta. Ten zgadza się na nie, nie mając alternatywnego dostawcy którego zdolność produkcyjna pokrywałaby 100% zamówień. Trzeba od razu jednak dodać, że nie dzieje się to za darmo. Klient zabezpiecza się przed skutkami złej jakości dostaw, narzuceniem na dostawcę dodatkowych kontroli wyrobu. Wiąże się to z dodatkowym kosztem produkcji w fazie uruchomienia procesu produkcyjnego oraz utratą zaufania klienta, skutkującego na przykład częstszymi audytami. Najczęściej podawaną praprzyczyną trudności z zatwierdzeniem wyrobu jest podawany w oficjalnych raportach krótki okres realizacji projektu. Ma to swoje uzasadnienie, bowiem im dalej w łańcuchu dostaw od OEM-a tym



RYS. 32 FAZY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO W GÓRĘ ŁAŃCUCHA DOSTAW (ŹRÓDŁO: VDA 6.3)

czas przeznaczony na wdrożenie jest krótszy. Dobrze obrazuje to wykres z podręcznika Audyt Procesu VDA 6.3 [63] przedstawiony na Rys. 32. Można tam zauważyć, że wraz przesuwaniem zamówienia do coraz dalszych poddostawców, ulega skróceniu czas dostępny na realizację wszystkich etapów projektu wdrożeniowego. Innymi słowy, im wyżej w łańcuchu dostaw, tym później jest złożone zamówienie, a przy tym wcześniej niż dla OEM-a musi dojść do uruchomienia produkcji seryjnej.

Poszukując możliwości łatwiejszego sprostania tym coraz trudniejszym wymaganiom względem dostawców, szczególnie poziomu 2 i 3. Autor niniejszej rozprawy skupił się na dwóch obszarach: zdolności do komunikacji i współpracy zespołów projektowych i poszerzonym sposobie pozyskiwania danych wejściowych, co jako plan badań zostało przedstawione poniżej.

1. Zdolności do komunikacji i współpracy zespołów projektowych, w tym celu zostały wykonane:
    a. Analiza za pomocą ankiety wśród kadry zespołów projektowych obecnej sytuacji podczas realizacji projektów w obszarze komunikacji i współpracy.
    b. Zmiana kryteriów oceny ryzyka w projekcie, przedstawionych w formie formularza, na podstawie wyników ankiety.
    c. Potwierdzenie skuteczność nowych kryteriów oceny ryzyka w praktyce na przykładzie oceny dwóch zespołów projektowych i przy użyciu gry symulacyjnej.
    d. Narzędzia pomocnicze do dogłębnej analizy otrzymanych wyników (lessons learned i ankieta pomocnicza), jako uzupełnienie nowej metody oceny ryzyka w projekcie.
    e. Propozycja nowego modelu planu projektu uwzględniającego jako jeden z elementów, zmienioną ocenę ryzyka w projekcie.
2. Poszerzenie sposobów pozyskiwania danych wejściowych do projektu dla dostawców.
    a. Uzupełnienie listy danych wejściowych do planu projektu w oparciu o studium potrzeb i korzyści zainteresowanych stron.
    b. Analiza potrzeb użytkownika końcowego wyrobu za pomocą ankiety na przykładzie instalacji samochodowej do zasilania metanem (CNG).
    c. Propozycja nowego modelu planu projektu uwzględniającego jako jeden z elementów studium potrzeb i korzyści zainteresowanych stron w tym analizę potrzeb użytkownika końcowego przez dostawców podzespołów.

12 OCENA ZDOLNOŚCI KOMUNIKACYJNYCH ZESPOŁÓW PROJEKTOWYCH

Producenci samochodów oraz złożonych podzespołów do nich pracują od lat według ustalonych standardów projektowania i wdrażania nowych wyrobów do produkcji seryjnej. Kładzie się duży nacisk na stronę formalną. Formularze muszą być wypełnione, części próbne i seryjne wyprodukowane na czas i w zadowalającej jakości. Ponadto dostawca musi udowodnić, że ma wystarczające zasoby do osiągnięcia tych celów. I właśnie to klienci sprawdzają podczas audytów systemu, wyrobu, procesu i potencjału. Jednak zdarza się, a pokazują to częste wywoławcze samochodów z usterkami do serwisów, że mimo formalnego zatwierdzenia części od dostawcy, mimo potwierdzenia zdolności projektowych i produkcyjnych, wadliwe części czy podzespoły montowane są w samochodach i dostarczane na rynek. Dlaczego tak się dzieje? Odpowiedź możemy często znaleźć nie w formularz, instrukcjach czy procedurach, ale w sposobie komunikowania się i współpracy w ramach zespołów projektowych i między tymi zespołami z różnych organizacji np. klient – dostawca. Typowe błędy w komunikacji korporacyjnej podaje Wojtasik-Jakubowska [68]:

- Komunikacja jednostronna zamiast dwustronnej.

Klient komunikuje do dostawcy, a kierownictwo projektu do członków zespołu projektowego. Najczęściej to klient przedstawia swoje wymagania i oczekuje od dostawcy, że je wypełni nie zadając zbędnych pytań i że nie będzie musiał męczyć się z modyfikacjami projektu uwzględniającymi specyfikę wyrobu/procesu wytwórczego dostawcy. Podobnie rzecz się ma wewnątrz zespołów projektowych, ich członkowie mają dostarczyć wypełnione formularze na czas. W związku z tym wszelkie dyskusje czy wątpliwości natury merytorycznej są zbędnym spowolnieniem prac.

- Uciszanie głosów pracowników.

To kierownictwo wie najlepiej jak powinien być prowadzony projekt. Sugestie pracowników są uciszane jako takie, które mogą prowadzić do wyjścia poza standard prowadzenia projektu i

- Portal klienta lub też wewnętrzny portal organizacji nie jest nastawiony jest na wysłuchanie i dostosowanie się do potrzeb jego użytkowników (user-experience).

Często mamy do czynienia z postawą typu, „to jest nasz portal i ma być wypełniony poprawnie”, niezależnie od tego czy jest użyteczny czy też nie. Często się okazuje, że pracownicy odhaczają tam pozycje jako zrealizowane, a rzeczywista komunikacja odbywa się poprzez e-maile. Zdarza się, co gorsza, że dostawca do końca nie rozumie czego oczekuje od niego klient i wypełnienie rubryk w portalu internetowym nie tylko nie ułatwia komunikacji, a wręcz odwrotnie jest jedynie kolejnym dodatkowym obowiązkiem oprócz wyprodukowanie poprawnych części i wykonania analiz produkcyjno-jakościowych. Pomocą mogło by tu być moduł analityczny do weryfikacji z których narzędzi, zakładek najczęściej korzystają pracownicy, a które omijają, a przy wypełnianiu których powstaje najwięcej błędów.

Koniecznym jest jednak aby pamiętać, że nawet najbardziej elastyczna, otwarta i wielokierunkowa komunikacja nie zapewni sama z siebie sukcesu zespołowi wdrożeniowemu. Konieczne są również, o czym mówią standardy APQP i MLA, odpowiednie kompetencje, rozumiane jako wiedza i uprawnienia, członków zespołu. Śledząc ścieżkę formalną, wystarczy aby członek zespołu odbył odpowiednie szkolenia lub miał związany z jego kompetencjami staż pracy. Mówi o tym podręcznik APQP [8] w punkcie Zasady Planowania Jakości Wyrobu, podpunkty Organizacja zespołu i Szkolenia. Wspomniane tam jest, że zespół projektowy tworzą przedstawiciele różnych działów i specjalności tzw. cross-functional team np. z działu technicznego, technologicznego, produkcyjnego, materiałowego, zakupów, a nie tylko działu jakości i nowych uruchomień. Ponadto wskazuje, że sukces wyprzedzającego planowania jakości wyrobu zależny jest od skutecznego programu szkoleń z zakresu wiedzy specjalistycznej dla danego stanowiska jak i jakościowej, związanej z wpływem pracy na poszczególnych etapach produkcyjnych i poszerzania zakresu umiejętności, a spełniania sformalizowanych i niesformalizowanych wymagań klienta. VDA odnosi się do tego w podręczniku Product Creation, Maturity Level Assurance podczas omawiania poziomu 2, gdzie jest opisywany proces nominacji dostawcy i ukonstytuowanie się zespołów projektowych. Konieczne jest tu jednak dodanie zastrzeżenia będącego skutkiem wyników badań przeprowadzonych przez Cindy McCauley [41] rozwijającej pracę Lombardo i Eichingera, opisaną w rozdziale 7.2. Wskazuje ono, jak ważne jest nie tylko odpowiednie dobranie członków zespołu z różnych działów związanych z realizowanym wdrożeniem pod kątem kompetencji merytorycznych, ale także pod kątem zdolności do współpracy (kooperatywności) oraz odpowiednie

przydzielenie im zadań, stosownie do posiadanego doświadczenia, uwzględniając przy tym element rozwoju osobistego [38].

12.1 Cel metoda i zakres ankiety

Mając na uwadze słuszność zwrócenia się ku zdolnościom komunikacyjnym i kooperacyjnym zespołów projektowych, jako jednych z istotnych czynników wpływających na przeprowadzenie z powodzeniem projektu wdrożeniowego, autor pracy sprawdził za pomocą ankiety, jak postrzegane są te czynniki przez samych członków zespołów projektowych przemysłu motoryzacyjnego.

Zdolność członków zespołu do skutecznego komunikowania się, a dalej do kooperacji, rozumianej jako determinację w realizacji własnych celów poszczególnych członków i akceptację celów pozostałych osób w zespole w ramach celów zespołu, pozwala wykorzystać wiedzę i zdolności każdej z osób w zespole, a poprzez wzajemne wsparcie i inspirację, a jeśli trzeba i krytykę, zwielokrotniać możliwości pojedynczych członków zespołu projektowego. Staje to w opozycji do możliwych innych postaw członków zespołu takich jak:

- unikanie odpowiedzialności – nie będę brał na siebie problemu,
- rywalizacja – liczy się tylko mój zakres odpowiedzialności, i wykonam zadanie choćby twoim kosztem,
- uległość – moje zdanie i moje interesy nie liczą się, bo ważne są tylko twoje,
- kompromis – ustąpię część, jeśli ty też ustąpisz, byle tylko był spokój.

Metoda doboru próby badanej została oparta o wskazania z pracy Matuszak A. i Matuszaka Z. [39]. Wyróżniają oni trzy metody doboru: losowo, zamierzony dobór jednostek spełniający określone kryteria, w oparciu o ochotników. W niniejszej pracy zostały zastosowane dwie metody, mianowicie dobór według kryteriów i w oparciu o ochotników. Kryterium doboru było, aby respondenci pracowali w zakładach produkujących części samochodowe dla OEM oraz należeli do zespołów projektowych. W zakładach w których autor miał możliwość przeprowadzenia ankiety, tylko ochotnicy wzięli w niej udział, bez presji ze strony kierownictwa. Ankieta została przeprowadzona w siedmiu zakładach produkcyjnych, dostawców komponentów do produkcji seryjnej samochodów osobowych z województw śląskiego i dolnośląskiego i lubuskiego. Wzięło w niej udział 27 kierowników oraz specjalistów oddelegowanych do projektów wdrożeniowych. Odpowiadali oni anonimowo na 15 pytań, poprzez platformę internetową Google. Pytania

ankietowe zostały przedstawione poniżej w Tabela 6. Pełen formularz tej ankiety zamieszczony został w załączniku 4.

TABELA 6 ZESTAW PYTAŃ ANKIETY DOT. PRACY ZESPOŁU PROJEKTOWEGO

Nr	Pytanie
1	W jakim projekcie uczestniczysz? Opisz swój projekt i podaj jego cel.
2	Czy znasz swoje miejsce w tym projekcie i swoją odpowiedzialność?
3	Podaj kto korzysta z twojej pracy?
4	Z zakresu której dziedziny otrzymujesz najwięcej wsparcia lub jest Ci najbardziej pomocny?
5	Zakres prac związany z którą dziedziną sprawia Ci najwięcej trudności?
6	Jak z twojego punktu widzenia wygląda przepływ informacji w zespole projektowym?
7	Jak z twojego punktu widzenia wygląda przepływ informacji w zespole projektowym?
8	Czy dostałeś większość potrzebnych ci danych od razu, bez ponaglania?
9	Czy udostępniałeś swoje dane innym bez ponaglania?
10	Jak bardzo stawiane ci wymagania pozwalają wykorzystać w projekcie twoją dotychczasową wiedzę?
11	Kierując się swoją intuicją i taką znajomością projektu jaką posiadasz, jak oceniasz szanse na realizację projektu w założonej jakości?
12	O jaką jedną rzecz byś poprosił członków zespołu projektowego, aby poprawić działanie zespołu?
13	Co zaobserwowałeś u innych członków zespołu, wartego zapożyczenia, co może mieć wpływ na realizacje projektu?
14	Czy chcesz zastosować to u siebie?
15	Co zaobserwowałeś poza zespołem projektowym, wartego zapożyczenia (sposób pracy, sposób komunikacji, rodzaj planowania itp.)?
16	Czy zaproponujesz to do stosowania w swoim zespole?

(ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Po przeprowadzeniu ankiety, odpowiedzi respondentów zostały przeanalizowane i pogrupowane, tam gdzie było to możliwe przedstawione graficznie.

Mottem ankiety jest cytat z Whitmore'a: "jestem w stanie kontrolować tylko to czego jestem świadom" [66]. Cytat ten wskazuje, że początkiem świadomej zmiany, dotyczącej pojedynczych osób czy zespołów ludzkich, zawsze jest rozpoznanie stanu bieżącego. Problem nieuświadomiony i nie rozpoznany nie ma szansy na korektę. Poniżej przedstawione zostały wyniki badań.

12.2 ODPOWIEDZI UCZESTNIKÓW ANKIETY

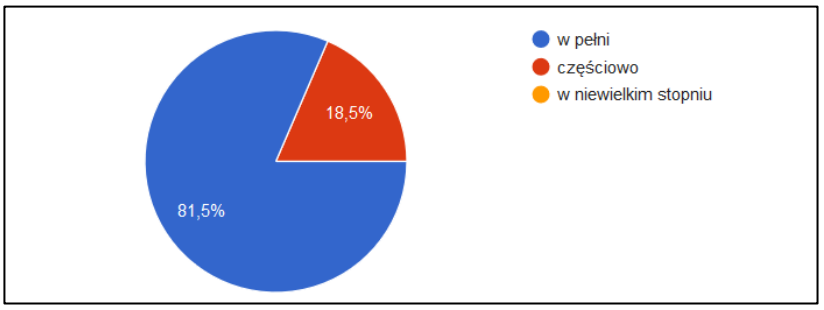
W punkcie 12.1 w Tabela 6 zostały przedstawione pytania do ankiety dotyczącej rozpoznania mocny/słabych stron zespołu projektowego w obszarach komunikacji i

współpracy. Poniżej w syntetycznej formie zamieszczono wyniki odpowiedzi respondentów wraz z komentarzami autora.

Pytanie 1 ma na celu wprowadzenie respondenta w tryb ankiety i nakierowanie jego uwagę na konkretny projekt wdrożeniowy, po to by uniknąć uogólnień i myślenia życzeniowego w ocenach następnych pytań. Także po to, by była możliwość odwołania się do niej przez respondenta w odpowiedziach na kolejne pytania. W związku z tym jego treść nie jest istotna dla badania, chyba, że nie podano by żadnej odpowiedzi lub wymijającą, jednak to nie miało miejsca.

Pytanie 2 ma umożliwić respondentom w sposób pośredni, podzielenie się odczuciami co do współuczestnictwa w projekcie i wynikającego z tego zaangażowania. Bierze się to z założenia, że osoba zaangażowana w projekt emocjonalnie, zna swoje miejsce w nim. Ktoś kto nie wie za co odpowiada, prawdopodobnie też, nie identyfikuje się z odpowiedzialnością za projekt.

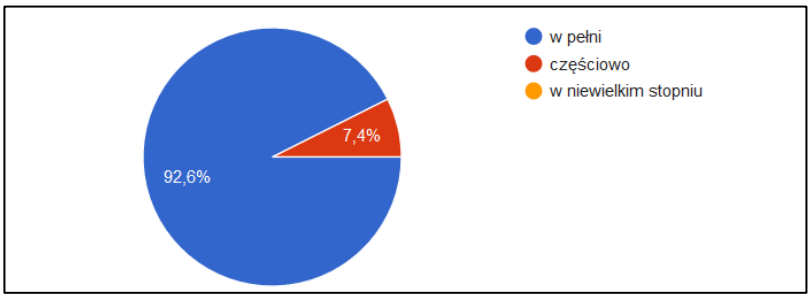
Na pytanie to 81,5% respondentów odpowiedziało, że w pełni zna swój zakres odpowiedzialności, 18,5%, że zna go częściowo. Nikt nie odpowiedział, że zna go tylko w niewielkim stopniu (Rys. 33).



RYS. 33 WYKRES DEKLARACJI ZNAJOMOŚCI ZAKRESU ODPOWIEDZIALNOŚCI RESPONDENTÓW W PROJEKCIE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 3 jest kontynuacją pytania drugiego. Jego zadaniem jest sprawdzenie poczucia umiejscowienia respondenta w zespole jako jednego z jego elementów i wynikającego z niego poczucia odpowiedzialności przed innymi.

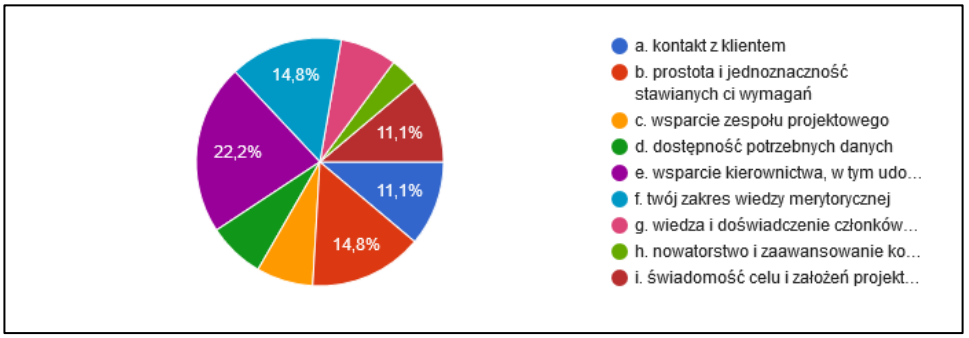
Aż 92,6% udzielonych odpowiedzi na to pytanie wskazuje na odpowiedź „w pełni". Jedynie 7,4% respondentów wskazuje na odpowiedź „częściowo" i tak jak w pytaniu nr 2, nie odnotowano odpowiedzi „w niewielkim stopniu"(rys. 34).



RYS. 34 WYKRES OBRAZUJĄCY DEKLARATYWNĄ SWIADOMOŚĆ O TYM KTO KORZYSTA Z PRACY ZESPOŁU (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Podsumowując odpowiedzi na pytania 1, 2, 3, w przytłaczającej większości, respondenci przyznają, że wiedzą w jakich projektach uczestniczą i jaki jest ich zakres odpowiedzialności i komu ich praca służy. Można z tego wnioskować, że brak świadomości wagi prowadzonych zagadnień nie stanowi istotnego problemu w pracy zespołów.

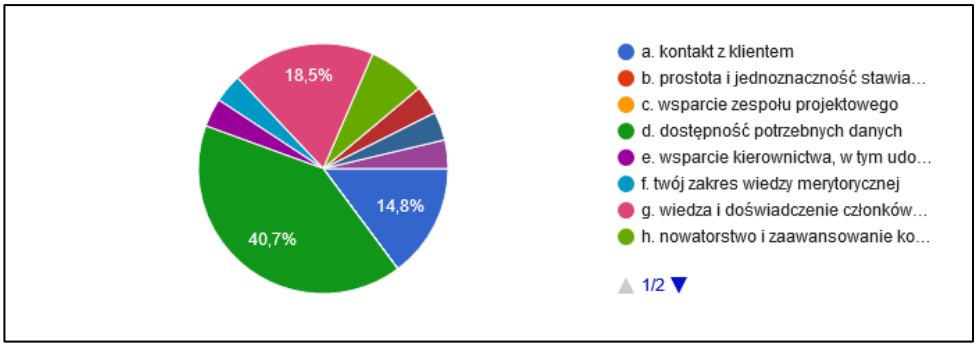
Pytanie 4 jest poszukiwaniem obszarów wspierających pracę na projekcie z jednoczesną analizą skłonności respondenta w stronę pracy samodzielnej lub zespołowej. W odpowiedziach na to pytanie rzuca się w oczy ich silne rozproszenie (Rys. 35). Wskazanie w 22,2% na najsilniejszy czynnik ułatwiający realizację projektu, na kierownictwo i udostępnione przez nie zasoby, potwierdza jedynie to co leży w zakresie odpowiedzialności kierownictwa wg ISO 9001 i APQP.



RYS. 35 WYKRES PRZEDSTAWIAJĄCY DZIEDZINY UŁATWIAJĄCYCH WYKONYWANIE ZADAŃ PROJEKTOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

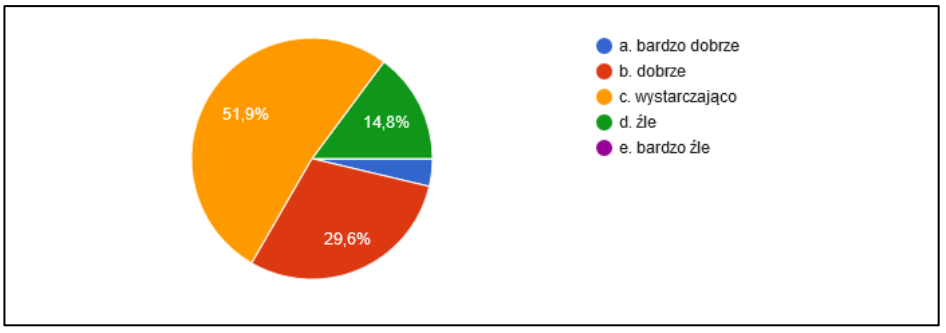
Pytanie 5 jest odwróceniem pytania czwartego, poprzez nie autor poszukuje najsłabszych obszarów w pracy zespołu nad projektem. Oczekiwana jest więc odpowiedź o rzeczywiste czynniki najbardziej utrudnia respondentom realizację projektu. Najwięcej głosów 40,7% dostała odpowiedź d. czyli dostępność potrzebnych danych. Odpowiedź g. wiedza i doświadczenie członków zespołu uzyskała 18,5%, a odpowiedź a. kontakt z klientem 14,8%.

Pozostałe odpowiedzi wybierane były znacząco rzadziej (Rys. 36). Odpowiedzi d. i a. dają razem 55% i odnoszą się generalnie rzecz ujmując do problemów komunikacyjnych wewnątrz i na zewnętrz zespołu projektowego.



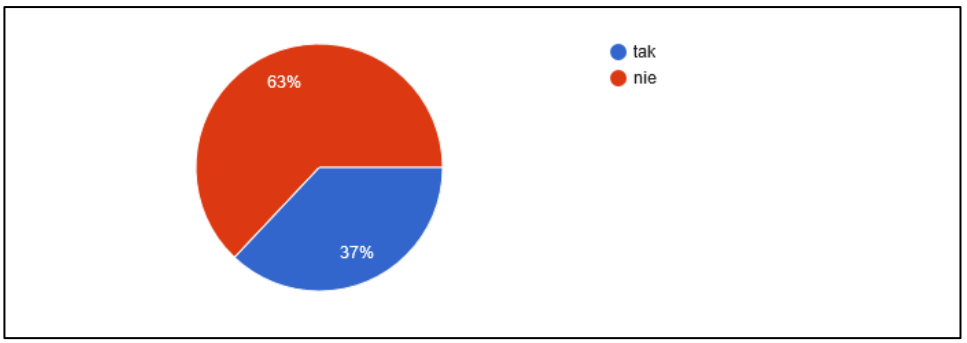
RYS. 36 WYKRES PRZEDSTAWIAJĄCY DZIEDZIN UTRUDNIAJĄCE WYKONYWANIE ZADAŃ PROJEKTOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 6 jest pierwszym z szeregu pytań o komunikację i kooperację zespołową. Już jednoznacznie ukierunkowane na sprawdzenie skuteczności komunikacji w zespole. Wybrane odpowiedzi do pytania nr 6 o przepływ informacji w projekcie (Rys. 37), na pierwszy rzut oka stoją w sprzeczności z odpowiedziami do pytania 5. Odpowiedzi c. „wystarczająco" jest 51,9%, odpowiedzi b. „przepływ informacji dobry" jest 29,6%. Wyjaśnienia należy doszukiwać się w zestawieniu z odpowiedziami na pytania nr 7 i nr 8, które znajdują się poniżej.



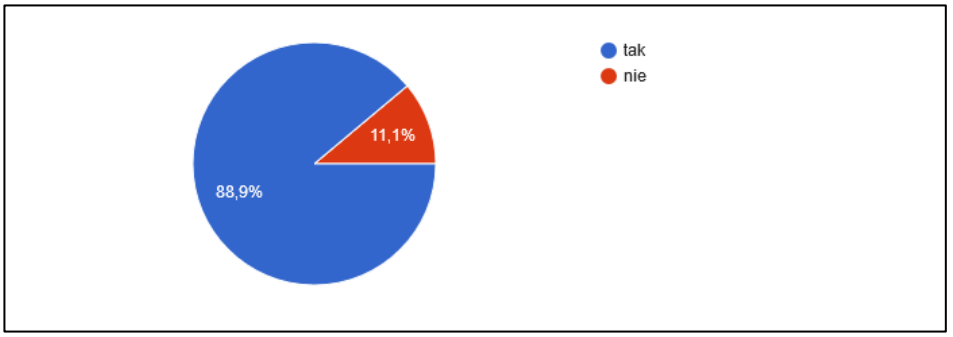
RYS. 37 WYKRES ROZKŁADU ODPOWIEDZI O JAKOŚCI PRZEPŁYWU INFORMACJI (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 7 dotyczące otrzymywania przez ankietowanego danych wynikających z potrzeb projektu. Aż 63% ankietowanych wybrało odpowiedź „nie", co najprawdopodobniej oznacza, że są zmuszeni dopominać się o potr`zebne informacje. Za to w następnym pytaniu, znacząca większość odpowiedzi była „tak" (Rys. 38).



