



Konrad Niziołek
Damian Dzikowski

ZARZĄDZANIE PORTFELEM PROJEKTÓW W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRZEMYSŁOWYCH

**TEORIA I PRAKTYKA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI –
ANALIZA PRZYPADKU DLA PRODUKCJI JEDNOSTKOWEJ**

Konrad Niziołek
Damian Dzikowski

ZARZĄDZANIE PORTFELEM PROJEKTÓW W PRZEDSIĘBIORSTWACH PRZEMYSŁOWYCH

TEORIA I PRAKTYKA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI –
ANALIZA PRZYPADKU DLA PRODUKCJI JEDNOSTKOWEJ

Monografie Politechniki Łódzkiej

Łódź 2021

Recenzenci:

dr hab. inż. Marek Dudek

dr hab. Elżbieta Roszko-Wójtowicz

Projekt okładki: Konrad Niziołek

© Copyright by Politechnika Łódzka, Łódź 2021

**Praca wydana w oparciu o materiały dostarczone przez autorów.
Wydawnictwo nie odpowiada za treść i opracowanie redakcyjne niniejszej publikacji.**

ISBN 978-83-66741-19-5

DOI: 10.34658/9788366741195

Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej
90-924 Łódź, ul. Wólczańska 223
Tel. 42-631-20-87, 42-631-29-52
E-mail: zamowienia@info.p.lodz.pl
www.wydawnictwo.p.lodz.pl

Monografie Politechniki Łódzkiej, Nr 2372

Wydanie pierwsze

Nakład 150 egz.; 30 arkuszy drukarskich
Druk i oprawa: Drukarnia Quick-Druk,
90-562 Łódź, ul. Łąkowa 11

Spis treści

Wprowadzenie.....	6
CZĘŚĆ 1: TEORETYCZNY KONTEKST ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI PRZEMYSŁOWYMI	10
1. Projekt i zarządzanie projektami.....	10
1.1. Pojęcie projektu	10
1.2. Zarządzanie projektami	17
1.3. Zarządzanie portfelem projektów	20
1.4. Podejście do zarządzania projektami	24
1.4.1. Tradycyjne podejście do zarządzania projektami.....	31
1.4.2. Zwinne podejście do zarządzania projektami.....	33
1.4.3. Założenia, wady i zalety podejścia tradycyjnego i zwinnego.....	35
1.4.4. Hybrydowe podejście do zarządzania projektami.....	37
2. Cykl życia projektu.....	38
2.1. Fazy cyklu życia projektu	38
2.2. Procesy inicjujące - rozpoczęcie projektu.....	44
2.3. Procesy planowania - planowanie i harmonogramowanie projektu.....	49
2.4. Procesy wykonawcze – realizacja projektu	54
2.5. Procesy monitorowania i kontrolowania - monitorowanie i kontrolowanie projektu.....	57
2.6. Procesy zamykające - finalizacja projektu	61
3. Ryzyko i koszty projektowe.....	67
3.1. Ryzyko w projektach.....	67
3.2. Zarządzanie ryzykiem w projektach	70
3.3. Koszty projektów i zarządzania projektami.....	72
4. Wybrane metodologie zarządzania projektami	76
4.1. Metodologia PMI.....	76
4.2. Metodologia PRINCE 2	78
4.3. Metodologia PCM.....	85
4.4. Metodologia DSDM	89
4.5. Metodologia SCRUM	99
5. Planowanie projektów (zleceń) produkcyjnych	107
5.1. Historyczne ujęcie planowania zleceń produkcyjnych	107
5.2. Tradycyjne metody i techniki planowania zleceń.....	115
5.3. Strategia szybkiego wytwarzania (QRM).....	118
5.3.1. Strategia QRM	118
5.3.2. Analiza zróżnicowania produkcji	120
5.3.3. Mierniki QRM	120
5.3.4. Struktura organizacyjna QRM	122
6. Organizowanie struktur projektowych.....	128
6.1. Kierownik (menedżer) projektu.....	128
6.2. Zespół projektowy	136

6.3.	Struktura zespołu projektowego	147
6.3.1.	Statyczne struktury organizacji realizującej projekt	149
6.3.2.	Dynamiczne struktury organizacji realizującej projekt	153
CZĘŚĆ 2: PRAKTYCZNE ASPEKTY ZARZADZANIA PORTEFEM PROJEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH		159
7.	Realizacja portfela projektów przemysłowych – stan przed zmianami	159
7.1.	Opis obiektu badań	159
7.1.1.	Display	159
7.1.2.	Pełne umeblowanie sklepów – systemy modułarne Brand Stores.....	160
7.1.3.	Shop in Shop - SIS	161
7.2.	Przebieg procesu badawczego	162
7.3.	Analiza i ocena procesu realizacji projektów przemysłowych – stan przed zmianami.....	164
7.3.1.	Analiza i ocena przepływu informacji na tle struktury organizacyjnej	164
7.3.2.	Analiza i ocena dokumentów	168
7.3.3.	Analiza i ocena zleceń portfela projektów (Wykres Gantta)	172
7.3.4.	Analiza i ocena czasu oraz kosztów pracy	181
7.3.5.	Wnioski z analizy i oceny wyników badań stanu przed zaproponowanymi zmianami.....	193
8.	Propozycje zmian w zakresie realizacji portfela projektów przemysłowych.....	194
8.1.	Ramy konceptualne organizowania struktur realizacji portfela projektów przemysłowych	194
8.1.1.	Koncepcja Zespołów Projektowych (Q-ROC).....	195
8.1.2.	Koncepcja Zespołów Produkcyjnych i Montażowych (Q-CELL)	196
8.1.3.	Koncepcja przepływu informacji w przedsiębiorstwie przemysłowym	196
8.1.4.	Koncepcja cyklu życia portfela projektów przemysłowych	198
8.1.5.	Koncepcja ról w portfelu projektów przemysłowych	199
8.2.	Ramy konceptualne planowania portfela projektów – strategia QRM	201
8.2.1.	Status lista	201
8.2.2.	Spare capacity	202
8.2.3.	Visual management.....	205
8.2.4.	Narzędzia Lean Management.....	206
8.3.	Ramy konceptualne dokumentacji monitorowania i kontroli realizacji portfela projektów przemysłowych	207
8.3.1.	Koncepcja Teczki Projektu	208
8.3.2.	Koncepcja Dokumentacji Konstrukcyjnej	209
8.3.3.	Koncepcja Dokumentacji Technologicznej	211
8.3.4.	Koncepcja obiegu Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej	213
9.	Symulacja realizacji portfela projektów przemysłowych	215
9.1.	Analiza realizacji projektu Z6 – symulacja po zmianach	215
9.2.	Analiza realizacji zleceń portfela projektów – symulacja po zmianach	219
9.3.	Analiza kolejek między poszczególnymi zadaniami – symulacja po zmianach.....	222
9.4.	Analiza realizacji zadań w zleceniach portfela projektów – symulacja po zmianach	223
9.5.	Analiza terminu zakończenia projektów – symulacja po zmianach	226
9.6.	Analiza kosztów pracy realizacji zleceń portfela projektów – symulacja po zmianach	226
10.	Symulacja czasu oraz kosztów pracy portfela projektów przemysłowych	228
10.1.	Analiza czasu i kosztów pracy Liderów Projektu – symulacja po zmianach	228

10.2.	Analiza czasu i kosztów pracy Konstruktora-Technologa 4 – symulacja po zmianach	230
10.3.	Analiza czasu i kosztów pracy wszystkich specjalistów – symulacja po zmianach	232
PODSUMOWANIE		235
Wykaz rysunków		238
Wykaz tabel		241
Bibliografia		242
ZAŁĄCZNIKI		275
	Załącznik nr 1. Teczka Projektu.....	275
	Załącznik nr 2. Dokumentacja Technologiczna	280
	Załącznik nr 3. Wykresy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów – stan przed zmianami.....	282
	Załącznik nr 4. Wykresy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów – symulacja po zmianach	287

Wprowadzenie

Z projektami ludzkość miała do czynienia właściwie od początków swojego istnienia. Niemniej jednak rozkwit metodologii współczesnego zarządzania projektami przypada dopiero na połowę XX wieku. Obecnie zarządzanie projektami to rozległa dziedzina nauki, która wzbogacona jest o coraz to nowe: modele, koncepcje, narzędzia pomiaru czy praktyczne rozwiązania. Zarządzanie projektami nie sprowadza się jedynie do opracowywania modeli, wypracowywania standardów czy zarabiania pieniędzy. Efektywne zarządzanie projektami ma być stymulatorem pozytywnych zmian na świecie. Realizacja projektów ma sprzyjać dalszemu rozwojowi społecznemu i gospodarczemu.

Większość interesariuszy postrzega projekty przez pryzmat produktów i ich jakości, kosztów czy czasu realizacji. Chociaż wszystkie te elementy są ważne, to jednak u podstaw *dobrych* projektów (społecznie użytecznych i gospodarczo opłacalnych) znajdują się: metodologie zarządzania projektami, procesy, standardy, wiedza oraz doświadczenie. Przedsiębiorstwa produkcyjne zmuszone są do ciągłego rozwoju i przystosowywania się do zmiennych warunków otoczenia. Taki stan rzeczy związany jest z koniecznością wprowadzania zmian oraz ciągłego udoskonalania procesów wytwórczych. Stosowanie nowoczesnych rozwiązań w zakresie zarządzania zleceniami produkcyjnymi powoduje redukcję kosztów i czasu oraz poprawę jakości, co przekłada się, z jednej strony, na uzyskanie przewagi konkurencyjnej, z drugiej zaś, prowadzi do zwiększenia zadowolenia interesariuszy.

Tak więc realizowane projekty powinny być zgodne z celami krótko- i długofalowymi oraz strategiami organizacji. Wdrożenie procesów i technik zarządzania projektami jest konieczne dla uzyskania korzyści z realizacji projektu. Jednocześnie, osiągnięcie oczekiwanej wartości biznesowej związane jest z koncentracją zasobów na osiągnięciu celów, realizowanych programów i projektów. Określenie *umiejętne zarządzanie projektami* w przedsiębiorstwie nie odnosi się ani do jednostkowych projektów jakie zostały zrealizowane, ani do wyników ich realizacji, które niekiedy mogą być dziełem przypadku. Umiejętne zarządzanie projektami przychodzi wraz z doświadczeniem, którego wyrazem są w dużej mierze kompetencje zespołów projektowych. Umiejętne zarządzanie projektami świadczy zatem o dojrzałości organizacyjnej danego podmiotu. Dla organizacji realizującej projekt, znacznie większym wyzwaniem od zarządzania pojedynczymi projektami jest równoczesne zarządzanie kilkoma projektami. Zarządzanie portfelem projektów jest pomostem między strategią organizacyjną, zarządzaniem programami i projektami oraz działaniami o charakterze operacyjnym. Jest to systematyczny i ciągły proces decyzyjny, w ramach którego organizacja ocenia, wybiera i ustala priorytety pracy pod kątem wartości oraz alokuje ograniczone zasoby (finansowe, rzeczowe, ludzkie, informacyjne i inne), aby jak najefektywniej osiągnąć cele i realizować strategie organizacyjne. Przypadki biznesowe są wykorzystywane jako podstawa do oceny, wyboru, ustalania priorytetów i zatwierdzania składników portfela (programów, projektów i innych prac), które zapewnią maksymalną wartość/korzyść dla organizacji.

Celem głównym niniejszej monografii jest: *ocena możliwości wdrożenia usprawnień w zakresie zarządzania portfelem projektów w przedsiębiorstwie produkcyjnym*. Realizacji celu ogólnego przyporządkowano następujące cele szczegółowe:

- krytyczny przegląd literatury z zakresu zarządzania projektami ze szczególnym naciskiem na: zarządzanie portfelem projektów oraz planowanie projektów (zleceń) produkcyjnych;
- próba usystematyzowania prezentowanych w literaturze poglądów i rozwiązań w zakresie zarządzania projektami;
- ocena sposobu zarządzania portfelem projektów w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym przy występujących ograniczeniach zasobów ludzkich, czasu i infrastrukturze;
- opracowanie propozycji zmian i przeprowadzenie symulacji w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym;
- rekomendacje dla praktyki będącej efektem oceny konsekwencji wdrożenia zaproponowanych rozwiązań.

Niniejsza monografia wpisuje się w nurt badań nad praktycznym wykorzystaniem metodologii zarządzania projektami do usprawniania działań organizacyjnych i składa się z dwóch części, z których pierwsza ma charakter teoretyczny, a druga ma charakter empiryczny.

W części teoretycznej zdefiniowano pojęcie projektu, jego podział i cechy, proces zarządzania jakością w projekcie, czynniki mające wpływ na wybór i cele projektu, przebieg działań oraz perspektywy oceny efektów działań projektowych. Po zdefiniowaniu projektu omówiono zagadnienia dotyczące zarządzania projektami, szczególnie podstawowe zadania, elementy, obszary, poziomy, specyfikę i skutki niewłaściwego zarządzania projektami.

W dobie zaangażowania organizacji w wiele różniących się cechami i funkcjami projektów jednocześnie, skuteczne zarządzanie nimi stało się kluczowym czynnikiem sukcesu i jednocześnie cenioną umiejętnością. W niniejszym opracowaniu wiele miejsca poświęcono więc zarządzaniu portfelem projektów. Omówiono strategię zarządzania portfelem; strategiczne i operacyjne zarządzanie projektami w portfelu; funkcje, zasady, zarządzanie zasobami oraz ryzykiem portfela projektów. Dokonano również rozróżnienia pomiędzy: wieloma projektami, liniami a portfelem projektów.

Jak wynika z literatury posiadanie kompleksowej metodologii zarządzania projektami oraz doświadczenia przedsiębiorstwa w jej dostosowaniu ma wpływ na sukces projektu. Stąd w niniejszym opracowaniu przeprowadzono dyskusję na temat takich pojęć jak: metoda, metodologia czy podręcznik zarządzania projektami. Przedstawiono podziały metodologii zarządzania projektami, ze szczególnym uwzględnieniem podejścia: tradycyjnego, zwinnego i hybrydowego. Ponadto zaprezentowano ich założenia, wady i zalety.

Każdy projekt realizowany jest w określonym przedziale czasowym, zatem kolejnym tematem poruszonym w monografii jest cykl życia projektu. Jak wynika z przeglądu literatury, nie ma jednolitego stanowiska co do nazewnictwa faz czy etapów wspomnianego cyklu, nie ma również jednoznacznie określonej liczby faz i ich zakresu, ani nawet liczby działań w ramach procesów. Przedstawiono również cykl życia projektu tak w podejściu klasycznym jak i zwinnym. Przybliżono zagadnienia dotyczące grupy procesów: inicjujących - związanych z rozpoczęciem projektu, planowaniem i harmonogramowaniem projektu, wykonawczych - związanych z realizacją projektu, monitorowania i kontrolowania projektu oraz jego pozytywnym lub negatywnym zakończeniem.

Istotnym zagadnieniem poruszonym w literaturze z zakresu zarządzania projektami jest kwestia ryzyka projektowego. W części tej zaprezentowano więc różne aspekty związane z tym ryzykiem, jak również opinie na temat zarządzania ryzykiem w różnych obszarach projektu. Przedstawiono: rodzaje, komponenty, zagrożenia silnie wpływające na rozwój projektu, negatywne skutki braku właściwego przeanalizowania ryzyka czy też proces zarządzania ryzykami występującymi w projekcie.

Szacowanie kosztów i harmonogramów projektu nie jest zadaniem łatwym. Stąd kolejnym zagadnieniem poruszonym w monografii są kwestie związane z kosztami projektu. Zaprezentowano: podział kosztów, perspektywy rachunku kosztów, zarządzanie kosztami, budżetowanie czy zagadnienia związane z kontrolą i raportowaniem kosztów projektu.

W literaturze przedmiotu prezentowanych jest kilkadziesiąt metodologii tak klasycznych jak i zwinnych. Szczegółowo przybliżono więc metodologie: PMI/PMBok, PRINCE2 oraz PCM – reprezentujące tradycyjne podejście do zarządzania projektami, jak również: DSDM i Scrum – jako przykłady podejścia zwinnego.

Innym zagadnieniem, na które zwrócono uwagę w monografii to projekty o charakterze produkcyjnym. W ramach planowania zleceń produkcyjnych zaprezentowano harmonogramy Karola Adamickiego oraz dorobek Henry Laurence Gantta, ze szczególnym naciskiem na zaproponowane przez niego wykresy. Wiele miejsca, w tej części opracowania, poświęcono strategii Quick Response Manufacturing (QRM) i wynikającej z niej analizie różnicowania produkcji, struktury organizacyjnej czy mierników QRM.

Budowanie zespołu jest kluczową częścią każdego projektu, a kierownik stanowi jego centralną postać. W niniejszym opracowaniu zwrócono szczególną uwagę na złożoność roli kierownika, jego zadania oraz wymagane kompetencje. Jeśli natomiast chodzi o zespół projektowy, to poruszono takie zagadnienia, jak: sposób rekrutacji osób do projektu, obowiązki i funkcje w zespole projektowym, cechy wysoce efektywnych zespołów, a także fazy rozwoju grupy oraz modele ról w zespole. Zwrócono uwagę również, na specyfikę pracy wirtualnych zespołów projektowych, które w obecnej, pandemicznej, rzeczywistości nabierają szczególnego znaczenia. Aby umożliwić skuteczną i efektywną realizację projektu należy odpowiednio uformować organizację projektową, nazywaną również projektową strukturą organizacyjną. Zaprezentowano więc typy relacji łączących uczestników projektu, przesłanki wyboru instytucjonalnej formy projektu, a także statyczne i dynamiczne struktury organizacji realizującej projekt czyli perspektywę zespołu projektowego w stosunku do struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa oraz organizacyjne formy członków zespołu projektowego.

W części empirycznej monografii wyodrębniono dwa komponenty. Pierwszy dotyczy analizy i oceny realizacji projektów w przedsiębiorstwie wg starej marszruty projektowej. W drugim zaproponowano zmiany w celu wyeliminowania nieprawidłowości zidentyfikowanych w części analitycznej oraz dokonano symulacji efektów zaproponowanych rozwiązań. Po przedstawieniu badanej organizacji oraz metodyki badawczej dokonano analizy i oceny procesu realizacji portfela projektów w starym układzie marszruty projektowej. W ramach tej analizy przeprowadzono obserwację: przepływu informacji na tle struktury organizacyjnej, dokumentacji, realizację zleceń portfela projektów, a także czasów i kosztów pracy. Koncentrując się na czasach i kosztach zasobów ludzkich, na podstawie analizy zadań

w ramach badanych projektów, dokonano szczegółowego badania czasu i kosztów pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego, jako przedstawiciela kadry kierowniczej oraz jednego z Konstruktorów, jako przedstawiciela grupy specjalistów. W oparciu o powyższe przeprowadzono analizę zaangażowania zasobów ludzkich, a także kosztów pracy personelu uczestniczącego bezpośrednio przy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów.

Biorąc pod uwagę nieprawidłowości istniejącego stanu rzeczy, w drugiej części komponentu empirycznego, zaproponowano zestaw usprawnień. Przedstawiono ramy konceptualne struktury organizacyjnej, w części struktury organizacyjnej dotyczącej realizacji projektów. Zlikwidowano Działy, w miejsce których zaproponowano utworzenie zespołów projektowych, produkcyjnych i montażowych oraz nowe stanowiska pracy (role w marszrucie projektowej). Uwzględniając nową koncepcję formy organizacyjnej realizacji projektów przedstawiono przepływ informacji pomiędzy osobami i jednostkami organizacyjnymi.

W oparciu o powyższe zaproponowano nową marszrutę projektową (cykl życia projektu w portfelu projektów przemysłowych). W ramach propozycji zmian zaproponowano również koncepcję wdrożenia narzędzi Quick Response Manufacturing (QRM). W wyniku zidentyfikowanych nieprawidłowości, w starym układzie realizacji projektów, przedstawiono koncepcje nowych dokumentów oraz ich obiegu i zarządzania. Po części koncepcyjnej przeprowadzono symulacje realizacji zleceń analizowanego portfela projektów przy uwzględnieniu zaproponowanych rozwiązań. Dokonano analizy: realizacji projektów, kolejek między poszczególnymi zadaniami, czasów realizacji zadań w projektach, terminów ich zakończenia oraz czasu i kosztów pracy personelu uczestniczącego bezpośrednio przy realizacji projektów. Na koniec przedstawiono konkluzje po kilkuletnich próbach wdrożenia zaproponowanych w niniejszym opracowaniu rozwiązań, porażki i sukcesy oraz ich powody, które stanowią podstawę rekomendacji dla praktyki.