RYS. 38 WYKRES ROZKŁADU ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH OTRZYMYWANIA DANYCH OD INNYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

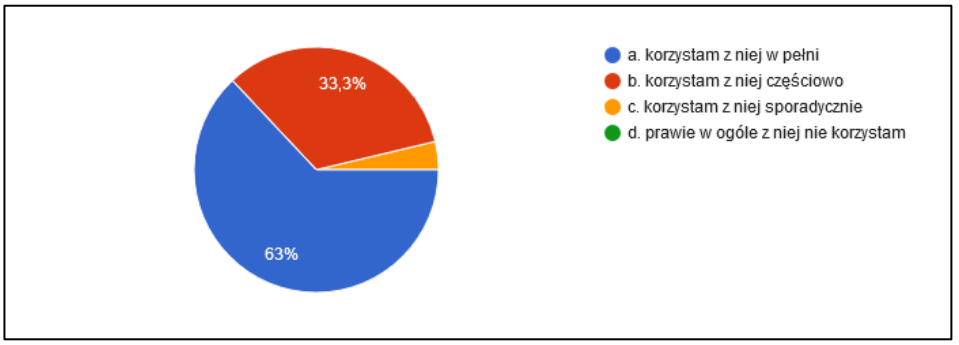
Pytanie 8 jest podobne do pytania siódmego, jednak tym razem dotyczy ono odwrotnej sytuacji, czyli odczuć respondenta związanych z jego współpracą z zespołem i jego danych wychodzących na zewnątrz. Ważne jest by analizując to pytanie uwzględnić też odpowiedzi na pytanie trzecie. Na pytanie czy ankietowany udostępnia innym swoje dane bez ponaglania, 88,9% odpowiedzi jest „tak", co prowadzi do wniosku, że ankietowani w zdecydowanej większości postrzegają siebie jako solidnych tzn. przestrzegających zasad postępowania w projekcie członków zespołu, skłonnych do współpracy. Z odpowiedzi na pytania 7 i 8 widać jak bardzo zmienia się pogląd na efektywność przepływu informacji zależnie od tego czy ankietowany jest klientem czy dostawcą danych. Skoro bowiem 88,9% respondentów udostępnia na czas dane, to kogo dotyczą odpowiedzi z pytania nr 7, mówiące o tym, że w 63% respondenci muszą czekać na dane (Rys. 39). Pokrywa się ten wynik, z wynikiem oceny komunikacji z pytania nr 6. Ankietowani oceniając komunikację w zespole na poziomie wystarczającym, ocenili po trosze sami siebie.



RYS. 39 WYKRES ROZKŁADU ODPOWIEDZI DOTYCZĄCYCH DOSTARCZANIA DANYCH DO INNYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

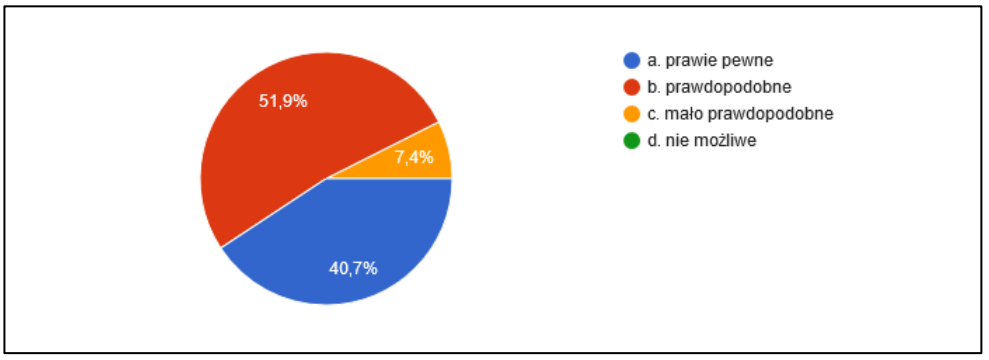
Pytanie 9 na pierwszy rzut oka odnosi się do wykorzystywanej wiedzy respondenta na projekcie, kryje się jednak za nim pytanie o to czy ankietowany czuje, że jest na swoim

miejscu w zespole. Bo jeśli jego obowiązki nie pokrywają się z kompetencjami, to może oznaczać, że znalazł się tam przypadkiem lub jest na początku kariery zawodowej i raczej sam będzie potrzebował wsparcia niźli innym to wsparcie dawał. Do jego analizy należy wziąć pod uwagę odpowiedzi na pytanie drugie. Odpowiedź a. „korzystam z niej w pełni" wybrało 63% badanych, odpowiedź b. „korzystam z niej częściowo" wybrało 33,3%. Nikt nie wybrał odpowiedzi d. „prawie w ogóle z niej nie korzystam" (Rys. 40).



RYS. 40 WYKRES PRZEDSTAWIAJĄCY STOPIEN WYKORZYSTANIE WIEDZY RESPONDENTÓW W PROJEKCIE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 10 dziesiąte ma na celu umożliwić oceniającemu stan projektu. Stan ten może być spowodowany właśnie problemami w komunikacji i kooperacji członków zespołu, które mogły zostać unaocznione dzięki odpowiedziom na wcześniejsze pytania. Najwięcej ankietowanych, 51,9% wybrało odpowiedź b. „prawdopodobne". Odpowiedź a. „prawie pewne" wybrało 40,7%. Nikt nie wybrał odpowiedzi d. „niemożliwe" Rys. 41).



RYS. 41 WYKRES OCEN SZANSY NA REALIZACJĘ PROJEKTU W TERMINIE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

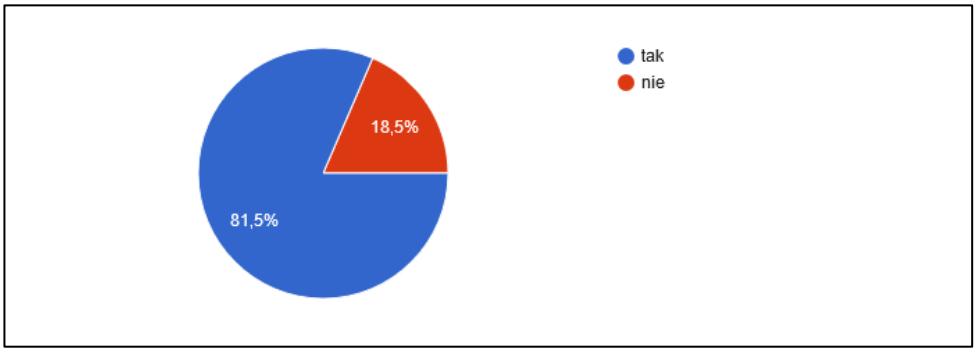
Pytanie 11 ma za zadanie dać możliwość doprecyzowania swoich opinii wyrażonych wcześnie w odpowiedziach na pytania piąte, szóste i siódme. Uczestnicy nie mieli tu wskazanych odpowiedzi do wyboru, sami wpisywali ich tekst. Na tej podstawie wyodrębniono cztery grupy tematyczne, przedstawione poniżej.

- 41% procent poprawiłoby komunikację i współpracę,
- 20% poprawiło by terminowości dostarczania danych,
- pozostałe głosy dotyczyły wsparcia od innych, kreatywności,
- znalazły się też głosy, że nie widzą konieczności poprawy.

Pytanie 12 sprawdza równocześnie dwa zagadnienia. Pierwsze to zdolność do przyznania się respondenta, że jakieś umiejętności kolegów w zespole są wyższe od jego własnych, a ponadto są one dla niego ważne. Drugie zagadnienie to sprawdzenie skłonności do obserwacji innych i gotowości do ewentualnego ich naśladowania lub innymi słowy, uczenia się od nich. Tak jak w poprzednim pytaniu, nie było odpowiedzi do wyboru, uczestnicy sami wpisywali tekst odpowiedzi. Na tej podstawie wyodrębniono pięć grup tematycznych, przedstawionych poniżej:

- 22% podało, że nie ma czego naśladować u innych,
- 15% wskazało na zaangażowanie,
- 11% wybrało otwartość i komunikację,
- 11% wybrało opanowanie i spokój,
- pozostałe głosy były rozproszone i dotyczyły wiedzy technicznej, wykorzystania narzędzi, organizacji pracy, stanowczości.

Pytanie 13 ma na celu potwierdzenie wcześniej odpowiedzi z pytania dwunastego z naciskiem na skłonność do naśladowania innych. Respondenci mieli zadeklarować bądź nie, gotowość do przyjęcia podpatrzonych wzorców. 81,5% zadeklarowało, że zastosuje te wzorce u siebie (Rys. 42).

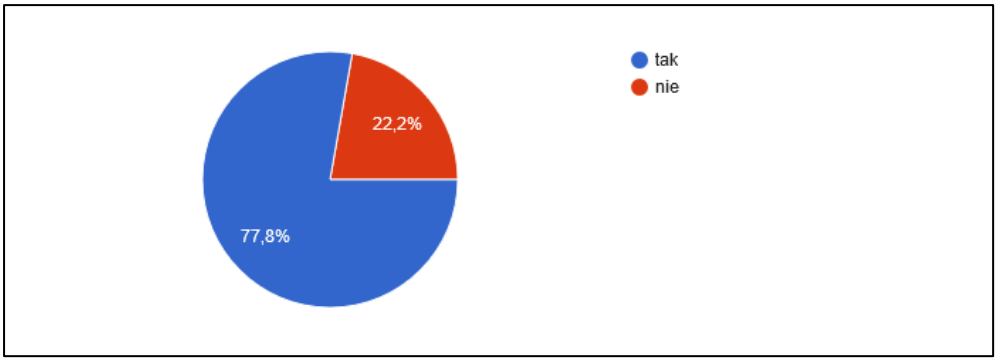


RYS. 42 WYKRES PRZEDSTAWIAJĄCY SKŁONNOŚĆ RESPONDENTÓW DO ZASTOSOWANIA ZAOBSERWOWANYCH U INNYCH W ZESPOLE WZORCÓW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 14 jest zbliżone treścią do pytania dwunastego. Jego odmienność dotyczy wyjścia w poszukiwaniu wzorców pracy poza swój zespół projektowy. Tak jak w pytaniu nr 12, nie było odpowiedzi do wyboru, uczestnicy sami wpisywali tekst odpowiedzi. Na tej podstawie wyodrębniono cztery grupy tematyczne, przedstawione poniżej:

- 33% podało zagadnienia związane z komunikacją
- 30% podało, że nie ma czego naśladować w innych zespołach,
- 11% wybrało zagadnienia dotyczące planowania pracy,
- pozostałe głosy były rozproszone i dotyczyły wiedzy technicznej, wykorzystania narzędzi, organizacji pracy, samokontroli, motywacji.

Pytanie 15 tak jak trzynaste ma na celu potwierdzenie oceniającemu wcześniej zdobytych informacji z naciskiem na skłonność do naśladowania innych. Odpowiedź tak, będzie tu wskazywała mocniej niż w pytaniu trzynastym na otwartość i gotowość do uczenia się



RYS. 43 WYKRES PRZEDSTAWIAJĄCY SKŁONNOŚĆ RESPONDENTÓW DO ZASTOSOWANIA ZAOBSERWOWANYCH POZA ZESPOŁEM WZORCÓW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

respondenta. Odpowiedzi kształtowały się następująco 77,8% zadeklarowało, że zaproponuje stosowanie tych wzorców u siebie w zespole (Rys. 43). Wskaźnik ten jest porównywalnie wysoki jak w odpowiedziach na pytanie nr 13.

12.3 PODSUMOWANIE ANKIETY NA TEMAT WYKONALNOŚCI PROJEKTU W TYM ZDOLNOŚCI DO KOOPERACJI

Podsumowując wyniki ankiety przeprowadzonej wśród członków zespołów projektowych można następująco:

- Znacząca większość ankietowanych wie w jakich projektach bierze udział, jaka jest ich w nich rola oraz komu służą wypracowywane przez nich dane.

- Odpowiedzi nie wskazały jednego silnego czynnika pomagającego inżynierom w realizacji zadań projektowych. Najwyżej ocenionym, na 22,2%, zostało wsparcie kierownictwa. Może to sygnalizować problem niewystarczającego zaangażowania kierownictwa, widzianego ze strony członków zespołów projektowych, którzy mają poczucie pozostawionych samym sobie, i dopiero w sytuacjach awaryjnych do głosu dochodzą zwierzchnicy, ratując specjalistę z opresji. Co w naturalny sposób wywołuje uczucie wdzięczności.
- Komunikacja i współpraca. Na pytanie o to czego mogą naśladować w innych zespołach, na pierwszym miejscu został wskazany kierunek związany z komunikacją, około 33%, sugerujący jej niedosyt we własnym zespole. Jeśli połączyć to z odpowiedziami na Pytanie 12 i 14, mówiącymi o tym, że aż 22% członków zespołów projektowych, nie widzi czego mogłaby się nauczyć od swoich kolegów z tego samego zespołu. Daje to wrażenie samotności w pracy, połączone z rywalizacją w ramach zespołu projektowego poszczególnych osób. Od razu nasuwa się pytanie czy ankietowani uczestnicy projektów uczestniczyli w lessons learned w innych projektach i czy kierownictwo jest zainteresowane tym problemem. Ten obraz uzupełniają wnioski z odpowiedzi na pytania 5, 7 i 11 z których wynika, że najbardziej utrudniają ankietowanym pracę, problemy komunikacyjne z innymi członkami zespołu.

12.4 WNIOSKI Z ANKIETY NA TEMAT WYKONALNOŚCI PROJEKTU W ODNIESIENIU DO ANALIZY RYZYKA

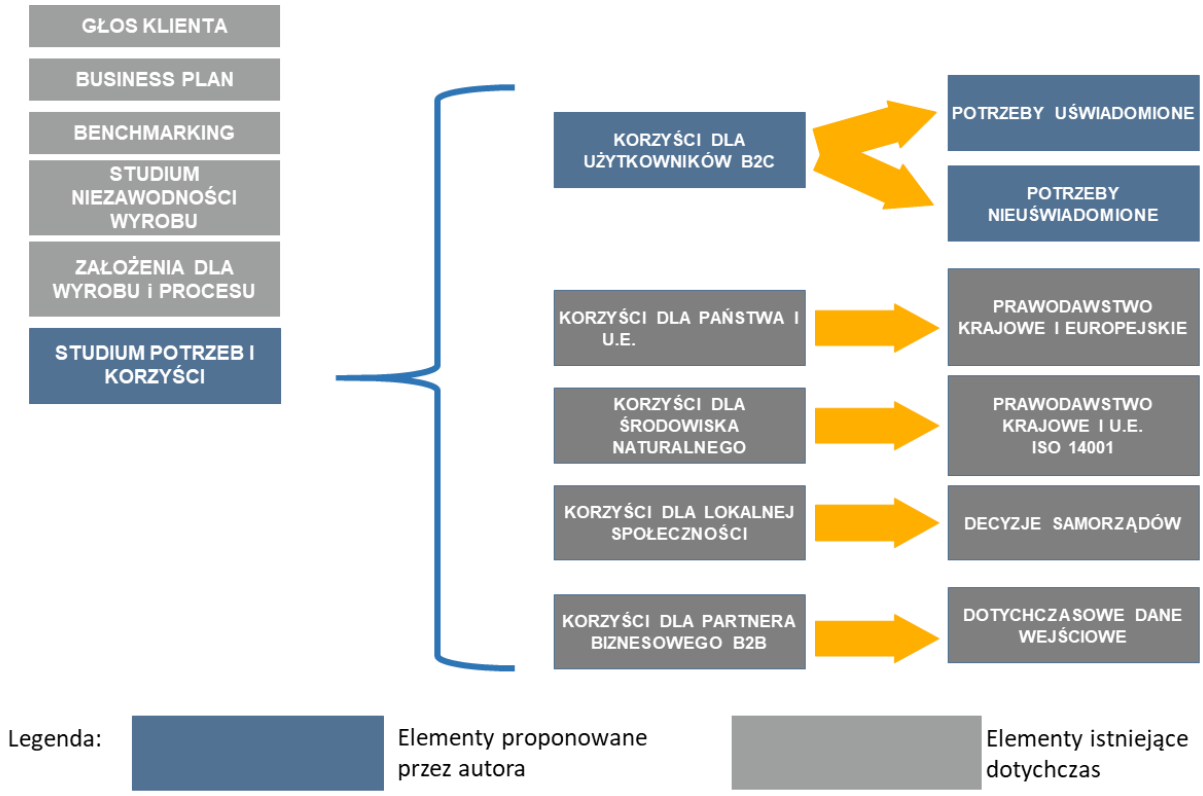
Wyniki ankiety uwidaczniają, że jedną z kluczowych sprawy wymagających poprawy podczas przeprowadzania wdrożeń produkcyjnych, nie jest wiedza jaką mają specjaliści, problemy z parkiem maszynowym, czy wyposażeniem zakładu, ale podniesienie zdolności specjalistów i kierowników do efektywnej komunikacji i współpracy. Pokazuje to jak istotny jest problem oceny ryzyka związanego z zespołem projektowym dla projektu w ramach wyprzedzającego planowania jakości. Nowy model planu projektu powinien zostać, zdaniem autora, wzbogacony o ocenę ryzyka związanego z komunikacją w zespole projektowym, w ramach oceny wykonalności całego projektu przedstawionej w załączniku 6 [8]. Ocena ryzyka odbywałaby się na rozpoczęcie projektu oraz następnie trzykrotnie podczas bramek SRV podsumowujących zakończenie danej fazy projektowej według metody APQP grupy AIAG.

13 STUDIUM POTRZEB I KORZYŚCI JAKO UZUPEŁNIENIE MODELU APQP AIAG

W punkcie 6.3 opisano proces rozpoznania i analizy potrzeb klienta. Warto tutaj wspomnieć, że ich zrozumienie nie wyczerpuje tego zagadnienia. Zgodnie z duchem powszechnie stosowanej normy międzynarodowej PN-EN ISO 9001, klient płacący za wytworzone dobro użytkowe, jest tylko jedną z zainteresowanych stron co do procesu wytwarzania i zagadnień związanych z jego użytkowaniem. Z pozostałych ważniejszych stron można wymienić, także państwo ze wszystkimi jego agendami, środowisko naturalne, lokalne społeczności reprezentowane lub nie przez władze samorządowe, a dla producentów komponentów do produkcji dochodzi dodatkowy ważny element jak producent finalnego wyrobu. Wynika z tego, że producent części nie tylko musi być zainteresowany własnymi celami biznesowymi wynikającymi ze strategii firmy, ale także powinien brać pod uwagę takie elementy jak:

a. Rozwiązania korzystne dla środowiska naturalnego.
b. Rozwiązania korzystne dla państwa.
c. Rozwiązania korzystne dla lokalnej społeczności.
d. Rozwiązania korzystne dla klienta końcowego, w oparciu o jego potrzeby uświadomione i nie uświadomione.
e. Rozwiązania korzystne dla producenta wyrobów gotowych (OEM).

Omawiane zagadnienie zostało przedstawione graficznie poniżej na Rys. 44.



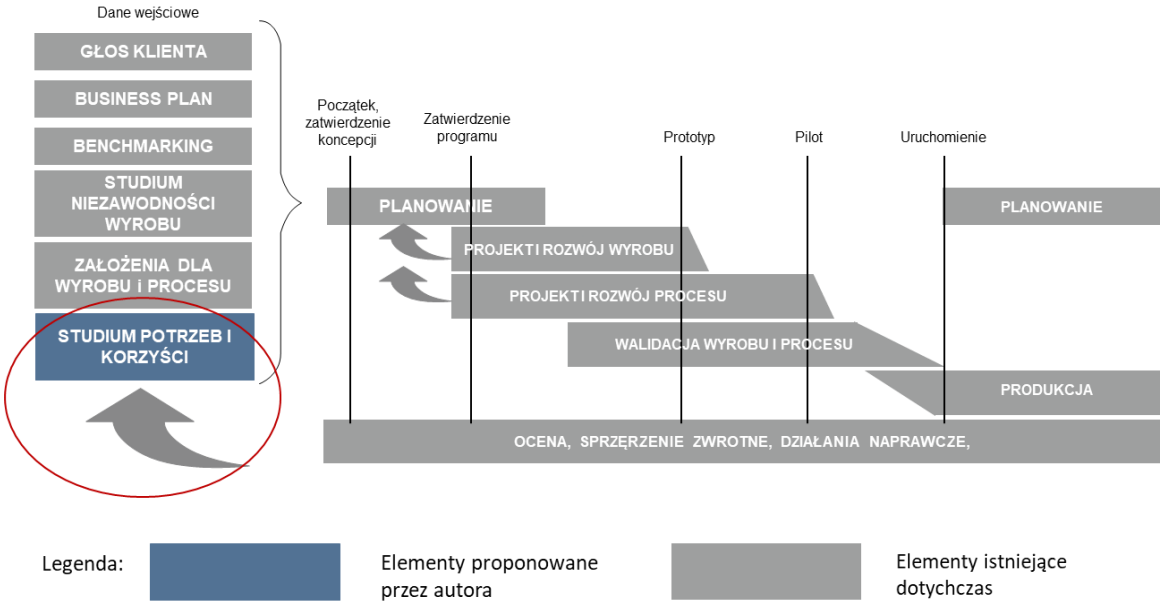
RYS. 44 DANE WEJŚCIOWE UWZGLĘDNIAJACE STUDIUM POTRZEB I KORZYŚCI ZAINTERESOWANYCH STRON (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Celem studium potrzeb klienta końcowego B2C jest przejście od analizy skarg klienta na jakość projektowania i wykonania do uchwycenia potrzeb klienta związanych z nowymi rozwiązaniami, a ponieważ klienci między sobą inaczej oceniają rzeczywistość, co związane jest z na przykład z różnicami osobowościowymi, koniecznym wydaje się być narzędzie pozwalające wyodrębnić najważniejsze z nich i przełożyć na język produkcyjny.

Dodatkowo takie rozwiązanie przesunie środek ciężkości generowania innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych z OEM w stronę dostawców 2 i 3 rzędu. Co pozwoli lepiej wykorzystać potencjał tkwiący w możliwościach opracowania i rozwoju nowych komponentów i podzespołów.

W to zagadnienie wpisuje się także, głos lokalnej społeczności, reprezentowanej przez samorząd. To co dla pojedynczych klientów może być niedostrzegalne, na poziomie lokalnych społeczności już mieć znaczenie, np. przejście z napędzania samochodów silnikami spalinowymi na silniki elektryczne, co częściowo może wyeliminować problem zadymienia śródmieści konkretnych miast i przesuwa problem na poziom wojewódzki czy też krajowy w związku z charakterystyką pracy elektrowni. Inaczej, rzecz się ma w

przypadku analizy potrzeb producenta wyrobu gotowego B2B, podpunkt **e** ze strony 103. W obecnym kształcie wyprzedzające planowanie jakości wyrobu, jest większości właśnie im poświęcone. Klientowi biznesowemu B2B, zależy na uruchomieniu produkcji seryjnej zgodnej z planem, dojściu i utrzymaniu przez dostawcę założonej jakości wyrobu oraz stabilności procesów dostaw surowców i stabilności procesów produkcyjnych. Rys. 44 w sposób graficzny przedstawia składniki analizy potrzeb. Po uwzględnieniu zmian dotyczących analizy potrzeb, model projektu mógłby mieć kształt jak na Rys. 45. Na granatowo symbolicznie zaznaczono poszerzenie zakresu analizy danych wejściowych.



RYS. 45 POSZERZENIE MODELU WYPRZEDZAJĄCEGO PLANOWANIA JAKOŚCI AIAG O STUDIUM POTRZEB I KORZYŚCI W DANYCH WEJŚCIOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

13.1 Analiza potrzeb użytkowników wyrobu gotowego na przykładzie wykorzystania CNG

Przykładem analizy potrzeb i korzyści użytkowników wyrobu gotowego przez dostawcę części rzędu drugiego (tier 2) jest identyfikacja ich w związku ze zmianą zasilania samochodów z paliw ropopochodnych na metan. Polski producent ultralekkich butli na sprężone gazy w tym CNG, przed wprowadzeniem na rynek swoich wyrobów, postanowił potwierdzić zgodność wniosków z części teoretycznej co do wad i zalet stosowania CNG (patrz rozdział 10) z przekonaniami na ten temat przeciętnych użytkowników samochodów województwa śląskiego. Przypadek ten posłużył autorowi do sprawdzenia w praktyce analizy potrzeb użytkownika końcowego na potrzeby dostawcy drugiego rzędu.

13.2 SYNTETYCZNE ZEBRANIE DANYCH NA TEMAT WAD I ZALET STOSOWANIA CNG JAKO PALIWO

Z porównania metanu z paliwami ropopochodnymi wynika, iż metan jest o wiele czystszym paliwem, ale wymaga zdecydowanie większego zachowania bezpieczeństwa podczas eksploatacji jak np. odpowiednia butla na paliwo i częstsze kontrole techniczne układu paliwowego. Niemniej jednak, przy spełnieniu wymogów bezpieczeństwa, wypada pozytywnie przy porównaniu z tradycyjnymi paliwami samochodowymi. W załączniku 8 przedstawiono szczegółowe zestawienie zalet i wad wykorzystania zasilania metanem samochodów w polskich warunkach, a w Tabela 7 zaprezentowano syntetyczne wyniki przeprowadzonej analizy. Zestawienie to zostało przygotowane na podstawie publikacji następujących autorów: Zdzisława Stelmasiaka [54], przedsiębiorstwa Dual Fuel Systems LTD [14], A. Wawrzynowicza i T. Brzezińskiego [65], oraz materiałów konferencyjnych J. Kaźmierczaka, K. i A. Górniaka [29].

Syntetyczne zestawienie danych na temat wad i zalet metanu jako paliwa, przedstawione w Tabela 7, pozwala na wysunięcie następujących wniosków. Jest to paliwo spełniające wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ochrony środowiska, dostępności zasobów, niż paliwa ze związków ropopochodnych. Jedynym istotnym obecnie problemem jest trudność w użytkowaniu. Aby można było na szeroką skalę wykorzystywać metan jako paliwa zasilającego pojazdy samochodowe, potrzebna jest dużo większa ilość stacji paliw oraz niższa cena instalacji gazowej w samochodzie. Przypuszczalnie właśnie to w znacznej mierze zniechęca potencjalnych klientów do korzystania z tego paliwa. Jednakże mając na uwadze doświadczenia związane z wprowadzeniem na rynek na szeroką skalę paliwa LPG, także i w tym przypadku, problemy te można szybko rozwiązać.

TABELA 7 SYNTETYCZNE ZESTAWIENIE WAD I ZALET PALIWA GAZOWEGO OPARTEGO NA METANIE

kategoria	**Ekologia**	**Dostępność zasobów**	**Bezpieczeństwo**	**Użytkowanie**	**Eksploatacja**
klasyfikacja	✔	✔	✔	✘	✔
kluczowe zagadnienie	czyste spaliny	złoża własne, zdywersyfikowanie źródeł	trudnej wybuchowy	mała ilość stacji paliw wysoka cena instalacji w samochodzie	lepsza wydajność silnika

(ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Aby sprawdzić jakie są rzeczywiście zapatrywania kierowców na sprawę użytkowania CNG należało ich o to zapytać. Autor wybrał formę ankiety, której poświęcił kolejne rozdziały.

13.3 METODA BADAŃ NAD MOŻLIWOŚCIĄ ZASTOSOWANIA CNG

Badanie możliwości zastosowania CNG przeprowadzono jako przykład analizy potrzeb użytkowników wyrobu gotowego związanych z planowanym wprowadzeniem do produkcji dodatkowym wyposażeniem samochodów. Analizę potrzeb użytkowników końcowych w formie ankiety przeprowadzono na grupie kierowców, interesantów Wojewódzkiego Ośrodka Ruchu Drogowego w Katowicach, w pierwszym kwartale 2018 roku. Przepytano 250 kierowców o ich stosunek do wykorzystania CNG jako źródło napędu dla samochodów osobowych i użytkowych.

Ankieta składa się z dziewięciu pytań, zestawionych poniżej, pełen formularz ankiety znajduje się w załączniku 3.