CZĘŚĆ 1: TEORETYCZNY KONTEKST ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI PRZEMYSŁOWYMI

1. Projekt i zarządzanie projektami

1.1. Pojęcie projektu

Mimo podobnych poglądów na definicje: *projektu* oraz *zarządzania projektem*, w definicjach *projektu* autorzy generalnie kładą nacisk na działania skoncentrowane na procesach i osiągnięciu rezultatu projektu, podczas gdy w definicjach *zarządzania projektami* kładzie się przede wszystkim nacisk na: komunikację, przewodnictwo zespołów i interesariuszy [Bestvina Bukvić i in. 2020]. Wybrane definicje projektu, w ujęciu chronologicznym, zostały zestawione w tab. 1.

Tab. 1. Definicje projektu

Autor	Rok	Definicja
T. Kotarbiński [Kotarbiński 1970]	1970	Projekt to działanie złożone, wielopodmiotowe, prowadzone zgodnie z planem, który ze względu na skomplikowanie bywa sporządzany przy pomocy specjalnych metod
H. Maylor [Maylor 1998]	1998	Projekt to niepowtarzalne działanie ukierunkowane na wcześniej zdefiniowany cel, posiadające specjalne zasoby, mierzalne rezultaty i poprzez jego realizację powoduje zmiany w organizacji.
R. Kliem, S. I. Ludin [Kliem, Ludin 1998]	1998	Projekt jest zbiorem różnych działań, wykonywanych przez zespół projektowy w logicznej kolejności, aby osiągnąć z góry określony zakres dostaw, harmonogram, koszt, jakość, czyli wynik, gdzie każde działanie, podobnie jak cały projekt, ma określony początek i koniec.
G. Salvendy [Salvendy 2001]	2001	
Project Management Institute [PMI-AFNOR 1998; PMI 2008, 2013, 2017a]	1998/2008/2013/2017	Projekt to tymczasowe przedsięwzięcie, mające na celu stworzenie unikalnego produktu, usługi lub wyniku, gdzie tymczasowość oznacza, że przedsięwzięcie ma ściśle oznaczony początek i koniec, a unikalność, że produkt lub usługa w wyraźny sposób jest inna niż wszystkie podobne produkty lub usługi. Projekty angażują wielu różnych interesariuszy czyli osoby, grupy lub organizacje, które mogą wpływać, być pod wpływem lub postrzegać siebie pod wpływem decyzji, działania lub wyniku projektu.
J. P. Lewis [Lewis 2000, 2006]	2000/2006	Projekt to wielozadaniowe zlecenie, które wykonuje się tylko raz i dla którego określa się wymagania w zakresie wydajności, kosztów, czasu i zakresu. Projekt jest czasowy co oznacza, że każdy projekt jest definiowany przez jego początek i koniec, oraz unikalny co oznacza, że produkt lub usługa różni się w jakiś sposób od podobnych produktów lub usług wykonywanych do tej pory.

K. Pfetzing, A. Rohde [Pfetzing, Rohde 2001]	2001	Projekt charakteryzują następujące cechy: <ul style="list-style-type: none"> - jest przedsięwzięciem nowatorskim, - dotyczy wielu osób, - obejmuje wielu współpracowników/specjalistów, - obfituje w ryzyko, - wymaga dużych nakładów w zakresie czasu, kosztów i finansów, - ma znaczenie strategiczne, - wymaga dynamicznej realizacji, - jest wyjątkowy.
T. J. Cooke-Davies [Cooke-Davies 2001].	2001	Projekt to przedsięwzięcie ludzkie i może być słusznie uznany przez jego interesariuszy za projekt, jeśli obejmuje unikalny zakres pracy, który jest ograniczony kosztami i czasem, a celem jest stworzenie lub zmodyfikowanie produktu lub usługi w celu osiągnięcia korzystnej zmiany określonej przez cele ilościowe i jakościowe.
M. Jarosz, A. Krakowiak [Jarosz, Krakowiak 2002]	2002	Projekt (<i>fac. Proiectus</i> – rzucony na przód; wyciągnięty): <ul style="list-style-type: none"> - wymyślony plan działania; pomysł, zamysł, zamiar wykonanie czegoś. - ogólny zapis pomysłu na wykonanie czegoś; szkic, plan obiektu, przedsięwzięcia itp. - (technologia, ekonomia) teoretyczny opis elementów składowych danego produktu, działań produkcyjnych związanych z jego wytworzeniem oraz jego samego.
Aid Delivery Methods [EC 2004]	2004	Projekt to zbiory czynności podejmowanych do osiągnięcia jasno określonych celów, w wyznaczonym czasie i za pomocą przeznaczanego na to budżetu.
H. Kerzner [Kerzner 2005b, 2018]	2005/2018	Projekt to każda seria działań i czynności, która: <ul style="list-style-type: none"> - ma specyficzny cel do realizacji zgodnie z pewnymi wymaganiami, - ma określony początek i koniec, - ma ograniczone zasoby finansowe, - angażuje zasoby ludzkie i inne (np. pieniądze, pracę ludzi, wyposażenie), - charakteryzuje się multidyscyplinarnością (angażuje specjalistów z wielu obszarów organizacji).
S. Ohara [Ohara 2005]	2005	Projekt to przedsięwzięcie tworzenia wartości oparte na szczegółach, które jest realizowane w określonych lub uzgodnionych ramach czasowych i przy ograniczeniach, w tym zasobach i okolicznościach zewnętrznych.
IPMA Competence Baseline Version 3.0 [IPMA 2006]	2006	Projekt to ograniczona czasem i kosztami operacja mająca na celu realizację zestawu zdefiniowanych rezultatów zgodnie ze wymaganiami i standardami jakości.
M. Trocki, B. Grucza [Trocki, Grucza 2007]	2007	Projekty są to złożone i niepowtarzalne przedsięwzięcia, czyli zorganizowane ciągi działań ludzkich zmierzające do osiągnięcia zamierzonego wyniku, rozciągnięte znacznie w czasie, z wyróżnionym początkiem i końcem, wymagające zaangażowania znacznych, lecz limitowanych środków rzeczowych, ludzkich, finansowych, realizowane zespołowo przez zespół wysoko kwalifikowanych wykonawców różnych dziedzin (interdyscyplinarne), związane z wysokim ryzykiem technicznym, organizacyjnym i ekonomicznym oraz wymagające zastosowania specjalnych metod przygotowania i realizacji.
J. Bradley, G. Untiedt [Bradley, Untiedt 2008]	2008	Projekt jest traktowany jako przypadek biznesowy, który wskazuje korzyści i ryzyko przedsięwzięcia, demonstrując unikalny zestaw rezultatów o skończonej długości życia, przy użyciu zidentyfikowanych zasobów z określonymi obowiązkami .

P. Wyrozębski [Wyrozębski 2012]	2012	Projekt cechuje się: niepowtarzalnością, złożonością, koncentracją na rezultatach, dostosowaniem rozwiązań do specyficznych wymagań odbiorców oraz koniecznością przestrzegania ograniczeń narzucanych przez kryteria sukcesu projektu (czas, termin realizacji, ograniczenie budżetowe oraz jakość rezultatu).
G. P. Oberlender [Oberlender 2014]	2014	Projekt to działanie podejmowane dla spowodowania rezultatów oczekiwanych przez stronę zamawiającą.
R.K. Wysocki [Wysocki 2014]	2014	Projekt to ciąg unikalnych, złożonych i powiązanych zadań, mających wspólny cel, do wykonania w określonym terminie bez przekraczania założonego budżetu, zgodnie z założonymi wymaganiami.
I. M. Croitoru [Croitoru 2015]	2015	Projekt to jedno konkretne działanie; składa się z logicznej sekwencji działań oraz skoordynowanych i kontrolowanych komponentów; jest prowadzony w sposób metodyczny i stopniowo zorganizowany, z ograniczeniami czasowymi, zasobami i kosztami, aby osiągnąć określone cele.
J. Phillips [Phillips 2017]	2017	Projekt jest tymczasowym przedsięwzięciem mającym na celu stworzenie unikalnego produktu lub usługi.
E. W. Larson, C. F. Gray [E. W. Larson, Gray 2018]	2018	Projekt dąży do zaspokojenia potrzeb klienta.
I. Bestvina Bukvić, I. Buljubašić, M. Ivić [Bestvina Bukvić i in. 2020]	2020	Projekt dąży do zaspokojenia potrzeb społecznych lub potrzeb firmy.
S. O. Kramskyi, I. V. Kudlai, O. Yu Tsukanov [Kramskyi, Kudlai, i in. 2020]	2020	Projekt jest zbiorem działań, w ramach których organizowane są zasoby ludzkie, materialne i finansowe w celu wykonania unikalnego zestawu pracy o określonej treści w warunkach ograniczonych kosztów i czasu.

Źródło: opracowanie własne.

W literaturze można znaleźć kilka wymiarów projektu, np.: czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo [Fact-index.com b.d.]. Natomiast zdaniem R. Kozłowskiego [Kozłowski 2010] określoność projektu odnosi się do trzech wymiarów: czasu, kosztów i autonomiczności. Z kolei S. O. Kramskyi, V. Danchuk, V. Alkema, A. Sevostianova i O. Bakulich [Kramskyi, Danchuk, i in. 2020] zwracają uwagę, że wszystkie projekty mają cechy wspólne.

- Zmiany jako główna treść projektu należy traktować jako proces doboru członków zespołu.
- Cele - ostateczny pożądaný rezultat, który jest określany przez funkcje zarządcze. Cel powinien implikować lub przewidywać możliwość pomiaru/sprawdzenia wyniku. Cel powinien być możliwy do osiągnięcia dla konkretnego wykonawcy.
- Czasowo ograniczony czas trwania projektu - dobór według różnych kryteriów na określony czas.
- Powiązanie z budżetem - koszt szacunkowy, harmonogram płatności kadrowych rozłożony na okresy projektu.
- Wymagane ograniczone zasoby - wyrażające skończoność, rzadkość, niedobór zasobów dostępnych dla projektu i osoby w danym momencie, ich względny niedostatek.

- Porównanie z nieograniczonymi potrzebami, na które te zasoby są wykorzystywane.
- Wyjątkowość projektu, który jest unikatowy w swoim segmencie.
- Nowość - łączenie subiektywnych i obiektywnych momentów w projekcie i ostatecznie wyrażanie stosunku osoby (społeczeństwa) do wyniku (produktu działania).
- Kompleksowość, która obejmuje koordynację wszystkich funkcji usługowych wykonywanych przez różne służby organizacji w tym samym okresie i przy tych samych obiektach.
- Wsparcie prawne i organizacyjne, które powinno kierować dokumentami o charakterze prawnym, które określają, jak postępować i działać w określonym środowisku.

Projekty są istotne nie tylko ze względu na ich chwilowy charakter rozwiązywania problemów, ale także ze względu na ich potencjał w zakresie dostarczania strategicznej wartości cyklu życia [Blasco Font de Rubinat 2003; Martinsuo i in. 2012], gdyż są mechanizmami tworzenia wartości dla organizacji i sieci projektowych [Winter, Szczepanek 2008; Artto i in. 2016]. Na projekt, jako *wartość*, można spojrzeć jako coś co można zaplanować, ocenić i zarządzać, ale również jako trudność, choćby ze względu na różne postrzeganie przez wielu interesariuszy tego, co jest dla nich wartościowe w określonych okolicznościach [Ahola i in. 2008; Laursen, Svejvig 2016; Eskerod, Ang 2017; Kivilä i in. 2017]. Z punktu widzenia wartości, projekt polega na określeniu wyraźnych oczekiwań interesariuszy co dla nich jest wartościowe oraz, poprzez działania projektowe, przekształceniu tych oczekiwań w plany i wymierne korzyści [Martinsuo 2020]. Oprócz wartości z projektem kojarzy się również pojęcie *jakości*, które zdefiniować można jako: *umiejętność wskazania stopnia poprawności zaprojektowania danego wyrobu lub usługi, który ma spełnić wymagania użytkowników i zaspokajać ich potrzeby*. Specyfikacja parametrów produktu, w stosunku do jego jakości, jest kluczową częścią projektu [Kisielnicki 2011]. Na proces zarządzania jakością w projekcie składają się [Podgórska 2013]:

- *planowanie jakości* – jest to proces, w którym zdefiniowane zostają cele i wymagania jakościowe przedsięwzięcia oraz konieczne do spełnienia działania projakościowe; efektem tego procesu jest plan jakości projektu;
- *zapewnienie jakości* – jest to proces, w którym ustanawiany zostaje system jakości, którego zadaniem jest zagwarantowanie zgodności produktu końcowego w stosunku do wymagań interesariuszy;
- *kontrola jakości* – jest to proces, w którym zapewniona zostaje zgodność końcowego efektu projektu z wymaganiami pod względem jakości.

W *Leksykonie zarządzania* [Romanowska 2004], w odniesieniu do działalności przedsiębiorstwa, wyróżnia się dwa zasadnicze typy pracy: *procesy* (operacje) oraz *projekty*. Cechami charakterystycznymi dla *procesów* są: stabilność, rutynowość, zmiany ewolucyjne, niewielkie zagrożenia, stabilne relacje międzyludzkie, kultura i tradycja oraz słabo lub sporadycznie zaangażowane kierownictwo. Natomiast *projekty* określane są jako: niepowtarzalne, różniące się od innych, choćby ze względu na jeden parametr (zakres, koszt, czas i termin realizacji, zespół wykonawców, klient), przedsięwzięcia, mające wyraźnie określony początek i koniec. Ten sam *Leksykon* odnosząc się do projektów używa

sformułowań: ukierunkowanie na zmiany, niepowtarzalność, zmiany radykalne, wysokie ryzyko, silne i częste konflikty, innowacyjność oraz silne zaangażowanie kierownictwa [Romanowska 2004]. E. Turban, J. R. Meredith [Turban, Meredith 1994] w odniesieniu do projektu, wskazują na: wyjątkowość, długotrwałość, złożoność, znaczny udział wykonawców zewnętrznych, intensywne współdziałanie, wielostronne zależności, wysokie ryzyko, duże potencjalne korzyści. Bowiem projekt to przedsięwzięcie, które musi mieć także uzasadnienie biznesowe [Bentley 2010a].

Zdaniem C. Midlera [Midler 1995] projekty strukturyzujące wszelkie aktywności, a wyrażane w formie struktury organizacyjnej określane są przez przedsiębiorstwa jako wehikuł innowacji, a sam proces strukturyzowania - *projekcją*. Obejmuje ona przekazywanie ludzi i uprawnień decyzyjnych do skoncentrowanych zespołów zajmujących się określonymi, unikalnymi celami organizacji. Poza projekcją, która zachodzi na najniższych poziomach organizacji w ramach dedykowanych zespołów projektowych, komunikacja odbywa się na najwyższych poziomach. Wydaje się, że ta *ulepszona komunikacja* może być katalizatorem ułatwiającym szybkie wprowadzanie innowacji.

Jedną z cech projektu jest niepewność, która powstaje w wyniku istnienia związku między przedsięwzięciem a otaczającymi go niekontrolowanymi elementami [Youker 1992]. Niezależnie więc od zakresu i charakteru, projekty są przedsięwzięciami złożonymi i ryzykownymi [Kerzner 2018], o czym świadczą liczne niepowodzenia projektów, które miały miejsce w przeszłości [Ewin i in. 2017; Stewart i in. 2018; Hermano, Martín-Cruz 2019; Bestvina Bukvić i in. 2020]. Przykładowo wyniki badań 50 000 światowych projektów branży rozwoju oprogramowania przeprowadzonych przez Standish Group International (SGI) w latach 2011-2015 wykazały, że tylko (w zależności od analizowanego roku) od 27% do 31% zrealizowanych projektów spełniło wszystkie założone cele, od 49% do 56% skończyło się większymi lub mniejszymi odchyleniami od założonych celów, podczas gdy aż od 17% do 22% projektów nie powiodło się [Wojewoda, Hastie 2015]. Zaktualizowany w 2019 roku przez SGI raport wskazuje na to, że tylko 16,2% projektów uznano za udane, ponieważ zostały ukończone na czas i w ramach budżetu, przy zachowaniu wszystkich obiecanych funkcjonalności. Większość projektów, czyli 52,7%, przekroczyło koszty, nie wykonano na czas i/lub brakowało obiecanej funkcjonalności, natomiast pozostałe 31,1% zostało zaklasyfikowane jako nieudane [Open Door Technolog 2019].

Należy również zwrócić uwagę, że projekty nie powstają w próżni - są w dużej mierze przedłużeniem historii i charakteru organizacji, które je sponsorują. Projekty, podobnie jak dzieci, dziedziczą wiele rzeczy po swoich organizacjach macierzystych, takie jak: zasoby finansowe i ludzkie, kwestie polityczne, wpływy kulturowe i strukturę. W literaturze [Hanisch, Wald 2011; Boyson 2014; US DoD 2015; Marchewka 2016; Windelberg 2016; PMI 2017a; Presley i in. 2018] opisano czynniki, które mają wpływ na wybór i cele projektu na długo przed jego rozpoczęciem, a są nimi:

- *czynniki środowiskowe przedsiębiorstwa* (EEF- Enterprise Environmental Factors) czyli warunki, na które zespół projektowy nie ma wpływu - mogą mieć charakter wewnętrzny lub zewnętrzny w stosunku do organizacji projektowej;
- *aktywa procesów organizacyjnych* (OPAs - Organizational Process Assets), a więc czynniki wewnętrzne, które obejmują zasady, procedury i bazę wiedzy;

- *czynniki systemu organizacyjnego* (OSF - Organizational System Factors) w skład, których wchodzi: ludzie, polityka, władza i inne kwestie dotyczące struktury organizacyjnej.

Co istotne, wpływ rezultatów projektu nie kończy się po zakończeniu fazy zamknięcia projektu, a organizacje projektowe odczuwają długoterminowe konsekwencje tych działań. Wynika stąd, że działania istotne dla celów projektu następują znacznie wcześniej i trwają znacznie dłużej niż się powszechnie uważa.

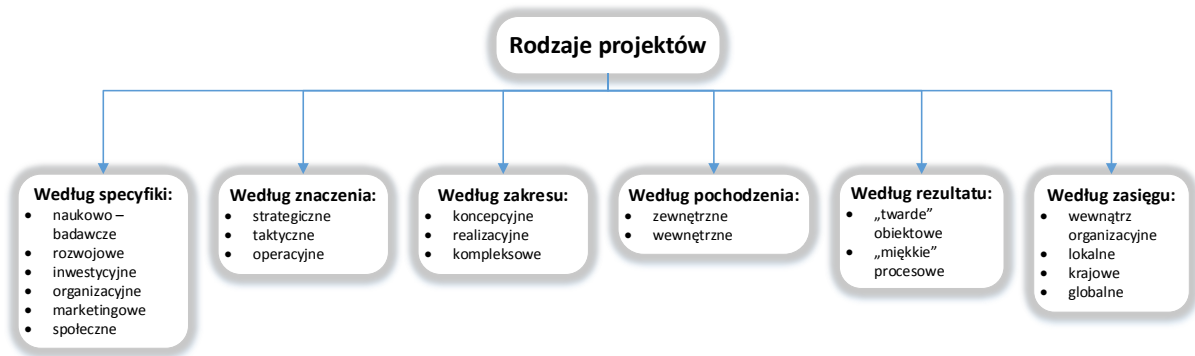
Projekty można sklasyfikować na wiele różnych sposobów. Przykładowo projekty można podzielić na [Lock 2009]:

- projekty inżynierskie, konstrukcyjne, petrochemiczne, górnicze i wydobywcze, o wysokim poziomie ryzyka organizacyjnego i finansowego,
- projekty produkcyjne, w celu opracowywania nowego produktu bądź wytworzenie części jego wyposażenia,
- projekty zarządcze, w celu zmian w organizacjach,
- projekty badawcze, o dużej nieprzewidywalności poszczególnych czynności, wysokim stopniu ryzyka, długim czasie realizacji i dużej kosztowności.

Inne podejście proponują M. Trocki, B. Grucza i K. Ogonek [Trocki i in. 2003], którzy dzielą projekty wg pięciu kryteriów.

1. Źródło pochodzenia zlecenia:
 - wewnętrzne (wewnętrzne potrzeby przedsiębiorstwa),
 - zewnętrzne (zlecenie klientów).
2. Orientacja:
 - obiektowe (zmiana obiektów fizycznych),
 - procesowe (budowa w organizacji nowych procesów lub modyfikacja już istniejących).
3. Stopień nowości i oryginalności:
 - niski stopień nowości dla wykonawcy projektu,
 - wysoki stopień nowości dla wykonawcy projektu.
4. Rozmiar (zakres czynności składowych, czas realizacji, liczba zaangażowanych wykonawców, koszty realizacji):
 - małe,
 - duże,
 - wielkie.
5. Dziedzina zastosowania:
 - badawcze,
 - przemysłowe,
 - budowlane,
 - społeczne,
 - infrastrukturalne,
 - inne.

Modyfikując powyższy podział, M. Trocki proponuje klasyfikację projektów, który zaprezentowano na rys. 1.



Rys. 1. Klasyfikacja projektów

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Trocki 2012].

Osiągnięcie celów projektu możliwe jest poprzez odpowiedni przebieg działań projektowych, wśród których można wyróżnić trzy główne rodzaje [Trocki i in. 2003].

Procesy:

- operacyjne (podstawowe),
- kierownicze (zarządcze),
- wspierające (pomocnicze, obsługi).

Miarą sukcesu projektu jest zdolność do ukończenia go zgodnie z pożądanymi specyfikacjami oraz w ramach określonego budżetu i założonego harmonogramu, przy jednoczesnym zachowaniu zadowolenia klienta i interesariuszy [Globerson, Zwikael 2002]. Sukces projektu jest pojęciem nieostrym, wymagającym oceny efektów z kilku niezależnych perspektyw [Bukłaha 2012].

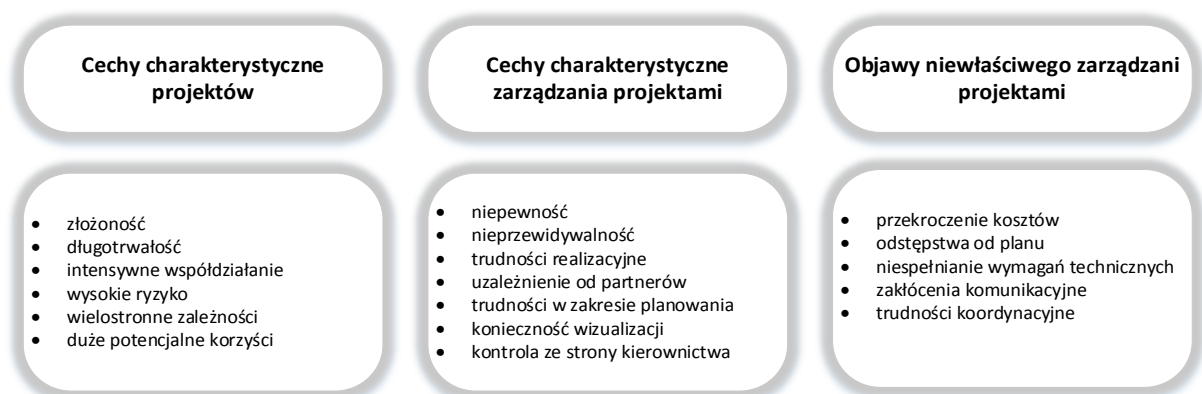
- Wykonanie projektu w ramach tolerancji podstawowych ograniczeń projektowych (czas, zakres, koszty, jakość, praca).
- Spełnienie oczekiwań strategicznych interesariuszy projektu.
- Powstanie zaplanowanych produktów projektu (osiągnięcie zdefiniowanych celów projektu);
- Osiągnięcie korzyści biznesowych przez produkty projektu (niekoniecznie zaplanowanych na etapie definiowania);
- Niewystąpienie istotnego ryzyka w projekcie;
- Zadowolenie kierownika projektu i członków zespołu projektowego.

Międzynarodowe Stowarzyszenie Zarządzania Projektami (International Project Management Association - IPMA) definiuje *sukces projektu* jako: *docenienie przez różne zainteresowane strony wyniki projektu, przy czym zainteresowane strony (interesariusze) to: osoby lub grupy zainteresowane wykonaniem i/lub sukcesem projektu, lub którzy są ograniczeni przez projekt* [IPMA 2006] lub szerzej: *osoba, grupa lub organizacja, która może wpływać, być pod wpływem lub postrzegać siebie jako osobę, na którą ma wpływ decyzja, działanie lub wynik projektu. Zainteresowane strony mogą być aktywnie zaangażowane w projekt lub mieć interesy, na które może mieć pozytywny lub negatywny wpływ wykonanie lub ukończenie projektu* [Rose 2013].

1.2. Zarządzanie projektami

Podobnie jak projekt również zarządzanie projektami w literaturze naukowej nie jest pojęciem jednoznacznym. To subdyscyplina obszaru nauk o zarządzaniu i jakości, która ewoluuje i zmienia się wraz ze współczesnymi zmianami: technologicznymi, komunikacyjnymi i gospodarczymi [Bestvina Bukvić i in. 2020] i być może dlatego pozostaje ciągle niejasna, niemożliwa do jednoznacznego zdefiniowania [Atkinson 1999]. Rozległa praktyka pokazuje, że w przypadku braku naukowego i racjonalnego cyklu życia, zarządzanie projektami może być trudne do implementacji, a różnorodne podejście do zarządzania projektami utrudnia jednoznaczne przypisanie mu roli w przedsiębiorstwie [Song i in. 2009]. Jednak K. Artto, J. Kujala, P. Dietrich oraz M. Martinsuo [Artto i in. 2008] podkreślają, że jest to sposób na generowanie spójnych wyników podczas podejmowania nowych inicjatyw oraz potężne narzędzie biznesowe, które może zmienić zdolność organizacji do dobrego działania. Zarządzanie projektami wyłoniło się z praktyki, która coraz częściej wykorzystywana jest przez przedsiębiorstwa w celu realizacji planów biznesowych i ogólnych celów strategicznych [J. E. Smith i in. 1984; Beer i in. 1990; Jeffrey K. Pinto, Kharbanda 1995; Longman, Mullins 2004; Crawford 2005; Kerzner 2018]. Natomiast zdaniem P. Svejviga i P. Andersena [Svejvig, Andersen 2015] zarządzanie projektami zostało wprowadzone do organizacji w celu osiągnięcia trzech aspektów, tj. wydajności, skuteczności i innowacyjności.

Według W. Krügera zarządzanie projektami to koncepcja zarządzania złożonymi przedsięwzięciami [Krüger 1993]. Aby zobrazować ten stopień skomplikowania (złożoności) na rys. 2. zestawiono specyfikę projektów, specyfikę zarządzania projektami oraz skutki niewłaściwego zarządzania nimi.



Rys. 2. Charakterystyka zarządzania projektami

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Turban, Meredith 1994].

Zarządzanie projektami to nauka i sztuka radzenia sobie z zaplanowaną odpowiedzialnością [Abdomerovic 2019], przekształcania wizji w rzeczywistość [J. R. Turner 1996]. Uwzględniając funkcje zarządzania, APM (Association for Project Management) określa zarządzanie projektami jako: *planowanie, organizowanie, monitorowanie i kontrolowanie wszystkich aspektów projektu oraz motywacja wszystkich zaangażowanych interesariuszy do bezpiecznego osiągnięcia celów projektu w uzgodnionym czasie, kosztach i kryteriach wydajności* [Morris 1992]. Podobnie definiuje zarządzanie projektami H. Kerzner [Kerzner 2005b].

Jego zdaniem to: *planowanie, organizowanie, kierowanie i kontrolowanie zasobów organizacji służące realizacji stosunkowo krótkookresowych zamierzeń, które zostały ustanowione w celu osiągnięcia specyficznych celów projektu, a bardziej żartobliwie: sztuka kreowania złudzenia, iż jakkolwiek wynik jest rezultatem realizacji celowych, zaplanowanych działań, podczas gdy jest to de facto wyłącznie łut szczęścia.* Z kolei P.P. Kumar [P. P. Kumar 2005], oprócz procesów planowania i organizowania wyodrębnia procesy zarządzania: *zadaniami i zasobami w celu osiągnięcia określonego celu, zwykle w ramach ograniczeń czasowych, zasobów i kosztów.* Zdaniem R. P. Olsena [Olsen 1971] to: *zastosowanie zbioru narzędzi i technik (takich jak CPM i organizacja macierzowa) do kierowania wykorzystaniem różnorodnych zasobów w celu wykonania unikalnego, złożonego, jednorazowego zadania w ramach ograniczeń czasowych, kosztowych i jakościowych. Każde zadanie wymaga określonej kombinacji tych narzędzi i technik skonstruowanych tak, aby pasowały do środowiska zadania i cyklu życia zadania (od koncepcji do zakończenia).* Wg PMI (Project Management Institute) [PMI 2013], zarządzanie projektami rozumie się jako: *zastosowanie wiedzy, umiejętności, narzędzi i technik do działań projektowych w celu spełnienia wymagań projektu. Zarządzanie projektami odbywa się poprzez zastosowanie i integrację procesów zarządzania projektami: inicjowania, planowania, wykonywania, monitorowania i kontrolowania oraz zamykania.*

Zazwyczaj definiując zarządzanie projektami kładzie się wyraźny nacisk na zadanie i rezultat, jednak jest grono autorów, którzy podkreślają wymiar pracy zespołowej i definiują zarządzanie projektami w kontekście zarządzania zespołem ludzi i innymi zasobami obiektowymi [Winch i in. 1998]. Według E. W. Larsona i C. F. Graya [E. W. Larson, Gray 2018] zarządzanie projektami to: *styl zarządzania zorientowany na wyniki, który kładzie nacisk na budowanie współpracy między różnymi postaciami,* a N. Ewin, J. Luck, R. Chugh, J. Jarvis [Ewin i in. 2017] dodają: *w którym umiejętności komunikacyjne i miękkie mają wielkie znaczenie.* Zarządzanie projektami wyrażane jest również jako: *zdolność profesjonalisty do dostarczenia, z należytą starannością, produktu projektu, który spełnia daną misję, poprzez zorganizowanie dedykowanego zespołu projektowego, skuteczne połączenie najbardziej odpowiednich metod i technik zarządczych oraz opracowanie najbardziej wydajnych i efektywnych ścieżek podziału i realizacji* [Ohara 2005].

Niektórzy autorzy [Shenhar 2001; Lenfle 2008, 2016; Maniak i in. 2014] wskazują ponadto, że projekty mogą mieć charakter: *eksploracyjny* lub *eksploatacyjny*. Stosując ogólną zasadę teorii uwarunkowań sytuacyjnych, awaryjności lub przygodności (Contingency Theory), która głosi, że projekty o różnych charakterystykach zadań powinny być zarządzane inaczej (jeden rozmiar nie pasuje do wszystkich), projekty eksploracyjne powinny podlegać innym zasadom zarządzania niż projekty eksploatacyjne.

Podstawowymi elementami zarządzania projektami są [Murray-Webster, Dalcher 2019]:

- określenie powodu, dla którego projekt jest konieczny;
- uchwycenie wymagań projektu, określenie jakości rezultatów, oszacowanie zasobów i ram czasowych;
- przygotowanie uzasadnienia biznesowego dla inwestycji;
- zabezpieczenie umowy korporacyjnej i finansowania;
- opracowanie i wdrożenie planu zarządzania projektem;
- kierowanie i motywowanie zespołu realizującego projekt;

- zarządzanie ryzykiem, problemami i zmianami w projekcie;
- monitorowanie postępów w realizacji planu;
- zarządzanie budżetem projektu;
- utrzymywanie komunikacji z interesariuszami i organizacją projektu;
- zarządzanie dostawcami;
- zamykanie projektu w kontrolowany sposób, gdy jest to konieczne.

Do podstawowych zadań zarządzania projektami zaliczyć należy [Jenny 2001; Lent 2005; Kozłowski 2010]:

- planowanie i koordynowanie procesów i zasobów projektu;
- określanie i uwzględnienie warunków ramowych w trakcie realizacji projektu;
- instruowanie, motywowanie i kontrolowanie współpracowników;
- zabezpieczenie projektu przed wpływem systemów zewnętrznych;
- szybka identyfikacja i usunięcie nieoczekiwanych trudności;
- branie odpowiedzialności i reprezentowanie projektu na zewnątrz.

Według Project Management Institute [PMI 2017a] zarządzanie projektami odbywa się poprzez odpowiednie zastosowanie i integrację logicznie pogrupowanych procesów zarządzania projektami, przy czym procesy zarządzania projektem PMI definiuje jako: *systematyczna seria działań ukierunkowanych na wywołanie efektu końcowego, w której jedna lub więcej danych wejściowych zostanie wykorzystane w celu stworzenia jednego lub większej liczby produktów.*

Procesy zarządzania projektami przebiegają na dwóch poziomach [Wyrozębski 2012].

- *Strategiczne zarządzanie projektem* - należące do najwyższego kierownictwa organizacji (zarządu), podejmującego w projekcie decyzje kluczowe z punktu widzenia całego przedsiębiorstwa.
- *Bieżące zarządzanie projektem* - leżące w gestii kierownika projektu, odpowiedzialnego za rozwiązywanie operatywnych i taktycznych problemów jego realizacji.

W innym ujęciu procesy zarządzania projektami można sklasyfikować na trzech poziomach [OGC 2009a].

- *Organizacji lub programu* - zarząd przedsiębiorstwa lub zarząd programu.
- *Kierowania projektem* - komitet podejmujący kluczowe decyzje w projekcie.
- *Zarządzania projektem* - kierownik projektu na podstawie zatwierdzonych przez komitet celów i w ramach uzyskanych od niego kompetencji.

Kolejny podział wyodrębnia cztery obszary zarządzania projektami [M. Pawlak 2012].

1. *Funkcjonalny*, który obejmuje planowanie projektu, sterowanie i kontrolę, dokumentowanie oraz zapewnienie właściwej komunikacji.
2. *Instytucjonalny* polegający na wyborze konkretnego rozwiązania organizacyjnego (struktury organizacyjnej), ustalenie podziału zadań, kompetencji i odpowiedzialności.
3. *Instrumentalny* obejmujący dobór i zastosowanie odpowiednich technik zarządzania projektami (technik planowania i kontrolowania, rozwiązywania problemów i oceniania).

4. *Personalny* polegający na kierowaniu grupą projektową (wybór kierownika projektu i jego uczestników, określenie niezbędnych szkoleń i opracowanie systemów motywacji, znajdowanie rozwiązań i niwelowanie konfliktów).

Procesy zarządzania projektami można skategoryzować również według obszarów wiedzy, którymi należy zarządzać. Są nimi [PMI 2017a]¹:

- integracja,
- zakres projektu,
- harmonogram projektu,
- koszty projektu,
- jakość projektu,
- ryzyko projektu,
- zasoby projektu,
- komunikacja w projekcie,
- zamówienia projektów,
- interesariusze projektu.

W przypadku wielu przedsiębiorstw przemysłowych realizowane są równoległe różne zlecenia produkcyjne. Często jednostkowy ich charakter wymaga uruchomienia szeregu projektów a zarządzanie nimi określane jest mianem zarządzania portfelem.

1.3. Zarządzanie portfelem projektów

Większość organizacji jest zaangażowanych w wiele, różniących się cechami i funkcjami, projektów jednocześnie [Evaristo, van Fenema 1999; Blichfeldt, Eskerod 2008; Patanakul, Milosevic 2008; Meskendahl 2010; R. M. Bakker i in. 2011; Ong i in. 2016], stąd skuteczne zarządzanie wieloma projektami stało się kluczowym czynnikiem sukcesu i wysoko cenioną umiejętnością [Archer, Ghasemzadeh 1999; R. Cooper i in. 2001; Bauer 2004; Blichfeldt, Eskerod 2008]. Jednym z typowych sposobów zarządzania wieloma projektami jest wdrożenie *zarządzania portfelem projektów* (Project Portfolio Management - PPM) [Archer, Ghasemzadeh 1999; R. Cooper i in. 2001; Bauer 2004; Reyck i in. 2005; Blichfeldt, Eskerod 2008]. Firmy korzystają z zarządzania portfelem projektów ze względu na jego elastyczność w zakresie zmian środowiskowych i po to by zachować konkurencyjność [Teller i in. 2014]. Przy czym portfel odnosi się do: projektów, programów, subportfeli i operacji zarządzanych jako pakiet w celu osiągnięcia celów strategicznych organizacji [PMI 2006, 2017c]. Podstawowymi celem zarządzania portfelem jest wykonanie właściwych projektów, dostosowanie projektów do strategii organizacji oraz zbilansowanie portfela [Teller 2013]. Ponadto PPM stosuje strategię biznesową, integrując procesy decyzyjne dotyczące inwestycji projektowych, *odsprzedając* ryzyko i zasoby oraz poprawiając wartość [Kopmann i in. 2017]. Aby to osiągnąć należy [Dickinson i in. 2001; PMI 2006]:

- zdefiniować cele i zadania;
- zrozumieć, akceptować i dokonywać kompromisów;
- identyfikować, eliminować, minimalizować i dywersyfikować ryzyka;
- monitorować wyniki portfela;
- upewnić się co do osiągnięcia pożądanego celu.

¹ Więcej na ten metodologii PMI w rozdziale 4 niniejszego opracowania (Metodologia PMI)

Natomiast do podstawowych funkcji PPM zaliczyć należy [Ghasemzadeh, Archer 2000; R. Cooper i in. 2001; Reyck i in. 2005; PMI 2006, 2013; Blichfeldt, Eskerod 2008; Jonas 2010; Meskendahl 2010; Waters, Beruvides 2012; Martinsuo 2013]:

- zapewnienie scentralizowanego obrazu wszystkich projektów w organizacji,
- umożliwienie analizy finansowej i ryzyka projektów,
- modelowanie współzależności między rodziną projektów,
- umożliwianie ustalania priorytetów i wyboru projektów,
- odpowiedzialność i zarządzanie na poziomie portfela,
- umożliwienie optymalizacji portfela,
- zapewnienie wsparcia w formie standaryzowanych procesów i narzędzi programowych.

Do zarządzania portfelem projektów (PPM) warto więc stosować kilka fundamentalnych zasad [Archer, Ghasemzadeh 1999; Ghasemzadeh, Archer 2000; R. Cooper i in. 2001; Reyck i in. 2005; PMI 2006; Blichfeldt, Eskerod 2008; Meskendahl 2010; Martinsuo 2013].

- Wykorzystać synergii między projektami w ramach portfela, co obejmuje współzależności między projektami.
- Zrozumieć ogólną strategię organizacji.
- Zrozumieć możliwości organizacji.
- Maksymalizować zasoby organizacji we wszystkich projektach.

Zarządzanie portfelem projektów to zasadniczo integracja strategicznych procesów zarządzania projektami z dobrze znanymi operacyjnymi procesami i obowiązkami. Inaczej mówiąc stanowi pomost między strategicznym i operacyjnym zarządzaniem projektami. Strategiczne zarządzanie projektami obejmuje sześć ważnych procesów i powiązanych z nimi obowiązków [Archibald 2020].

1. Wybór i autoryzacja nowych projektów i programów, które mają być dodane do odpowiednich, aktualnie aktywnych portfeli projektów w organizacji.
2. Sprawdzenie, czy każdy wybrany i autoryzowany projekt i program właściwie wspiera aktualnie zatwierdzone cele strategiczne organizacji.
3. Określenie priorytetów wszystkich zatwierdzonych projektów i programów w ramach każdego ustalonego portfela projektów, aby ułatwić właściwą alokację pieniędzy i innych kluczowych zasobów między te składniki portfela.
4. Przydzielenie kluczowych zasobów (pieniądze, wykwalifikowani ludzie, sprzęt, wyposażenie, inne) do każdego portfela oraz każdego projektu i programu w nim zawartego.
5. Ustanowienie głównego harmonogramu dla każdego portfela projektów, odzwierciedlającego ustalone priorytety i zatwierdzone alokację pieniędzy i innych kluczowych zasobów dla każdego projektu i programu.
6. Anulowanie lub zmiana: zakresu, harmonogramu, efektu końcowego i kosztów zatwierdzonych projektów i programów, gdy takie działania są wymagane lub uzasadnione.

Natomiast operacyjne zarządzanie projektami obejmuje stosowanie wszystkich obszarów wiedzy i procesów m.in. konkretnych praktyk, systemów i metod stosowanych do autoryzacji, planowania i kontroli wielu projektów i programów. Dla każdego projektu

i programu w ramach każdego portfela i dla każdej określonej kategorii projektów obowiązki operacyjne zarządzania projektami obejmują [PMI 2008]:

- wybór i przypisanie kierowników projektów i programów,
- zaprojektowanie/wybór/zastosowanie najlepszych modeli cyklu życia projektu dla każdej kategorii projektu,
- wybór i wdrożenie określonej metody planowania, harmonogramowania, wykonywania i kontroli projektu oraz narzędzia programowe, które mają być używane.

Podkreślić jednak należy, że większość istniejących teorii portfela projektów nie zapewnia skutecznego narzędzia planowania i monitorowania na poziomie operacyjnym [Ong i in. 2016].