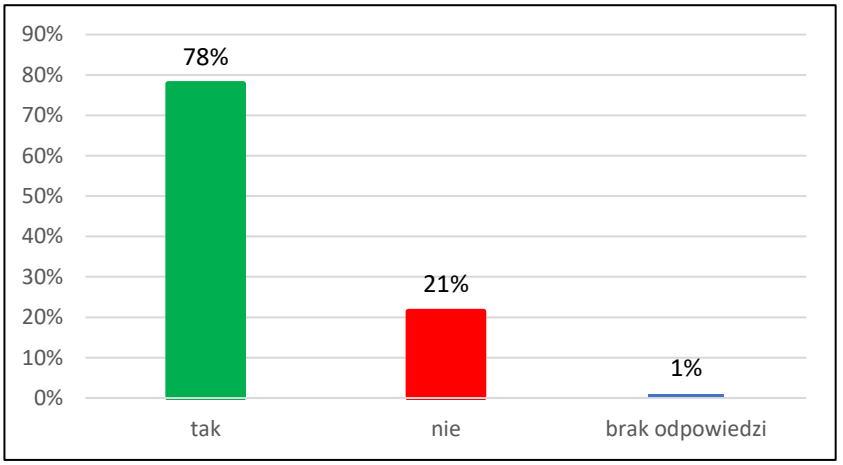
1. Jak się dzisiaj pan/pani czuje?
2. Czy znany jest panu/pani pomysł zasilania samochodów gazem ziemnym CNG?
3. Czy jeździ pan/pani regularnie samochodem jako kierowca?
4. Czy korzysta pan/pani regularnie z komunikacji publicznej?
5. Czy byłby pan/pani gotów na jazdę próbną samochodem zasilanym sprężonym gazem ziemnym CNG?
6. Czy byłby pan/pani gotów na stałe jeździć samochodem zasilanym sprężonym gazem ziemnym CNG?
7. Proszę podać jedną przyczynę dla jakiej zainteresowałby się pan/pani samochodem zasilanym gazem ziemnym CNG.
8. Jakie obawy budzi w panu/pani korzystanie z samochodu zasilanego gazem ziemnym CNG?
9. Czy widziałby pan/pani możliwość wykorzystania gazu ziemnego do zasilania:

13.4 OPIS WYNIKÓW ANKIETY

Ankietę wypełniły łącznie 254 osoby. Poniżej przedstawiono i omówiono jej wyniki.

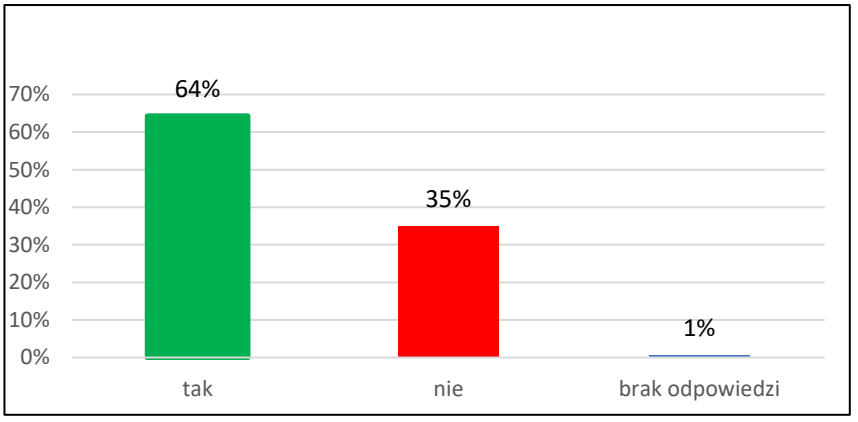
Pytanie 2, jest to ogólne pytanie o znajomość idei zasilania samochodów sprężonym gazem ziemnym. Ma ono na celu przybliżenie poziomu realizmu dalszych odpowiedzi, tzn. czy

wybór odpowiedzi poparty jest konkretną wiedzą czy też opiera się w całości na przypuszczeniach. Swoją znajomość idei zasilania samochodów metanem z pytania 2, potwierdziło 64 % ankietowanych. Patrz Rys. 46.



RYS. 46 WYKRES ZNAJOMOŚCI IDEI ZASILANIA SAMOCHODÓW CNG (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

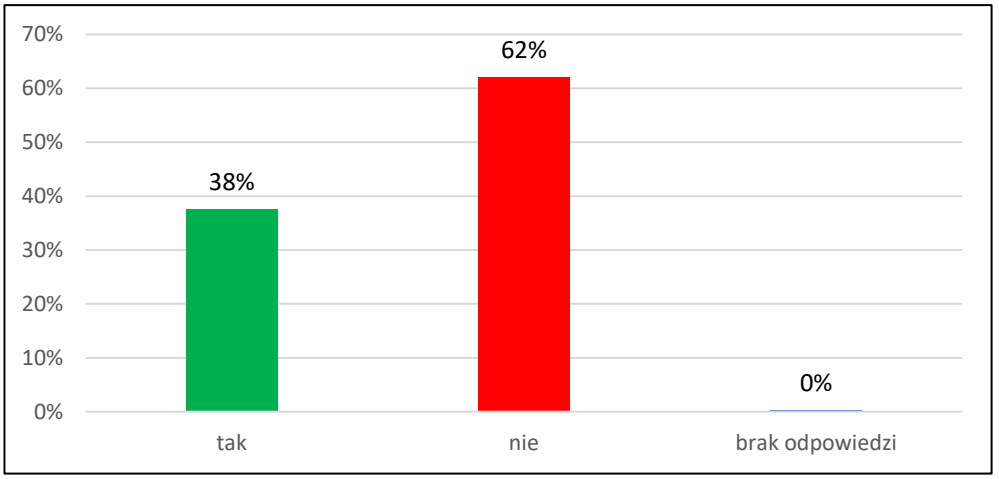
Pytanie 3, skupia się na znajomości przez ankietowanego, zasad użytkowania pojazdów silnikowych i określenia w jaki sposób uczestniczy w ruchu drogowym. Będzie z tego wynikało czy sprawy związane z użytkowaniem różnych paliw są mu znane, czy obojętne. W odpowiedziach na pytanie 3, Rys. 47, 78% ankietowanych przyznało, że regularnie jeździ samochodem jako kierowca.



RYS. 47 ODSETEK ANKIETOWANYCH DEKLARUJĄCYCH SIĘ JAKO REGULARNIE PROWADZĄCYCH SAMOCHÓD (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

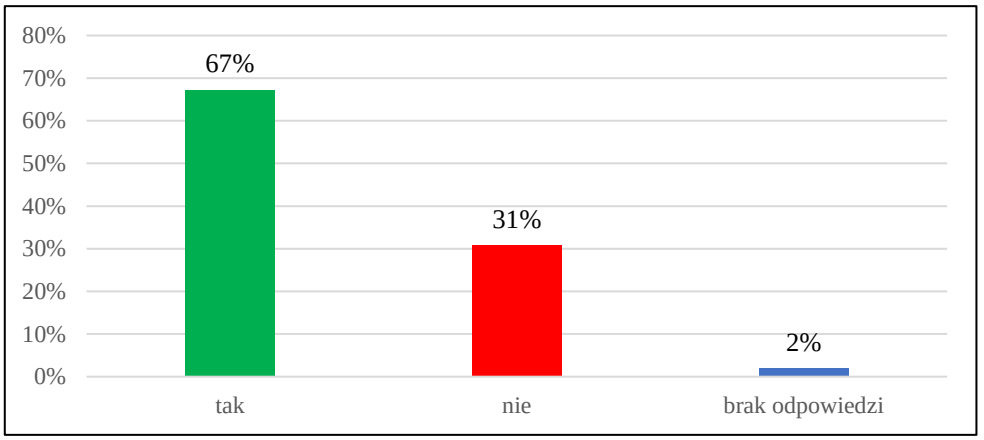
Pytanie 4, ma na celu określenie w jaki sposób ankietowani uczestniczy w ruchu drogowym. Proporcja z znalazła swoje odzwierciedlenie, choć nie dokładne, w odpowiedziach na pytanie 4, Rys. 48 o korzystanie z komunikacji publicznej, gdzie 38% ankietowanych przyznało, że korzysta regularnie z komunikacji publicznej. Wynika z tego wniosek, że

około 17% respondentów regularnie prowadzi samochód i jednocześnie jest użytkownikami transportu publicznego.



RYS. 48 ODSETEK ANKIETOWANYCH DEKLARUJĄCYCH SIĘ JAKO REGULARNIE KORZYSTAJĄCYCH Z KOMUNIKACJI PUBLICZNEJ (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

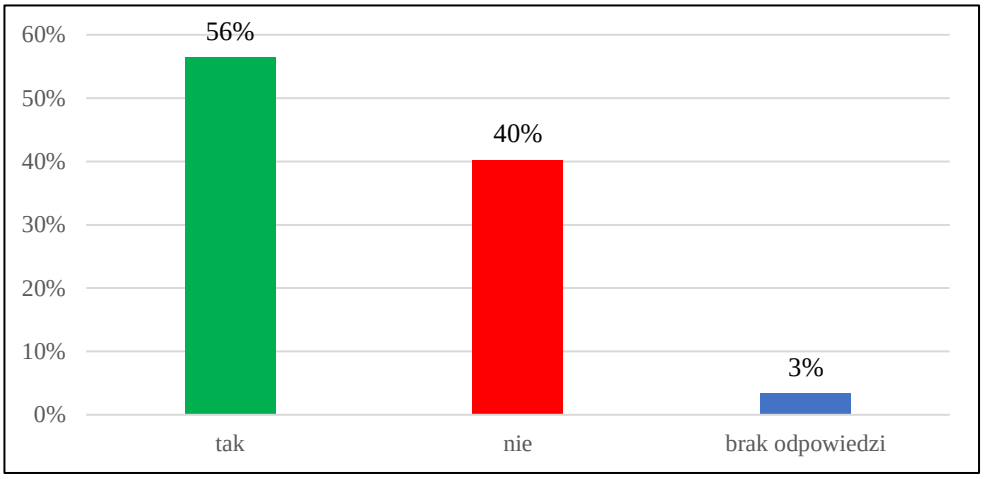
Pytanie 5, rozpoczyna grupę pytań dotyczących bezpośrednio zagadnień związanych z użytkowaniem samochodów zasilanych CNG. Pytanie 5 ma na celu sprawdzenie otwartości ankietowanego na możliwość zmiany rodzaju paliwa. To pytanie powinno być rozpatrzone razem z pytaniem 1.



RYS. 49 ODSETEK ANKIETOWANYCH DEKLARUJACYCH CHĘĆ JAZDY PRÓBNEJ SAMOCHODEM ZASILANYM CNG (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 6, podobnie jak pytanie 5 sprawdza otwartość ankietowanego na zmianę rodzaju paliwa. Powinno być rozpatrywane razem z pytaniem 1. Pytania 5 i 6 należy rozpatrywać razem, dotyczą one bowiem gotowości do jazdy próbnej i stałego użytkowania samochodu zasilanego CNG. Na pytanie 5 (Czy byłby pan gotów na jazdę próbną samochodem zasilanym CNG?) 67% respondentów odpowiedziało, że tak, 31%, że nie, 2 % nie udzieliło

odpowiedzi patrz rys 49. Na pytanie 6 (Czy byłby pan gotów na stałe jeździć samochodem zasilanym sprężonym gazem ziemnym CNG?) 56%

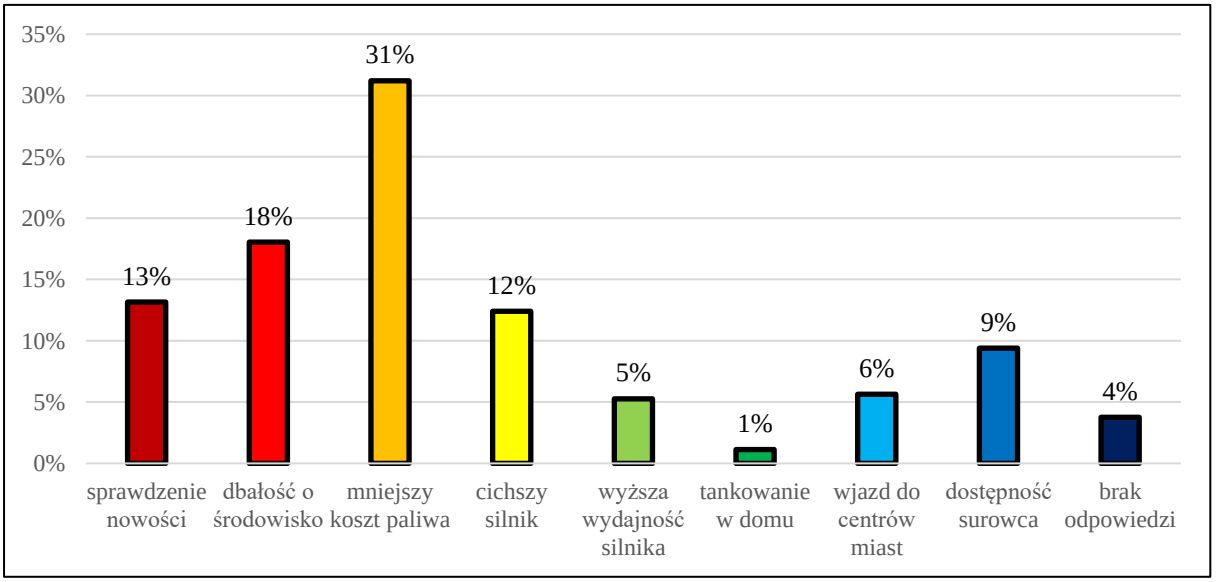


RYS. 50 ODSETEK ANKIETOWANYCH DEKLARUJĄCYCH GOTOWOŚĆ DO JAZDY SAMOCHODEM ZASILANYM CNG NA STAŁE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

odpowiedziało, że tak, 40%, że nie, a 3% nie udzieliło odpowiedzi patrz

Rys. 50. Można wnioskować z tego, że ankietowani chętniej deklarują gotowość do próby, natomiast co do deklaracji użytkowania na stałe samochodów zasilanych CNG są ostrożniejsi. Widoczny jest tu spadek odpowiedzi na tak od 10%.

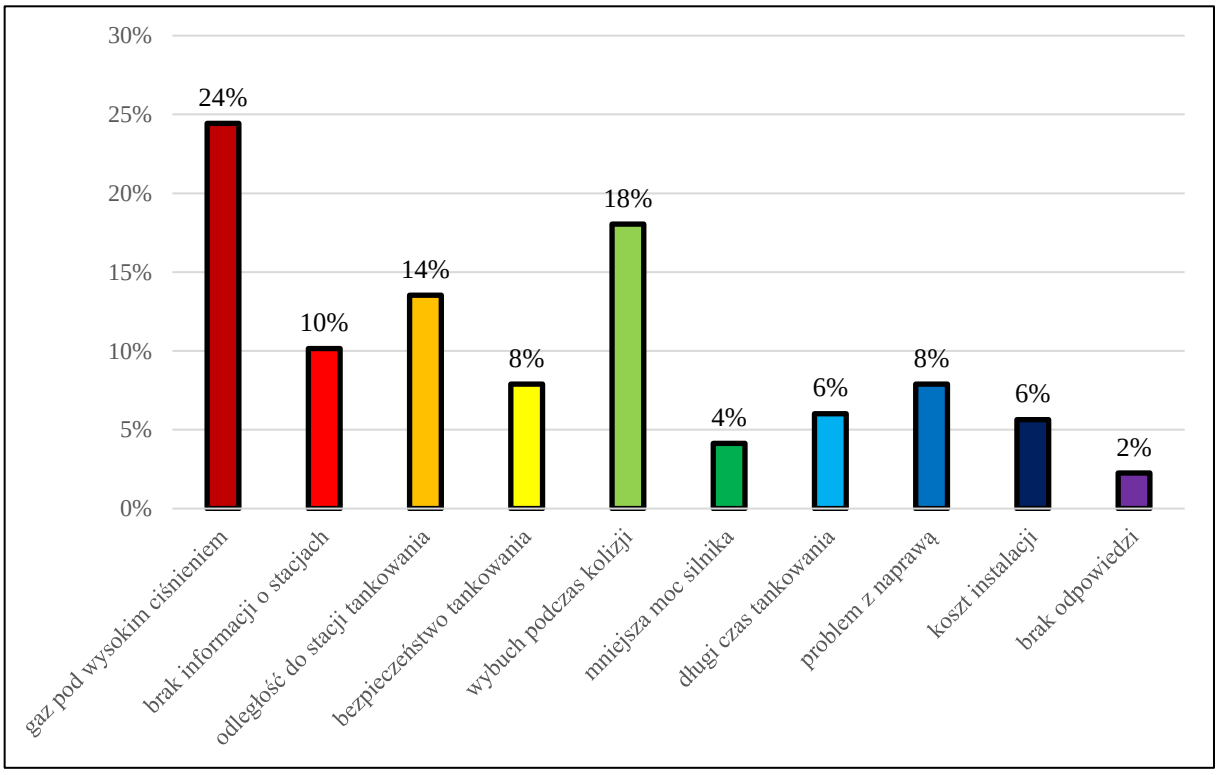
Pytanie 7, ma celu zidentyfikowanie uświadomionych potrzeb i oczekiwań użytkowania które będą zaspokojone dzięki zasilaniu CNG.



RYS. 51 DEKLAROWANE POWODY ZAINTERESOWANIA SIĘ SAMOCHODEM ZASILANYM CNG (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 8, zmierza w kierunku określenia nieuświadomionych potrzeb respondentów związanych z CNG wyrażonych pod postacią lęków czy obaw. Powiązanie odpowiedzi na to pytanie oraz na pytania 1 i 2 pozwoli ocenić czy aby zaspokoić te potrzeby, konieczne są modyfikacje w budowie systemów zasilających CNG, czy może wystarczy odpowiednia kampania informacyjna.

Kolejne dwa pytania ankiety, 7 i 8 odwołują się do potrzeb potencjalnych użytkowników samochodów z instalacją CNG. Pytanie nr 7 (Proszę podać jedną przyczynę dla jakiej zainteresowałby się pan/pani samochodem zasilanym gazem ziemnym CNG) Rys. 51 udostępnia ankietowanemu możliwości wyboru z ośmiu odpowiedzi. Najczęściej wybieraną odpowiedzią 30%, jest c (Mniejszy koszt przejazdu niż przy zasilaniu benzyną). Druga po nim wybrana została odpowiedź b 18% (Dbałość o środowisko). Najmniej istotna dla ankietowanych okazała się odpowiedź f 1% (Możliwość samodzielnego tankowania w domu z sieci miejskiej). Taki wybór stoi w sprzeczności z najsilniejszą preferencją

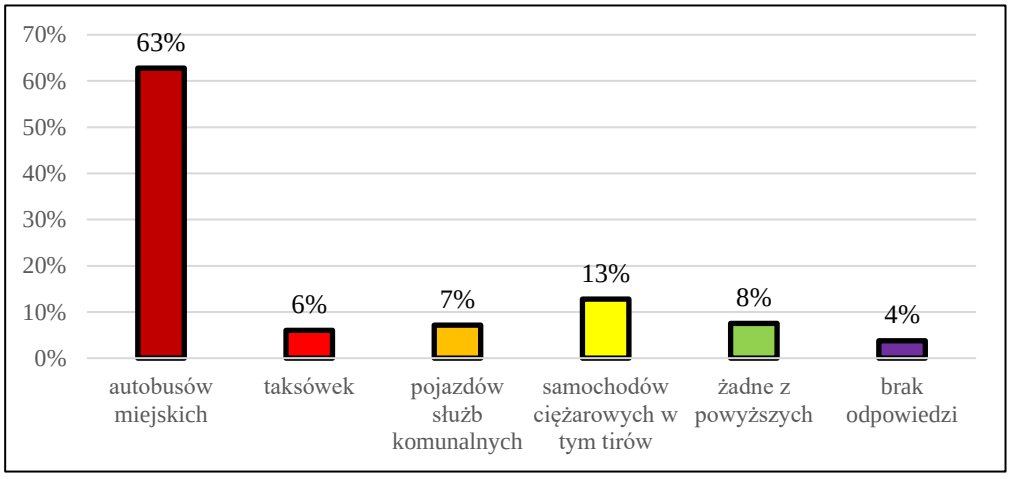


RYS. 52 DEKLAROWANE OBAWY WOBEC KORZYSTANIA Z SAMOCHODU ZASILANEGO CNG (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

ankietowanych, czyli obniżeniem kosztów paliwa, ponieważ samodzielne tankowanie przy domu, pozwala na uzupełnienie paliwa bez płacenia za pośrednictwo dystrybucji i obsługę stacji. Przypuszczalnie można tu mówić o jeszcze nieuświadomionej potrzebie potencjalnego użytkownika. Nie istnieją przecież w Polsce stosowane na szeroka skalę inne

sposoby samodzielnego tankowania samochodu, oprócz wyznaczonych do tego stacji paliwowych. Jeśli ten kierunek rozwoju zostałby by wybrany, konieczne będzie przeprowadzenie działań informacyjno-uświadamiających społeczeństwo.

Odpowiedzi na pytanie 8 dotyczące obaw jakie budzi korzystanie z samochodu zasilanego gazem ziemnym CNG, przedstawia Rys. 52. Można też zakładać, że część nieuświadomionych potrzeb, jest wyrażona w ten sposób. Najczęściej wybieraną odpowiedzią okazała się odpowiedź a 23% „Nie czuję się bezpiecznie z powodu zainstalowanych zbiorników z gazem pod wysokim ciśnieniem". Drugą co do obaw respondentów jest odpowiedź e 19% „zagrożenie związane z wybuchem podczas kolizji". Jeśli popatrzymy na kolejne odpowiedzi według procentowego udziału, to okaże się, że miejsce 3 które uzyskało 14%, ma odpowiedź c „Obawiam się, że będę musiał nadkładać drogi by zatankować samochód" i miejsce 4 z 10% odpowiedź b „Obawiam się, że nie będę wiedział, gdzie są stacje tankowania CNG". Wynika z tego, że na pierwsze miejsce wysuwają się obawy związane z bezpieczeństwem, 42%, a na drugim związane z dostępnością stacji tankowania 24%. Obawy dotyczące zmniejszenia mocy silnika, czy instalacją lub naprawą zbiornika, mają charakter marginalny. Ostatnim pytaniem w ankiecie jest pytanie nr 9, Rys. 53 o zastosowanie CNG inne niż w samochodach prywatnych.

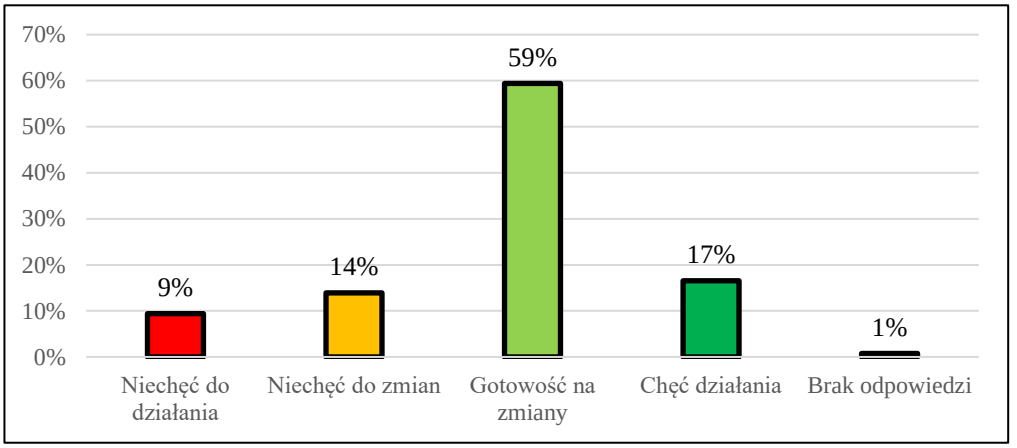


RYS. 53 PROPOZYCJE ZASTOSOWANIA CNG DO INNEGO RODZAJU POJAZDÓW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Pytanie 9 ma dwojakie znaczenie, trafia bezpośrednio do osób często korzystających z wymienionych tam środków komunikacji, a z drugiej zaś strony poszerza horyzont analizy osobom zainteresowanym już wcześniej użytkowaniem CNG o zagadnienia nie dotyczące go bezpośrednio. Wyniki pokazano na Rys. 53. Większość odpowiedzi bo, aż 63% wybrało odpowiedź a „autobusy miejskie".

Na koniec omówiony zostanie związek samopoczucia respondentów w kontekście innych wskazań z odpowiedzi.

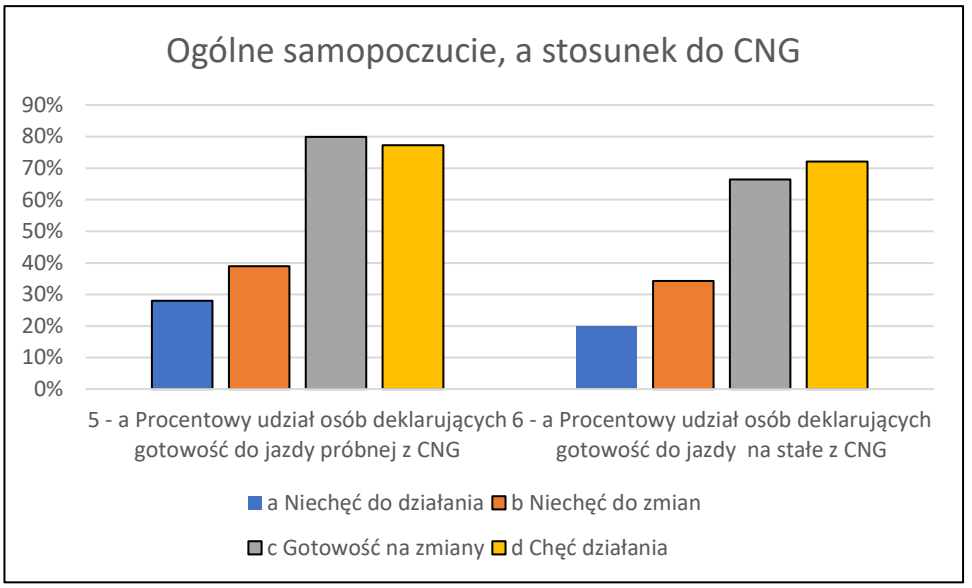
Pytanie 1 jest pytaniem o samopoczucie, a ściślej mówiąc o postawę, jest pytaniem w ankiecie numer 1, wyniki przedstawia Rys. 54. Wybranie odpowiedzi a lub b (razem 23%) może wskazywać na zamkniętą postawę respondenta w dniu badania, wobec zmian. Wybranie odpowiedzi c lub d (razem 75%) może wskazywać wskazuje na postawę otwartą na zmiany. Wyniki odpowiedzi na to pytanie zostaną omówione szerzej w kolejnym rozdziale 13.5 w kontekście odpowiedzi na inne pytania.



RYS. 54 WYKRES GOTOWOŚCI ANKIETOWANYCH DO ZMIAN (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Powiązanie odpowiedzi na pytanie 1 (Jak się pan/pani dzisiaj czuje?) z odpowiedziami na pytania 5 (Czy byłby pan gotów na jazdę próbną samochodem zasilanym sprężonym gazem ziemnym CNG?) i 6 (Czy byłby pan gotów na stałe jeździć samochodem zasilanym sprężonym gazem ziemnym CNG?), pokazuje, że samopoczucie ankietowanego w dniu badania jest skorelowane na ocenę możliwości korzystania z CNG. I tak, ankietowani którzy zadeklarowali postawę otwartą, w blisko 80% gotowa była spróbować jazdy samochodem z CNG i około 70% jeździć takim samochodem na stałe. Ankietowani deklarujący postawę zamkniętą w większości też nie chcieli próbować jazdy samochodem z CNG, a tym bardziej jeździć nim na stałe patrz Rys. 50. Taka silna zależność sugeruje, że zawsze będziemy mieli do czynienia z grupą osób niechętnych nowości, z powodu osobistego nastawienia do życia w danej chwili. Przypuszcza się, że niezależnie od wypracowanego rozwiązania technicznego, że zjawisko to nie dotyczy tylko instalacji CNG, lecz ma charakter ogólny. W

niniejszym badaniu było to około 20% ankietowanych osób. Zależność ta została przedstawiona graficznie na Rys. 55.