Wiele organizacji nie radzi sobie dobrze z zarządzaniem portfelem projektów (PPM) [Blichfeldt, Eskerod 2008]. Bowiem projekty w ramach tego samego portfela współdzielą lub konkurują o ograniczone zasoby, takie jak zasoby ludzkie i finansowe oraz czas [Archer, Ghasemzadeh 1999; Patanakul, Milosevic 2008; Meskendahl 2010; Cameron i in. 2011]. Generuje to problemy związane z: wadliwym planowaniem, brakiem odpowiedniego doświadczenia, niedoborem materiałów, awarie lub brak sprzętu, brak komunikacji między stronami czy błędy na etapie wdrożenia [Sambasivan, Soon 2007; Young, Conboy 2013]. Wszystko to prowadzić może do [Archer, Ghasemzadeh 1999; Sambasivan, Soon 2007; Blichfeldt, Eskerod 2008; Meskendahl 2010]:

- opóźnienia projektów - projekty nie są zakończone zgodnie z planem;
- problemów z zasobami - problem współdzielenia zasobów między projektami;
- stresu pracowników - ludzie doświadczają stresu, ponieważ zasoby są stale realokowane między projektami;
- braku przeglądu projektów w ramach tego samego portfela w trakcie ich realizacji - kierownictwo i pracownicy czują, że brakuje im szerokiego wglądu w trwające projekty.

Kilku autorów [Heising 2012; Teller i in. 2012; Martinsuo 2013] wskazuje, że tego rodzaju problemy mogą mieć ogromne znaczenie dla sukcesu PPM. W związku z powyższym kluczowym zadaniem menedżerskim w PPM jest: planowanie, kontrolowanie, monitorowanie i zarządzanie wszystkimi projektami, w ramach tego samego portfela, w celu efektywnej dystrybucji właściwych zasobów [Blichfeldt, Eskerod 2008; Patanakul, Milosevic 2008; Meskendahl 2010; Ong i in. 2016]. Gdyż, jak wynika z badań [Ghasemzadeh, Archer 2000; Meskendahl 2010; Heising 2012; Martinsuo 2013], to właśnie zasoby są kluczowym elementem PPM. Braki w zasobach prowadzą do ograniczeń: finansowych, siły roboczej, obiektów i wyposażenia, tak w pojedynczym podmiocie projektu, jak i słabą alokację zasobów w kontekście PPM. Stąd zarządzając w organizacji wieloma projektami, należy nadać priorytety pewnym projektom jednocześnie przydzielając zasoby do wszystkich projektów w ramach portfela. Powinien zostać przygotowany plan alokacji zasobów, aby zapewnić, że wszystkie współbieżne projekty mają wystarczającą ilość zasobów do pomyślnego zakończenia każdego z nich zgodnie ze strategią portfela [Shenhar i in. 2001; PMI 2006; Qin i in. 2012; Ong i in. 2016].

Oprócz zarządzania zasobami kolejnym fundamentalnym aspektem w zarządzaniu portfelem projektów jest *zarządzanie ryzykiem portfela projektów* (PPRM- Project Portfolio Risk Management). Bowiem każde podejście do zarządzania portfelem, które pomija ryzyko, może skutkować jego niezrównoważeniem. Jest to tym bardziej istotne, że saldo portfela równoważy jego ryzyka oraz innowacje, a brak integracji ryzyk portfelowych może w konsekwencji skutkować dla organizacji brakiem przygotowania na przyszłość [Teller i in. 2014; Kock i in. 2016]. Ponadto poprzez zwiększenie prawdopodobieństwa i skutków szans oraz zmniejszenie prawdopodobieństwa i skutków ryzyk (zrównoważenie ryzyk i szans), a także połączenie: wszystkich elementów portfela, strategii organizacyjnej, modelu biznesowego i czynników środowiskowych, zwiększa się szansa na to, że elementy te osiągną sukces, a w konsekwencji optymalizację kluczowej wartości dla organizacji [PMI 2017c; Ahmadi-Javid i in. 2020]. Tak więc do korzyści płynących z zarządzania ryzykiem portfela projektów (PPRM) zaliczyć należy [Sanchez i in. 2008; Teller 2013; PMI 2017c; Ahmadi-Javid i in. 2020]:

- dokonanie dokładnej oceny projektów,
- ułatwienie alokacji zasobów dla projektów portfelowych,
- zwiększenie porządku i równowagi strategicznej w portfelu,
- prowadzenie projektów pod kątem zidentyfikowanych ryzyk,
- uwzględnienie ryzyk komponentów portfela i wzajemnych powiązań między ryzykami,
- zwiększenie efektywności zarządzania ryzykiem,
- maksymalizacja potencjału dostarczenia optymalnej wartości organizacji.

Podsumowując, wydaje się więc oczywistym, że radzenie sobie z ryzykiem portfela generuje podejście obejmujące całe środowisko portfela, a nie zarządzanie ryzykiem związanym tylko z pojedynczymi projektami [Olsson 2008; Teller 2013; Teller i in. 2014].

Generalnie w literaturze przedmiotu zarządzanie portfelem projektów (PPM) utożsamia się z zarządzaniem wieloma projektami. Jednak R. D Archibald [Archibald 2008] dostrzega różnicę pomiędzy ww. konstruktami. Autor podkreśla, że PPM (w odróżnieniu do zarządzania wieloma projektami) łączy: wybór, definicje, zatwierdzenie, alokację pieniędzy i inne kluczowe zasoby, autoryzację i priorytetyzację programów i projektów w ramach zdefiniowanych portfeli. Ponadto PPM gwarantuje, że każdy projekt i program wspiera zatwierdzone strategie wzrostu ustanowione przez kierownictwo organizacji. Kluczowe różnice między zarządzaniem portfelem a zarządzaniem wieloma projektami przedstawiono w tab. 2.

Tab. 2. Porównanie zarządzania portfelem projektów i zarządzania wieloma projektami

	Zarządzanie portfelem projektów	Zarządzanie wieloma projektami
Cel, powód	Wybór projektów i ustalanie priorytetów	Alokacja zasobów
Koncentracja	Strategiczna	Taktyczna
Nacisk na planowanie	Długoterminowe i średnioterminowe (rocznie/kwartalnie)	Krótkoterminowe (z dnia na dzień)
Odpowiedzialność	Zarząd/Kierownictwo wyższego szczebla	Kierownicy projektów/zasobów

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Dye, Pennypacker 2002].

W wielu publikacjach [Wheelwright, Clark 1992; Jullien i in. 2013; Midler 2013; Maniak, Midler 2014; Davies 2017; Rubin, Abramson 2018; Berggren 2019; Kock, Gemünden 2019; Möllering, Sydow 2019] oprócz podejścia do projektu jako samodzielnego elementu oraz projektów, które są osadzone w programach lub w portfelach projektów wyodrębnia się trzecie podejście, a mianowicie zarządzanie liniami projektów. W linii projektów zwykle pierwszy projekt ma charakter eksploracyjny, który stwarza opcje, które są następnie wykorzystywane w kolejnych projektach. Elementem konstytutywnym tego podejścia są współzależności podłużne. Kolejne projekty realizacji przyrostowych stanowią swego rodzaju kontinuum. Jak zauważają autorzy projekt może być sam w sobie kompletny, ale może stanowić część kontynuowanego programu wzajemnie powiązanych projektów, aby osiągnąć długoterminowe cele strategiczne organizacji. Menedżerowie powinni nie tylko więc oceniać projekty na podstawie ich oczekiwanych bezpośrednich rezultatów, ale także wkładu projektów w przyszłe projekty, które się na nich opierają. Mając na względzie znaczenie sekwencjonowania projektów dla budowania możliwości rozwoju organizacji należy wziąć pod uwagę długoterminowe wyniki i dodatkową wartość opcji, jaką pierwotny projekt tworzy dla przyszłych projektów. Odbywa się to zwykle w przypadku projektów platformowych, które torują drogę dla kolejnych, pochodnych projektów. Na przykład, aby znaleźć i ocenić nowe potrzeby i/lub nowe technologie, tworzy się projekty badawcze i zapewnia się im środki w celu wygenerowania opcji strategicznych, które można dalej badać lub wykorzystywać w ramach jednego lub większej liczby następných projektów.

Zarządzanie liniami projektów stanowiących sekwencję projektów generuje fundamentalne wyzwania. Po pierwsze, nie jest ustalane *ex-ante* ile elementów będzie miała ta sekwencja. Po drugie, niekoniecznie z góry wiadomo jak duży powinien być krok w każdym z kolejnych projektów. Po trzecie, im więcej projektów opiera się na już istniejących projektach lub platformach, tym mniej niepowtarzalny może być wynik każdego projektu. Po czwarte nie tylko jeden wysoce innowacyjny projekt zapewnia olbrzymi skok wydajności, sekwencja stosunkowo krótkich, ale wysoce interaktywnych projektów również może przynieść wzrost wydajności. Po piąte, sekwencja kolejnych projektów może być niekorzystna, bowiem powtarzające się pozytywne doświadczenia z partnerami zewnętrznymi w serii udanych projektów może tworzyć zależności między ścieżkami prowadzące do efektu blokady - na przykład: *pułapki zaufania* [Rubin, Abramson 2018; Berggren 2019; Kock, Gemünden 2019; Möllering, Sydow 2019].

1.4. Podejście do zarządzania projektami

Odnosząc się do wytycznych zarządzania projektami w literaturze przedmiotu spotkać można kilka pojęć: *metoda zarządzania projektami* (project management method), *metodologia zarządzania projektami* (project management methodology) czy *przewodnik zarządzania projektami* (project management guide). Ponadto kilkadziesiąt lat rozwoju zarządzania projektami nie spowodowało wspólnego rozumienia ww. terminów. Do dziś toczy się dyskusja w tym zakresie. Termin *metodologia zarządzania projektami* został po raz pierwszy zdefiniowany na początku 1960 r [Ungureanu, Ungureanu 2014]. Z biegiem czasu koncepcja była uzupełniana i zmieniana. Słownik Oxford Learners Dictionaries [Oxford 2021] definiuje *metodę* jako: *określony sposób robienia czegoś lub jakość dobrego zaplanowania*

i zorganizowania, a metodologię jako: zestaw metod i zasad stosowanych przy wykonywaniu określonej czynności. W odniesieniu do projektów I. Kononenko i S. Lutsenko [Kononenko, Lutsenko 2018] twierdzą, że metodologia odnosi się do tych komponentów, które powinny być wystarczająco stabilne podczas zarządzania projektem lub projektami firmy, a poradnik zarządzania projektem jest raczej instrukcją postępowania, która może zawierać wyjaśnienia metodyczne, dotyczące działania w specyficznych warunkach projektu i jego otoczenia. Konkretnie techniki, narzędzia czy szablony mogą się różnić w zależności od preferencji zespołu, kwalifikacji członków zespołu, samego projektu i warunków jego realizacji. I. Kononenko, A. Aghaee i A. Kharazii [Kononenko i in. 2017] metodologię zarządzania projektami rozumieją jako: pewien udokumentowany system zasad, reguł, procesów, praktyk, cyklu życia, struktury organizacyjnej, wyznaczonych ról, które zapewniają zarządzanie projektem, a poradnik zarządzania projektami jako: metodykę zarządzania projektami uzupełnioną o wybrane narzędzia, techniki i szablony. Natomiast Project Management Institute [PMI 2013] pierwotnie definiował metodologię jako: system praktyk, technik i procedur oraz reguł a następnie [PMI 2017a] system praktyk, technik, procedur i zasad stosowanych przez osoby pracujące w danej dyscyplinie. Office of Government Commerce [OGC 2009a] w odniesieniu do PRINCE2 nie używa pojęcia metodologia, lecz metodyka, która: zawiera zasady, procesy i techniki, które umożliwiają osobom i organizacjom pomyślną realizację projektów w ramach ograniczeń czasowych, kosztowych i jakościowych. M. Wirkus [Wirkus 2013] metodykę zarządzania projektami rozumie jako: uporządkowane podejście, które wskazuje zarządzającemu projektem, jak sprawnie osiągać założone cele, m.in. poprzez wskazanie zasad określających sposób wykonywania projektów, procedur, procesów czy rozwiązań organizacyjnych. Zdaniem S. Whitaker [Whitaker 2014] metodologia zarządzania projektami to: ściśle połączenie logicznie powiązanych: polityk, praktyk, procesów, narzędzi, technik i szablonów, które określają, jak najlepiej: zaplanować, wykonać, monitorować i dostarczać projekt. Z kolei M. Crotty [Crotty 2020] metodę definiuje jako: techniki lub procedury stosowane do zbierania i analizowania danych związanych z pewnym pytaniem badawczym lub hipotezą, natomiast metodologię jako: strategię, plan działania, proces lub projekt leżący u podstaw wyboru i zastosowania poszczególnych metod oraz łączący wybór i zastosowanie metod z pożądanymi rezultatami. Wyodrębniając zasadnicze części wspomnianych definicji S. K. McGratha i S. J. Whitty'ego [McGrath, Whitty 2019] oraz I. Kononenko i S. Lutsenko [Kononenko, Lutsenko 2018] metodę definiują jako: procedurę podejścia do zadania, a metodologię jako: system metod. C. M. M. Chin i A. C. Spowage [C. M. M. Chin, Spowage 2010] definiują metodologię zarządzania projektami jako: specyficzne podejście do zarządzania każdym aspektem projektu w postaci ogólnych i szczegółowych procedur, zasad, przepisów i standardów. Autorzy ci [C. M. M. Chin, Spowage 2010] klasyfikując metodologie zarządzania projektami sugerują pięć różnych poziomów.

1. Poziom pierwszy: najlepsze praktyki, standardy i przewodniki.
2. Poziom drugi: specyficzna metodologia sektorowa.
3. Poziom trzeci: specyficzna metodologia organizacyjna.
4. Poziom czwarty: specyficzna metodologia projektu.
5. Poziom piąty: Indywidualna metodologia.

Ponadto [C. M. M. Chin, Spowage 2010] wymienili cztery elementy metodologii zarządzania projektami.

1. Procesy zarządzania projektem, takie jak: inicjowanie, planowanie, realizacja i monitorowanie postępów projektu.
2. Wybór narzędzi i technik komunikacji i dostarczania interesariuszom.
3. Skonsolidowany i zagregowany zestaw odpowiednich najlepszych praktyk i wartości zarządzania projektami.
4. Lista referencyjna terminologii jako wspólny mianownik i język zarządzania projektami.

W oparciu o szeroki wachlarz definicji K. Turkebayeva [Turkebayeva 2020] uznaje, że *metodologia zarządzania projektami* to doktryna działalności organizacji, która obejmuje:

- zasady, wartości, wspólną terminologię;
- role, obowiązki;
- wytyczne, normy, dokumentację;
- procesy, procedury;
- metody, narzędzia, techniki, szablony;
- zadania, czynności;
- kamienie milowe, dostawy;
- najlepsze praktyki.

H. Kerzner [Kerzner 2002] wyszczególnia cechy dobrej metodologii, i są nimi: zalecany poziom szczegółowości, wykorzystanie szablonów, ustandaryzowane planowanie, techniki zarządzania czasem i kontroli kosztów, ustandaryzowane raportowanie, elastyczność w stosowaniu we wszystkich projektach, elastyczność w szybkim rozwoju, że jest zrozumiały dla użytkownika, zaakceptowany i użyteczny w organizacji, wykorzystuje ustandaryzowane fazy cyklu życia projektu i jest oparty na wytycznych i dobrej etyce biznesowej.

Wyniki badania prowadzonego przez R. Joslina i R. Müllera [Joslin, Müller 2015] wskazują na znaczenie posiadania kompleksowej metodologii zarządzania projektami oraz doświadczenia w jej dostosowywaniu jako czynników sukcesu projektu. Jednocześnie autorzy ci [Joslin, Müller 2015] w innym opracowaniu wykazali, że istnieje związek pomiędzy elementami metodologii zarządzania projektami a cechami, według których oceniany jest sukces projektu. Największy wpływ na czas, koszt i zakres projektu mają elementy metodologii. Ponadto z badania tego wynika, że czynniki środowiskowe, szczególnie zarządzanie projektem, wpływają na wykorzystanie i skuteczność metodologii projektu i jego elementów, co ma wpływ na cechy sukcesu projektu. Z kolei A. Ahimbisibwe, U. Daellenbach i R. Y. Cavana [Ahimbisibwe i in. 2017], w oparciu o przeprowadzane badania, sugerują, że kierownicy projektów powinni dostosowywać metodologię zarządzania projektami do różnych czynników organizacyjnych, zespołowych, klientów i projektów w celu zmniejszenia wskaźników niepowodzenia projektów. W innych badaniach [Wells 2012a] zauważono, że większość kierowników projektów uważa, że głównym celem metodologii zarządzania projektami jest zarządzanie, kontrola i zgodność, a nie wsparcie i wskazówki. Z badania tego aspektu wynika, że 47,9% kierowników projektów... twierdziło, że stosowanie metodologii zarządzania projektami utrudnia ich realizację. Ponadto w wyniku porównania kilku metodologii zarządzania projektami A. Rehman i R. Hussain [Rehman, Hussain 2007]

zauważyli, że głównymi kryteriami wyboru metodologii powinny być: doświadczenie zawodowe, ekspertyza, regulacja państwowa, preferencje interesariuszy i klienta oraz lokalizacja klienta. Natomiast zdaniem M. Špundaka [Špundak 2014] dobór elementów składających się na taką metodologię powinien opierać się na: charakterystyce konkretnego projektu i organizacji, doświadczeniu kierownika projektu oraz wiedzy eksperta. Tak więc zastosowanie właściwej metodologii zarządzania projektami powinno przynieść następujące korzyści [P. Jovanovic, Beric 2018]:

- łatwiejsze i prostsze zarządzanie projektami;
- łatwiejsze planowanie i kontrola projektu;
- sprawniejsze prowadzenie zespołu projektowego;
- lepsza komunikacja w zespole projektowym;
- lepsza komunikacja z interesariuszami;
- skuteczniejsze wprowadzanie zmian;
- wydajniejsze zarządzanie ryzykiem i jakością projektu;
- łatwiejsze i szybsze osiągnięcie wyników projektu itp.

H. Wells [Wells 2012b] stwierdza, że metodologia zarządzania projektami przynosi korzyści projektom i organizacjom, takie chociażby jak: kontrola i monitorowanie, standaryzacja i ujednolicony język, wskazówki i wsparcie. Jednak wyniki sugerują rozbieżność między zamierzoną korzyścią metodologii zarządzania projektami na poziomie strategicznym a korzyściami zgłaszanymi przez kierowników projektów na poziomie projektu. Ponadto, jak dodaje H. Kerzner [Kerzner 2005a], samo posiadanie metodologii projektu i przestrzeganie jej nie prowadzi do sukcesu. Należy bowiem pamiętać, że wymienione powyżej korzyści można osiągnąć jedynie poprzez właściwe wdrożenie metodologii uznanej za adekwatną do rodzaju rozważanego projektu. Nieprawidłowe wdrożenie lub wdrożenie nieodpowiedniej metodologii może prowadzić do zamieszania i dezorientacji, a w konsekwencji do słabych wyników w realizacji projektu [P. Jovanovic, Beric 2018]. W związku z powyższym Project Management Institute wskazuje na to, że wdrożenie metodologii obejmuje następujące etapy [PMI 2014]:

- identyfikację odpowiedniej metodologii (identification of appropriate methodology),
- identyfikację specyficznych wymagań przedsiębiorstwa (identification of enterprise specific requirements),
- adaptację i wdrożenie metodologii (adaptation and implementation of methodology).

Metodologie zarządzania projektami można podzielić na: standaryzowane, zindywidualizowane i łączone [Turkebayeva 2020]. Można je również podzielić na: uniwersalne i branżowe. Metodologie uniwersalne to takie, które mogą mieć zastosowanie do każdego rodzaju projektu. Przykładem może być norma ISO 21500 *Guidance on project management* [ISO 21500 2012], która zawiera wytyczne dotyczące zarządzania projektami i może być stosowana przez każdy rodzaj organizacji, w tym organizacje publiczne, prywatne lub społeczne, oraz dla każdego rodzaju projektu, niezależnie od złożoności, rozmiaru czy czasu trwania. ISO 21500:2012 zawiera opis pojęć i procesów na wysokim poziomie, które są uważane za dobre praktyki w zarządzaniu projektami. Projekty są umieszczane w kontekście

programów i portfeli projektów, jednak norma ISO 21500:2012 nie zawiera szczegółowych wytycznych dotyczących zarządzania programami i portfelami. Tematy dotyczące ogólnego zarządzania są poruszane tylko w kontekście zarządzania projektami. Norma ta została zaktualizowana przez ISO 21500:2021 *Project, programme and portfolio management – Context and concepts* [ISO 21500 2021]. Dokument ten określa kontekst organizacyjny i podstawowe koncepcje podejmowania zarządzania projektami, programami i portfelami. Zawiera również wytyczne dla organizacji w zakresie przyjmowania lub doskonalenia zarządzania projektami, programami i portfelami przy użyciu standardów przygotowanych przez ISO/TC 258. Ten dokument ma zastosowanie do większości organizacji, w tym organizacji publicznych i prywatnych, i nie jest zależny od wielkości i typu organizacji. Ma również zastosowanie do każdego projektu, programu i portfela, niezależnie od złożoności, rozmiaru czy czasu trwania. Dalsze wytyczne dotyczące zarządzania projektami, programami i portfelami oraz zarządzania nimi znajdują się w ISO 21502, ISO 21503, ISO 21504 i ISO 21505.