RYS. 55 OGÓLNE SAMOPOCZUCIE RESPONDENTÓW, A ICH STOSUNEK DO CNG (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

13.5 PODSUMOWANIE ANKIETY NA TEMAT ZASTOSOWANIA CNG DO ZASILANIA SAMOCHODÓW

Podsumowując wyniki ankiet można wyciągnąć następujące wnioski:

- pomysł zasilania samochodów CNG jest znany wśród kierowców samochodów, 2/3 pozytywnych odpowiedzi,
- jeździć na stałe samochodem zasilanym CNG zdecydowałaby się ponad połowa respondentów,
- najważniejszym czynnikiem decydującym o przejściu na CNG jest zmniejszenie kosztu paliwa,
- największe obawy budzi przy użytkowaniu CNG bezpieczeństwo użytkowania związane z wysokim ciśnieniem gazu,
- preferowany kierunek dla zastosowania CNG w samochodach innych niż prywatne, to autobusy miejskie
- samopoczucie (nastrój) respondenta ma powiązanie z wyborem odpowiedzi ankiety.

Wnioski te nie są współbieżne z wynikami teoretycznej analizy wad i zalet CNG przedstawionej w Tabela 7. Respondenci doceniają wartość ekologiczną tego paliwa, ale już

z obawą patrzą na bezpieczeństwo co stoi w sprzeczności z analizą wad i zalet CNG. Za to obaw ankietowanych nie budzą ani słaba sieć stacji tankowania, ani wysoka cena instalacji, co było w analizie teoretycznej wad i zalet sklasyfikowane jako istotna wada.

13.6 Wnioski do studium potrzeb użytkownika końcowego na przykładzie CNG

Na podstawie wykonanych analiz przed wprowadzaniem na rynek kompozytowych zbiorników na CNG, można stwierdzić, że rozpoznanie i zrozumienie potrzeb użytkownika końcowego przez dostawcę komponentu jest istotne. Powodem są mogące pojawić różnice w ocenie ważności cech wyrobu, między dostawcą, a użytkownikiem. Dowodem na to jest rozbieżności między wnioskami z analizy teoretycznej wad i zalet CNG, a potrzebami potencjalnych użytkowników CNG wyrażonymi w formie ankiety. Ponadto należy pokreślić, że identyfikacji potrzeb użytkowników tzn. konsumentów, nie da się skutecznie wykonać pytając jedynie czy są za, czy przeciw proponowanemu produktowi. Wyraźna zależność między gotowością na wypróbowanie CNG, a samopoczuciem respondentów pokazuje, że konieczne jest udoskonalenie sposobu ankietowania, pozwalający lepiej odzwierciedlić w którym momencie podróży (customer journey [5]) znajduje się respondent. Kierunkiem zmian rozwoju analiz ankietowych może być, rozszerzenie zakresu pytań o inne płaszczyzny jak np. stosunek do ekologii, zamożność, czy intensywność użytkowania samochodu.

14 OCENA I KLASYFIKACJA RYZYKA REALIZOWANEGO PROJEKTU

Ocena ryzyka realizacji projektu, tak jak było to już opisywane w rozdziale 3.1, według wielu ekspertów jest stałym elementem wykonania projektu. Jest to, także jeden z punktów planu projektowego w motoryzacji. Jest to podyktowane koniecznością zabezpieczenia zasobów na wypadek sprawdzenia się czarnego scenariusza zdarzeń. Mogą to być na przykład alternatywni dostawcy komponentów, użycie starej, ale za to sprawdzonej technologii lub przydzielenie do projektu dodatkowych specjalistów. W kolejny podpunktach przedstawione zostanie jak do zagadnienia klasyfikacji ryzyka w projekcie podchodzą AIAG i VDA.

14.1 OCENA I KLASYFIKACJA RYZYKA WEDŁUG VDA - MLA

Podręcznik wydany przez VDA MLA Product creation, w rozdziale 2.2.1 wymaga by wszystkie dostarczane materiały poddać, na początku projektu, klasyfikacji w całym łańcuchu dostaw [61]. Samą klasyfikację ryzyka, tzn. ustalenie priorytetów inicjuje klient (OEM), lub dostawca dla OEM względem poddostawców, zależnie pod poziomu w łańcuchu dostaw (od tier 1 do tier n). Z tego wynika, że klasyfikację tę przeprowadza się dla dostawców każdego rzędu. Klasyfikacja ryzyka powinna być jeszcze raz wznowiona, już po złożeniu zamówienia. Sam jej przebieg wygląda następująco. Dostawca odpowiada na pięć pytań, do każdego z 4-rech kryteriów. Są to kryteria donoszące się do: wyrobu (np. jego innowacyjność i stopień złożoności), procesu wytwarzania (np. innowacyjność wyposażenia, stan dostępnych maszyn), czasu (np. czasu potrzebnego na zakup narzędzi czy surowców) i dostawcy (np. dotychczasowe wyniki współpracy, lokalizacja produkcji). Odpowiedź na każde pytanie może dać 0 punktów, 1 lub 2 punkty, zgodnie z opisem poniżej pytania. Suma punktów z wszystkich odpowiedzi klasyfikuje ryzyko związane z zamówieniem u danego dostawy, danego komponentu. Im więcej punktów tym wyższe ryzyko, dla ułatwienia podzielone na 3 stopnie. Stopnie te są opisane jako: A – wysokie ryzyko, B – średnie ryzyko, C – niskie ryzyko, patrz punkt 5.1 Product creation, Maturity level assurance for new parts [61].

Zgodnie z myślą przewodnią tego rozdziału, przedstawiono poszerzoną wersję klasyfikacji ryzyka o dodatkowe kryterium, a mianowicie kryterium odnoszące się do zespołu projektowego. Wyróżniono je kolorem niebieskim wierszy w Tabela 8. Oryginalny formularz „Risk assessment classification” znajduje się w załączniku 4.

TABELA 8 KLASYFIKACJA RYZYKA WG MODELU MLA UWZGLĘDNIAJĄCA DODATKOWE KRYTERIA

			Klasyfikacja ryzyka	Ocena
1	Kryteria odnoszące się do wyrobu (wyrób)	1	Złożoność (typ, ilość funkcji, poziom integracji systemu, liczba wariantów, liczba zaangażowanych działów) wysoka – 2, średnia – 1, niska - 0	
		2	Innowacyjność wyrobu (koncept, projekt, materiał, funkcja, wygląd) całkowicie nowy – 2, częściowo nowy – 1, znany - 0	
		3	Problemy krytyczne występujące w przeszłości (odrzuty z pola) Częstotliwość zdarzeń: wysoka – 2, średnia – 1, niska - 0	
		4	Ilość problemów z uruchomieniem produkcji w przeszłości wysoka – 2, średnia – 1, niska - 0	
		5	Zaangażowanie w badania i rozwój (doświadczenie, liczba zaangażowanych działów badawczo-rozwojowych) krytyczne – 2, dość krytyczne – 1, niekrytyczne - 0	
2	Kryteria odnoszące się do procesu produkcyjnego (proces)	1	Innowacyjność procesu produkcyjnego nowa technologia u dostawcy – 2, nowa technologia w danej lokalizacji – 1, żadnych - 0	
		2	Przewidywana stabilność procesu (stopień automatyzacji) krytyczna – 2, dość krytyczna – 1, niekrytyczna - 0	
		3	Wyposażenie produkcyjne / technologia nowa technologia u dostawcy – 2, nowa technologia w danej lokalizacji – 1, żadnych - 0	
		4	Infrastruktura (ilość i złożoność u poddostawców, lokalizacje, logistyka) krytyczna – 2, dość krytyczna – 1, niekrytyczna - 0	
		5	Dostawy / czas wywołania (kombinacja transportu, odległości, JIT / JIS) krytyczna – 2, dość krytyczna – 1, niekrytyczna - 0	
3	Kryteria odnoszące się do czasu	1	Czas zakupu maszyn i wyposażenia produkcyjnego krytyczny – 2, dość krytyczny – 1, niekrytyczny – 0	
		2	Czas zakupu narzędzi krytyczny – 2, dość krytyczny – 1, niekrytyczny – 0	
		3	Czas zakupu części i podstawowych materiałów krytyczny – 2, dość krytyczny – 1, niekrytyczny – 0	
		4	Zagadnienia krytyczne z przeszłości związane z czasem krytyczny – 2, dość krytyczny – 1, niekrytyczny – 0	
		5	Częstość zmian (efekt rozwoju wyrobu, projekt, system) wysoka – 2, średnia – 1, niska - 0	
4	Kryteria odnoszące się dostawcy	1	Ocena dostawcy (nowy dostawca, stabilność dostaw) krytyczna – 2, dość krytyczna – 1, niekrytyczna - 0	
		2	Nowy wyrób dla dostawcy nowy– 2, nowa w danej lokalizacji – 1, znany dostawcy - 0	
		3	Nowa lokalizacja produkcyjna dostawcy nowy, żadnych doświadczeń – 2, nowy, doświadczony – 1, znany dostawca, lokalizacja - 0	
		4	Zarządzanie projektem u dostawcy (kompleksowe łańcuch dostaw, osoby kontaktowe, dostępność, ogólna gotowość, struktura) krytyczny – 2, dość krytyczny – 1, niekrytyczny – 0	
		5	Problemy z wcześniejszymi (innymi) dostawami Częstotliwość zdarzeń: wysoka – 2, średnia – 1, niska - 0	
5	Kryteria odnoszące się do zespołu projektowego	1	Komunikacja z jednostkami współpracującymi i wewnątrz zespołu słaba – 2, wystarczająca – 1, na bieżąco - 0	
		2	Stopień wykorzystania dotychczasowej wiedzy i doświadczeń zespołu niewielki – 2, częściowy – 1, pełny - 0	
		3	Stopień współpracy w zespole brak współpracy – 2, formalny – 1, przyjazny, wspierający - 0	
		4	Ograniczenia wynikające ze środowiska (kontekstu) pracy wysokie – 2, średnie – 1, niskie - 0	
		5	Szanse wynikające ze środowiska (kontekstu) pracy niskie – 2, średnie – 1, wysokie - 0	

(ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE W OPRACIU O VDA MLA)

Kryterium dotyczące zespołu projektowego, umieszczone jako 5-te kryterium klasyfikacji, odnosi się do zdolności komunikacyjnych zespołu, zdolności do współpracy i wykorzystaniu jego potencjału intelektualnego.

Po dokonaniu oceny wszystkich sześciu punktów, należy zsumować wyniki i przyrównać otrzymaną sumę do znajdującej się poniżej, tabeli klasyfikacji ryzyka patrz Tabela 9. Oryginalna tabela została zmodyfikowana przez dodanie 10 punktów do maksymalnego wyniku i odpowiednio mniej do wyliczenia granic między klasami A B i C.

TABELA 9 OBLICZENIE KLASYFIKACJI RYZYKA

klasyfikacja		od		do	
Klasyfikacja ryzyka:	**A**	50	-	21	punktów
Klasyfikacja ryzyka:	**B**	20	-	9	punktów
Klasyfikacja ryzyka:	**C**	8	-	0	punktów

(ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE W OPRACIU O VDA MLA)

Sklasyfikowanie ryzyka związanego z dostawami od danej organizacji, wiąże się wyborem stosownego stopnia zabezpieczenia podczas prowadzenia projektu patrz Rys. 56.

RYS. 56 OKREŚLENIE KLASY RYZYKA I ZABEZPIECZEŃ W PROJEKCIE (ŹRÓDŁO: (VERBAND DER AUTOMOBILINDUSTRIE E.V., 2009))

Ponieważ żaden z podręczników nie proponuje dalszych działań, zdaniem autora , aby możliwie precyzyjnie ocenić kryteria odnoszące się do członków zespołu projektowego należy przeprowadzić anonimową ankietę wśród członków zespołu projektowego lub posłużyć się odpowiednio zaprojektowanym lessons learned patrz rozdział 8.3. Ankieta

została przeprowadzona i jej wyniki zostały omówione w punkcie 12.2. Co do scenariusza lessons learned jego opis znajduje się w punkcie 8.3, a formularz jest pokazany w załączniku 2.

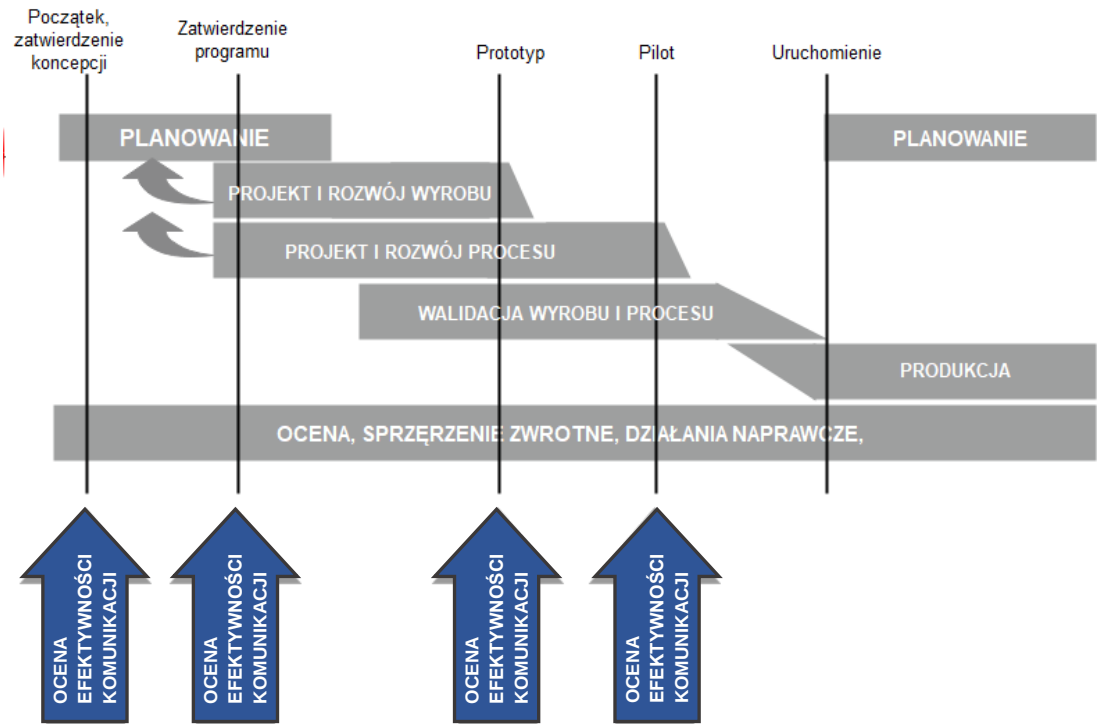
14.2 Ocena i klasyfikacja ryzyka według AIAG - APQP

Podręcznik APQP Advanced Product Quality Planning wydany przez grupę AIAG stosuje podobny formularz do używanego przez VDA. Z tym, że nazwa brzmi inaczej, jest bowiem mowa o potwierdzeniu wykonalności przez przedstawicieli zespołu projektowego „Team Feasibility Commitment” [8] . W formularzu tym, członkowie zespołu projektowego dostawcy odpowiadają twierdząco lub przecząco na pytania w trzech kategoriach: projektowanie wyrobu, kosztów związanych z wyposażeniem produkcyjnym i nadzorem statystycznym nad produkcją. Następnie swymi podpisami potwierdzają wykonalność projektu. Podobnie jak we wcześniejszym przypadku, autor pracy proponuje, żeby formularz potwierdzenia wykonalności „Team Feasibility Commitment”, należy uzupełnić o pytania dotyczące oceny możliwości wydajnej pracy zespołu projektowego. Uwzględniające komunikatywność, kooperatywność i wykorzystanie potencjału wiedzy jego członków. Pytania te umieszczono jako 4-ty obszar kryterium formularzu potwierdzenia wykonalności patrz Tabela 10. Kryteria dodatkowe zaznaczono niebieskim kolorem wierszy. Oryginalny formularz „appendix D Team Feasibility Commitment” będący składową APQP stowarzyszenia AIAG znajduje się w załączniku 6. Poniżej na Rys. 57 przedstawiono plan projektu oparty o APQP grupy AIAG, uwzgledniający w ramach każdego przeglądu projektu podczas spotkania oceniającego gotowość dostawcy do przejścia w kolejną fazę wdrożenia SRV (supplier readiness valve), także potwierdzenie wykonalności z uwzględnieniem oceny efektywności komunikacji i współpracy zespołu projektowego. Niebieskie wskaźniki pokazują proponowane przez autora pracy miejsce na zastosowanie oceny komunikacji w zespole projektowym, jako jednego z warunków gotowości do przejścia w kolejną fazę projektu.

TABELA 10 TEAM FEASIBILITY COMMITMENT WG. APQP UWZGLĘDNIAJĄCE DODATKOWE KRYTERIA ZWIĄZANE Z ZESPOŁEM PROJEKTOWYM

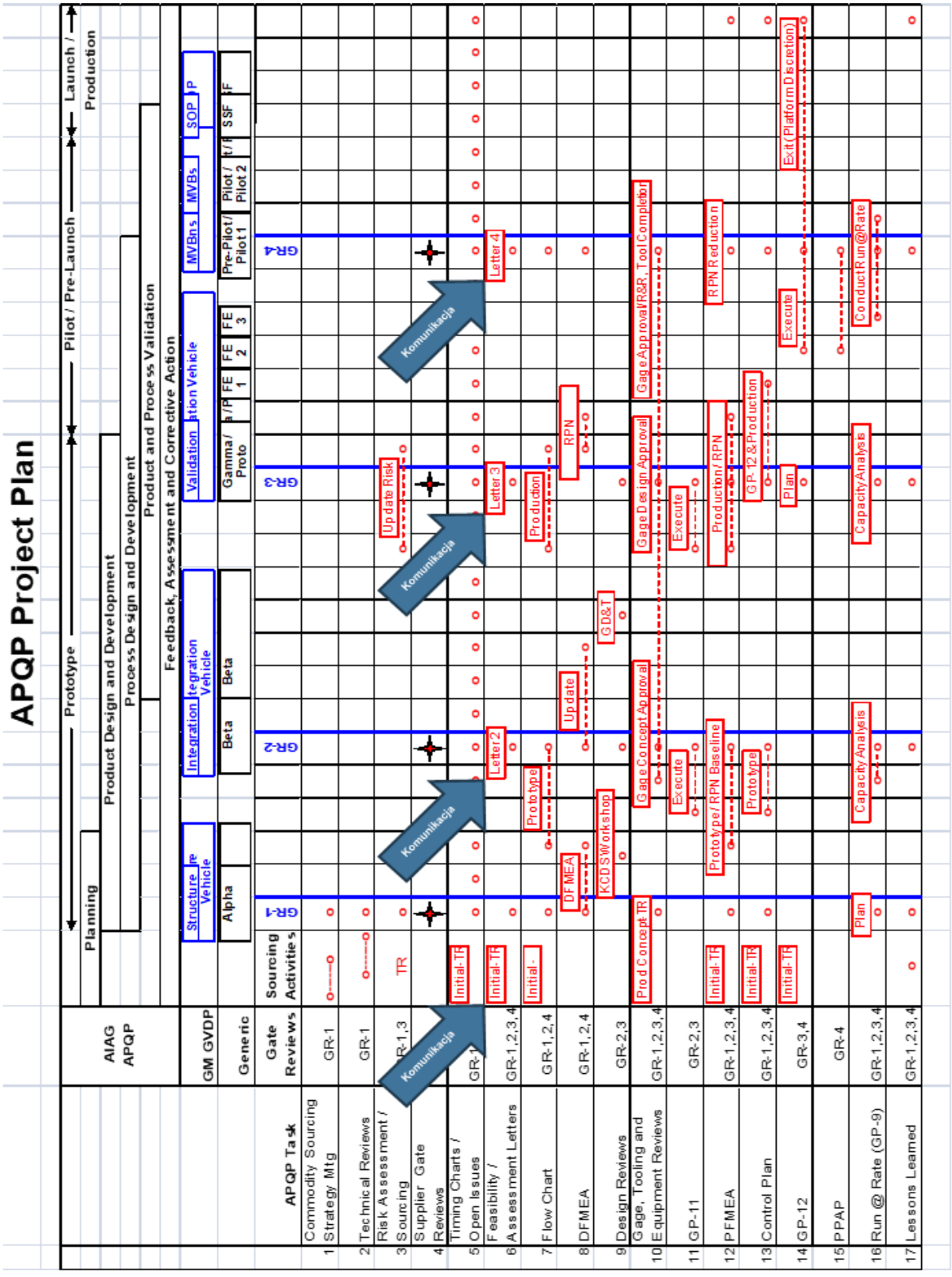
Tak	Nie	Do rozważenia	Obszar
		Czy produkt jest wystarczająco zdefiniowany (wymagania dotyczące zastosowania i inne) aby umożliwić ocenę wykonalności?	Projektowanie
		Czy parametry techniczne wyrobu tak jak są opisane, mogą być spełnione?	
		Czy produkt może być wykonany w ramach tolerancji rysunkowych?	
		Czy produkt wytworzony przy pełnej zdolności procesowej spełni wymagania techniczne?	
		Czy jest wystarczająca zdolność produkcyjna?	
		Czy projekt pozwala na zastosowanie wydajnych metod przemieszczania materiałów?	
		Czy produkt może być wytworzony w ramach standardowych kosztów? Przewidywane dodatkowe koszty mogą zawierać:	Produkcja
		- koszt kapitalizacji wyposażenia produkcyjnego	
		- koszt narzędzi	
		- alternatywne metody wytwarzania	
		Czy jest wymagana statystyczna kontrola produktu w procesie produkcyjnym?	Statystyczna kontrola
		Czy jest obecnie używana statystyczna kontrola podobnych produktów?	
		Tam gdzie jest zastosowana statystyczna kontrola dla podobnych produktów:	
		- czy proces jest pod kontrolą i jest stabilny?	
		- czy zdolność procesu spełnia wymagania klienta?	
		Czy istnieją skuteczne oficjalne sposoby komunikacji z jednostkami współpracującymi i wewnątrz zespołu?	Zespół projektowy
		Czy wiedza potrzebna w projekcie odpowiada dotychczasowej wiedzy i doświadczeniu członków zespołu?	
		Czy zespół projektowy jest w stanie ze sobą efektywnie współpracować przy realizacji trudnych zadań?	
		Czy praca zespołu może być efektywna bez względu na ograniczenia wynikające z jej środowiska (kontekstu)?	
		Czy istnieją szanse wynikające ze środowiska (kontekstu) wpływające na poprawę efektywności pracy?	

(ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE W OPRACIU O APQP AIAG)



RYS. 57 MODEL FAZOWY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO WEDŁUG A.I.A.G. POSZERZONY O OCENĘ RYZYKA ZWIĄZANEGO Z KOMUNIKACJĄ (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Ocena gotowości dostawcy, w tym ocena ryzyka związanego z komunikacją ujęta jest w szczegółowym planie APQP Project Plan, patrz Rys. 58. Potwierdzenie wykonalności znajduje się tam pod pozycją 6 listy 17 elementów pokazanych na Rys. 58, „Feasibility/ Assesment Letters" i jest powtarzana czterokrotnie dla każdego z modułów projektowych, a mianowicie: alfa, beta, gama / prototype, pilot 1. Niebieski wskaźnik pokazuje na planie projektu miejsce wykonania oceny ryzyka związanego z komunikacją i kooperacją w zespole projektowym. Jeśli ten element został by wprowadzony, wynik oceny uzależniłby tym samym możliwość przejście do kolejnej fazy i miałby wpływ na zaplanowane działania korygujące.



RYS. 58 PRZYKŁADOWY PLAN PROJEKTU Z ZAZNACZONYMI MIEJSCAMI OCENY KOMUNIKACJI W ZESPOLE PROJEKTOWYM (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE W OPARCIU O MATERIAŁY GENERAL MOTORS)

14.3 Ocena wpływu problemów komunikacyjnych na skuteczność działań zespołu projektowego – gra symulacyjna

W celu potwierdzenia skuteczności proponowanego elementu klasyfikacji ryzyka realizacji projektu wg MLA zawartego w punkcie 5 z Tabela 8, a związanego z komunikacją i kooperacją w zespole projektowym, posłużono się przykładem. Przetestowano w praktyce sposób pracy dwóch zespołów projektowych z przemysłu motoryzacyjnego. Ponieważ zestawy obu pytań są podobne, w celu uproszczenia analizy przyjęto do weryfikacji tylko jeden system, zgodny z MLA VDA. Czynnikiem decydującym była punktowa skala ocen ryzyka stosowana przez VDA. W ujęciu AIAG-u ocena ta jest uproszczona, na zasadzie jest/nie jest, z tego powodu autor pracy jej tu nie zastosował. Oba zespoły pochodziły z zakładów dostarczających komponenty do produkcji seryjnej samochodów. Oba zespoły, też znały i korzystały z wcześniej metody oceny ryzyka dostarczanej przez podręcznik MLA VDA. Poszerzona o nowe punkty klasyfikacja ryzyka została przeprowadzona przez przedstawicieli działów jakości klienta, współpracujących z danym dostawcą co najmniej od roku.

Ponieważ nazwy zakładów skąd pochodziły zespoły projektowe, nie mogły być ujawnione, zespoły w celu ich rozróżnienia zostały nazwane A i B. Najpierw oceniono na podstawie doświadczeń z dotychczasowej współpracy, ryzyko związane z zespołem projektowym przy wykorzystaniu punktu 5 z Tabela 8 zaproponowanego przez autora jako uzupełnienie klasyfikacji ryzyka. Wyniki analizy ryzyka przedstawiono poniżej patrz Tabela 11, zarówno dla zespołu A jak i B. Podsumowując, tylko po analizie kryteriów odnoszących się do członków zespołu projektowego, zespół A zebrał 3 punkty, zespół B zebrał 7 punktów. Zespół B wypadł zdecydowanie gorzej, zebrawszy 7 punktów na 10 możliwych do uzyskania. Może świadczyć to o dużym ryzyku związanym z pracą zespołową. Aby potwierdzić lub zaprzeczyć słuszności użycia tego instrumentu, autor pracy przeprowadził jego weryfikację. Weryfikacja polegała na sprawdzeniu w praktycznym działaniu, jak wysokość ocenionego ryzyka przekłada się na wymierne wyniki produktywności i jakości zespołu.

TABELA 11 ANALIZA RYZYKA W ODNIESIENIU DO WSPÓŁPRACY ZESPOŁÓW PROJEKTOWYCH A I B

			Klasyfikacja ryzyka	wyniki zespołów	
				A	**B**
	Kryteria odnoszące się do członków zespołu projektowego	1	Komunikacja z jednostkami współpracującymi i wewnątrz zespołu słaba – 2, wystarczająca – 1, na bieżąco - 0	**0**	**2**
		2	Stopień wykorzystania dotychczasowej wiedzy i doświadczeń członków zespołu niewielki – 2, częściowy – 1, pełny - 0	**1**	**2**
		3	Stopień współpracy w zespole brak współpracy – 2, formalny – 1, przyjazny, wspierający - 0	**0**	**1**
		4	Ograniczenia wynikające ze środowiska (kontekstu) pracy wysokie – 2, średnie – 1, niskie - 0	**1**	**2**
		5	Szanse wynikające ze środowiska (kontekstu) pracy niskie – 2, średnie – 1, wysokie - 0	**1**	**0**

(ŹRÓDŁO OPRACOWANIE WŁASNE)

Dodatkowo taka weryfikacja pomaga uniknąć pustej deklaratywności postaw uczestników. W tym celu badane zespoły projektowe, niezależnie od siebie, poddano ocenie poprzez grę symulacyjną na zdolność do pracy zespołowej. Ocena przebiegała w warunkach zainscenizowanej fabryki, która produkuje samoloty z papieru. Bezpośrednio oceniano produktywność zespołów i wielkość generowanych przez nie strat, a pośrednio oceniono poprzez to ich kooperatywność i komunikatywność.

14.3.1 OPIS GRY SYMULACYJNEJ

Do wykonania gry potrzeba kartek formatu A4, które należy złożyć według instrukcji podanej w Załączniku 1. Z pośród uczestników wytypowany jest „klient", który co 1 minutę składa zamówienie. Zadaniem pozostałych uczestników tworzących załogę produkcyjną, jest wyprodukowanie i dostarczenie klientowi zamówionych ilości samolotów, we właściwej wersji, zgodnych z dokumentacją wykonawczą. Rozgrywka składa się z trzech tur, po dziesięć zamówień każda tura. Między turami załoga może dokonywać wszelkich zmian w sposobie wytwarzania, za wyjątkiem zmian konstrukcyjnych samolotów. Oceniane są: ilość całkowicie zrealizowanych zamówień, ilość samolotów dostarczonych na czas zgodnie z zamówieniem, ilość materiału w toku produkcji pozostawionego po rozgrywce oraz wielkość załogi.

14.3.2 PRZEBIEG GRY

Gra miała następujący przebieg.

Runda 1 wyglądała u obu zespołów podobnie. Były one zaskakiwane zamówieniami klienta, powstawało dużo niezgodności jakościowych, występowały duże problemy z przekazywaniem materiału. Obie drużyny poznawały specyfikę każdego ze stanowisk oraz zmienność zamówień klienta. Operatorzy na poszczególnych stanowiskach wytwórczych kontrolnych nabierali wprawy.

Po pierwszej rundzie nastąpiła przerwa w produkcji. Zespoły miały czas na reorganizację rozłożenia stanowisk i metod pracy. W zespole A dała się zauważyć wielość pomysłów na optymalizację, prawie wszyscy byli zaangażowani. Zespół B pracował dużo spokojnej, tak jak by większości, poza dwiema osobami, obojętny był wynik gry.

Runda 2 odbyła się pod znakiem zwiększonej wydajności indywidualnej każdego ze stanowisk, zapasy materiałów w toku zaczęły mieć charakter planowy. Zespół A na bieżąco komunikował w górę strumienia produkcyjnego wykryte niezgodności jakościowe. Powstawanie wad jest przypisywane do konkretnych stanowisk i tam odbywa się poprawa sposobu produkcji. Dzięki czemu jest ich z zamówienia na zamówienie coraz mniej. Zespół B ma kłopoty z dostosowaniem produkcji na stanowisku malowania do zamówień klienta. Zamiast tego produkowane są wyroby na magazyn.

Po drugiej rundzie jest czas na analizę przyczyn niezrealizowania wszystkich zamówień klienta i ocenę obciążenia pracą stanowisk. Skutkiem tej oceny zespół A rezygnuje z obsady 2 stanowisk operatorskich, których czynności są rozdzielone między pozostałymi stanowiskami. Kierownik osobiście wspiera stanowisko nr 1. W zespole B słychać wzajemne oskarżenia i rzucane są wykluczające się pomysły. Zespołowi B, wdrażanie zmian przychodzi z trudnością.

Runda 3, wbrew temu co mogłoby się wydawać po pokonaniu trudności w rundzie pierwszej i drugiej, nie była najłatwiejszą z rund. Zespół A musiał sobie poradzić ze zmniejszonym o 2 osoby składem, a zespół B słabą organizację nadrabiał pracowitością poszczególnych członków. Słychać było głosy typu, przecież robię swoje, czego ode mnie chcecie, już więcej nie dam rady, odzwierciedlające nerwowość zespołu. Przełożyło się to na wynik, pokazujący duże stany materiałowe produkcji w toku.

14.3.3 Wyniki gry symulacyjnej

Poszukując potwierdzenia prawdziwości oceny klasyfikacja ryzyka, mając na uwadze, że jest ona oceną w znacznym stopniu subiektywną, a realizacja rzeczywistych

projektów trwa od roku do dwóch lat, co samo przez się utrudnia ocenę, autor posłużył się grą symulacyjną. Jest to gra stosowana podczas warsztatów z lean manufacturing, nazywająca się „Papierowe samoloty" [4]. Wspomniana gra symulacyjna pozwoliła w mikroskali przyjrzeć skuteczności komunikacyjnej i zdolności do kooperacji zespołu. Czas gry jest bardzo krótki, bo zaledwie 2 godziny, mimo tego jej efektem są wymierne wyniki liczbowe. Grę przeprowadzono niezależnie z jednym jak i z drugim zespołem. Wyniki gry symulacyjnej potwierdziły zbieżność klasyfikacją ryzyka wykonanego dodatkowo według propozycji autora, jako punkt 5 w Tabela 8. Punkt ten dotyczy ryzyka związanego z samym zespołem projektowym.

TABELA 12 WYNIKI GRY SYMULACYJNEJ

	Zespół A	**Zespół B**
Runda 1		
ilość graczy	10	10
ilość niedostarczonych wyrobów	12	13
ilość materiału w toku produkcji MTP i wyrobu gotowego WG	42	51
Runda 2		
ilość graczy	10	10
ilość niedostarczonych wyrobów	2	10
ilość materiału w toku produkcji MTP i wyrobu gotowego WG	40	42
Runda 3		
ilość graczy	8	10
ilość niedostarczonych wyrobów	5	8
ilość materiału w toku produkcji MTP i wyrobu gotowego WG	10	36
Podsumowanie 3 rund		
średnia ilość graczy podczas 3 rund	9,3	10
łączna ilość nie dostarczonych wyrobów	19	31

(ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Ryzyko związane z zespołem A dotyczące kooperacji i komunikacji zostało ocenione na 3 punkty, czyli niżej niż zespołu B, którego ryzyko oceniono na 7 punktów. Różnica ta została potwierdzona wynikiem gry, podczas której zespół A zdobył łącznie 101 punktów, a zespół B 124 punkty (Tabela 12).

Użycie gry symulacyjnej potwierdziło więc, że poszerzona klasyfikacja ryzyka projektu realizowana za pomocą: klasyfikacji ryzyka (Tabela 8) według metody VDA i potwierdzenia wykonalności (Tabela 10) według metody AIAG, nadaje się do oceny ryzyk w projekcie w zakresie komunikacji i współpracy zespołów. Zgodnie z wynikami

pokazanymi powyżej, ryzyko pod względem komunikacji zostało ocenione dla zespołu A na 3, dla zespołu B na 7 punktów z maksymalnych do uzyskania 10 punktów. Z kolei wyniki gry symulacyjnej były następujące, zespół A uzyskał 19, zespół B 31 punktów. Widać więc zbieżną zależność między oceną ryzyka, a wynikiem gry. Zespół z wyższą oceną ryzyka, także gorzej pracuje podczas ćwiczenia wymuszającego pracę zespołową. Można więc się spodziewać, że i w warunkach rzeczywiście prowadzonego projektu zespół B będzie miał większe trudności w jego realizacji. Jeśli uwzględnimy przy tym, że w rzadko którym projekcie nie występują zakłócenia zewnętrzne typu: trudności z dostawcami, niedoszacowany budżet, późne zmiany konstrukcyjne z winy klienta, brak dostępności maszyn, to wpływ efektywności pracy zespołowej i komunikacji na końcowy wynik jeszcze bardziej rośnie.

14.4 Ankieta pomocnicza do klasyfikacji ryzyka związanego z zespołem projektowym

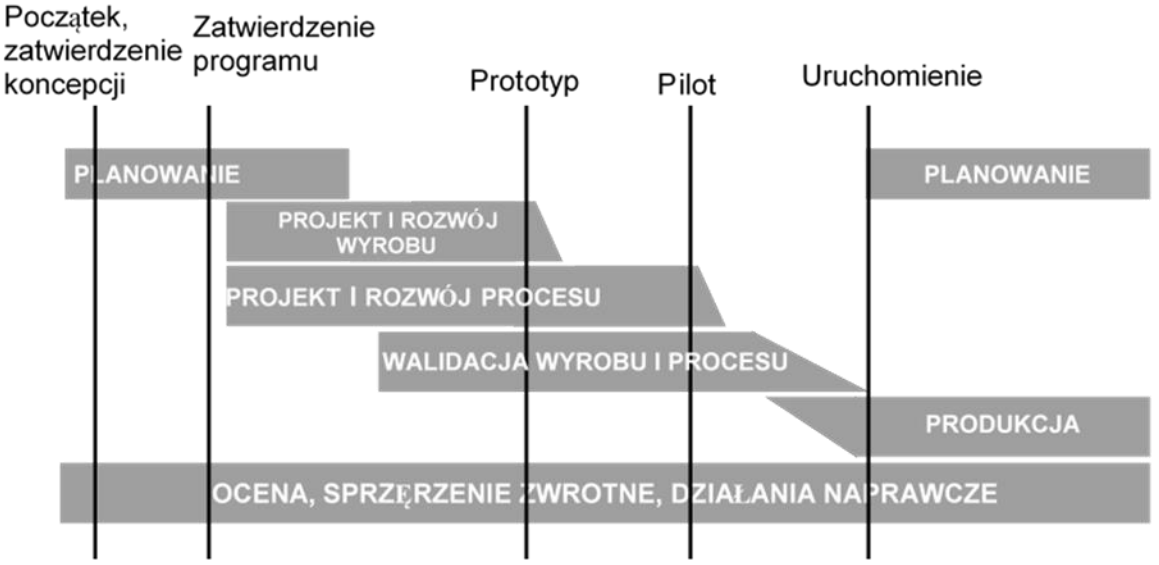
Po przeprowadzeniu oceny ryzyka dla projektu, kierownik projektu lub jego przełożony kierownik programu może stanąć przed dylematem. Skoro ryzyko związane z efektywnością pracy zespołu jest wysokie, co powonieniem teraz zrobić? Zdaniem autora niniejszej pracy, kolejnym etapem po uzyskaniu wiedzy o zespole projektowym może być przeprowadzenie ankiety pomocniczej wśród członków zespołu projektowego. Jej zadaniem będzie wskazanie punktów zapalnych w pracy zespołu, po to by pomóc osobie zarządzającej łatwiej i efektywniej szukać rozwiązań. Zestaw pytań wraz całą ankietą gotową do użycia został przedstawiony w załączniku 4. Ankieta może być przeprowadzona tradycyjnie na papierze lub elektronicznie. Zaletą rozwiązania elektronicznego jest szansa na większą szczerość uczestników związana z anonimowością, wadą będzie to, że poszukując rozwiązań, trudno będzie odwołać się do czyiś wypowiedzi czy opinii. Pytania do ankiety związanej z oceną ryzyka dotyczącego zespołu projektowego są na tyle uniwersalne, że można je zastosować jako uzupełnienie oceny ryzyka i jego klasyfikacji wg MLA lub jako uzupełnienie studium wykonalności projektu wg APQP.

15 PROPOZYCJA NOWEGO MODELU REALIZACJI PROJEKTU WDROŻENIOWEGO

Obowiązujący plan projektu wdrożeniowego stosowany w przemyśle samochodowym według grupy AIAG składa się z pięciu faz:

- planowania projektu która rozpoczyna się od zebrania i analizy danych wejściowych,
- projektowania wyrobu,
- projektowania procesu,
- walidacji wyrobu i procesu
- produkcji seryjnej razem z oceną projektu i wdrażaniem działań naprawczych.

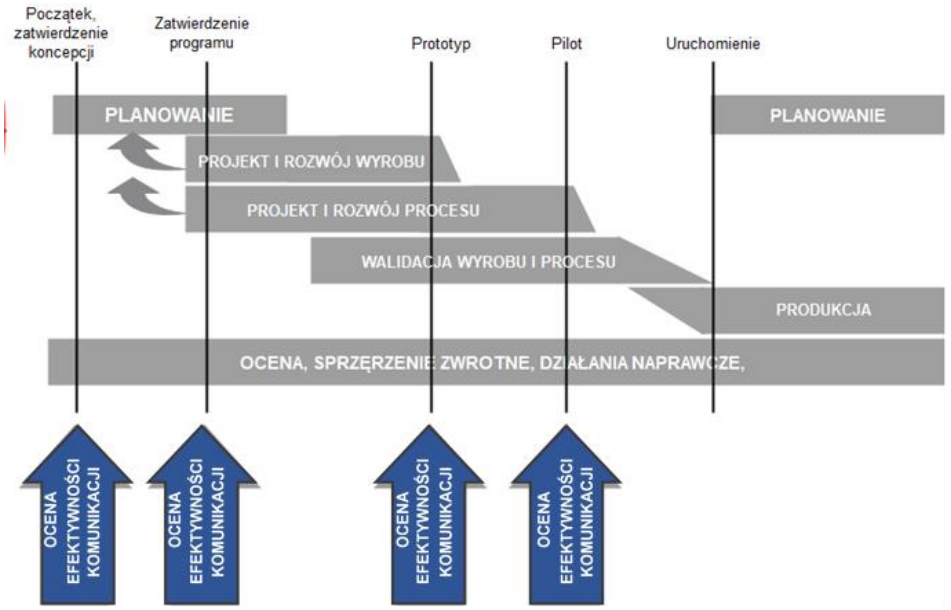
Jest on przedstawiony na Rys. 59. Autor pracy proponuje aby powyższy model uzupełnić o dwa elementy.



RYS. 59 OBOWIĄZUJĄCY MODEL FAZOWY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO WEDŁUG AIAG (ŹRÓDŁO: (CHRYSLER CORPORATION; FORD MOTOR COMPANY; GENERAL MOTORS CORPORATION, 2008)

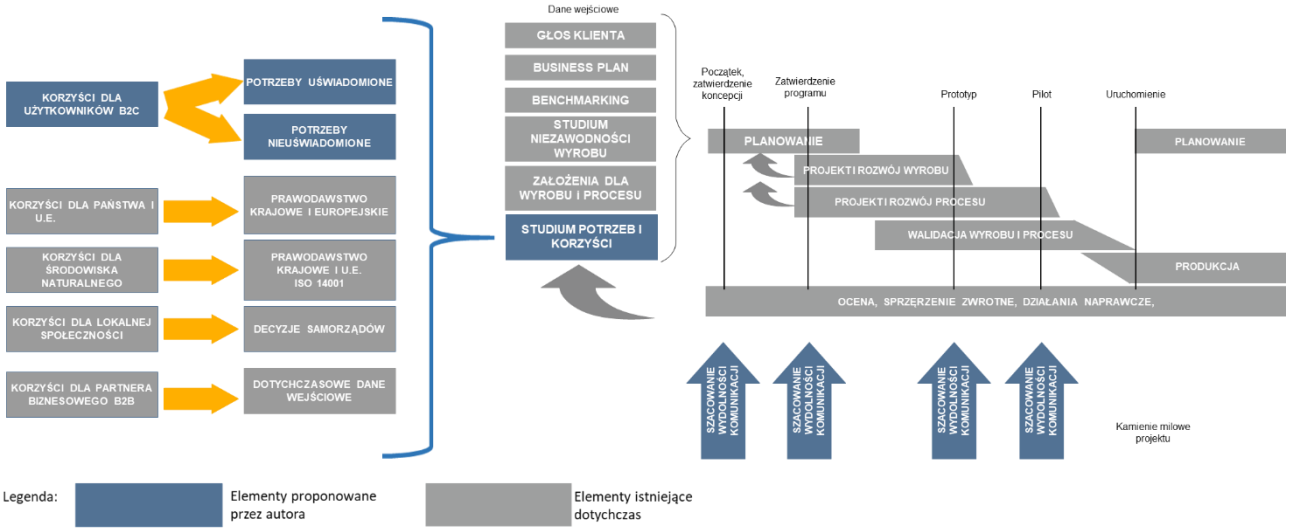
Pierwszym elementem proponowanym przez autora o który należałoby jego zdaniem uzupełnić etap planowania, to analiza potrzeb i korzyści zainteresowanych stron, jak przedstawia to Rys. 44. W sposób szczególny ta analiza miała by dotyczyć potrzeb klienta końcowego czyli użytkownika w odniesieniu do producentów podzespołów rzędu pierwszego i drugiego (tier 1 i tier 2). Po uwzględnieniu analizy potrzeb zainteresowanych stron jako dodatkowego elementu zbioru danych wejściowych do projektu, nowy model planu projektu przedstawia się następująco, jak pokazano na rys. 45. Dodatkowy element ten został wyróżniony kolorem niebieskim.

Drugim elementem o który zdaniem autora należy poszerzyć plan projektu, to ocena ryzyka związana z komunikacją i wynikającą z tego kooperatywnością zespołu projektowego. Element ten miałby być dodany do każdej z czterech bramek oceniających częściową realizacje projektu zwanych SRV i znaleźć swoje odzwierciedlenie w formularzu potwierdzenia wykonalności projektu. Miejsc podczas realizacji projektu w których miałaby zostać wykonana ta ocena, zostały graficznie przedstawione na Rys. 60.



RYS. 60 MODEL FAZOWY PROJEKTU WDROŻENIOWEGO WEDŁUG AIAG POSZERZONY O OCENĘ RYZYKA ZWIĄZANEGO Z KOMUNIKACJĄ (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE W OPARCIU AIAG APQP)

Opisane w punktach 12, 13, 14 badania potwierdzają celowość zastosowania w modelu projektu, procedur pozwalających na okresową ocenę ryzyka w zakresie efektywności komunikacji w zespole projektowym, po to by wykrywać i przeciwdziałać pojawiającemu się z tej strony zagrożeniu dla projektu. Pokazują też, że jest możliwa i użyteczna analiza potrzeb klienta końcowego z poziomu dostawcy. Uwzględnienie zmian dotyczących zbierania danych wejściowych oraz oceny ryzyka projektu pozwoliło na stworzenie **nowego modelu planu wyprzedzającego planowania jakości wyrobu** przedstawionego na rysunku Rys. 61.



RYS. 61 PROPONOWANY MODEL WYPRZEDZAJĄCEGO PLANOWANIA JAKOŚCI UWZGLEDNIAJACY STUDIUM POTRZEB I KORZYŚCI ORAZ ANALIZĘ RYZYKA KOMUNIKACJI ZESPOŁU PROJEKTOWEGO (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE)

Przedstawiona w tym rozdziale propozycja nowego modelu projektu wdrożeniowego ma zastosowanie uniwersalne. Należy jednak dostosować je do specyfiki konkretnej procedury. Dla czytelniejszego zobrazowania zmian posłużono się modelem wg AIAG, ale dotyczy ona również przytaczanego w tej dysertacji modelu według VDA, oczywiście po uwzględnieniu różnic specyficznych dla każdej z procedur, jak np. ilość bramek oceny projektu.

16 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

16.1 PODSUMOWANIE

Projekt wdrażania nowego wyrobu do produkcji seryjnej, to bardzo ważny element działalności przedsiębiorstwa. Zrealizowany z sukcesem projekt wdrożeniowy daje możliwość przyjęcia kolejnych zamówień produkcyjnych. Od tego czy zostanie dobrze przeprowadzony zależą dalsze losy zakładu i co się z tym wiąże, zachowanie stanowisk pracy przez ludzi tam zatrudnionych.

Powodem podjęcia badań, stanowiących przedmiot rozprawy, była chęć uzupełnienia luki w procedurach realizacji projektów wdrożeniowych w obszarze komunikacji pozwalającej na podniesienie skuteczności wdrażanych projektów oraz zwiększenie elastyczności asortymentowej polskich producentów części samochodowych w odpowiedzi na zmienne trendy rynku motoryzacyjnego.

Efektem opisanych w rozprawie prac jest opracowanie koncepcji nowego, uniwersalnego modelu projektu wyprzedzającego planowania jakości wyrobu, do zastosowania wśród dostawców, w oparciu o dotychczasowy model APQP stowarzyszenia AIAG. Koncepcja ta została zweryfikowana na podstawie wyników badań związanych z wykorzystaniem CMG jako paliwa ekologicznego i alternatywnego paliwa dla branży motoryzacyjnej.

Opracowany model podniesie skuteczność prowadzonych projektów wdrażania nowych wyrobów do produkcji masowej ze szczególnym uwzględnieniem branży motoryzacyjnej, w dwóch aspektach:

1. Uzupełnienia fazy zbierania danych wejściowych służących do planowania projektu o analizę potrzeb użytkowników końcowych. Wiedza o potrzebach użytkowników stanowić będzie punkt wyjścia do projektowania i rozwijania własnych konstrukcji wyrobu. Możliwość samodzielnego projektowania wyrobu, który odpowiada na pojawiające się trendy rynkowe, ma na celu większe usamodzielnienie się dostawców od korporacji motoryzacyjnych. Tak by producenci komponentów nie musieli oczekiwać na gotową dokumentację wyrobu od danego OEM, stawiając się w roli odtwórcy, lecz by mogli sami wyjść z inicjatywą i proponować swoje rozwiązania techniczne różnym klientom, pozostając właścicielami know-how wyrobu i procesu.

2. Dodania sposobu klasyfikacji ryzyka w projekcie, uwzględniającego komunikację i współpracę wewnątrz i na zewnątrz zespołu projektowego. Klasyfikacja ryzyka dotycząca zespołu projektowego, zastosowana w punktach kontrolnych projektu (tzw. SRV), uwzględnia bardzo ważny dla projektu aspekt, jakim jest skuteczna komunikacja i współpraca. Komunikacja rozumiana jako udostępnianie właściwej informacji i danych, we właściwym czasie i odpowiednim osobom. Informowanie o szansach i zagrożeniach dla projektu wpływa na zakres i rodzaj wsparcia jakiego członkowie zespołu mogą sobie na wzajem udzielać. Przekłada się to na umiejętność radzenia sobie zespołu/członków zespołu projektowego w sytuacjach kryzysowych.

16.2 WNIOSKI

16.2.1 WNIOSKI OGÓLNE:

1. Udowodniono, że lepsze zrozumienie potrzeb użytkownika pomorze w bardziej elastycznym i wcześniejszym dopasowaniu możliwości produkcyjnych dostawców do zapotrzebowania odbiorców związanych z trendami rynkowymi. Tym samym prawdziwość tezy pierwszej została potwierdzona.
2. Zaproponowane rozwiązanie pozwoli dostawcy w częściowym uniezależnieniu się od pojedynczych koncernów motoryzacyjnych (OEM) i wyjść z szerszą i z własną ofertą produktową do innych. Co powinno to doprowadzić do dywersyfikacji portfela zamówień. Ponadto bardzo ważnym argumentem za wprowadzeniem tego rozwiązania, jest przeniesienie fazy projektowania wyrobów do Polski.
3. Uzupełnione istniejące standardy planowania AIAG i VDA o poszerzony zbiór danych wejściowych będących elementem planowania projektu wdrożeniowego i klasyfikację ryzyk związanych z zespołem projektowym podczas przeglądów projektu tzw. SRV poprawia elastyczność projektowania wyrobów, rozumianą jako łatwość dostosowania do zmieniającego się zapotrzebowania rynku.
4. Wykazano w pracy, że zdolność członków zespołu do skutecznego komunikowania się, a dalej do kooperacji, pozwala wykorzystać wiedzę każdej z osób w, a poprzez wzajemne wsparcie, podnosić możliwości pracy zespołu projektowego. Tym samym prawdziwość tezy drugiej została potwierdzona.
5. Zaproponowany model realizacji projektu wdrożeniowego ma charakter ogólny i może być zastosowany w innych działach przemysłu związanych z produkcją seryjną.

Przeprowadzone w ramach przygotowania niniejszej rozprawy badania pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków szczegółowych:

16.2.2 WNIOSKI DOTYCZĄCE CNG

1. Przemysł motoryzacyjny jest jedną z ważniejszych gałęzi polskiego przemysłu, zatrudnia około 200 tys. ludzi, a wartość sprzedanej produkcji to blisko 150 mld zł.
2. Na podstawie literatury stwierdzono istotną zmianę w podejściu klientów do wyboru i kupna nowych dóbr. Jest ona związana z łatwą wymianą informacji pomiędzy potencjalnymi klientami i obecnymi użytkownikami danych dóbr poprzez sieć internetową (customer journey).
3. Metan między innymi formie CNG może stać się alternatywnym paliwem na czas przejścia od paliw tradycyjnych (ropopochodnych) do paliw ekologicznych (np. wodór).
4. Metan jest też paliwem ekologicznym i dzięki niemu możliwe byłoby szybkie ograniczenie emisji spalin z samochodów zasilanych silnikami typu ZS, bez ponoszenie dużych kosztów.
5. Polska dysponuje silnie zdywersyfikowanymi źródłami metanu, już dostępnymi np. gazociąg jamalski, gazoport w Świnoujściu, bądź czekającymi na wykorzystanie, jak np. gazy kopalniane, biogazy z produkcji rolnej. Źródła te są stanie zaspokoić zwiększone zużycie metanu związane ze zmianą zasilania w transporcie samochodowym.
6. Do analizy potrzeb klienta końcowego posłużono się przykładem innowacyjnej produkcji ultralekkich zbiorników kompozytowych w oparciu o PET i włókno kewlarowe, z planowanym wykorzystaniem ich do zasilania CNG.
7. Analiza zalet i wad zastosowania CNG w polskich warunkach wykazała, że bezpieczeństwo użytkowania, aspekty ekologiczne i ekonomiczne są zaletami tego rozwiązania. Istotnymi wadami okazały się trudności eksploatacyjne (instalacja) i dostępność stacji tankowania.
8. Wyniki ankiety odnośnie użytkowania CNG wykazały, że istnieje obawa co do bezpiecznego użytkowania CNG jest dla klientów ważniejsza niż obniżenie kosztów użytkowania samochodu i aspekt ekologiczny.
9. Obawa co do bezpieczeństwa instalacji CNG stoi w sprzeczności z masowością użytkowania instalacji LPG, stąd przypuszczenie, że jej źródłem jest brak wiedzy na ten temat wśród ankietowanych.
10. Wpływ nastroju w jakim znajduje się respondenta ma wpływ na wybór odpowiedzi w ankiecie na temat CNG. Badania wykazały zależność zgodną z regułą Pareto, że 80% osób

nastawionych pozytywnie do zmian, jest gotowa spróbować jazdy z CNG i odwrotnie 80% osób niechętnych zmianom, także nie chce próbować CNG.