Z kolei metodologie branżowe lub inaczej specjalistyczne, stosowane są do zawężonego rodzaju projektów włącznie z metodologiami stosowanymi na użytek własny, powstałe na podstawie własnych doświadczeń projektowych organizacji. Są one zwykle opracowane przez stowarzyszenia fachowe określonych branż i dostosowane (dedykowane) do specyfiki branżowej projektów [Trocki 2012; Kos 2019]. Przykładowo:

- HERMES [Federal Council - Swiss Government 2021] - koncepcyjny model danych, który opisuje dane i informacje z punktu widzenia metodologii oraz formułuje ich strukturę. Został opracowany na podstawie aktualnego zarządzania projektami i programami HERMES przy użyciu INTERLIS, koncepcyjnego języka opisu danych Konfederacji Szwajcarskiej. Za pomocą tego modelu danych określana jest jednolita struktura danych w komponentach metody (np. każde zadanie jest przypisane tylko do jednego modułu). Wdrożenie modelu danych HERMES oznacza możliwość zapisywania, wyświetlania i generowania danych o odpowiednim poziomie szczegółowości. Jest to metodologia zarządzania projektami dla projektów z obszaru IT, rozwoju usług i produktów oraz dostosowania organizacji biznesowej. HERMES wspiera sterowanie, zarządzanie i realizację projektów o różnym stopniu złożoności i różnych funkcjach. Jako metodologia, HERMES ma przejrzystą, łatwą do zrozumienia strukturę, ma konstrukcję modułową i może być rozbudowywany.
- CPPM (Code of Practice for Project Management) [CIOB 2014] – opracowana przez Chartered Institute of Building Kodeks Praktyki Zarządzania Projektami Budownictwa i Rozwoju (Code of Practice for Project Management for Construction and Development). Pracę nad tym *Kodeksem postępowania* rozpoczęto w 1991 roku. Zwraca uwagę na zrównoważenie: czasu, jakości i kosztów w odniesieniu do funkcjonalności budynku i wymagań dotyczących zrównoważonego rozwoju. Przewodnik zawiera zasady planowania strategicznego, szczegółowego programowania i monitorowania, alokacji zasobów oraz efektywnego zarządzania ryzykiem. Przedstawiono również integrację modelowania informacji o budynku (Building Information Modelling - BIM). Ponadto omawiany jest wpływ trendów i zmian, takich jak internacjonalizacja projektów budowlanych i dążenie do zrównoważonego rozwoju. *Kodeks*

postępowania dedykowany jest dla klientów, specjalistów zarządzania projektami i studentów budownictwa, a także dla szeroko rozumianej branży budowlanej i deweloperskiej. Wiele informacji będzie również istotnych dla specjalistów ds. zarządzania projektami działających w innych sferach komercyjnych.

- RUP (Rational Unified Process) [Sobestiańczyk 2013; Wikipedia 2018] - opracowany przez firmę Rational Software Corporation (obecnie należący do IBM) proces iteracyjnego wytwarzania oprogramowania. Proces RUP nie jest pojedynczym, ściśle określonym procesem, ale raczej szablonem. Został on zaprojektowany w celu przystosowania do charakteru konkretnej organizacji, konkretnego zespołu projektowego lub nawet charakteru konkretnego projektu. Z szablonu RUP można wybrać elementy w zależności od konkretnych potrzeb. Rational Unified Process (RUP) to także nazwa oprogramowania, opracowanego przez wspomnianą firmę. Produkt ten zawiera hipertekstową bazę wiedzy z przykładowymi artefaktami oraz szczegółowymi opisami wielu typów czynności. Proces RUP definiowany jest także w produkcie Rational Method Composer (RMC), który pozwala na tworzenie spersonalizowanych wersji RUP. Obecnie firma IBM sponsoruje projekt Eclipse Process Framework, który w wersji otwartej zawiera definicję procesu OpenUP/Basic – lekką wersję procesu Open Unified Process. Na aplikacji Eclipse Process Framework będzie oparty też komercyjny produkt Rational Method Composer.
- MSF (Microsoft Solution Framework) [Żwak 2020] - należąca do informatycznych metodologii wytwórczych, których produkt końcowy nie jest jednoznacznie określony. Jest to zbiór zasad, modeli, wskazówek firmy Microsoft która usystematyzowała podejście do projektów IT. Metodologia ta zakłada cykliczność pewnych sekwencji działań w odniesieniu do tych samych faz projektu, dzięki czemu można etapowo oceniać efekty prac projektowych i wprowadzać pewne zmiany zgodnie z życzeniami Sponsora bądź zmianą celów biznesowych projektu. Służy przede wszystkim do tworzenia oraz wdrażania systemów informatycznych oraz aplikacji tworzonych, gdy nie ma wyraźnie zidentyfikowanego użytkownika końcowego. Koncentruje się przede wszystkim na fazie realizacji prac, nie zaś na zaspokojeniu oczekiwań klienta, ponieważ jest on w chwili tworzenia systemu nieznanym. Tworzy system *uniwersalny*, który zostanie modyfikowany dopiero po wejściu na rynek i gdy jego funkcjonalność i celowość zostanie oceniona przez odbiorców
- ITIL (Information Technology Infrastructure Library - Biblioteka infrastruktury informatycznej) [Kononenko, Lutsenko 2018; IBM 2019; S. K. White, Greiner 2019; Wikipedia 2021b] to zestaw szczegółowych praktyk dotyczących działań informatycznych, takich jak zarządzanie usługami IT (IT service management - ITSM) i zarządzanie zasobami IT (IT asset management - ITAM), które koncentrują się na dostosowaniu usług informatycznych do potrzeb biznesu. ITIL opisuje procesy, procedury, zadania i listy kontrolne, które nie są specyficzne dla organizacji ani technologii, ale mogą być stosowane przez organizację w celu realizacji strategii, dostarczania wartości i utrzymywania minimalnego poziomu kompetencji. Pozwala organizacji ustalić punkt odniesienia, na podstawie

którego może planować, wdrażać i mierzyć. Służy do wykazania zgodności i pomiaru poprawy. W organizacji nie ma formalnej niezależnej oceny zgodności przeprowadzonej przez niezależną stronę trzecią dla zgodności z ITIL. Certyfikacja w ITIL jest dostępna tylko dla osób fizycznych. Od 2013 roku ITIL należy do AXELOS, joint venture pomiędzy Capita i UK Cabinet Office. AXELOS udziela organizacjom licencji na korzystanie z własności intelektualnej ITIL, akredytuje licencjonowane instytuty egzaminacyjne i zarządza aktualizacjami struktury. Organizacje, które chcą wdrożyć ITIL wewnętrznie, nie wymagają tej licencji. Chociaż ITIL stanowi podstawę ISO/IEC 20000 (wcześniej BS 15000), Międzynarodowego Standardu Zarządzania Usługami dla zarządzania usługami IT, istnieją pewne różnice między standardem ISO 20000 a ramami ITIL.

Oprócz wyżej wymienionych (oraz wielu innych) istnieją jeszcze metodologie i przewodniki opracowane przez różne organizacje i instytucje przede wszystkim, aby projekty prowadzone przez te organizacje były zgodne ze spójną metodologią zarządzania projektami, np. [Bowen 2002; EC 2004; McHugh, Hogan 2011; PMAJ 2017; P. Jovanovic, Beric 2018; UTAS 2018; CU 2021]:

- Project Management Association of Japan - A Guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation,
- Carleton University – CU PMO/PMM,
- University of Tasmania – UTAS PMM,
- Harvard Business School – HBS,
- Komisja Europejska UE - PCM (Project Cycle Management),
- Serbian Project Management Association - YUPMA (Yugoslav Project Management Association).

Najczęściej w literaturze, metodologie zarządzania projektami, dzieli się na: tradycyjne (TPM - Traditional Project Management) oraz zwinne (APM - Agile Project Management). Przedstawicielami tradycyjnego podejścia są: PRINCE2 (PROjects IN Controlled Environments), PMI/PMBOK (Project Management Institute/Project Management Body of Knowledge), GBoK on PM (Generalized Body of Knowledge on project management), YUPMA (Yugoslav Project Management Association), APM (Association of Project Management), HBS (Harvard Business School), PCM (Project Cycle Management) czy IPMA (International Project Management Association). Spośród kilkudziesięciu [Rasnacis, Berzisa 2017] zwinnych metodologii wskazać można: Scrum, DSDM (Dynamic Systems Development Method), SAFe (Scaled Agile Framework), LeSS (Large Scale Scrum), SoS (Scrum of Scrums), LSD (Lean Software Development), RUP (Rational Unified Process), ITIL (Information Technology Infrastructure Library), XP (eXtreme Programming), FDD (Feature Driven Development), CCF (Crystal Clear Family), ASD (Adaptative Software Development), MSF (Microsoft Solution Framework). Oprócz tradycyjnych i zwinnych metodologii, rozwijającym nurtem w literaturze jest podejście hybrydowe, a więc łączące powyższe. Przykładem takiej metodologii może być: Prince2Agile.

1.4.1. Tradycyjne podejście do zarządzania projektami

W podejściu tradycyjnym, zwanym w literaturze również klasycznym, twardym, predykcyjnym, kaskadowym, sekwencyjnym, plan-driven lub czasami waterfall, podstawowe zasady zostały opracowane na przełomie lat 50. i 60. i wyłoniły się z przemysłu obronnego i budowlanego [Turkebayeva 2020]. W metodologiach klasycznych stosowany jest najczęściej trójfazowy lub pięcioetapowy cykl życia projektu (inicjacja, planowanie, realizacja, monitorowanie i kontrola, zamykanie) [Kos 2019]. W związku z tym, że metodologie tradycyjne zostały opracowane w dużych projektach inwestycji wojskowych, charakteryzują się ciągłym, fazowym podejściem, odpowiednim dla tego typu projektów. W konsekwencji tradycyjne metodologie mają precyzyjną i ścisłą procedurę realizacji, opartą na uprzednio zdefiniowanej i przedstawionej w dokumentacji projektowej strukturze oraz precyzyjnej technologii wykonania projektu [P. Jovanovic, Jovanovic 2016]. Podejście to zostało zaprojektowane z myślą o projektach realizowanych w ustalony, zaplanowany sposób, typowy dla lat pięćdziesiątych, które charakteryzowały się stabilnymi warunkami ekonomicznymi i brakiem dynamicznie zmieniającego się środowiska spowodowanego szybko postępującymi technologiami. Podstawowym celem tradycyjnego podejścia do zarządzania projektami jest przestrzeganie ustalonego planu w ramach trójkąta projektu, czyli: czasu, kosztów i zakresu. Główną ideą tego klasycznego, racjonalnego podejścia jest to, że projekty są dość proste i przewidywalne, wymagania są jasno sprecyzowane, z wyraźnymi granicami i ograniczeniami, co daje możliwość szczegółowego konstruowania planu i jego realizacji bez większych zmian [Andersen 2006; Shenhar, Dvir 2007; Sheffield, Lemétayer 2010; Špundak 2014; Wysocki 2014; Turkebayeva 2020]. Co więcej, w podejściu predykcyjnym czas, koszt i zakres projektu są określane we wczesnych fazach cyklu życia, a wszelkie zmiany w projekcie są ściśle zarządzane [Fernandes i in. 2015]. Tradycyjne metodologie zarządzania projektami zorientowane są na projekty, w których na początku cyklu życia można opracować jasno określone punkty i cele [Turkebayeva 2020]. Takie podejście wymaga znacznego wysiłku w procesie i dokumentacji, zwłaszcza w przypadku wniosków o zmianę [Wysocki 2014].

W metodologiach klasycznych już na etapie planowania następuje doprecyzowanie istotnych elementów projektu. W momencie rozpoczynania etapu realizacji m.in. wynik, koszt, harmonogram poszczególnych działań projektu jest znany [Kos 2019]. Wg K. B. Hassa [Hass 2007] model cyklu życia projektu w podejściu klasycznym opiera się na:

- wymaganiach biznesowych (business requirements),
- wymaganiach systemowych (system requirements),
- projekcie (design),
- konstrukcji (construction),
- testowaniu (test),
- przekazaniu/dostarczeniu (deliver),
- operacjach/działaniach i utrzymaniu/konserwacji (operations & maintenance).

Podsumowując, do cech charakterystycznych podejścia tradycyjnego zaliczyć należy [Jaskanis i in. 2015]:

- występowanie stałych, szczegółowych planów;
- obecność procesów, zadań i czynności;

- planowanie i harmonogramowanie;
- niską niepewność i ryzyko;
- średnia lub mała szybkość wytwarzania;
- średnie lub niewielkie zmiany;
- jednorodne zespoły projektowe;
- duże doświadczenie zespołów;
- skupione podejmowanie decyzji;
- model logicznej kolejności;
- dominacja komunikacji formalnej (okresowe spotkania), raportowanie i kamienie milowe jako główne punkty kontrolne.

Mając powyższe na uwadze, można stwierdzić, że główne cechy tradycyjnych metodologii są następujące [A. Jovanovic i in. 2016; P. Jovanovic, Jovanovic 2016].

- Mocna i precyzyjna struktura projektu.
- Trudno jest zatrzymać proces egzekucyjny i obrać odwrotny kierunek.
- Trudno wprowadzać zmiany, zwłaszcza w połowie lub pod koniec projektu.
- Wpływ klientów lub interesariuszy na zarządzanie projektem jest minimalny.
- Jasne procedury zarządzania i jednorodny zespół projektowy.

Zdaniem M Spundaka [Špundak 2014], podejście predykcyjne (wodospadowe) można dostosować do dowolnego środowiska projektowego, ponieważ podstawowe zasady, procesy, procedury i metody można zastosować w każdym projekcie w sposób jednolity. Zapewnia solidność i możliwość zastosowania w szerokim zakresie projektów, od prostych i małych do najbardziej złożonych i dużych. W dyskusji naukowej znaleźć można również odmienne zdanie. Wg kilku autorów [Cicmil, Hodgson 2006; Shenhar, Dvir 2007; Gauthier, Ika 2012; Ika, Hodgson 2014] podstawowymi przyczynami niemożności zastosowania tradycyjnego podejścia do szerokiej gamy współczesnych projektów są: złożoność strukturalna, niepewność w określeniu celu i ograniczenia czasowe projektu. Wskazują oni na wysoką omyłność projektów i zarządzania nimi jako jedną z kluczowych wad tradycyjnego podejścia do zarządzania projektami. B. Hobbs i Y. Peit [B. Hobbs, Petit 2017] dodają, że tradycyjne metodologie są bardziej odpowiednie dla większych i bardziej złożonych projektów, wśród których są: projekty inwestycyjne, wojskowe i remontowe oraz projekty wytwarzania i montażu złożonych produktów. A. J. Shenhara i D. Dvira [Shenhar, Dvir 2007] dodają, że podejście tradycyjne jest bardziej akceptowalne dla projektów o dobrze zdefiniowanych celach, zadaniach, gdzie plan może być opracowany na początku projektu, poziom zmian w trakcie projektu jest niski, a co za tym idzie niski poziom niepewności. Tego rodzaju projekty (np. budowlane, inżynieryjne, obronne) oznaczają, że zmiany wymagań będą niewielkie i nie ma potrzeby aktywnego zaangażowania klientów i interakcji między nimi a zespołami projektowymi. Dodatkowo niektórzy autorzy [Aguanno 2005; Coram, Bohner 2005] zauważają, że tradycyjne podejście jest bardziej odpowiednie dla projektów, w których członkowie zespołów projektowych nie mają tak dużego doświadczenia i oczekuje się, że rotacja zespołów projektowych będzie wysoka.

1.4.2. Zwinne podejście do zarządzania projektami

Nowe, miękkie, lekkie, adaptacyjne tzw. zwinne podejście nawiązuje, w głównej mierze, do adaptacyjnego (Adaptive), zwinnego (Agile) oraz szczupłego (Lean) sposobu zarządzania, zmierzającego w stronę syntezy strategicznych ram projektów AgiLean Project Management [Demir 2013]. Koncepcja zwinnego zarządzania projektami sięga lat 80. XX wieku, a pojęcie *zwinności* pojawiło się w dziedzinie produkcji w 1991 roku i zostało opracowane przez zespół naukowców z Iacocca Institute of Lehigh University (USA) i oznaczało: *system produkcyjny posiadający możliwości (twarde i miękkie technologie, zasoby ludzkie, wykształcone kierownictwo, informacje) w celu zaspokojenia szybko zmieniających się potrzeb rynku (szybkość, elastyczność, klienci, konkurenci, dostawcy, infrastruktura, responsywność)* [Nagel i in. 1991; Yusuf i in. 1999; Turkebayeva 2020]. Słownik Oxford Learners Dictionaries [Oxford 2021] termin *zwinny* definiuje jako: *zdolny do szybkiego i łatwego poruszania się oraz szybkiego i inteligentnego myślenia. Używany do opisu sposobu pracy, w którym czas i miejsce pracy oraz role, które pełnią ludzie, mogą być zmieniane w zależności od potrzeb, a nacisk kładziony jest na cele do osiągnięcia, a nie na dokładne zastosowanie metody, a w odniesieniu do projektów: do opisu sposobu zarządzania projektami, w którym praca podzielona jest na szereg krótkich zadań, z regularnymi przerwami na przegląd pracy i dostosowanie planów.* E. C. Conforto, F. Salum, D. C. Amaral, S. L. da Silva oraz L. F. M. de Almeida [Conforto i in. 2014] proponują definicję zwinnego zarządzania projektami jako: *zbiór zasad, których celem jest uproszczenie, uelastycznienie i powtarzalność procesu zarządzania projektami w celu osiągnięcia lepszej wydajności (koszt, czas i jakość), przy mniejszym wysiłku kierownictwa i wyższym poziomie innowacji oraz wartości dodanej dla klienta.*

Szczegółowe zasady podejścia zwinnego zapisano w *Manifeście Agile* [Agile Alliance 2001; Fowler, Highsmith 2001; Lipinski i in. 2001a] oraz w *Deklaracji współzależności* (Declaration of Interdependance) [Cockburn 2005]. Społeczność Agile, która podzielała te same poglądy i przekonania, została założona w 2001 roku w Snowbird w górach Wasatch w stanie Utah. *Agile Manifesto* (Manifest Agile) to skrócona nazwa deklaracji opracowanej przez siedemnastu zwolenników i praktyków różnych sposobów wytwarzania oprogramowania, innych niż te oparte na modelu kaskadowym. Pełna, oryginalna nazwa to: *Manifesto for agile software development*, w polskim tłumaczeniu: *Manifest zwinnego wytwarzania oprogramowania*. Manifest Agile ustanawia cztery podstawowe wartości: ludzie i interakcje, działające oprogramowanie, współpracę z klientem i reagowanie na zmiany [Agile Alliance 2001; Lipinski i in. 2001b].

J. F. Tripp [Tripp 2012] podkreśla, że *wyróżniającym elementem metodologii zwinnych jest ich silny nacisk na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji zwrotnych z otoczenia oraz to, że, zastosowanie zwinnej metodyki pozytywnie wpływa na sukces projektu, podczas gdy złożoność strukturalna negatywnie moderuje wpływ zwinnego użytkownika.* Ideą koncepcji Agile jest opracowanie bardziej elastycznego podejścia do zarządzania projektami, poprzez działania iteracyjne oraz tworzenie i dostarczanie projektu w pakietach, z możliwością łatwego wprowadzania zmian i powtarzania pewnych faz w realizacji projektu. Elastyczne podejście pozwala (wspólnie z klientem) na analizę wykonanej pracy po każdym etapie, a także wprowadzanie zmian i poprawek w celu zaspokojenia życzeń klienta, co jest bardzo

ważne w projektach programistycznych, gdzie często brakuje precyzyjnych specyfikacji a klient nie może mieć pewności, jakiego wyniku może oczekiwać od zrealizowanego projektu [Fernandez, Fernandez 2008; Serrador, Pinto 2015; Rasnacis, Berzisa 2017]. Tak więc w metodologiach zwinnych zakłada się, że osoba zlecająca projekt ma sprecyzowany cel i jest świadoma tego, co chce osiągnąć, pomimo to wynik projektu nie jest jednoznacznie doprecyzowany w momencie etapu realizacji [Wirkus 2013]. Podsumowując, zwinne podejście do zarządzania projektami wyróżnia [Abrahamsson i in. 2002; Schwaber 2004; Hass 2007; Pichler 2010; Jaskanis i in. 2015; Łabuda 2015; A. Jovanovic i in. 2016; Sohi i in. 2016; Kilibarda i in. 2016; P. Jovanovic, Jovanovic 2016; Kostić 2017]:

- wstępnie oszacowany harmonogram;
- plany płynne i ogólne (plany orientacyjne);
- planowanie, które trwa przez cały cykl życia projektu;
- wyniki biznesowe;
- interakcje i zarządzanie wiedzą;
- model przyrostowy;
- wysoka niepewność i ryzyko;
- duża szybkość wytwarzania;
- bardzo duże lub duże zmiany;
- brak stabilności w przebiegu procesów;
- nacisk na działania, a nie ich dokumentowanie;
- niejednorodne i samoorganizujące się zespoły projektowe;
- niewielkie doświadczenie zespołów;
- elastyczna praca;
- oparcie zespołów na zaufaniu;
- ciągła i bezpośrednia komunikacja między wszystkimi uczestnikami;
- rozproszone podejmowanie decyzji;
- elastyczne reguły postępowania;
- brak formalnie zorganizowanej kontroli projektu;
- aktywna rola klienta.