16.2.3 Wnioski dotyczące komunikacji w funkcjonowaniu zespołów projektowych:

1. Przegląd literatury wykazał lukę w obszarze przełożenia komunikacji i współpracy w zespole projektowym na ocenę ryzyka w projekcie wdrożeniowym.
2. Nie udało się podczas przeprowadzania ankiety na temat realizacji projektów zebrać dużej grupy badawczej do analizy problemów komunikacyjnych w zespołach projektowych. Związane to było z niechęcią przedsiębiorstw do możliwości ujawnienia ich specyfiki pracy.
3. Uczestnicy ankiety na temat pracy zespołów projektowych dużo lepiej oceniają siebie pod kątem przekazywania informacji. Blisko 90% z nich deklaruje, że nie ma opóźnień. Odwrotnie jest kiedy uczestnicy oceniają innych, 63% procent z nich twierdzi, że mają problemy z uzyskaniem informacji.
4. Wyniki ankiety na temat realizacji projektów potwierdziły wcześniejsze założenie, wskazując jako główne źródło trudności pracy na komunikację. Braki w komunikacji, według respondentów, wysuwają się na pierwszy plan, bardziej niż wsparcie kierownictwa czy kompetencja i wiedza członków zespołów
5. Problemy komunikacyjne między członkami zespołu oraz z klientem zostały wskazane w ankiecie jako najważniejszy problem w pracy zespołu projektowego. Zjawisko to zostało potwierdzone poprzez odpowiedzi na kilka różnych pytań.
6. Skuteczność opracowanych formularzy klasyfikacji ryzyka została potwierdzona przez niezależnego audytora i porównana z wynikami gry symulacyjnej. Co potwierdziło skuteczność zaproponowanych formularzy.
7. Gra symulacyjna „lean manufacturing „ w wystarczający sposób odtwarza rzeczywiste warunki pracy zespołów, tzn. pracę w pośpiechu, stresie, zależności jeden od drugiego, skupieniu się na wyniku.
8. Skupienie się zespołu projektowego jedynie na wypełnianiu formularzy dokumentacji projektowej, nie zabezpiecza całkowicie dostawcy przed problemami w trakcie walidacji wyrobu i procesu czy po uruchomieniu produkcji seryjnej. Jeśli nawet dostawca zdobędzie zatwierdzenie wyrobu PPAP to błędy popełnione w trakcie wykonania projektu wracają w postaci reklamacji,

9. Przejście dotychczasowych użytkowników standardów projektów wdrożeniowych na nowy model nie powinno stwarzać trudności, szczególnie poszerzona ocena ryzyka jest prosta w zastosowaniu i w dużej części wykorzystuje znane wcześniej narzędzia pracy.
10. Badania wykazały że podstawowym problemem nie są trudne zagadnienia techniczne czy logistyczne, ale właśnie przepływ informacji w zespole i komunikacja z klientem oraz nie możność wykorzystania w pełni wnoszonego do zespołu przez jego członków, kapitału wiedzy i doświadczenia.

16.3 Perspektywy dalszych badań

Opisanych w rozprawie badań nie należy traktować jako zamkniętego zadania badawczego. Jako kierunki kontynuacji/poszerzenia przeprowadzonych badań można np. zaproponować.

1. Uzupełnienia analizy potrzeb użytkownika wyrobu gotowego o szeroki kontekst w jakim znajduje się respondent. Kierunkiem zmian rozwoju analiz ankietowych może być rozszerzenie zakresu pytań o inne płaszczyzny jak np. stosunek do ekologii, zamożność, czy intensywność użytkowania samochodu.
2. Wykonania podobnej analizy potrzeb dla podobnych wyrobów już istniejących i znanych na rynku, jak np. LPG, w celu porównania podejścia respondentów.
3. Bezpieczeństwo użytkowania CNG, podczas tankowania i eksploatacji samochodu powinno być wysunięte na pierwszym miejscu, przed zyskiem finansowym czy dostępnością stacji tankowania podczas ewentualnej kampanii marketingowej.
4. Dodanie kolejnych kroków do modelu związanego z klasyfikacją ryzyka w zespole. W tej pracy, jako propozycję kontynuację działań związanych z oceną ryzyka przedstawiono dwie możliwości dalszych kroków, które mają na celu znalezienie przyczyn ewentualnej wysokiej oceny ryzyka. Pierwsza z możliwości, to dwie metody „lessons learned”, druga możliwość to, zaprojektowana przez autora, ankieta pomocnicza. Obie one mają za zadanie pomóc kierownictwu organizacji zgłębić problem poszukując jego praprzyczyny wśród członków zespołu, poprzez przyjrzenie się ich postawom, oczekiwaniom, konfliktom, niezaspokojonym potrzebom, trudnościom w pracy itp.
5. Pilotażowe użycie nowego modelu oceny ryzyka w projekcie na dwóch zespołach projektowych w rzeczywistych projektach w celu dopracowania narzędzi klasyfikacyjnych oraz dopasowania metod służących do poszukiwania przyczyny źródłowej ewentualnych problemów.

6. Ze względu na to, że wpływ komunikacji i kooperacji w zespole projektowym na realizowane projekty nie jest szeroko omawiany w literaturze naukowej, zagadnienie to wymaga dalszych badań i opracowań.

17 SPIS ILUSTRACJI

Rys. 1 Zestawienie najważniejszych euroamerykańskich grup producenckich automotive (źródło: IATF 1999, vda qmc) 7
Rys. 2 Struktura łańcucha dostawców w branży motoryzacyjnej (źródło: opracowanie własne) 8
Rys. 3 Etapy projektu (źródło: opracowanie własne w oparciu o Zielowski, 2015) 15
Rys. 4 Powiązania między portfelem, programem i projektem (źródło: opracowanie własne) 19
Rys. 5 Nakładanie się faz projektu wdrożeniowego (źródło: nieznane) 24
Rys. 6 Przegląd koncepcji zarządzania jakością (źródło: opracowanie własne na podstawie (Hamrol i inni, 2002)) 26
Rys. 7 TQM jako kompleksowe zarządzanie jakością (źródło Encyklopedia Governica 2016) 28
Rys. 8 Koncepcja systemów jakościowych w branży motoryzacyjnej (źródło: opracowanie własne) 29
Rys. 9 Podstawowy rozkład faz projektu w motoryzacji (źródło: opracowanie własne) 32
Rys. 10 Cykl planowania jakości wyrobu (źródło APQP wyd.4) 33
Rys. 11 Stopnie dojrzałości projektu wg. VDA MLA (źródło: (Verband der Automobilindustrie e.V., 2009)) 35
Rys. 12 Fazy projektu wdrożeniowego zgodne z A.I.A.G. (źródło: opracowanie własne) .37
Rys. 13 Obowiązujący model fazowy projektu wdrożeniowego według A.I.A.G. (źródło: (Chrysler Corporation; Ford Motor Company; General Motors Corporation, 2008) 38
Rys. 14 Model Kano (źródło: (Kano i inni, 1984) 50
Rys. 15 Przykład zmieniajacych się potrzeb i oczekiwań klienta (źródło: opracowanie McKinsey&Company) 51
Rys. 16 Customer Journey w erze przedinternetowej (źródło: www.bluerank.pl) 52
Rys. 17 Customer journej w erze internetu (źródło: www.bluerank.pl) 53
Rys. 18 Przykładowa mapa doswiadczeń klienta (źródło: www.bluerank.pl) 54
Rys. 19 Istotność doświadczeń klienta na wybór produktu (źródło: Econsultancy Adobe B2B Digital Trends 2015) 54
Rys. 20 Poziomy komunikacji (źródło: Mosty zamiast murów; John Stewart) 58
Rys. 21 Doświadczenia mające wpływ na rozwój menedżera (źródło: Vademecum Pracodawcy, 2014) 60

Rys. 22 Model interaktywnego projektowania (źródło: (Singer, 2016)) 69
Rys. 23 Typowe przypadki użytkowania (źródło: (Singer, 2016)).....73
Rys. 24 Produkcja sprzedana przemysłu motoryzacyjnego za lata 2012-2017 (źródło: AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL) 79
Rys. 25 Przeciętne zatrudnienie w przemyśle motoryzacyjnym (pow. 9 osób) w 2012 -2017 (źródło Automotivsuppliers.pl).....80
Rys. 26 Rozmieszczenie zakładów OEM w polsce w 2017 r. (źródło Automotivesuppliers.pl).....82
Rys. 27 Rozmieszczenie zakładów dostawców branży motoryzacyjnej w Polsce w 2017 R. (źródło: AUTOMOTIVESUPPLIERS.PL).....83
Rys. 28 Koncentracja benzopirenu w Europie [NG/M3] (źródło: (Plan rozwoju elektromobilności, 2017).....84
Rys. 29 Aktualna mapa stacji CNG w Polsce (źródło: (CNG.AUTO.pl, 2017).....85
Rys. 30 Przewidywany proces zmian sposobów zasilania samochodów w Polsce (źródło: opracowanie własne).....86
Rys. 31 Istniejące i potencjalne Źródła dostaw metanu dla Polski (źródło: opracowanie własne) 87
Rys. 32 Fazy projektu wdrożeniowego w górę łańcucha dostaw (źródło: VDA 6.3).....89
Rys. 33 Wykres deklaracji znajomości zakresu odpowiedzialności respondentów w projekcie (źródło: opracowanie własne) 95
Rys. 34 Wykres obrazujący deklaratywną swiadomość o tym kto korzysta z pracy zespołu (źródło: opracowanie własne) 96
Rys. 35 Wykres przedstawiający dziedziny ułatwiających wykonywanie zadań projektowych (źródło: opracowanie własne) 96
Rys. 36 Wykres przedstawiający dziedzin utrudniające wykonywanie zadań projektowych (źródło: opracowanie własne) 97
Rys. 37 Wykres rozkładu odpowiedzi o jakości przepływu informacji (źródło: opracowanie własne) 97
Rys. 38 Wykres rozkładu odpowiedzi dotyczących otrzymywania danych od innych (źródło: opracowanie własne) 98
Rys. 39 Wykres rozkładu odpowiedzi dotyczących dostarczania danych do innych (źródło: opracowanie własne).....98
Rys. 40 Wykres przedstawiający stopien wykorzystanie wiedzy respondentów w projekcie (źródło: opracowanie własne) 99

Rys. 41 Wykres ocen szansy na realizację projektu w terminie (źródło: opracowanie własne) 99
Rys. 42 Wykres przedstawiający skłonność respondentów do zastosowania zaobserwowanych u innych w zespole wzorców (źródło: opracowanie własne) 100
Rys. 43 Wykres przedstawiający skłonność respondentów do zastosowania zaobserwowanych poza zespołem wzorców (źródło: opracowanie własne) 101
Rys. 44 Dane wejściowe uwzględniajace studium potrzeb i korzyści zainteresowanych stron (źródło: opracowanie własne) 104
Rys. 45 Poszerzenie modelu wyprzedzającego planowania jakości AIAG o studium potrzeb i korzyści w danych wejściowych (źródło: opracowanie własne) 105
Rys. 46 Wykres znajomości idei zasilania samochodów CNG (źródło: opracowanie własne) 108
Rys. 47 Odsetek ankietowanych deklarujących się jako regularnie prowadzących samochód (źródło: opracowanie własne) 108
Rys. 48 Odsetek ankietowanych deklarujących się jako regularnie korzystających z komunikacji publicznej (źródło: opracowanie własne) 109
Rys. 49 Odsetek ankietowanych deklarujacych chęć jazdy próbnej samochodem zasilanym CNG (źródło: opracowanie własne) 109
Rys. 50 Odsetek ankietowanych deklarujących gotowość do jazdy samochodem zasilanym CNG na stałe (źródło: opracowanie własne) 110
Rys. 51 Deklarowane powody zainteresowania się samochodem zasilanym CNG (źródło: opracowanie własne) 110
Rys. 52 Deklarowane obawy wobec korzystania z samochodu zasilanego CNG (źródło: opracowanie własne) 111
Rys. 53 Propozycje zastosowania CNG do innego rodzaju pojazdów (źródło: opracowanie własne) 112
Rys. 54 Wykres Gotowości ankietowanych do zmian (źródło: opracowanie własne) 113
Rys. 55 Ogólne samopoczucie respondentów, a ich stosunek do CNG (źródło: opracowanie własne) 114
Rys. 56 Określenie klasy ryzyka i zabezpieczeń w projekcie (źródło: (Verband der Automobilindustrie e.V., 2009)) 118
Rys. 57 Model fazowy projektu wdrożeniowego według A.I.A.G. poszerzony o ocenę ryzyka związanego z komunikacją (źródło: opracowanie własne) 121

Rys. 58 Przykładowy plan projektu z zaznaczonymi miejscami oceny komunikacji w zespole projektowym (źródło: opracowanie własne w oparciu o materiały General Motors) 122
Rys. 59 Obowiązujący model fazowy projektu wdrożeniowego według AIAG (źródło: (Chrysler Corporation; Ford Motor Company; General Motors Corporation, 2008) 128
Rys. 60 Model fazowy projektu wdrożeniowego według AIAG poszerzony o ocenę ryzyka związanego z komunikacją (źródło: opracowanie własne w oparciu AIAG APQP).....129
Rys. 61 Proponowany model wyprzedzającego planowania jakości uwzgledniajacy studium potrzeb i korzyści oraz analizę ryzyka komunikacji zespołu projektowego (źródło: opracowanie własne).....130

18 SPIS TABEL

Tabela 1 Uproszczone porównanie procedur realizacji projektu wg AIAG i VDA 40
Tabela 2 Pięć czynników motywujących pracownika 59
Tabela 3 Zbieranie danych do opisu wymagań.....72
Tabela 4 Rozpoczęte inwestycje w 2017 roku.....81
Tabela 5 Nowe zakłady motoryzacyjne otwarte w 2017 r. (źródło Automotivesuppliers.pl) 81
Tabela 5 Zestaw pytań ankiety dot. pracy zespołu projektowego 94
Tabela 6 Syntetyczne zestawienie wad i zalet paliwa gazowego opartego na metanie (źródło: opracowanie własne) 106
Tabela 7 Klasyfikacja ryzyka wg modelu mla uwzględniająca dodatkowe kryteria 117
Tabela 8 Obliczenie klasyfikacji ryzyka 118
Tabela 9 Team Feasibility Commitment wg. APQP uwzględniające dodatkowe kryteria związane z zespołem projektowym.....120
Tabela 10 Analiza ryzyka w odniesieniu do współpracy zespołów projektowych A i B ..124
Tabela 11 Wyniki gry symulacyjnej 126

19 ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1 – GRA SYMULACYJNA „PAPIEROWE SAMOLOTY”

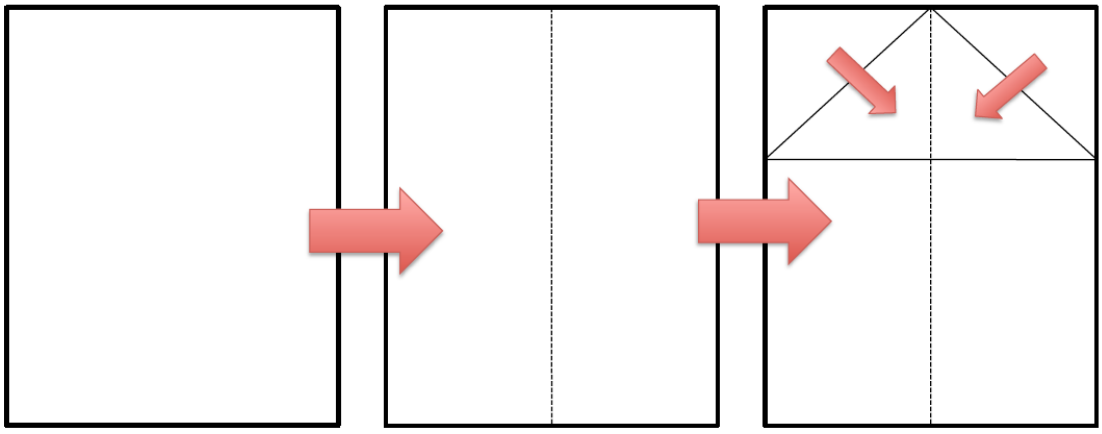
Zasady gry symulacyjnej “Papierowe Samoloty”

Do wykonania gry potrzeba kartek formatu A4 które należy złożyć według instrukcji zamieszczonej poniżej. Z pośród uczestników wytypowany jest „klient” który co 1 minutę składa zamówienie. Zadaniem pozostałych uczestników tworzących załogę produkcyjną, jest wyprodukowanie i dostarczenie klientowi zamówionych ilości samolotów, we właściwej wersji, zgodnych z dokumentacją wykonawczą. Rozgrywka składa się z trzech tur, po dziesięć zamówień każda tura. Między turami załoga może dokonywać wszelkich zmian w sposobie wytwarzania, za wyjątkiem zmian konstrukcyjnych samolotów. Oceniane są: ilość samolotów dostarczonych na czas zgodnie z zamówieniem, ilość materiału w toku produkcji pozostawionego po rozgrywce oraz wielkość załogi.

Ocena wyników gry lean „Papierowe Samoloty”

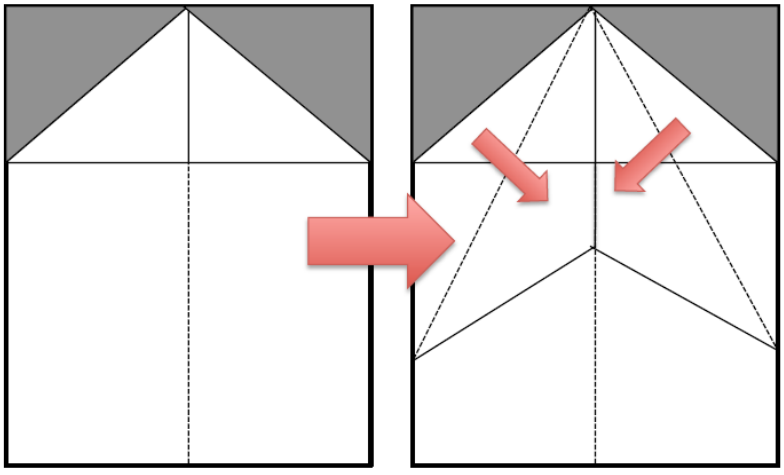
- Ilość samolotów nie dostarczona
- Całkowita ilość materiałów w toku produkcji i gotowych samolotów na koniec gry.
- Ilość odrzutów jakościowych.
- Liczba graczy.
- Uwaga: Końcowa ilość zapasów musi być przynajmniej taka sama jak początkowa, aby była zapewniona ciągłość. Zapasy produkcyjne oznaczają ilość materiału w toku produkcji i wyrobów gotowych. Jeśli zapasy końcowe są mniejsze niż początkowe, to ich ilość będzie odliczona z łącznej ilości dostarczonych samolotów.

Operacja 1



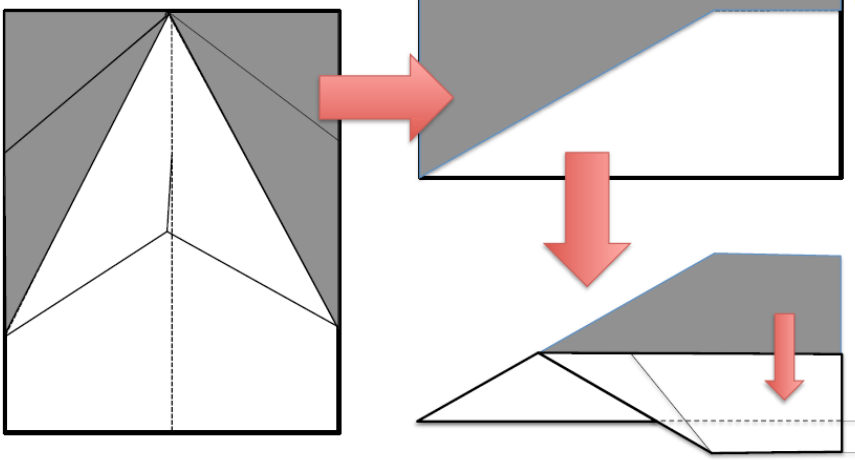
weź kartkę A4 zagnij ją w pół złóż 2 górne naroża

Operacja 2



2-gi raz złóż naroża

Operacja 3



obróć kartkę o 90°

złóż całość w pół

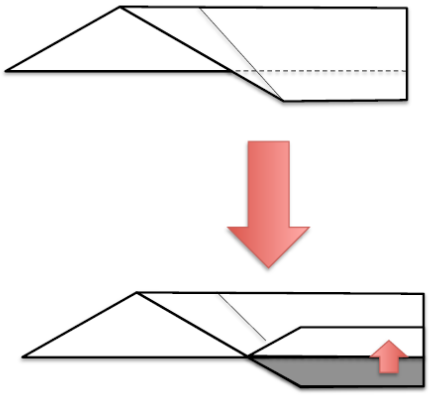
złóż oba skrzydła na zewnątrz, tak by ich dolna krawędź wystawała o 1 cm poniżej kadłuba

1 cm.

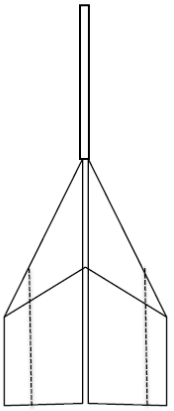
widok z góry

widok z boku

Operacja 4



złóż do góry oba stateczniki skrzydeł na równi z kadłubem



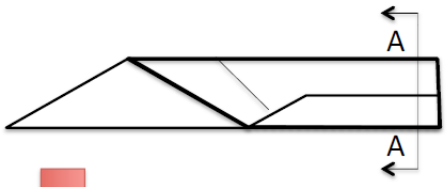
widok z boku

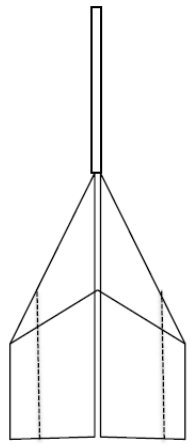
widok z góry bez uchwytu

Operacja 5

widok z tyłu,
przekrój A-A

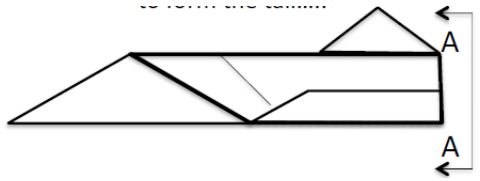
przed - po



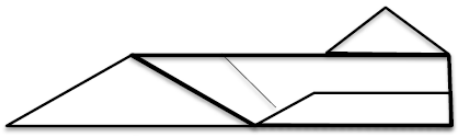


wyciągnij do góry końcówkę kadłuba tak by
powstał statecznik pionowy

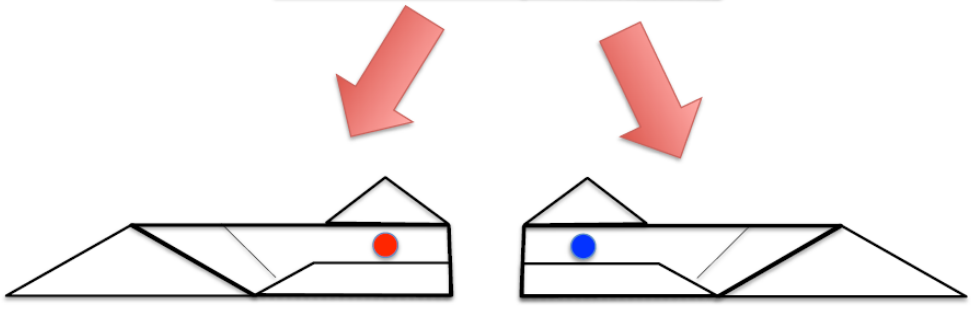
widok z boku



Operacja 6



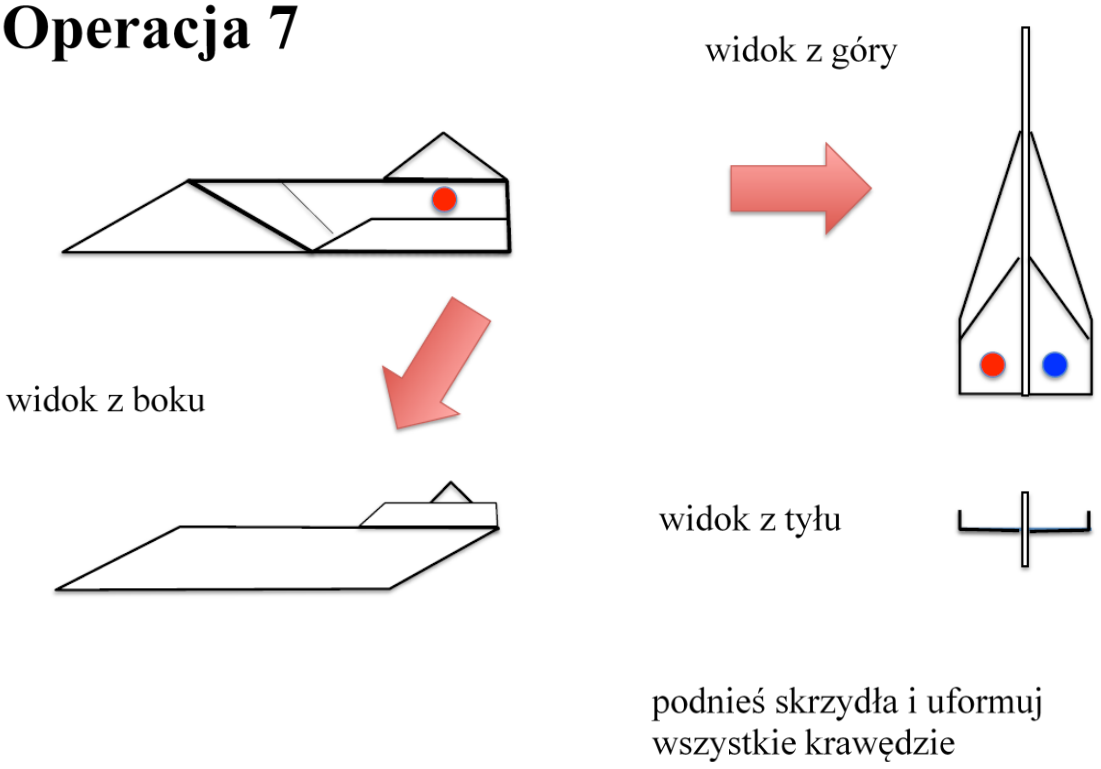
widok z boku



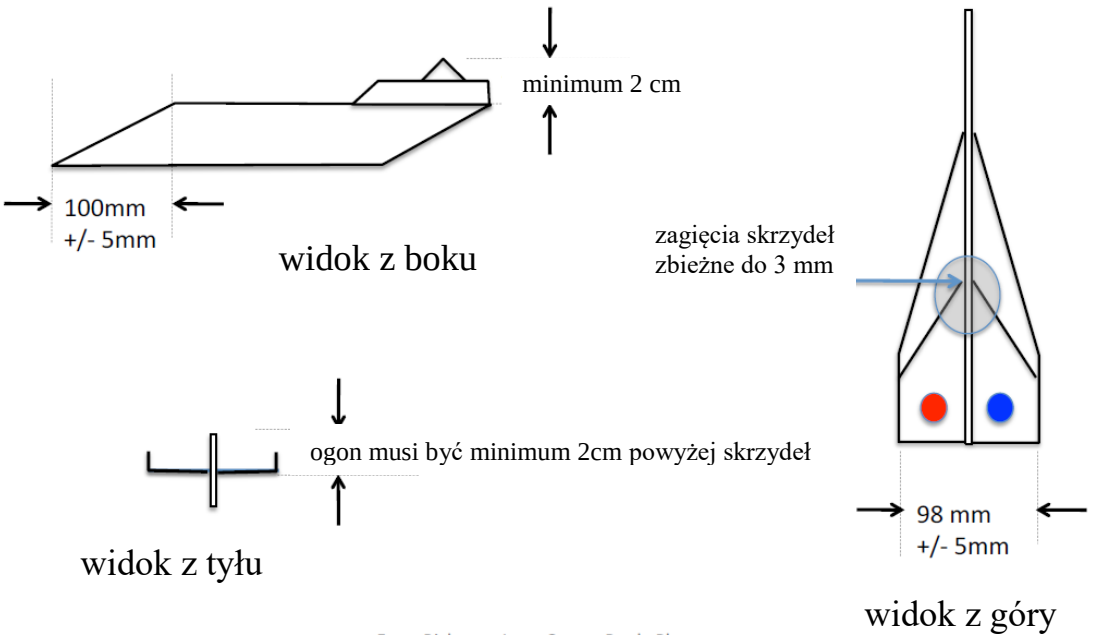
czerwonym pisakiem
wykonaj okrąg na lewej
stronie samolotu

i niebieskim pisakiem
wykonaj okrąg na prawej
stronie samolotu

Operacja 7

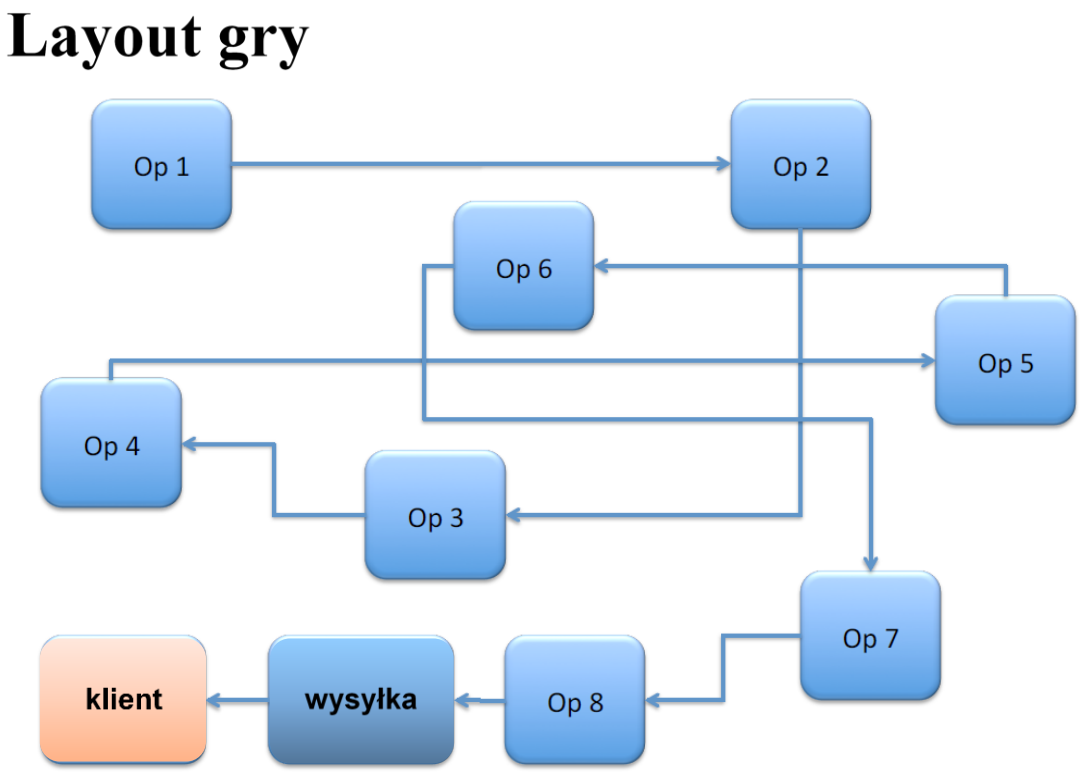


Kontrola jakości (format papieru A4)



Rozmieszczenie stanowisk

Proces montażu samolotu składa się z siedmiu operacji wykonawczych oraz operacji kontrolnej. Stanowiska produkcyjne ustawione są zgodnie z planem przedstawionym poniżej.



Wymagania klienta

- Pierwsza dostawa jest oczekiwana po 3 minutach
- Po 2 minutach a następnie co minutę klient rzuca dwiema kośćmi.
- Pierwsza kość wskazuje ile samolotów będzie wymaganych w ciągu następnej minuty.
- Druga kość wskazuje na kolory na skrzydłach
    - liczby 1 i 2: kolor skrzydeł: czerwony i czerwony
    - liczby 3 i 4: kolor skrzydeł: czerwony i niebieski (niebieski po prawej)
    - liczby 5 i 6: kolor skrzydeł: niebieski i niebieski
- Innymi słowy, czas realizacji zamówienia wynosi 60 s.
- Opóźnione dostawy są niedopuszczalne.
- Gra zostanie zatrzymana po 12 minutach (tzn. 10 dostawach).

Zadania odpowiedzialnego za wysyłkę

- Dostarczać wyroby zgodnie z zamówieniem klienta.
- Prowadzić zapisy z wszystkich zamówień
- Prowadzić zapisy z ile zamówień nie zostało zrealizowanych oraz ile samolotów nie zostało dostarczonych.
- Częściowe dostawy są dopuszczalne.
- Spóźnione dostawy są niedopuszczalne.

KARTA ZAPISÓW: **RUNDA 1**

Wyniki rundy	
Ilość graczy	
Ilość niedostarczonych	
Ilość na zamknięcie MTP i WG	
Ilość na otwarcie MTP i WG	
Ilość materiałów w toku	

Minuta	Otrzymane zamówienie	Zrealizowane zamówienie
1	0	0
2		0
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12	0	

Uwaga: Jeśli ilość zapasów na zakończenie jest mniejsza niż podczas otwarcia, różnica musi zostać dodana do liczby samolotów nie dostarczonych.

Uwaga: Opóźnione dostawy nie są dopuszczalne.

MTP – materiał w toku produkcji

WG – wyrób gotowy

KARTA ZAPISÓW: **RUNDA 2**

Wyniki rundy	
Ilość graczy	
Ilość niedostarczonych	
Ilość na zamknięcie MTP i WG	
Ilość na otwarcie MTP i WG	
Ilość materiałów w toku	

Minuta	Otrzymane zamówienie	Zrealizowane zamówienie
1	0	0
2		0
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12	0	

Uwaga: Jeśli ilość zapasów na zakończenie jest mniejsza niż podczas otwarcia, różnica musi zostać dodana do liczby samolotów nie dostarczonych.

Uwaga: Opóźnione dostawy nie są dopuszczalne.

MTP – materiał w toku produkcji

WG – wyrób gotowy

KARTA ZAPISÓW: **RUNDA 3**

Wyniki rundy	
Ilość graczy	
Ilość niedostarczonych	
Ilość na zamknięcie MTP i WG	
Ilość na otwarcie MTP i WG	
Ilość materiałów w toku	

Minuta	Otrzymane zamówienie	Zrealizowane zamówienie
1	0	0
2		0
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12	0	

Uwaga: Jeśli ilość zapasów na zakończenie jest mniejsza niż podczas otwarcia, różnica musi zostać dodana do liczby samolotów nie dostarczonych.

Uwaga: Opóźnione dostawy nie są dopuszczalne.

MTP – materiał w toku produkcji

WG – wyrób gotowy

Malowanie skrzydeł

- Wymaganie klienta jest znane i mieści się w zakresie:
    - jedno dwoma czerwonymi malowaniami
    - jedno z czerwonym i niebieskim malowaniem
    - jedno z dwoma niebieskimi malowaniami
- Dlatego, dla każdej partii 6 samolotów otrzymanych z poprzedniej stacji, powinieneś pomalować po 2 z powyżej pokazanych wersji.

Kontrola jakości

- Twoim zadaniem jest prowadzenie kontroli jakości wg. dokumentacji technicznej.
- Pracujesz dla firmy Papierowe Samoloty, lecz odpowiadasz za bezpieczeństwo samolotów przed UBL (Urzędem ds. Bezpieczeństwa Lotów)
- W związku z tym nie możesz przepuścić wadliwego samolotu
- Nie musisz mierzyć każdego samolotu
- Możesz zmierzyć kilka z nich, a pozostałe skontrolować wizualnie
- Jeśli samolot jest wadliwy, musi być złomowany. Naprawy są niedopuszczalne.

Instrukcja dla operatora – runda 1

- Zbierz surowiec lub częściowo wykonane samoloty z poprzednich operacji w partii 6 sztuk.
- Wykonaj wymagane operacje dla twojego stanowiska, używając instrukcji budowy samolotu.
- Umieść częściowo wykonane lub gotowe samoloty w miejscu na elementy wychodzące.

Działania doskonalące

- Zidentyfikuj i usuń straty
- Mapuj proces
- Wprowadź zmiany
- Możesz zmienić wszystko, oprócz projektu samolotu
- Zestawienie zamówienia od klienta nie może być zmienione
- Rozpoczynasz ponownie z zerowymi zapasami
- Twój instruktor wskaże ci ile czasu masz na wykonanie i wdrożenie zmiany.

JIT Lean Game: Możliwe zmiany

- Rozmieszczenie stanowisk
- Przemieszczanie po jednej części (one piece flow)
- Ciągniony system produkcji (pull): kanban/ CONWIP
- Odroczenie
- Następująca po kolej i własna kontrola jakości
- Czas taktu (rzeczywisty) 60/3.5=17,1 s. Powiedzmy 15s.
- Równomierne obciążenie pracą (line balance)
- Przemieszczanie zasobów
- Zarządzanie wizualne (visual management)
- Rozwiązywanie problemów
- Poka yoke

Rozmieszczenie stanowisk wg typów

W 12 min, zbuduj i skontroluj samoloty zgodnie z poniższymi założeniami:

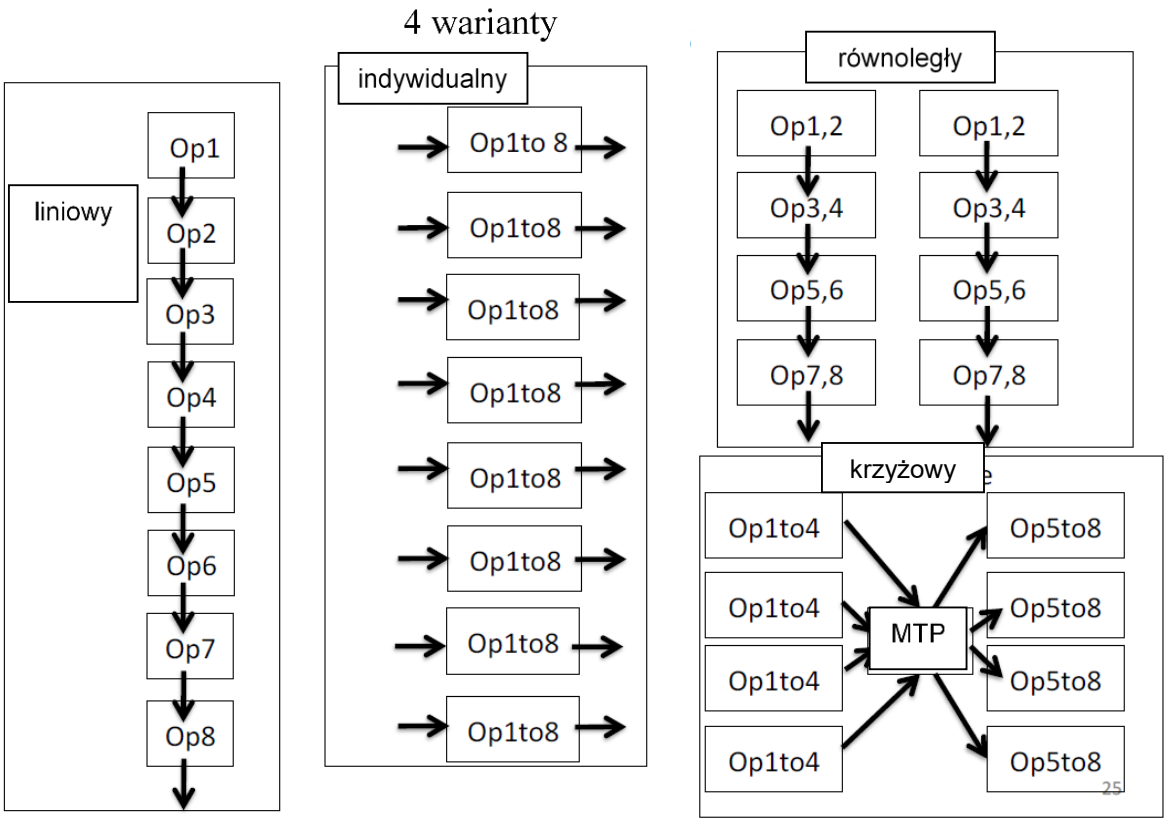
- Każdy buduje i kontroluje samoloty indywidualnie
- Dwa zespoły: pierwszy zespół buduje pół samolotu indywidualnie (równolegle); drugi zespół buduje drugie pół też indywidualnie. Obszar MTP materiały w toku produkcji, znajduje się pomiędzy zespołami.
- Dwie równoległe linie montażowe, z wyspecjalizowanymi stanowiskami. Stanowiska w układzie U, a pracownicy ustawieni w X?
- Jedna długa linia montażowa z wyspecjalizowanymi stanowiskami.

Ocena dla typów układów stanowisk w grze w samoloty

Typ Ocena	Linia montażowa krótkiego czasu cyklu	Pojedynczy pracownicy wykonują wszystkie operacje	Dwie równoległe linie, każda zawierająca powiększone operacje	Dwie grupy. Każdy operator wykonuje pół samolotu. Obszar dla wyrobów w toku pomiędzy grupami.
Wydajność				
Szkolenie				
Zapasy				
Widoczność				
Możność śledzenia				
Nuda				
Jakość				
Narzędzia				
Nadzór				

Typy układów stanowisk w grze „Papierowe Samoloty”

Typy rozmieszczenia stanowisk



ZAŁĄCZNIK 2 – FORMULARZ NIEFORMALNEGO LESSONS LEARNED

THE GEORGE WASHINGTON UNIVERSITY
WASHINGTON, DC

PMLC
Project Management Life Cycle

Nazwa Przedsiębiorstwa

[Nazwa Projektu]

Lessons Learned – Pytania dla oceniającego

Sporządził:	[Name(s) of Preparer(s)]
Wersja:	[Version Number #.#]
Data:	[Date]
Właściciel Projektu:	[Name & Title of Project Owner] [Department]
Project Manager:	[Name of Project Manager] [Department] [Contact Information]

Lessons Learned

JAKIE POMYŚLNE ZDARZENIE POMOGŁO ZREALIZOWAĆ TEN PROJEKT (NP. DOBRE ZASOBY TECHNICZNE, NADSPODZIEWANIE ŁATWA INSTALACJA ITP.)? NA CZYM ZAOSZCZĘDZONO NAJWIĘCEJ CZASU?

WYMIEŃ CZTERY LUB PIĘĆ TYPOWYCH ZAGROŻEŃ (KRÓTKIE TERMINY REALIZACJI, BŁĘDY W KOMUNIKACJI, BRAK WIEDZY TECHNICZNEJ ITP.) Z JAKICH POWODÓW TEN PROJEKT MOŻE ZOSTAĆ PRZEDŁUŻONY?

CZY BYŁ JUŻ PODOBNY PROJEKT DO OBECNEGO? JEŚLI TAK, TO CZY WYPEŁNIONY ZOSTAŁ FORMULARZ KORZYŚCI LESSONS LEARNED Z TEGO PROJEKTU? JAKICH PROBLEMÓW UNIKNĘLIŚMY, A JAKIE POWTÓRZYLIŚMY? JAKĄ WIEDZĘ I DOŚWIADCZENIA Z TEGO PROJEKTU MOŻEMY PRZEKAZAĆ INNYM?

JAKIE NIESPODZIEWANE NIEKORZYSTNE ZDARZENIA (PUŁAPKI) MIAŁY WPŁYW NA PROJEKT?

JAK DZIAŁAŁA KOMUNIKACJA POMIĘDZY CZŁONKAMI ZESPOŁU?

W JAKI SPOSÓB PLAN I ORGANIZACJA KOLEJNEGO PROJEKTU MOŻE BYĆ POPRAWIONA, ABY LEPIEJ SPEŁNIĆ WYMAGANIA CZASOWE I WYPEŁNIĆ ZAKŁADANE CELE?

DODATKOWE SPOSTRZEŻENIA

JAKICH TRZY NAJWAŻNIEJSZE LEKCJE ODEBRALIŚMY PODCZAS TEGO PROJEKTU, KTÓRE MOŻEMY PRZEKAZAĆ KOLEJNYM ZESPOŁOM PROJEKTOWYM?

ZAŁĄCZNIK 3 – ANKIETA „BADANIE POTRZEB POTENCJALNYCH UŻYTKOWNIKÓW SAMOCHODÓW ZASILANYCH GAZEM ZIEMNYM CNG”

Badanie potrzeb potencjalnych użytkowników samochodów zasilanych gazem ziemnym CNG

Proszę o zaznaczenie „X” przy jednej odpowiedzi do każdego z podanych niżej pytań.

1		**Jak się dzisiaj pan/pani czuje?**
a		Nie mam chęci do działania
b		Nie jestem otwarty na zmiany w swoim życiu
c		Jestem otwarty na zmiany w swoim życiu
d		Chcę działać, chcę zmieniać swoje życie
2		**Czy znany jest panu/pani pomysł zasilania samochodów gazem ziemnym CNG?**
a		tak
b		nie
3		**Czy jeździ pan/pani regularnie samochodem jako kierowca?**
a		tak
b		nie
4		**Czy korzysta pan/pani regularnie z komunikacji publicznej?**
a		tak
b		nie
5		**Czy byłby pan/pani gotów na jazdę próbną samochodem zasilanym sprężonym gazem ziemnym CNG?**
a		tak
b		nie
6		**Czy byłby pan/pani gotów na stałe jeździć samochodem zasilanym sprężonym gazem ziemnym CNG?**
a		tak
b		nie
7		**Proszę podać jedną przyczynę dla jakiej zainteresowałby się pan/pani samochodem zasilanym gazem ziemnym CNG.**
a		Sprawdzenie w czasie jazdy innego sposobu zasilania samochodu.
b		Wspieranie działań zmniejszających emisję zanieczyszczeń i podnoszących ekologię jazdy.
c		Mniejszy koszt przejazdu niż przy zasilaniu benzyną.
d		Cichsza i bardziej równomierna praca silnika
e		Możliwość podniesienia sprawności starego silnika spalinowego
f		Możliwość samodzielnego tankowania z gazowej sieci miejskiej.
g		Możliwość wjazdu do miejsc w których obowiązują zakazy związane z czystością spalin (niektóre centra miast, parkingi podziemne).
h		Pewniejsze dla Polski źródła dostępności gazu ziemnego niż ropy naftowej.
8		**Jakie obawy budzi w panu/pani korzystanie z samochodu zasilanego gazem ziemnym CNG?**
a		Nie czuję się bezpiecznie z powodu zainstalowanych zbiorników z gazem pod wysokim ciśnieniem
b		Obawiam się, że nie będę wiedział, gdzie są stacje tankowania CNG
c		Obawiam się, że będę musiał nadkładać drogi by zatankować samochód
d		Nie wiem, jak samochód zachowa się podczas tankowania
e		Obawiam się wybuchu samochodu w przypadku kolizji
f		Nie chcę jeździć samochodem o mniejszej mocy silnika
g		Nie chcę czekać w kolejce do tankowania
h		Nie znajdę mechanika, który naprawi układ zasilania w przypadku awarii
i		Nie chcę płacić więcej za dodatkowe wyposażenie mimo późniejszych oszczędności podczas eksploatacji
9		**Czy widziałby pan/pani możliwość wykorzystania gazu ziemnego do zasilania:**
a		autobusów miejskich

autor: Adam Górniak 1/2

b		taksówek
c		pojazdów służb komunalnych
d		samochodów ciężarowych w tym tirów
e		żadne z powyższych

Dziękuję za poświęcony czas i wypełnienie ankiety.

ZAŁĄCZNIK 4 – ANKIETA DLA CZŁONKÓW ZESPOŁU PROJEKTOWEGO

Pytania do rozpoznania mocny/słabych stron zespołu projektowego w obszarach komunikacji i współpracy

Autor: Adam Górniak contact@adamgorniak.com

Myśl przewodnia

"Jestem w stanie kontrolować tylko to czego jestem świadom" - Whitemore

Wybierz jedną odpowiedź lub wypełnij pole tekstowe.

1. W jakim procesie uczestniczysz? Opisz proces i podaj jego cel, z pominięciem danych zastrzeżonych.

.....

2. Czy wiesz jakie jest twoje miejsce w tym projekcie i twoja odpowiedzialność?
   Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

   a. w pełni
   b. częściowo
   c. w niewielkim stopniu

3. Czy wiesz kto korzysta z twojej pracy, komu jest ona potrzebna w tym projekcie?
   Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

   a. w pełni
   b. częściowo
   c. w niewielkim stopniu

4. Wybierz jedną dziedzinę która ułatwia ci wykonywanie zadań w tym projekcie. Podaj jeden lub dwa przykłady.
   Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

   a. kontakt z klientem

b. prostota i jednoznaczność stawianych ci wymagań
c. wsparcie zespołu projektowego
d. dostępność potrzebnych danych
e. wsparcie kierownictwa, w tym udostępnione zasoby
f. twój zakres wiedzy merytorycznej
g. wiedza i doświadczenie członków zespołu
h. nowatorstwo i zaawansowanie konstrukcji
i. świadomość celu i założeń projektowych
j. inne

5. Wybierz jedną dziedzinę (lub jej brak) która utrudnia ci wykonywanie zadań w tym projekcie. Podaj jeden lub dwa przykłady.
   Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

   a. kontakt z klientem
   b. prostota i jednoznaczność stawianych ci wymagań
   c. wsparcie zespołu projektowego
   d. dostępność potrzebnych danych
   e. wsparcie kierownictwa, w tym udostępnione zasoby
   f. twój zakres wiedzy merytorycznej
   g. wiedza i doświadczenie członków zespołu
   h. nowatorstwo i zaawansowanie konstrukcji
   i. świadomość celu i założeń projektowych
   j. inne:

6. Jak z twojego punktu widzenia wygląda przepływ informacji w projekcie?
   Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

   a. bardzo dobrze
   b. dobrze
   c. wystarczająco
   d. źle
   e. bardzo źle

7. Czy dostałeś większość potrzebnych ci danych od razu, bez ponaglania?

Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

a. tak
b. nie

8. Czy udostępniałeś swoje dane innym bez ponaglania?
   Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

   a. tak
   b. nie

9. Jak bardzo stawiane ci wymagania pozwalają wykorzystać w projekcie twoją dotychczasową wiedzę?
   Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

   a. korzystam z niej w pełni
   b. korzystam z niej częściowo
   c. korzystam z niej sporadycznie
   d. prawie w ogóle z niej nie korzystam

10. Kierując się swoją intuicją i taką znajomością projektu jaką posiadasz, jak oceniasz szanse na realizację projektu w założonej jakości?
    Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

    a. prawie pewne
    b. prawdopodobne
    c. mało prawdopodobne
    d. niemożliwe

11. Jaką jedną rzecz byś poprosił członków zespołu projektowego, aby poprawić działanie zespołu?

    .....
    .....

Pytanie jedenaste ma za zadanie dać możliwość doprecyzowania swoich opinii wyrażonych wcześnie w odpowiedziach na pytania piąte, szóste i siódme.

12. Co zaobserwowałeś u innych członków zespołu, wartego zapożyczenia, co może mieć wpływ na realizacje projektu? Podaj jeden przykład.

.....
.....

13. Czy zastosujesz to u siebie?

    Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

    a. tak
    b. nie

14. Co zaobserwowałeś poza zespołem projektowym, wartego zapożyczenia (sposób pracy, sposób komunikacji, rodzaj planowania itp.)? Podaj jeden przykład.

.....
.....

15. Czy zaproponujesz to do stosowania w swoim zespole?
    Zaznacz tylko jedną odpowiedź.

    a. tak
    b. nie

ZAŁĄCZNIK 5 – RISK ASSESSMENT AND CLASSIFICATION

Risk classification : A, B or C			Assessment
1. Product-related criteria (Product)	1.1	**Complexity** (type and number of functions, level of system integration, number of variants, number of departments involved) high = 2, average = 1, low = 0	
	1.2	**Product innovation** (concept; design; material; function; appearance; feel) Basically new = 2, part-criteria new = 1, known = 0	
	1.3	**Critical problems in the past** (field rejects; in-house problems) No. of incidents very frequent = 2, frequent = 1, low = 0	
	1.4	**Launch problems in the past** high = 2, average = 1, low = 0	
	1.5	**Development effort** (expertise; different development areas involved) critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
2. Production process-related criteria (Process)	2.1	**Process innovation** New technology for the supplier = 2, for the location = 1, none = 0	
	2.2	**Predicted process stability** (level of automation; manual production; production system; scrap levels) critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	2.3	**Production facility / machinery technology** New technology for the supplier = 2, for the location = 1, none = 0	
	2.4	**Infrastructure** (re number and complexity of sub-suppliers, location, logistics) critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	2.5	**Delivery / call-off times** (combination of long transport distances, range of variants, JIT- / JIS deliveries, several delivery locations) critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
3. Time-related criteria	3.1	**Procurement times for production facility and machines, if appropiate, related to the date for placing the order** critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	3.2	**Procurement times for tools, if appropiate, related to the date for placing the order** critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	3.3	**Procurement times for parts and basic materials** critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	3.4	**Critical timing issues in the past** critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	3.5	**Frequency of changes** (effects on / by other delivered products / dependency on design and system) high = 2, average = 1, low = 0	
4. Supplier-related criteria	4.1	**Supplier assessment** (new supplier, reliability of deliveries, overall reliability, sub-supplier management) critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	4.2	**New product for the supplier** new = 2, new for the location = 1, known to the supplier = 0	
	4.3	**New supplier production location** new, no experience = 2, new, with experience = 1, a previous or known location = 0	
	4.4	**Supplier project management** (complexity of the supply chain, contact personnel, availability, general readiness, capacity, structure) critical = 2, fairly critical = 1, not critical = 0	
	4.5	**Problems with earlier (other) deliveries** (launch; field and in-house problems) very frequent = 2, frequent = 1, low = 0	

Risk classification A: 40 -18 points (suggestion)
Risk classification B: 17 - 8 points (suggestion)
Risk classification C: 7 - 0 points (suggestion)

ZAŁĄCZNIK 6 – TEAM FEASIBILITY COMMITMENT

Załącznik D Potwierdzenie wykonalności projektu

POTWIERDZENIE PRZEZ ZESPOŁU WYKONALNOŚCI PROJEKTU

Klient: ..... Data: .....

Numer części: ..... Nazwa części: .....

Wersja zmiany: .....

Ocena wykonalności

Nasz zespół planowania jakości rozważył poniższe pytania. Dostarczone rysunki techniczne i parametry/specyfikacje zostały użyte do analizy zdolności organizacji do spełnienia określonych tam wymagań. Wszystkie odpowiedzi „nie" zostały poparte załączonymi komentarzami, opisującymi nasze obawy i/lub propozycje zmian, pozwalającymi osiągnąć przez naszą organizację zdolność spełnienia określonych wymagań.