Metodologie zwinne zostały opracowane w celu usprawnienia procesu zarządzania projektami informatycznymi, zwłaszcza projektami programistycznymi, których specyfika i podatność na niekontrolowane zmiany powodowały niski odsetek projektów zakończonych sukcesem [Flasiński 2006; Kos 2019]. Należy jednak podkreślić, że choć Manifest Agile został opracowany dla zwinnych projektów oprogramowania, wszystkie podstawowe wartości można wdrożyć i zastosować w różnych projektach, które wykorzystują zwinne zarządzanie projektami [Aguanno 2005].

1.4.3. Założenia, wady i zalety podejścia tradycyjnego i zwinnego

Po dokonaniu przeglądu tradycyjnego i zwinnego podejścia do zarządzania projektami poniżej przedstawiono (tab. 3.) podstawowe różnice między ww. metodologiami.

Tab. 3. Porównanie założeń tradycyjnego i zwinnego podejścia do zarządzania projektami

Parametry	Podejście tradycyjne	Podejście zwinne
Wymagania	– jasne wymagania wstępne; – niska szybkość wymiany	– kreatywny, innowacyjny; – niejasne wymagania
Zorientowanie	– na proces i podział zadań, – na procedury kontroli oraz narzędzia i techniki wspomagające realizację.	na interesariuszy projektu i dostarczanie funkcjonalności.
Oczekiwania klientów	jasno udokumentowane i dobrze rozumiane, najlepiej niezmiennie w czasie.	odkrywane w toku kolejnych iteracji projektu.
Użytkownicy	nie zaangażowany	bliska i częsta współpraca
Dokumentacja	wymagana formalna dokumentacja	wiedza ukryta
Rezultaty	wyrażone liczbowo (procentowo), w pełni przewidywalne.	mało przewidywalne z powodu realizacji niezdefiniowanych działań.
Podejście do problemu i celów projektowych	– plany są przewidywaniem przyszłości, – szczegółowo zdefiniowane i precyzyjnie kreślone cele bazujące na metodzie SMART, – kaskada celów długo i krótkoterminowych, – oparta na dogłębnej analizie potrzeb.	– plany są hipotezą, spekulacją na przyszłość a nie przewidywaniem, – opracowanie wizji o charakterze ogólnym (koncepcja tego, co ma być końcowym efektem projektu).
Cykl zarządzania projektem	– deterministyczny i liniowy, oparty na precyzyjnie określonych etapach projektowych, – zdefiniowane kluczowe procesy projektowe, – planowanie oparte na drobiazgowym harmonogramie stanowiącym podstawę zarządzania projektem.	– iteracyjny i empiryczny, oparty na dostarczaniu elementów funkcjonalności, – krótkie harmonogramy procesu tworzenia wartości, – adaptacyjność i dostosowywanie się do zmiennych warunków, – procesy maksymalnie uproszczone.
Aspekt organizacyjny projektu	– organizacja pracy wnikliwie sprecyzowana na podstawie struktury podziału pracy, – wysoki poziom formalizmu, – obszerna dokumentacja, – dokładnie określona struktura organizacyjna, – orientacja na równowagę między ograniczeniami: koszt, jakość i czas.	– nieskomplikowana organizacja pracy, nastawiona na elastyczność, szybkość i przystosowawczość, – zakłada się łatwe zmiany modelowe dostosowywane do bieżących potrzeb i następujące w różnych terminach, – niski stopień sformalizowania.
Wsparcie organizacyjne	– korzystanie z istniejących procesów, – większe organizacje.	przygotowany do przyjęcia zwinnego podejścia.
Koszty projektu	oszacowany dokładnie budżet całego projektu.	– oszacowany konkretnie budżet tylko dla pierwszego etapu projektu, – kolejne etapy – ogólna prognoza wydatków.
Aspekt personalny oraz zespół projektowy	– praca oparta na wąskiej specjalizacji; – wysokie kompetencje zespołu projektowego, zwłaszcza w obszarze wiedzy i doświadczeń; – oczekiwane wahania członków zespołu; – styl kierowania demokratyczny (integracyjny) uzależniony od specyfiki	– niezbyt wysoki autorytet kierownika; – praca bazująca na małych, samodyscyplinujących się i samoorganizujących zespołach; – silny nacisk na współpracę, komunikację i integrację członków zespołu; – kolokowany zespół;

	<ul style="list-style-type: none"> projektu oraz instytucjonalnej formy jego realizacji, mocno nastawiony na zadania; – wysoki autorytet kierownika projektu; – kierownik projektu skupiony przede wszystkim na budżecie, harmonogramie i zakresie projektu; – restrykcyjność zarządzania; – zespół rozproszony. 	<ul style="list-style-type: none"> – bliska współpraca z klientami oraz włączenie ich do procesu tworzenia wartości końcowej; – zarządzanie przywódczo-współpracujące oparte na sterowaniu, a nie kontrolowaniu; – kierownik projektu skupiony na dostarczeniu rezultatów, a tradycyjne ograniczenia traktowane są jako wtórne.
Pojęcie sukcesu	sukces rozumiany jako zgodność z wcześniej założonym planem.	sukcesem jest zdolność adaptacji do zmieniających się warunków w projekcie.
Odchylenia od planu	<ul style="list-style-type: none"> – są traktowane jako konsekwencje błędnego zarządzania; – wymagają bezkrytycznej poprawy, podjęcia działań naprawczych (podejście korekcyjne). 	<ul style="list-style-type: none"> – przyczyny odchyień stanowią podstawę analizy i wniosków na przyszłość; – są podstawą do zmiany planu kolejnych faz projektu (podejście adaptacyjne).
Spojrzenie na zarządzanie zmianą	<ul style="list-style-type: none"> – ogranicza się je często do biurokratycznych procedur blokujących zmianę; – trudności z wprowadzaniem zmian, ściśle skoncentrowanie na planie początkowym. 	<ul style="list-style-type: none"> – jest motorem dla procesów innowacyjnych; – otwartość na zmiany; – elastyczne i adaptacyjne podejście do zmian.
Zarządzanie ryzykiem	niski stopień wystąpienia ryzyka – możliwa identyfikacja rodzajów ryzyka powszechnie występujących dla poszczególnych działań.	możliwość wystąpienia rodzajów ryzyka niezdefiniowanych, szczególnie w ramach niezaplanowanych wcześniej działań.
Krytyczność systemu	awaria systemu powoduje poważne konsekwencje.	systemy mniej krytyczne.
Rozmiar projektu	większe projekty.	mniejsze projekty.
Zastosowanie	projekty rozwojowe miękkie i twarde (infrastrukturalne na cele dydaktyki).	<ul style="list-style-type: none"> – projekty miękkie, – projekty innowacyjne (testujące oraz upowszechniające).

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Wyrozębski 2007; Kopczyński 2014; Špundak 2014; Strojny, Szmigiel 2015; P. Jovanovic, Beric 2018; Turkebayeva 2020].

Po przedstawieniu cech charakteryzujących podejście tradycyjne i zwinne, poniżej (tab. 4.), zaprezentowano zalety i wady ww. metodologii.

Tab. 4. Zalety i wady tradycyjnego i zwinnego podejścia do zarządzania projektami

Tradycyjne podejście		Zwinne podejście	
Zalety	Wady	Zalety	Wady
Stabilny system pracy	Podejście odgórne	Niska hierarchia	Niewystarczająca ilość dowodów empirycznych na skuteczne stosowanie zwinnych metod i praktyk
Dobrze zorganizowany proces	Styl przywództwa to dowodzenie, kontrola i hierarchia	Szybkość, elastyczność	Zagrożenia, które mogą mieć wpływ na jakość produktu/usługi
Optymalizacja procesów i procedur	Bardzo uporządkowany	Szybka nauka poprzez zastosowanie wiedzy ukrytej	
Sprawdzone metody, narzędzia i techniki	Ogromna ilość dokumentacji i zapisów	Intensywne zaangażowanie klienta	
Znaczenie wymagań wstępnych	Biurokracja i formalizacja	Komunikacja nieformalna	
	Odporny na zmiany	Wspólne podejmowanie decyzji	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Turkebayeva 2020].

1.4.4. Hybrydowe podejście do zarządzania projektami

Wielu autorów [Cho 2009; Ziółkowski, Deręgowski 2014; Imani i in. 2017] prowadząc badania dostrzegło ograniczenia w stosowaniu czystej metodologii zwinnej i czystej metodologii tradycyjnej. W wyniku statystycznej analizy danych doszli do wniosku, że w warunkach kontekstów projektów na dużą skalę z wysokim poziomem niepewności wymagań połączenie metodologii zwinnej i klasycznej może być bardziej korzystne niż tylko zwinnej lub tylko tradycyjnej. Porównując procesy zarządzania projektami w podejściu klasycznym z komponentami zwinnych metodologii zarządzania projektami, wykazano, że ani klasyczne, ani zwinne metodologie zarządzania projektami nie są w pełni odpowiednie. Przykładowo szereg procesów zawartych w podejściu zwinnym albo jest nieobecnych (procesy zarządzania kosztami i zakupami), albo nie są wyraźnie opisane (procesy zarządzania ryzykiem) [Špundak 2014; Usman i in. 2014]. Brak konsensusu co do tego, który z nich jest lepszy i preferowany, prowadzi do pojawienia się stosunkowo nowego hybrydowego podejścia do zarządzania projektami, które łączy obie metodologie. Co więcej w sytuacjach wymagających zastosowania dwóch lub więcej metodologii literatura oferuje podejście hybrydowe, jak również: mieszane lub oparte na współpracy [Shenhar 1998; Paulson 2001; Schwaber 2004; Milosevic, Patanakul 2005; C. M. M. Chin, Spowage 2010; Oellgaard 2013; Špundak 2014]. Takie podejście można zastosować w większych projektach inwestycyjnych, gdzie metodologie zwinne wykorzystywane są w pierwszej części projektu, natomiast druga, pozostała część, obejmująca realizację, wymaga zastosowania metodologii tradycyjnych. Hybrydowe podejście w definiowaniu metodologii dla pewnej grupy podobnych projektów opiera się na założeniu, że nie ma potrzeby opracowywania nowej metodologii; lepiej zaadaptować już dostępne, a komponenty tych metodologii wykorzystać do uzyskania innowacyjnego podejścia, dostosowanego do charakterystyki rozważanych projektów [Wells 2012a; Špundak 2014; Wirkus 2016].

Przykładem takiej metodologii jest Prince2Agile, która została opracowana przez AXELOS w 2015 roku. PRINCE2Agile jest hybrydowym połączeniem sformalizowanych, tradycyjnych rozwiązań ze zwinnym podejściem do zarządzania projektami. W dużym skrócie można stwierdzić, że PRINCE2Agile jest rozszerzeniem standardowej metodologii PRINCE2, umożliwiające dostosowanie jej w kontekście zwinnego dostarczania produktów. Zakłada bowiem głównie zmianę procesu PRINCE2 na poziomie Dostarczania Produktu, w którym dochodzi do integracji z metodologią zwinną. Podkreśla również konieczność umożliwienia sprawnej reakcji na zmiany na wyższych poziomach, aby dostarczać produkt o oczekiwanej jakości i wartości biznesowej. Takie połączenie może być bardzo korzystne szczególnie dla projektów B2B (Business-To-Business), w których umowy nie umożliwiają pełnego wdrożenia zasad i praktyk metodologii zwinnych. PRINCE2Agile umożliwia połączenie zarządzania strategicznego i zarządzania projektem w oparciu o zasady PRINCE2 (budżet, harmonogram, zarządzanie jakością, ryzykiem, tolerancje itp.) z wdrożeniem zwinnego Frameworka Scrum, do zarządzania dostarczaniem produktów na poziomie zespołów wytwórczych. Opisuje również możliwości adaptacji innych metodologii zwinnych (np. Kanban, Lean, Cynefin) [AXELOS 2015; Springer 2017].

2. Cykl życia projektu

2.1. Fazy cyklu życia projektu

W ramach podejścia do rozwoju projektu wyodrębnia się sekwencje czynności nazywane: etapami lub fazami, określone mianem: cykl życia projektu [Shujun 2001; J. R. Turner, Müller 2005; Kerzner 2005b; Wanquan 2006; J. Taylor 2006b; Weiming 2007; Ahola i in. 2008; Winter, Szczepanek 2008; Song i in. 2009; Zwikael, Smyrk 2012; Biskupek, Spatek 2016; Fung 2018; Abdomerovic 2019; Archibald 2020; Kramskyi, Danchuk, i in. 2020]. Jak wynika z przeglądu literatury, nie ma zgody co do nazewnictwa wspomnianych faz czy etapów. Nie ma również jednoznacznie określonej liczby faz i ich zakresu, ani nawet liczby działań w ramach procesów. Ponadto fundamentalne elementy cyklu życia projektu, nazywa się etapami lub fazami co może wskazywać na ściśle określone ramy, na klarowną kolejność działań i procesów w ramach fazy i precyzyjne określenie początku i końca tych działań i procesów. W rzeczywistości tak nie jest. W wielu przypadkach działania i procesy zaczynają się wcześniej niż początek danego etapu czy procesu i mają swój koniec później niż koniec danej fazy czy procesu. Zapewne wynika to z różnorodności projektów [Kozłowski 2010; Biskupek, Spatek 2016], stopnia ich skomplikowania i innowacyjności, rodzaju projektu (np. eksploracyjny czy eksploatacyjny), podejścia do zarządzania projektami (tradycyjne, zwinne, hybrydowe), własnych doświadczeń badaczy z pracy w projektach czy rozumienia zakresu działań w ramach faz.

Ogólnie rzecz biorąc, istnieją dwa rozwiązania organizacji cyklu życia wynikające z podejścia do zarządzania projektami. Podejście *tradycyjne*, które określa sekwencję czynności do wykonania oraz podejście Agile. Ponadto projekt można postrzegać jako kompletny i zamknięty *proces*. W *procesowym* podejściu do zarządzania projektami wyodrębnia się [Fact-index.com b.d.]:

- wejście:
 - udokumentowana potrzeba działania,
 - szablony planów projektów,
 - wnioski wyciągnięte z poprzednich projektów,
 - istniejące standardy zarządzania projektami,
 - informacje zewnętrzne,
 - zasoby do planowania i realizacji projektów;
- transformacja:
 - rozpoczęcie projektu,
 - planowanie,
 - realizacja projektu,
 - zamknięcie projektu i jego ocena;
- wyjścia:
 - dostarczone produkty projektu,
 - osiągnięte cele projektu (w wyniku wzajemnego oddziaływania produktów projektu i organizacji lub jej otoczenia),
 - udokumentowane wyciągnięte wnioski.

Natomiast w *tradycyjnym* podejściu wyodrębnia się zazwyczaj cztery fazy cyklu życia projektu [Globerson, Zwikael 2002; Frame 2003; Müller, Turner 2007a; Song i in. 2009].

1. Inicjowanie (inicjalizacja, definiowanie, koncepcja, conceptualizacja) projektu (określenie potrzeby oraz wybór konkretnego projektu).
2. Planowanie projektu (ograniczenia projektu, jakość w projekcie, ryzyko itp.).
3. Realizacja projektu (wykonywanie zaplanowanych działań celem osiągnięcia celu przedsięwzięcia).
4. Zakończenie projektu (ocena projektu, audyt projektu, dokonanie formalnego zakończenia projektu).

Przykładowo X. Song, F. Jingchun i L. Ming [Song i in. 2009], bazując na właściwościach projektów IT, cykl życia projektu dzielą na cztery etapy: decyzyjny, projektowy, wdrożenia oraz eksploatacji i utrzymania. W ramach wspomnianych etapów wyodrębniają: analizę wymagań, definicję projektu (propozycja projektu), studium wykonalności, projekt podsumowujący (projekt wstępny), projekt szczegółowy, przygotowanie przed wdrożeniem, wdrożenie projektu, testowanie projektu, akceptację projektu, obsługę i konserwację projektu, ocenę powykonawczą itp. Tymczasem J.D. Frame [Frame 2001] dla przedsięwzięć informatycznych zaproponował sześć faz projektu.

1. Rozpoznanie potrzeb.
2. Definiowanie wymagań.
3. Projektowanie systemu.
4. Wdrożenie.
5. Testowanie.
6. Obsługę.

W literaturze przedmiotu można również spotkać pięć etapów rozwoju projektu [Fact-index.com b.d.; P. P. Kumar 2005; Rose 2013].

1. Rozpoczęcie (inicjowanie) projektu.
2. Planowanie projektu.
3. Realizacja projektu.
4. Monitorowanie projektu.
5. Zakończenie projektu.

Klasyfikując etapy w tradycyjnym podejściu Project Management Institute [PMI 2017a]² agreguje procesy zarządzania projektami i cykl życia projektu prezentuje w postaci następujących pięciu grup procesów zarządzania projektami.

1. *Grupa procesów inicjujących*. Proces (-y) przeprowadzany (-e) w celu zdefiniowania nowego projektu lub nowej fazy istniejącego projektu poprzez uzyskanie zezwolenia na rozpoczęcie projektu lub fazy.
2. *Grupa procesów planowania*. Proces (-y) wymagany (-e) do ustalenia zakresu projektu, doprecyzowania celów i określenia sposobu działania wymaganego do osiągnięcia celów, dla których realizacji projekt został podjęty.
3. *Grupa procesów wykonawczych*. Proces (-y) przeprowadzony (-e) w celu wykonania pracy określonej w planie zarządzania projektem w celu spełnienia wymagań projektu.

² Więcej na ten metodologii PMI w rozdziale 4 niniejszego opracowania (Metodologia PMI)

4. *Monitorowanie i kontrolowanie grupy procesów.* Proces (-y) wymagany (-e) do śledzenia, przeglądu i regulowania postępów i wyników projektu; zidentyfikować wszelkie obszary, w których wymagane są zmiany planu; i zainicjować odpowiednie zmiany.
5. *Grupa procesów zamknięcia.* Proces (-y) przeprowadzony (-e) w celu formalnego zakończenia lub zamknięcia projektu, fazy lub kontraktu.

S. S. Presley, J. P. Landry i J. Shropshire [Presley i in. 2018] zaproponowali alternatywny cykl życia projektu składający się z meta-faz. Punktem wyjścia był model procesu rozwoju innowacji E. M. Rogersa [Rogers 2003] składający się z sześciu etapów.

1. Rozpoznanie potrzeby lub problemu.
2. Badania podstawowe i stosowane.
3. Rozwój.
4. Komercjalizacja.
5. Rozpowszechnianie i przyjęcie.
6. Konsekwencje.

Zdaniem autorów [Presley i in. 2018] powyższy model wymaga wydłużenia horyzontu czasowego przy rozważaniu zmiennych, które mają wpływ na projekt, a więc okres poprzedzający projekt, w trakcie jego trwania i po zakończeniu działań projektowych. W oparciu o powyższy model oraz inne opracowania [Rogers 2003; Boyson 2014; US DoD 2015; Marchewka 2016; Windelberg 2016; PMI 2017a] w tym zakresie S. S. Presley, J. P. Landry i J. Shropshire [Presley i in. 2018] zaproponowali cykl życia projektu składający się z trzech meta-faz.

Meta-faza 1 obejmuje działania od wyboru projektu do opracowania i wykonania. Zasadniczo obejmuje ona wszystkie czynniki: społeczne, kulturowe, polityczne i organizacyjne, które poprzedzają projekt. Istniejące czynniki organizacyjne i środowiskowe mogą decydować o tym, czy nowe, innowacyjne pomysły będą realizowane i czy będą one wymagały dalszego rozwoju. To z kolei wpływa na to, jakie typy projektów są brane pod uwagę, na proces uzyskiwania zgody oraz na poziom wsparcia, jakie otrzymają. Zanim projekt zostanie jeszcze zatwierdzony należy rozważyć: jak ogólny stan zdrowia, cele strategiczne i kultura organizacji wpłyną na cele projektu oraz sposób organizacji i prowadzenia projektu. Meta-faza ta obejmowałaby następujące działania, które są wykonywane przez członków i kierownictwo organizacji macierzystej oraz innych, którzy ostatecznie staną się głównymi interesariuszami projektu.

- Identyfikacja niezaspokojonej potrzeby lub celu.
- Pomysł na innowację - nowy produkt, usługa lub zoptymalizowane procesy.
- Ocena potencjalnej wartości dla organizacji na podstawie zgodności z celami organizacyjnymi.
- Opracowanie uzasadnienia biznesowego, zakresu wysokiego poziomu, definicji projektu.
- Wybór projektów na podstawie kosztów / korzyści, innej analizy.
- Decyzja o inwestycji.
- Wyznaczenie kierownika projektu.
- Rozpoczęcie procesów zarządzania ryzykiem.

Warunkiem zakończenia tej meta-fazy będzie decyzja o zatwierdzeniu projektu przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia. Obejmowałoby to zobowiązanie do wykorzystania zasobów w celu przyspieszenia projektu. W niektórych projektach zakres może wciąż się zmieniać, ale główny cel projektu powinien być rozpoznawalny jako unikalny produkt, usługa lub zmiana organizacyjna. W praktyce zobowiązanie do kontynuacji tej fazy rzadko jest pojedynczym spotkaniem lub memorandum, ale kończy się, gdy istnieje rozpoznawalne *wystarczająco mocne* zobowiązanie kierownictwa do kontynuowania projektu.

Meta-faza 2 - w meta-fazie tej koncentrują się obecne praktyki i badania w zakresie zarządzania projektami i czasami określa się ją jako: cykl życia projektu. Dlatego meta-faza 2 ogólnie obejmuje czynności w klasycznym rozumieniu cyklu życia.

1. Rozpoczęcie projektu.
2. Organizacja i przygotowanie.
3. Wykonywanie pracy.
4. Zakończenie projektu.

Działania w tej meta-fazie są wykonywane przez zespół projektowy, aby zrealizować unikalny cel projektu zgodnie z jego harmonogramem i budżetem.

1. Sfinalizowane planowanie projektu, zakup zasobów i tworzenie zespołu projektowego.
2. Opracowanie, dopracowanie, doprecyzowanie i sfinalizowanie zakresu projektu.
3. Tworzenie produktów objętych zakresem projektu (np. nowe usługi, procesy, nowe projekty produktów).
4. Podjęcie kluczowych decyzji, które mogą mieć wpływ na przyszłe ryzyko i utrzymanie.
5. Zamknięcie projektu.
6. Dostarczenie końcowego i dodatkowego raportu projektu.

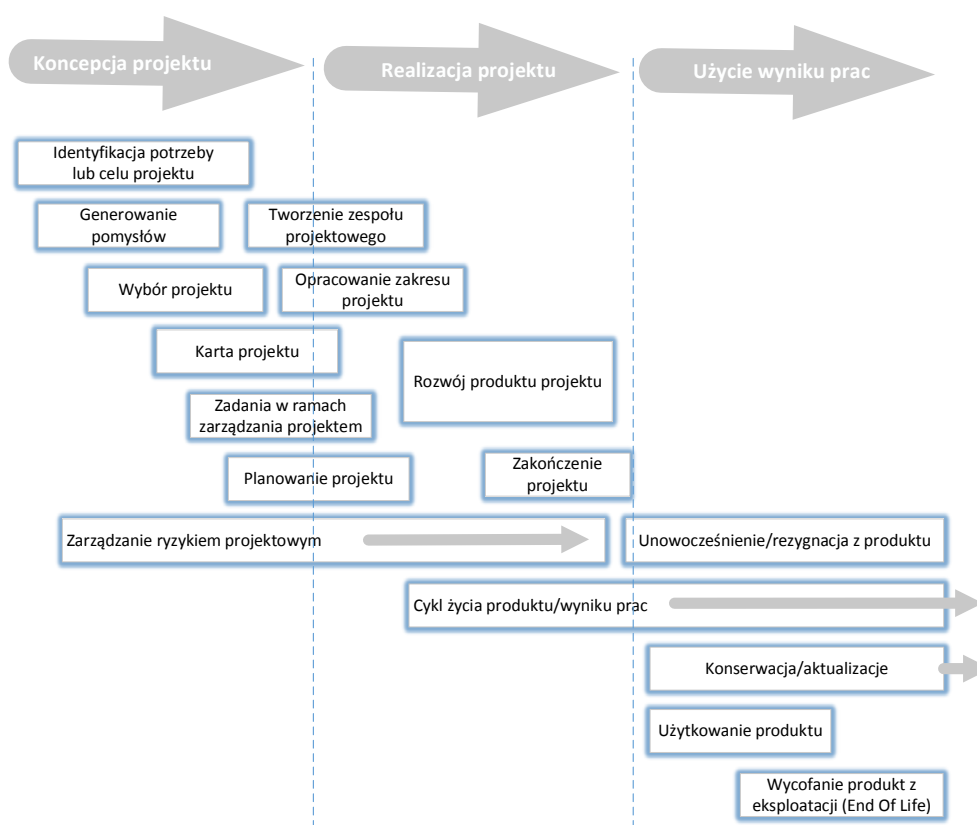
Głównym kryterium zakończenia tej meta-fazy jest rozwiązanie zespołu projektowego jako formalnej jednostki organizacyjnej. Niektórzy członkowie zespołu mogą kontynuować pracę nad rezultatami projektu po zakończeniu projektu, ale zasoby i aktywa projektu zostaną zwolnione, a śledzenie działań projektu (tj. harmonogram projektu) zostanie wstrzymane.

Meta-faza 3 - po zamknięciu projektu produkty dostarczane są organizacjom lub zespołom, które będą wdrażały zmiany albo wytwarzały produkty lub usługi, będące efektem realizacji projektu. Zwykle jest to organizacja, która zainicjowała projekt. Meta-faza ta rozpoczyna się wraz z rozpoczęciem korzystania z wyników projektu. Ostateczna ocena sukcesu projektu zostanie określona na podstawie wykorzystania (lub niewykorzystania) rezultatów projektu. Rodzaje działań w meta-fazie 3 są specyficzne dla poszczególnych projektów i organizacji przyjmujących jego wyniki. W przypadku wprowadzenia nowego produktu mogą przyjmować pięć działań.

1. Wytwarzanie nowego produktu.
2. Bieżące wsparcie, gwarancja i serwis.
3. Marketing i reklama.
4. Personalizacja i aktualizacje.
5. Utylizacja i/lub recykling, w tym dokumentacja zgodności z przepisami.

Podobnie nowe systemy i procesy tworzone przez zespoły projektowe będą wymagały ciągłego wsparcia, serwisu i aktualizacji. Są to istotne czynniki, jeśli chodzi o ostateczny sukces wyników projektu. W przypadku projektów IT zdarzało się nie raz, że spodziewany koszt działań spowodował, że dostawca oprogramowania *porzucił* nowy produkt tuż przed jego dostarczeniem. Projekt nie osiągnął swoich celów, mimo że zespołowi udało się wykonać oczekiwany produkt. Zrozumienie tej meta-fazy jest zatem niezbędne dla osiągnięcia celów wyznaczonych w okresie koncepcyjnym projektu.

Na rys. 3. przedstawiono graficzną prezentację cyklu życia projektu opartą na trzech meta-fazach.



Rys. 3. Meta-fazy projektu

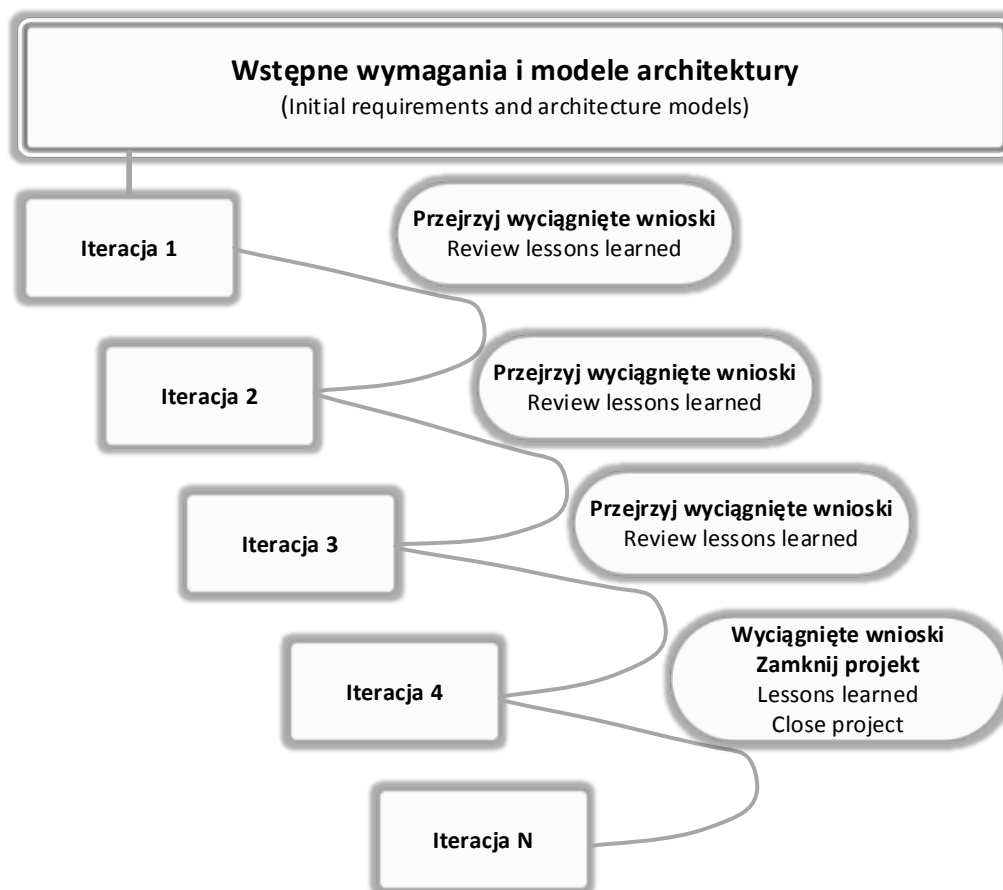
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Presley i in. 2018].

Podobnie jak tradycyjne podejście do zarządzania projektami, które obejmuje zazwyczaj trzy, cztery lub pięć etapów cyklu życia projektu, podejście zwinne obejmuje również kilka faz projektu. Faz tych jednak nie należy utożsamiać i należy je traktować umownie, aby umożliwić użytkownikom porównanie dwóch różnych podejść do zarządzania projektami. Przykładowo, w podejściu zwinnym J. Highsmith [Highsmith 2004] dzieli cykl życia projektu na następujące fazy:

- *wyobrażenie* (envision) - zdefiniuj wizję, zakres projektu i organizację projektu,
- *spekulacja* (speculate) - opracuj model zdefiniowany przez charakterystykę produktu i ograniczenia czasowe oraz plan iteracji wdrożenia wizji,

- *eksploracja* (explore) - dostarcz testowane części w krótkim czasie i stale szukaj sposobu na zmniejszenie projektu ryzyko i niepewność,
- *dostosowanie* (adapt) - sprawdź rezultaty, obecną sytuację i zachowanie zespołu, aby w razie potrzeby się dostosować,
- *zamknięcie* (close) - zamknij projekt, wyciągnij wnioski i świętuj.

Podobnie D. DeCarlo [DeCarlo 2004] ustanawia *Elastyczny Model Projektu*, który zawiera pięć iteracyjnych faz: wizja, spekulacja, innowacja i ponowna ocena oraz faza zamykania i rozpowszechniania. Ponadto każda krótka iteracja składa się ze wszystkich faz, a końcowy zakres projektu jest konstruowany przez każdą iterację. Ponadto zakres projektu można zmienić do 30% podczas każdej iteracji [Benediktsson, Dalcher 2005]. K. B. Hass [Hass 2007] odnosząc się do zwinnego modelu cyklu życia projektu zauważa, że zwinne zarządzanie projektami jest procesem iteracyjnym i przyrostowym, co oznacza, że interesariusze i członkowie zespołu projektowego ściśle współpracują, aby zrozumieć daną dziedzinę, zidentyfikować wymagania i nadać priorytet funkcjom. Podejście zwinne obejmuje wiele szybkich iteracyjnych cykli planowania i rozwoju, jak pokazano na rys. 4., umożliwiając sprawdzanie i ocenę wyników okresowych oraz wprowadzanie poprawek przez użytkowników, klientów i interesariuszy w przypadku zmiany ich preferencji. Takie podejście otwiera możliwość szybkich modyfikacji produktu, gdy ujawnią się wcześniej niepewne cele i wymagania.



Rys. 4. Zwinny model cyklu życia projektu

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Hass 2007].

2.2. Procesy inicjujące - rozpoczęcie projektu

Projekt powinien zostać zdefiniowany na etapie inicjalizacji, a koncepcja projektu powinna przedstawiać logiczny i właściwy sposób jego przeprowadzania [Charvat 2002]. Bowiern to, jak dobrze i jak dokładne działania definiujące projekt zostaną wykonane, określi sukces projektu [J. Taylor 2006a]. W literaturze przedmiotu etap ten określany jest mianem: *inicjacji, inicjalizacji, definiowania, koncepcji, konceptualizacji czy planowania przedprojektowego*. Bez względu jak zostanie nazwany, jest to proces opracowywania informacji strategicznych, za pomocą których właściciele mogą oszacować ryzyko i podjąć decyzję o zaangażowaniu zasobów w celu zmaksymalizowania potencjału projektu [CII 1995]. Jest to również pierwsza szansa w cyklu życia projektu na zajęcie się jego bezpieczeństwem [Matthews i in. 2006]. Faza ta odnosi się do opracowania pierwotnego celu i specyfikacji technicznej projektu. Określany jest zakres prac, identyfikowane niezbędne zasoby (ludzie, pieniądze, materiały i maszyny) oraz istotny interes organizacji lub interesariuszy [Jeffery K Pinto 2013]. Jak wynika z badań [Hamilton, Gibson Jr 1996; CII 2002] im więcej pracy zostanie włożone w działania planowania przedprojektowego tym większa będzie wydajność projektów w zakresie: kosztów, harmonogramu i charakterystyki operacyjnej.

Kiedy kierownictwo wyższego szczebla wstępnie podejmie decyzję o realizacji projektu, pierwszym krokiem jest wyznaczenie kierownika projektu i nadanie tej osobie uprawnień i odpowiedzialności za kontynuowanie działań w fazie koncepcyjnej. Moment ten jest krytyczny tak dla kierownika projektu jak i dla samego projektu. Jeśli projekt jest wynikiem kontraktu zewnętrznego, istotne informacje w umowie, takie jak zestawienia prac czy specyfikacje, będą już dostępne. Jeśli jednak projekt jest wynikiem wewnętrznej inicjatywy przedsiębiorstwa, zazwyczaj dostępna jest niewielka lub nie ma w ogóle merytorycznej dokumentacji. W takim przypadku kierownik projektu musi uzyskać wszelkie możliwe informacje o projekcie, przeprowadzając wywiady z kluczowymi osobami, które brały udział w ocenie i wyborze projektu. Szczególnie ważne jest ustalenie, kto był za, a kto był przeciwny realizacji projektu [J. Taylor 2006a].

Definiowanie wymagań projektu powinno obejmować dwie grupy potrzeb. Pierwszą grupę stanowią potrzeby *konieczne*, drugą natomiast *pożądane*. Potrzeby *konieczne* to sedno realizacji projektu, stanowią punkt wyjścia do wymagań dla produktu i obejmują cechy, które projekt bezwzględnie musi posiadać. Powinny więc być precyzyjnie określone przez odbiorcę projektu. Potrzeby *pożądane* natomiast to zbiór wymagań, które interesariusz uważa za przydatne, ale ich zaspokojenie nie jest bezwzględnie wymagane. Jako potrzeba opcjonalna uzależniona jest w dużym stopniu od wielkości potencjalnych kosztów. Wymagania *pożądane* stają się tym samym punktem wyjścia do rozważań na temat wyboru sposobu realizacji projektu. Niektóre z wymagań *pożądanych* są stosunkowo łatwe do zaspokojenia. Stanowią mogą możliwość uzyskania w prosty sposób dodatkowego zysku przez wykonawcę. Natomiast inne wymagania sprawiają, że liczba potencjalnych rozwiązań jest przez nie znacznie zredukowana i stanowią dla wykonawcy poważną przeszkodę w łatwej realizacji projektu [M. Pawlak 2012; Klinowski 2016].

Po zebraniu przez kierownika projektu wszystkich podstawowych danych następnym krokiem jest utworzenie zespołu, który pomaga zdefiniować i zaplanować projekt. Ten początkowy zespół można nazwać: *głównym, podstawowym* lub *kluczowym zespołem projektowym* (core project team), *zespołem opracowującym plan* (plan development team) [J. Taylor 2006a] albo *zespołem rozwoju praktyki* (practice development team) [Matthews i in. 2006]. Choć zespół ten składa się z doświadczonych ludzi reprezentujących różne grupy funkcjonalne, nie zawsze jest zespołem realizującym projekt. Na tym etapie kierownik projektu skupia się na dokładnym określeniu, jaki ma być końcowy produkt(y) i jak najlepiej wykonać pracę. Wyzwaniem jest zorganizowanie grupy ekspertów merytorycznych, którzy potrafią zdefiniować projekt. Kierownik projektu musi to zrobić z pomocą i radą kierowników funkcjonalnych. Utworzenie wspomnianego zespołu jest pierwszym sprawdzianem umiejętności negocjacyjnych i budowania zespołu przez kierownika projektu [J. Taylor 2006a]. Problemem może być również kwestia dopasowania uczestników projektu, którzy pracując z dopuszczalnymi tolerancjami będą w stanie razem opracować i spełnić jednolicie zdefiniowany i zrozumiały zestaw celów projektu [CII 1997]. Kwestia dopasowania powinna mieć miejsce już na etapie planowania początkowego, ale ma zastosowanie przez cały cykl życia projektu [Griffith, Gibson 2001]. Można wyodrębnić dziesięć krytycznych kwestii, na których kierownik projektu powinien skoncentrować się, aby poprawić dopasowanie, a przez to zwiększyć prawdopodobieństwo sukcesu projektu [CII 1997].

1. Interesariusze są odpowiednio reprezentowani w zespole projektowym.
2. Kierowanie projektem jest: zdefiniowane, skuteczne i odpowiedzialne.
3. Względne priorytety dotyczące kosztów, harmonogramu, bezpieczeństwa i wymaganych cech projektu są jasne.
4. Komunikacja w zespole i z interesariuszami jest otwarta i skuteczna.
5. Spotkania zespołu odbywają się w odpowiednim czasie i są wydajne.
6. Kultura zespołowa sprzyja zaufaniu, uczciwości i wspólnym wartościom.
7. Proces planowania koncepcji projektu obejmuje wystarczające finansowanie, harmonogram i zakres, aby osiągnąć cele projektu.
8. System nagród i wyróżnień sprzyja osiągnięciu lub przekroczeniu celów projektu.
9. Programy pracy zespołowej i budowania zespołu są skuteczne.
10. Narzędzia planowania, np. listy kontrolne, symulacje i diagramy przepływu pracy są efektywnie wykorzystywane.