Tak	Nie	Do rozważenia	Obszar
		Czy produkt jest wystarczająco zdefiniowany (wymagania dotyczące zastosowania i inne) aby umożliwić ocenę wykonalności?	Projektowanie
		Czy parametry techniczne wyrobu tak jak są opisane, mogą być spełnione?	
		Czy produkt może być wykonany w ramach tolerancji rysunkowych?	
		Czy produkt wytworzony przy pełnej zdolności procesowej spełni wymagania techniczne?	
		Czy jest wystarczająca zdolność produkcyjna?	
		Czy projekt pozwala na zastosowanie wydajnych metod przemieszczania materiałów?	
		Czy produkt może być wytworzony w ramach standardowych kosztów? Przewidywane dodatkowe koszty mogą zawierać:	Produkcja
		- koszt kapitalizacji wyposażenia produkcyjnego	
		- koszt narzędzi	
		- alternatywne metody wytwarzania	
		Czy jest wymagana statystyczna kontrola produktu w procesie produkcyjnym?	Statystyczna kontrola
		Czy jest obecnie używana statystyczna kontrola podobnych produktów?	
		Tam gdzie jest zastosowana statystyczna kontrola dla podobnych produktów:	
		- czy proces jest pod kontrolą i jest stabilny?	
		- czy zdolność procesu spełnia wymagania klienta?	

Wniosek

	Wykonalny	Produkt może być wytwarzany tak jak określono to w parametrach technicznych, bez zmian
	Wykonalny	Zmiany są rekomendowane (patrz załącznik)
	Nie wykonalny	Aktualizacja projektu jest niezbędna aby można było wytwarzać produkt zgodnie z wymaganiami

Zatwierdzenie

Członek zespołu/ stanowisko / data	Członek zespołu/ stanowisko / data
Członek zespołu/ stanowisko / data	Członek zespołu/ stanowisko / data
Członek zespołu/ stanowisko / data	Członek zespołu/ stanowisko / data

wykonano na podstawie appendix D; Advanced Product Quality Planning wyd. AIAG; Second Edition

ZAŁĄCZNIK 7 – ZESTAWIENIE ETAPÓW PROJEKTU WDROŻENIOWEGO WG AIAG I VDA

Fazy projektu AIAG	**Najważniejsze wyjścia z danej fazy według APQP**	**Stopnie dojrzałości VDA**	**Najważniejsze wskaźniki stopni dojrzałości według MLA**
Planowanie i definicja programu	- Cele projektu - Cele jakości i niezawodności - Wstępna lista materiałowa - Wstępny schemat przepływu procesu - Wstępna lista charakterystyk specjalnych wyrobu i procesu - Plan zapewnienia jakości wyrobu - Wsparcie kierownictwa	Dopuszczenie innowacji do projektowania i rozwoju produkcji seryjnej	Zarządzanie projektem - lokalizacja miejsca projektowania - lokalizacja miejsca produkcji - rozpoczęcie zarządzania projektem Innowacje/koncepcja/niezawodność - określenie granic innowacyjności - zarządzanie ryzykiem, Zarządzanie ryzykiem **- klasyfikacja ryzyka** - przegląd pod kątem kolejnego stopnia dojrzałości Proces zamawiania - analiza rynku zakupu
		Przedłożenie wymagań do kontraktu (zamówienia)	Kierowanie projektem - analiza mocny/słabych stron i lessons learned z poprzednich projektów - powstanie koncepcji organizacji projektu - **uzgodnienie dróg komunikacji** Proces zamawiania - przedłożenie dostawcom zatwierdzonej specyfikacji - ustalenie cen i rynków zbytu, ilości produkcyjnych - ustalenie zakresu świadczeń i odpowiedzialności Projektowanie i rozwój wyrobu - właściwości specjalne i specyficzne wymagania klienta - założenia dotyczące napraw, części zamiennych, diagnostyki Innowacja/koncepcja/niezawodność - prognoza kosztów gwarancji i eksploatacji Łańcuch dostaw - ocena rozwiązań alternatywnych dla dostaw i pakowania Zabezpieczenie wyrobu - udowodnienie funkcjonalności innowacji - plan prób potwierdzających jakość wyrobu Zarządzanie ryzykiem - została uzgodniona ocena ryzyka dla wyrobu - strategia powrotu do rozwiązań sprawdzonych lub alternatywnych wobec innowacji - wyjaśnione powiązania między innymi projektami i zastosowanymi częściami

			- wykonanie nie zrealizowanych punktów z poprzedniej oceny stopnia dojrzałości Zarządzanie projektem - przegląd pod kątem kolejnego stopnia dojrzałości
		Ustalenia łańcucha dostaw i złożenie zamówień na zakres dostawy	Projektowanie i rozwój wyrobu - dostawca zna warunki zamówienia i przedłożył je klientowi z komentarzami - ustalenie ostatecznej wersji warunków zamówienia Proces zamawiania - przedłożenie oferty dostawcy stanowiącej podstawę zamówienia - przyrzeczenie osiągnięcia kosztów docelowych i liczby wyprodukowanych sztuk - złożenie zamówienia - określono zakresy zamówień bezpośrednich Łańcuch dostaw/dostawy części - ustalenie istotnych łańcuchów dostaw (ścieżka krytyczna) - ustalenie koncepcji dostaw seryjnych i pakowania - ustalenie zaopatrzenia w części zamienne - wydajności Zarządzanie projektem **- organizacja projektu wraz z osobami do kontaktu z obu stron** - zasady eskalacji **- formaty danych, drogi komunikacji** - harmonogram projektu - powiązania między projektami **- analiza mocnych słabych stron oraz lessons learned** Projektowanie i rozwój procesu - plan zabezpieczenia produkcji - budynki, infrastruktura - przeznaczenie i żywotność narzędzi - pętle uzgodnień i optymalizacji dla narzędzi Zarządzanie ryzykiem **- klasyfikacja ryzyka dla dostawcy** - ocena ryzyka dla procesu produkcji

			- aktualizacja strategii powrotu do rozwiązań sprawdzonych lub alternatywnych wobec innowacji Walidacja wyrobu - analiza FMEA - plan prób - uzgodnienie procesu wykonania części wzorcowych – prototyp PPA zatwierdzenie procesu i wyrobu - uzgodnienie terminów i badań Walidacja procesu produk. - koncepcja pomiarów i kontroli Zarządzanie zmianą **- komunikacja, osoby do kontaktu, terminy** Zarządzanie projektem - wykonanie nie zrealizowanych punktów z poprzedniej oceny stopnia dojrzałości - przegląd pod kątem kolejnego stopnia dojrzałości Innowacje - przedłożenie prognozy kosztów gwarancji i eksploatacji
Projektowanie i rozwój wyrobu	analiza potencjalnych wad i ich skutków (DFMEA) - projekt do procesu wytwarzania i montażu (DFM/DFA) - weryfikacja projektu - przeglądy projektowania - plan kontroli dla prototypu - rysunki konstrukcyjne - specyfikacje techniczne - specyfikacje materiałowe - zmiany rysunków i specyfikacji - wymagania dla nowego wyposażenia produkcyjnego, narzędzi i oprzyrządowania - charakterystyki specjalne wyrobu i procesu wytwarzania - wymagania dla sprawdzianów i wyposażenia testowego **- potwierdzenie wykonalności projektu** - wsparcie kierownictwa	Zwolnienie specyfikacji technicznych	Projektowanie i rozwój wyrobu - specyfikacja warunków realizacji - spełnienie wymagań z zamówienia Projektowanie i rozwój procesu - uzgodniona koncepcja i harmonogram wykonania narzędzi do produkcji seryjnej Walidacja wyrobu - przedstawienie dowodu funkcjonalności wyrobu - FMEA - zamówiono wzorce wyrobów Walidacja procesu - analiza FMEA procesu - prognoza możliwości produkcyjnych Łańcuch dostaw/zaopatrzenie w części - planowanie wydajności Zarządzanie ryzykiem - identyfikowalność jest uzgodniona Zarządzanie projektem - wykonanie nie zrealizowanych punktów z poprzedniej oceny stopnia dojrzałości - przegląd pod kątem kolejnego stopnia dojrzałości Łańcuch dostaw - aktualizacja wydajności

			- aktualizacja stopnia dojrzałości podkomponentów Innowacja/koncepcja/niezawodność - przedłożenie prognozy kosztów gwarancji i eksploatacji Zarządzanie zmianami - zmiany wyrobu i procesu zostały zakomunikowane w łańcuchu dostaw
Projektowanie i rozwój procesu produkcyjnego	- normy dla opakowań - ocena systemu jakości procesu/wyrobu - schemat przepływu procesu - layout zakładu - macierz charakterystyk - analiza potencjalnych wad procesu i ich skutków (PFMEA) - plan kontroli przedseryjny - instrukcje procesu - plan analizy systemu pomiarowego (MSA) - plan analizy wstępnej zdolności procesu (SPC) - wsparcie kierownictwa	Zakończenie projektowania produkcji	Projektowanie i rozwój procesu - przedstawienie planu produkcji - przedłożony plan kontroli - zapewnione niezbędne zasoby w tym zapotrzebowanie na kwalifikacje Walidacja procesu - sprawdziany i środki kontrolne - narzędzia do prod. seryjnej - koncepcja likwidacji awarii wewn, 0 km i od użytkownika PPA zatwierdzenie procesu i wyrobu - ustalono termin odbioru Projektowanie i rozwój wyrobu - oprogramowanie diagnostyczno-kontrolne Łańcuch dostaw/zaopatrzenie w części - koncepcja logistyki wewn. - koncepcja dostaw - analiza na wypadek awarii
		Części z docelowego oprzyrządowania produkcyjnego i urządzenia do produkcji seryjnej są dostępne	PPA (Zatwierdzenie procesu i wyrobu) - dostawca potwierdził dla pierwszych sztuk wszystkie kontrole - zamówiono części wzorcowe do PPA Łańcuch dostaw, zaopatrzenie w części - standardowe pojemniki są zatwierdzone - plan dostaw fazy przed seryjnej jest przedłożony - wydajność produkcyjna jest potwierdzona Projektowanie i rozwój wyrobu - zatwierdzenie projektu na poziomie części - aktualizacja danych materiałowych Walidacja procesu

			- instrukcja postepowania z wyrobem wdrożona w organizacji klienta - środki kontrolne klienta są przekazane dostawcy - zdefiniowane parametry procesu i tolerancje - części wyprodukowane są narzędziami seryjnymi - budynki i maszyny są gotowe i dostępne do użycia
Walidacja wyrobu i procesu	- próbna kampania produkcyjna - ocena systemów pomiarowych (MSA) - analiza wstępnej zdolności procesu (SPC) - zatwierdzenie części z produkcji (PPAP) - weryfikacja zatwierdzenia produkcji - ocena opakowań - plan kontroli dla produkcji seryjnej - zatwierdzenie planu jakości	Zatwierdzenie procesu produkcyjnego i wyrobu	PPA (zatwierdzenie procesu i wyrobu) - części z łańcucha dostaw są dostępne i zatwierdzone - przeprowadzono przez dostawcę wszystkie badania pierwszych sztuk. dane przedstawiono - przeprowadzono przez klienta wszystkie badania w celu zatwierdzenia - nastąpił odbiór procesu u dostawcy w warunkach produkcyjnych - proces i wyrób został zatwierdzony Łańcuch dostaw/ zaopatrzenie w części - zatwierdzone pojemniki specjalne i standardowe są dostępne - proces logistyczny został odebrany - stopień dojrzałości wszystkich podkomponentów jest oceniony kolorem zielonym
Produkcja seryjna, ocena wyników, działania korygujące	- zmniejszenie zmienności procesu - zadowolenie klienta - dostawa i serwis - efektywne zastosowania Lessons Learned i Best Practices	Zakończenie projektu, przekazania odpowiedzialności na produkcję seryjną. Rozpoczęcie rekwalifikacji.	Zarządzanie zmianą - wszystkie zmiany wyrobu i procesu zostały wprowadzone Zarządzanie projektem - wszystkie dokumenty są aktualne - zrealizowano wszystkie wymagania z poprzednich stopni dojrzałości - sporządzono lessons learned Walidacja procesu - przedstawiono dowód odtwarzalności i osiągnięcia ppm Walidacja produkcji seryjnej

ZAŁĄCZNIK 8 – SZCZEGÓŁOWE ZESTAWIENIE ZALET I WAD WYKORZYSTANIA ZASILANIA METANEM SAMOCHODÓW W POLSKICH WARUNKACH

Zagadnienie	Zalety	Wady
Ekologia		
Mniejsze zanieczyszczenie spalin	20% mniejsza emisja CO_2	
	0 emisja węglowodorów złożonych THC	
	Zmniejszona emisja CO	
	40% emisja NO_x dla silników ZS	
	0 emisja cząstek stałych PM	
Łagodzenie efektu cieplarnianego	Zagospodarowanie metanu wydostającego się do atmosfery (kopalnie, fermentownie)	
	Stanowi pomost do technologii wysokich ciśnień - wodorowych	
	Surowiec naturalny, podlegający filtrowaniu, nie wymaga rafinacji	
Dostępność gazu ziemnego - metanu		
Dobra dostępność i szeroka dywersyfikacja źródeł w stosunku do ropy naftowej	Złoża krajowe 145 mld m^3	
	Planowany gazociąg Baltic Pipe ze złóż norweskich przez Danię	
	Ze złóż węgla kamiennego 1-2 mld m^3 /rok, zasoby 90 mld m^3	
	Z kompostowni biomasy	
	Z gazoportu 5 mld m^3 obecnie, 7,5 mld m^3 po rozbudowie	
	Z gazociągu jamalskiego 10 mld m^3 /rok (całk. Przep. 33 mld/rok)	
Bezpieczeństwo		
		Wymaga przechowywania pod wysokim ciśnieniem 22MPa
	Lżejszy od powietrza, nie gromadzi się w zagłębieniach	
	Temperatura samozapłonu 595°C, (ON 240°C)	
Użytkowanie		
		Wymaga dodatkowej kontroli instalacji
		Walcowe zbiorniki zajmują dodatkową przestrzeń
		Masa własna zbiorników stalowych
		Wysoka cena zbiorników kompozytowych

		Dłuższy czas tankowania, ewentualnie wyższe cisnienie magazynowania 30 MPa
		Ilość stacji paliw CNG 25, do 2025r. 70
		Zasięg samochodu (50% niż gdy zasilany ON)
	Nie wymaga transportu do punktu stacji paliw, jedynie podłączenia do rurociągu	
	Możliwość samodzielnego tankowania z domowej sieci gazowej	
Eksploatacja		
	Cichsza o około 10 dB praca silnika	
	Mniejsze spalanie stukowe, liczba oktanowa 110-120	
	Prostrza budowa silnika	
	Najwyższa wartość energetyczna 48 MJ/kg	
	Nadaje się do zastosowania w silnikach ZI i ZS bez znaczących przeróbek	

20 BIBLIOGRAFIA

[1] **Baruk Agnieszka Izabela. 2006.** *Marketing personalny jako instrument kreowania wizerunku firmy.* Warszawa : Difin, 2006. ISBN: 83-7251-630-8.

[2] **Belling Ruth, James Kim i Ladkin Donna. 2004.** Back to the workplace; How organisations can improve their support for management learning and development. *Journal of Management Development.* 23, 2004, 3.

[3] **Bendkowski Józef. 2018.** Aspekty logistyczne w planowaniu produkcji; Wybrane problemy. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie.* 2018, Tom 121.

[4] **Bicheno, John. 2009.** *Lean Games Book.* s.l. : Bertrams, 2009.

[5] **Bluerank. 2016.** Customer Journey : dlaczego warto mapować? *www.bluerank.pl.* [Online] 2016.

[6] **Bogan Christopher i English Michael. 2006.** *Benchmarking jako klucz do najlepszych praktyk.* Gliwice : Helion, 2006. ISBN 83-246-0070-1.

[7] **Bora Patryk i Marek Ewa. 2009.** Ankieta. *Encyklopedia Zarządzania.* [Online] 9 listopad 2009. https://mfiles.pl/pl/index.php/Ankieta.

[8] **Chrysler Corporation; Ford Motor Company; General Motors Corporation. 2008.** *Advanced Product Quality Planning (APQP) and Control Plan.* 2. Southfield : AIAG, 2008. Vol. 1. ISBN 978-1-60534-137-8.

[9] **Chrysler LLC; Ford Motor Company; General Motors Corporation. 2008.** *FMEA Potential Failure Mode and Effects Analysis.* 4. Detroit : AIAG, 2008. ISBN 978-1-50534-136-1.

[10] **CNG.AUTO.pl. 2017.** Aktualna i dokładna mapa stacji CNG w Polsce. *cng.auto.* [Online] 22 styczeń 2017. https://cng.auto.pl/stacje-cng-w-polsce/.

[11] **Covey Stephen R. 1990.** *The Seven Habits of Highly Effective People.* New York : Fireside, 1990. ISBN 0-671-66398-4.

[12] **DaimlerChrysler Corporation; Ford Motor Company; General Motors Corporation. 2006.** *PPAP Production Part Approval Process.* Detroit : AIAG, 2006.

[13] **Departament Inwestycji Zagranicznych. 2018.** *Dlaczego Polska.* Warszawa : Polska Agencja Inwestycji i Handlu Grupa PFR, 2018.

[14] **Dual Fuel System LTD. 2013.** Fuel Fusion. s.l. : Dual Fuel System LTD, 2013.

[15] **Duncan Ewan i inni. 2016.** Creating value through transforming customer journeys. *Customer experience.* Winter, 2016, 1.

[16] **Dutkiewicz Waldemar. 2000.** *Podstawy metodologii badań do pracy magisterskiej i licencjackiej z pedagogiki.* Kielce : Wydawnictwo Stachurski, 2000. ISBN 83-911285-7-1.

[17] **General Motors Corporation. 2015.** *Global Supplier Quality Manual GM1927.* Detroit : GM, 2015.

[18] **George Washington University. 2015.** *Lessons Learned – Facilitator Questions.* brak miejsca : The George Washington University, 2015.

[19] **Globerson S. i Zwikael O. 2002.** The Impact of the Project Manager on Project Management Planning Processes. *Project Management Jurnal.* 2002, Tom 33, 3.

[20] **Governica. 2016.** Zarządzanie przez jakość. *Governica.com.* [Online] 20 sierpień 2016. https://www.governica.com/Zarz%C4%85dzanie_przez_jako%C5%9B%C4%87.

[21] **Hackman Richard i Oldham Greg. 1976.** Motivation through the Design of Work: Test of a Theory,. *Organizational Behavior and Human Performance.* 1976, Tom 16.

[22] **Hamrol Adam i Mantura Władysław. 2002.** *Wprowadzenie do zarządzania jakością.* Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002.

[23] **International Automotive Task Force. 2016.** *IATF 16949 : Wymagania względem systemów zarządzania jakością dla produkcji seryjnej oraz produkcji części serwisowych w przemysle motoryzacyjnym.* s.l. : IATF, 2016. ISBN 978-83-946834-4-3.

[24] **Isidore Chris. 2015.** GM's total recall cost: $4.1 billion. *@CNNMoney.* [Online] 2 kwiecień 2015. https://money.cnn.com/2015/02/04/news/companies/gm-earnings-recall-costs/index.html.

[25] **Kano Noriaki i inni. 1984.** *Attractive Quality and Must-Be Quality.* Hinshitsu : Japanese Society for Quality Control, 1984.

[26] **Karbownik Andrzej. 2017.** System zarządzania projektami w przedsiębiorstwie produkcyjnym - przykład wdrożenia. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie.* 2017, Tom 101, 1974.

[27] **Kaźmierczak Jan. 2018.** Uwagi na temat rozpoznawania i analizy potrzeb w procesach oceny technologii. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie.* 2018, Tom 113, 1991.

[28] **Kaźmierczak Jan, Midor Katarzyna i Górniak Adam. 2018.** Advantages and disadvantages of using methane from cng in motor vehicles in polish conditions. *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering - MAPE.* Zawiercie : Panova, 2018, Tom 1.

[29] **Kiliński Antoni. 1979.** *Jakość.* Warszawa : WNT, 1979.

[30] **Kleniewski Antoni. 2016.** Kontekst organizacji i strony zainteresowane. *Problemy Jakości.* 2016, 3.

[31] **Kobylińska Urszula. 2014.** Ewolucja czy rewolucja? Zmiany w standardzie ISO 9001: 2015. *Ekonomia i Zarządzanie.* 2014, Tom VI, 1.

[32] **Kowalczyk Anna. 2012.** *Ocena implementacji i skuteczności metod zarządzania jakością w opinii dostawców branży motoryzacyjnej: praca doktorska.* Poznań : Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, 2012.

[33] **Löfgren Martin, Williams H. i Wikstrom F. 2008.** A life cycle perspective on environmental effects of customer focused packaging development. *Journal of Cleaner Production.* 2008, Tom 7, 16.

[34] **Lombardo Michael i Eichinger Robert. 2010.** *The Career Architect Development Planner.* Minneapolis : Korn/Ferry International, 2010.

[35] **Łabuda Waldemar. 2010.** Wybrane aspekty planowania w metodyce PRINCE2™. *Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki.* 2010, 4.

[36] **Machaczka Józef. 2005.** *Podstawy zarządzania.* Kraków : Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, 2005.

[37] **Maj Mieszko i Wekselberg Victor. 2014.** Badania obalają mity o rozwijaniu manadżerów. *Vademecum Pracodawcy.* 2014.

[38] **Matuszak Alla i Matuszak Zbigniew. 2011.** Określenie próby i jej liczności w badaniach pedagogicznych. *General and Professional Education.* 2011, Tom 2, 2084-1469.

[39] **Matuszek Józef. 2016.** Modelowanie i symulacja procesów logistycznych w przedsiębiorstwie. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie.* 2016, Tom 99, 1968.

[40] **McCauley Cindy. 2012.** From Research to Rules to Real World Practices. *A presentation for the Council of Learning,.* [Online] 2012. http://www.slideshare.net/decouteb/70-2010-research-mc-cauley.

[41] **Midor Katarzyna i Horodecka Anna. 2017.** Doskonalenie produktów poprzez poprawę jakości życia pracowników z wykorzystaniem nowych technologii. *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji.* 5, 2017, Tom 6.

[42] **Midor Katarzyna. 2016.** *Wykład o jakości.* Zabrze : Politechnika Śląska Wydział Organizacji i Zarządzania, 2016.

[43] **Ministerstwo Rozwoju i Infrastruktury. 2017.** *Plan Rozwoju Elektromobilności.* Warszawa : Ministerstwo Rozwoju i Infrastruktury, 2017.

[44] **Nowak Stefan. 2012.** *Metodologia badań społecznych,.* Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012. ISBN 978-83-01-14999-4.

[45] **Orłowski Rafał. 2018.** 2017 rok - rekordowa produkcja sprzedana, zatrudnienie i eksport przemysłu motoryzacyjnego w Polsce. *AutomotiveSuppliers.pl.* 2018, 2 (41).

[46] **Owczarzak Wojciech. 2016.** Autobusy napędzane CNG w Polsce. *Efektywność transportu.* 2016, 6.

[47] **Parlament Unii Europejskiej i Rada Europy. 2007.** *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) nr 715/2007.* Bruksela : Parlament Europejski, 2007.

[48] **Pawlak M. 2006.** *Zarządzanie projektami.* Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.

[49] **Polski Komitet Normalizacyjny. 2016.** *PN-EN ISO 9001: 2015; System zarządzania jakością. Wymagania.* Warszawa : PKN, 2016.

[50] *Problematyka wyprzedzającego planowania jakości wyrobu i procesu na przykładzie branży automotive.* **Kaźmierczak Jan i Górniak Adam. 2017.** Zakopane : Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Produkcją, 2017.

[51] **Project Management Institute. 2013.** *Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide).* Warszawa : Management Training & Development Centre Sp. z o. o., 2013. ISBN: 978-83-919-462-9-9.

[52] **Singer, Beat. 2016.** *Next Generation User Interfaces : Requirements Analysis, Prototyping and Evaluation.* s.l. : Vrije Universiteit Brussel, 2016. pp. 1-56.

[53] **Spałek, Seweryn. 2019.** *Data Analytics in Project Management.* Boca Raton, FL : CRC Press/Taylor & Francis Group, 2019. ISBN 978-1-138-30728-5.

[54] **Stelmasiak Zdzisław. 2006.** Wybrane problemy stosowania gazu ziemnego do zasilania silników o zapłonie samoczynnym. *Archiwum Motoryzacji.* 2006, 1.

[55] **Stewart John. 2009.** *Mosty zamiast murów.* Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009. ISBN 978-83-01-14513-2.

[56] **Szkiel Agata. 2016.** Orientacja na klienta w wymaganiach normy ISO 9001: 2015. *Marketing i Zarządzanie.* 2016, 3.

[57] **Sztumski Janusz. 1995.** *Wstęp do metod i technik badań społecznych.* Katowice : Wydawnictwo Śląsk, 1995.

[58] **Team Prevent Poland Sp. z o.o. 2018.** *Interpretacja wymagań IATF 16949 :2016 i ISO 9001 :2015, Automotive: Podstawy Metody Systemy.* Pszczyna : Team Prevent Poland Sp. z o.o., 2018.

[59] **Tokaj Tomasz. 2014.** *Efektywność stosowania wybranych procedur w zarządzaniu przygotowaniem produkcji: praca doktorska.* Kraków : Politechnika Krakowska, 2014.

[60] **Ulewicz Robert. 2016.** The use of Kano model for the classification of the elements of product quality. *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji.* 2016, Tom 15, 3.

[61] **Verband der Automobilindustrie e.V. 2009.** *Joint Quality Management in the Supply Chain; Product creation; Maturity level assurance for new parts.* 2. Berlin : VDA QMC, 2009. ISSN 0943-9412.

[62] **—. 2012.** *VDA Band 2; Sicherung der Qualität von Lieferungen Produktionsprozess und Produktfreigabe PPF.* 5. Berlin : VDA QMC, 2012. Tom 1. ISSN 0943-9412.

[63] **—. 2016.** *VDA Band 6 Teil 3; Prozess Audit.* Berlin : VDA QMC, 2016. ISSN 0943-9412.

[64] **Volkswagen Aktiengesellschaft. 2014.** *Formula Q; New Part Integral.* Wolfsburg : Volkswagen AG, 2014. Tom 1.

[65] **Wawrzynowicz Adam i Brzeziński Tomasz. 2017.** Gazownictwo wobec ustawy o elektromobilnosci i paliwach alternatywnych. *Przegląd Gazowniczy.* 2017, 6.

[66] **Whitmore John. 2009.** *Coaching for Performance.* Boston : Brealey Publishing N., 2009.

[67] **Wikipedia. 2018.** Philip Crosby. *https://pl.wikipedia.org/wiki/Philip_Crosby.* [Online] Wikipedia.org, 9 październik 2018. https://pl.wikipedia.org/wiki/Philip_Crosby.

[68] **Wojtaś-Jakubowska Anita. 2018.** 7 błędów komunikacji wewnętrznej w firmach. *Emplo.pl.* [Online] 21 styczeń 2018. https://emplo.pl/blog/7-bledow-komunikacji-wewnetrznej-w-firmach/.

[69] **Woods Lisa. 2013.** Conducting Lessons Learned - Toolkit & Templates. *Management Tools.* 2013.

[70] **Yabome Gilpin J. i Bushe Gervase R. 2007.** Leadership development training transfer: a case study of post-training determinants. *Journal of Management Development.* 26, 2007, 10.

[71] **Zielowski Bartosz. 2018.** Encyklopedia Zarządzania. *mfiles.pl.* [Online] 4 luty 2018. https://mfiles.pl/.