Innym niezwykle ważnym zagadnieniem, jeśli nie najważniejszym, w fazie konceptualnej jest precyzyjne określenie zakresu projektu, czyli co obejmuje projekt, a czego nie. Jeśli zakres nie zostanie zdefiniowany na początku projektu organizacja projektowa nie będzie miała możliwości odrzucenia pozornie logicznych żądań klientów, przez co zespół opracowujący będzie musiał zrobić więcej niż planował lub pomimo włożonego wysiłku w projekt, nie będzie możliwe jego zakończenie. Stąd im więcej czasu poświęci się na wyjaśnienie zakresu, tym mniej problemów będzie można się spodziewać w miarę jego rozwoju. Zdaniem J. Hallowsa [Hallows 2005] przygotowując *deklarację zakresu projektu* (Project Scope Statement) należy pamiętać, że istnieją dwa rodzaje: *zakres produktu* i *zakres projektu*. *Zakres produktu* określa funkcję, jaką będzie spełniał projekt, natomiast *zakres projektu* określa sposób wypełniania tej funkcji. Przykładowo dla projektów IT

(które analogicznie mogą mieć zastosowanie w innych typach projektów) określenie *zakresu produktu* oznacza wspólne zrozumienie jego głównych granic i funkcji biznesowych, które mogą obejmować:

- obszary zastosowań objęte zakresem projektu;
- obszary aplikacji, które są poza zakresem projektu;
- wymagania metodologii projektu;
- wymagania wdrożeniowe, takie jak: szkolenie użytkowników, wypełnianie baz danych, konwersja danych z aktualnych źródeł;
- zapewnienie okresu gwarancji;
- bieżąca konserwacja i wsparcie, takie jak: konfigurowanie procedur obsługi aplikacji, szkolenie personelu zajmującego się konserwacją aplikacji, konfigurowanie procedur monitorowania i konserwacji bazy danych;
- specjalistyczne lub niestandardowe wymagania testowe, takie jak: testowanie systemu w warunkach dużego wolumenu, symulującego wysoki kurs transakcyjny, symulującego dużą liczbę użytkowników;
- przygotowanie interfejsów do innych systemów;
- opracowywanie zmian w wewnętrznych procesach lub procedurach organizacyjnych;
- opracowywanie zmian w formach wewnętrznych;
- opracowywanie zmian w relacjach zewnętrznych;
- zakup sprzętu, oprogramowania lub komponentów, w tym: przygotowanie specyfikacji zakupu, zakup sprzętu lub oprogramowania, instalowanie sprzętu lub oprogramowania, utrzymanie sprzętu lub oprogramowania w trakcie trwania projektu, konfigurowanie konserwacji sprzętu lub oprogramowania po zakończeniu projektu;
- przenoszenie, konsolidacja, aktualizacja sprzętu lub oprogramowania systemowego;
- modyfikowanie sieci LAN, WAN lub pulpitów użytkowników;
- wymagania operacyjne, takie jak: ustalanie procedur operacyjnych i harmonogramów, tworzenie udogodnień i procedur pomocy technicznej, konfigurowanie procedur konserwacji i wsparcia systemów, konfigurowanie zaplecza i procedur tworzenia kopii zapasowych, w tym tworzenia kopii zapasowych poza siedzibą firmy, utworzenie urządzeń do pomiaru wydajności i sprawozdawczości, ustanowienie fizycznych procedur bezpieczeństwa, konfigurowanie procedur bezpieczeństwa systemu, konfigurowanie narzędzi i procedur odtwarzania po awarii, konfigurowanie procedur przełączania awaryjnego.

Zakres projektu, w ramach *deklaracji zakresu projektu*, dotyczy sposobu przygotowania i prezentacji każdego produktu. Jest to zestaw narzędzi, technik i procedur, z których można korzystać w razie potrzeby. Zdefiniowanie zakresu projektu wymaga określenia jakiej metodologii używa klient oraz jak dla niego jest ważna. Metodologia ta określa, jakie dokumenty mają zostać przygotowane, kolejność przygotowania oraz ich zawartość [Hallows 2005].

Zdaniem J.K Pinto [Jeffery K Pinto 2013], już na etapie koncepcyjnym należy przeprowadzić studium wykonalności w celu zbadania, czy projekt może być realizowany, czy

nie. Zestaw procesów inicjujących rozpoczyna się od analiz, które mają wskazać potrzebę realizacji danego projektu. Analizy te mogą dotyczyć rynku, organizacji, ekonomiki badanego przedsięwzięcia, potrzeb społecznych itp. W ocenach takich wykorzystuje się programy komputerowe, które ciągle ulegają doskonaleniu [Manikowski, Tarapata 2002]. Po zdefiniowaniu celów projektu i nakreśleniu jego głównych faz rozpoczyna się opracowywanie szacunkowego planu projektu. Opracowanie tego planu opiera się na jasnym i szczegółowym zrozumieniu związanych z nim zadań, szacunkowego czasu trwania każdego zadania, zależności między tymi zadaniami oraz kolejności, w jakiej te zadania muszą być wykonywane [P. P. Kumar 2005]. Sformułowaną inicjatywę projektu przedstawia się jednostce decyzyjnej (np. kierownictwu przedsiębiorstwa), gdzie następuje jej analiza i ocena (często przez zewnętrznych specjalistów) pod kątem: konieczności przeprowadzenia projektu oraz możliwości jego realizacji (finansowych, ludzkich, organizacyjnych, technicznych itp.) [Kozłowski 2010].

Podsumowując, w tab. 5 przedstawiono główne zadania, czynności oraz osoby za nie odpowiedzialne podejmowane na etapie inicjalizacji projektu.

Tab. 5. Zadania, działania i strony odpowiedzialne w fazie koncepcyjnej

Zadanie	Działanie	Odpowiedzialność
Rozpoczęcie projektu	Wybór kierownika projektu	Kierownictwo wyższego szczebla
Przeanalizowanie i zweryfikowanie wymagań, specyfikacji i możliwości projektu	Ocena możliwości związanych z projektem	Kierownik projektu
	Opracowanie deklaracji zakresu projektu	
	Omówienie deklaracji zakresu projektu z klientem	
Zebranie głównego zespołu projektowego	Przejrzenie specyfikacji/wymagań projektu, aby zidentyfikować kluczowych członków zespołu projektowego	Kierownik projektu z kierownikami funkcjonalnymi
	Opracowanie analizy korzyści i kosztów	
	Zidentyfikowanie potrzebnych zasobów	
Opracowanie ogólnego planu projektu	Zdefiniowanie projektu	Kierownik projektu i członkowie zespołu podstawowego
	Opracowanie rozwiązań technicznych	
	Opracowanie alternatyw technicznych	
	Opracowanie struktury podziału pracy	
	Określenie obowiązków funkcjonalnych	
	Zidentyfikowanie interesariuszy	
	Oszacowanie kosztów i harmonogramu	
	Przeprowadzenie wstępnej oceny ryzyka	
Rozpoczęcie opracowywania planów wsparcia		
Przygotowanie karty projektu	Opracowanie karty projektu	Kierownictwo wyższego szczebla z kierownikiem projektu
	Nakreślenie wymagań dotyczących komunikacji	
	Udokumentowanie odpowiedzialności i uprawnień kierownika projektu	
	Opracowanie streszczenia	
	Uzyskanie akceptacji projektu	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [J. Taylor 2006a].

Instytut Przemysłu Budowlanego (CII - Construction Industry Institute) [CII 1986] proponuje siedem najbardziej znaczących kryteriów w procesie oceny koncepcji projektu, które z pewnością mają zastosowanie nie tylko w projektach budowlanych.

1. Dokładność dokumentów projektowych.
2. Użyteczność dokumentów projektowych.
3. Koszt projektu.
4. Konstruktywność.
5. Ekonomia wzornictwa.
6. Wyniki w stosunku do harmonogramu.
7. Łatwość uruchomienia.

Do określenia zakresu produktów dla klienta, w ramach fazy konceptualnej, J. Hallows [Hallows 2005] proponuje orientacyjną listę kontrolną zdefiniowanych rezultatów projektu. Przedstawiona poniżej lista, jak podaje autor, nie jest wyczerpująca ani nie dotyczy wszystkich projektów. Jest to lista kontrolna, która ma stymulować myślenie o produktach dostarczanych przez projekt.

1. Planowane elementy do dostarczenia (Planning Deliverables).
 - Plan projektu, karta lub oświadczenie.
 - Oświadczenie pracy.
 - Analiza kosztów i korzyści.
 - Lista produktów.
 - Definicja zakresu.
 - Plan pracy.
 - Oszacowanie.
 - Budżet.
 - Harmonogram.
 - Omówienie projektu i podejście.
2. Dostarczone elementy projektu (Design Deliverables).
 - Logiczne modele danych.
 - Logiczne modele procesów.
 - Zasady biznesowe.
 - Fizyczne modele danych.
 - Fizyczne modele procesów.
 - Słownik danych.
 - Analiza kup - buduj.
3. Elementy dostarczane do nabycia (Acquisition Deliverables).
 - Zapytanie ofertowe.
 - Procedury oceny wniosków.
 - Plan wydajności sprzętu.
 - Rekomendacje.
 - Plan konserwacji.
4. Elementy dostarczone do rozwoju (Development Deliverables).
 - Kodeks.
 - Dokumentacja jednostki.
 - Plan testów jednostkowych.

- Wyniki testów jednostkowych.
 - Plan testów integracyjnych.
 - Wyniki testów integracyjnych.
 - Plan testów systemu.
 - Wyniki testów systemu.
 - Dokumentacja aplikacyjna.
5. Elementy dostarczane do wdrożenia (Implementation Deliverables).
- Plan realizacji.
 - Plan treningowy.
 - Materiały treningowe.
 - Procedury operacyjne.
 - Plan przerwania/szybkiej zmiany.
 - Plan wycofywania.

Dla projektów przemysłowych potężnym narzędziem używanym podczas planowania przedprojektowego jest *Wskaźnik Oceny Definicji Projektu* (PDRI - Project Definition Rating Index). Stanowi on podstawę pomiaru definicji projektu pod kątem kompletności [Dumont i in. 1997]. Reprezentowany jest przez listę kontrolną zawierającą 70 elementów w postaci łatwego w użyciu formatu arkusza wyników wraz ze szczegółowymi opisami tych elementów. Osoba lub zespół może zatem ocenić stan swoich wysiłków związanych z definiowaniem projektu podczas fazy koncepcyjnej i określić swój wynik lub poziom zdefiniowania projektu. Ponieważ wynik elementu PDRI odnosi się do jego ryzyka, obszary wysokiego ryzyka (które wymagają dalszej pracy) można łatwo wyodrębnić [CII 2017].

Do najczęściej postulowanych problemów etapu definiowania projektu zaliczyć można [Frame 2001]:

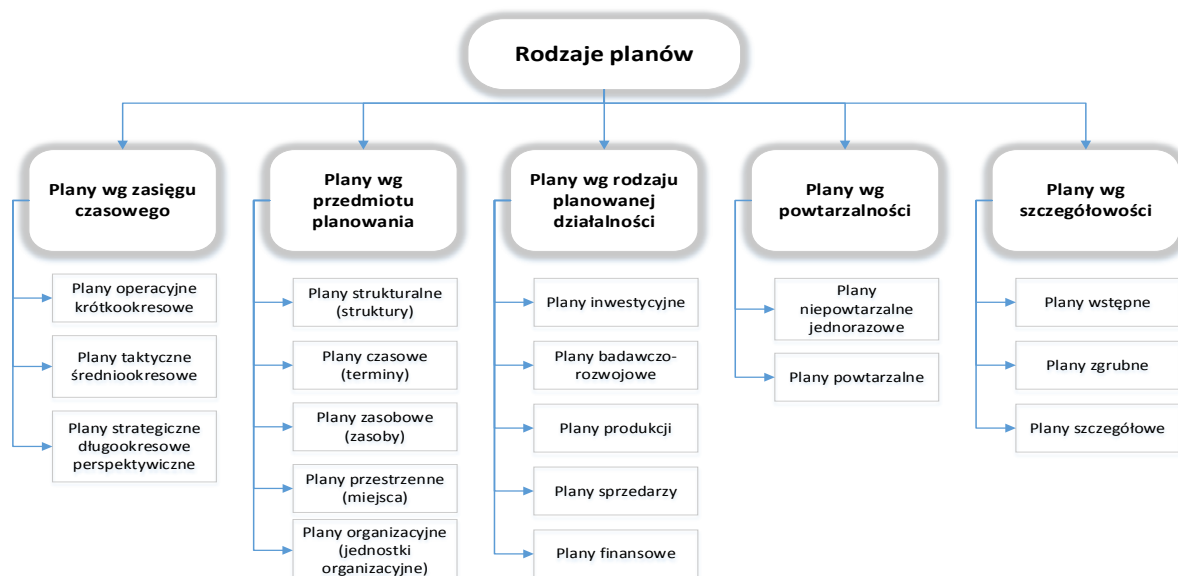
- nieprawidłowo zdefiniowane wymagania,
- nieprecyzyjne lub niejednoznaczne wymagania,
- zmieniające się wymagania.

Warto nadmienić, że zespół projektowy powinien ustalać cele projektu nie tylko w zakresie: niezawodności, przystępności, wykonalności i przyszłej rozbudowy, ale również bezpieczeństwa informacji, które w niektórych projektach może być jednym z celów projektu. Kwestie bezpieczeństwa związane są z opracowywaniem specyfikacji i wymagań, bowiem rysunki, korespondencja i dokumenty online mogą *wpaść w niepowołane ręce*, stąd niezbędna jest kontrola dokumentów. Ponadto bezpieczeństwo powinno być czynnikiem przy wyborze miejsca, a także technologii i procesu. Planowanie przedprojektowe to także czas, aby zająć się bezpieczeństwem personelu. Obejmuje to odpowiednią edukację i szkolenie w zakresie bezpieczeństwa, a także wytyczne dla przyszłego personelu [Matthews i in. 2006].

2.3. Procesy planowania - planowanie i harmonogramowanie projektu

Planowanie projektu jest istotną częścią jego cyklu życia, odzwierciedleniem dobrego zarządzania projektem i kluczowym elementem jego kontroli. Jest to proces służący do ilościowego określania czasu i budżetu projektu. Tworzy plan projektu, za pomocą którego kierownik lub zespół projektowy może śledzić postępy zespołu. Pomaga skierować projekt i poprowadzić go we właściwym kierunku, a tym samym pomaga w ukończeniu projektu

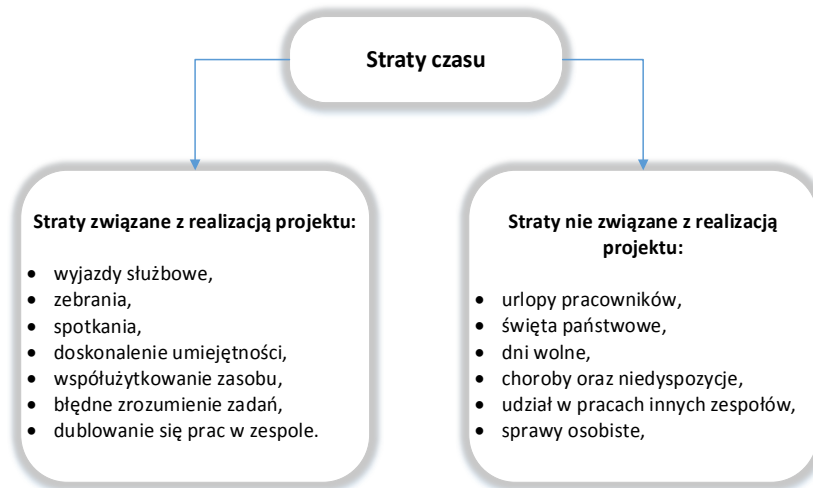
zgodnie z harmonogramem. Przy czym w zarządzaniu projektami harmonogram to lista elementów końcowych projektu z przypisanymi datami rozpoczęcia i ich zakończenia. Kontrola harmonogramu obejmuje efektywne jego wykorzystanie do planowania, wykonywania, mierzenia i raportowania postępów w realizacji projektu [P. P. Kumar 2005]. Rodzaje i cechy charakterystyczne planowania projektu przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Rodzaje planów projektów

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Trocki 2012].

Należy również zwrócić uwagę, że w trakcie przebiegu projektu, pomimo zastosowania zaawansowanych metod planistycznych, często pojawiają się odchylenia od planowanych czasów realizacji poszczególnych zadań. Odstępstwa mogą być związane z *czasem* lub *terminem* realizacji. Przy czym *czas* realizacji to pracochłonność wykonania danego działania w roboczogodzinach lub roboczodniach, nie uwzględnia się w nim strat czasu. Natomiast *termin* realizacji określa moment zakończenia prac [Kasperek 2011]. Planowany czas realizacji poszczególnych zadań wskazywać powinien zatem rzeczywisty czas realizacji projektów, uwzględniający wszystkie luki czasowe, przerwy oraz dni wolne od pracy. Podczas realizacji zleceń przez zespoły projektowe czas realizacji nigdy nie jest równy terminowi realizacji. Z uwagi na to, że niektórych strat czasu nie da się przewidzieć, należy zaplanować rezerwy czasowe. Te z kolei można podzielić na związane lub niezwiązane z realizacją projektu (rys. 6.).



Rys. 6. Straty czasu w projektach

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kasperek 2011].

Ponieważ każdy projekt jest inny, od zrozumienia ludzkich wysiłków do badania ludzkości i eksploracji wszechświata, musi być obsługiwany przez kompleksowe planowanie zarządzania projektami, które można zastosować we wszystkich typach projektów [Abdomerovic 2019]. Plan projektu może być tak prosty, jak lista zadań wraz z datami ich rozpoczęcia i zakończenia zapisanymi w notatniku, lub może być tak złożony, jak plan obejmujący tysiące zadań i zasobów oraz budżet w wysokości milionów dolarów [P. P. Kumar 2005]. Grupa procesów planowania zawiera proces (-y) wymagany (-e) do ustalenia zakresu projektu, doprecyzowania celów i określenia sposobu działania do osiągnięcia celów, dla których projekt został podjęty [PMI 2017a].

Na etapie planowania projektu opracowywane są: szczegółowe specyfikacje, schematy, harmonogramy i inne plany. Jest to również etap, na którym rozwiązania projektowe są dalej rozwijane z jak największą szczegółowością i podejmowane są kroki niezbędne do osiągnięcia celów projektu. W fazie tej poszczególne części projektu (pakiety robocze) są podzielone na zadania i realizowane w jasno określony sposób. Na etapie planowania projektu muszą zostać zidentyfikowani wszyscy interesariusze, aby ustanowić plan komunikacji, który opisuje potrzebne informacje i metodę, która ma być stosowana do ich informowania. Identyfikowane jest również wszystko, co może zagrozić pomyślnemu zakończeniu projektu [Patel 2011].

Institut Zarządzania Projektem [PMI 2008] definiuje planowanie zakresu projektu jako: *proces opracowywania pisemnego oświadczenia o jego zakresie, jako podstawy przyszłych decyzji projektowych, w tym szczególnie kryteriów stosowanych do określenia, czy projekt lub faza została pomyślnie zakończona. W przypadku zagrożenia realizacji projektu powinna zostać przeprowadzona analiza problemu, która identyfikuje istniejącą sytuację i ustala związki przyczynowo-skutkowe między istniejącymi problemami.* Obejmuje trzy kroki.

1. Precyzyjne określenie ram i przedmiotu analizy.
2. Identyfikację głównych problemów i zagrożeń, na jakie napotykają grupy docelowe.
3. Wizualizację sytuacji.

Plan zarządzania projektem stanowi uporządkowaną, zatwierdzoną i formalną dokumentację projektową. Dokumentacja opiera się na mierzalnym i rozsądnym podejściu do: analizy, tworzenia powiązań, syntetyzowania, aktualizowania i przekazywania informacji o projekcie dotyczących normalnych, nietypowych, niepewnych i pojawiających się sytuacji w trakcie cyklu życia projektu. Opracowanie planu zarządzania projektem rozpoczyna się w momencie formalnego zatwierdzenia projektu i kończy się wraz z jego zatwierdzeniem. Jak wspomniano, opracowanie planu zarządzania projektem składa się z procesów: analizy, powiązania i syntezy treści planowania zarządzania projektem. Odgórna analiza zawartości projektu określona jest przez szereg faz projektu (np. sprzedaż, projekt, zaopatrzenie, instalacja, uruchomienie, przekazanie). Każda faza jest sukcesywnie dzielona na bardziej szczegółowe treści, aż do poziomu odrębnych fragmentów pracy określonych przez czynności. Gdy struktura treści osiągnie najbardziej szczegółowy poziom, czyli poziom aktywności projektu, można dostrzec zawartość planu zarządzania projektem. Ta część analizy odgórnej jest wykonywana przy użyciu struktury podziału pracy (WBS - Work Breakdown Structure). Aby zakończyć analizę odgórnią, należy zdefiniować relacje między określonymi działaniami za pomocą metody ścieżki krytycznej (CPM - Critical Path Method) lub podobnej metody sieciowej. Opracowanie planu zarządzania projektem kończy się weryfikacją oddolną, czyli syntezą treści projektu i powiązań merytorycznych z bardziej abstrakcyjnymi treściami, aż do poziomu projektu określonego fazami projektu. Synteza oddolna jest dokonywana przy użyciu zarówno struktury podziału pracy, jak i metody ścieżki krytycznej i może zmienić początkowe założenia dotyczące treści projektu. Metody te, oprócz wielu metod uzupełniających (np. ocena wymagań i warunków; szacowanie czasu i kosztów; planowanie jakości; analiza ryzyka, planowanie zamówień; wycena i akceptacja planu projektu), mają fundamentalne znaczenie dla rozwoju planu zarządzania projektem [Abdomerovic 2019].

Brytyjski standard zarządzania projektami PRINCE 2 [Bentley 2010a] sugeruje, aby w pewnych okolicznościach przeprowadzić studium wykonalności w celu zbadania sytuacji i określenia opcji na przyszłość. Korzystając z ww. standardu, optymalnym podejściem byłoby potraktowanie studium wykonalności jako odrębny projekt, a następnie prowadzenie drugiego projektu w celu wdrożenia wyników badania.

Podsumowując, aby skutecznie zaplanować projekt istnieje szereg procesów, które należy wykonać, a należą do nich [Harpum 2004]:

- definiowanie rezultatów,
- definiowanie pakietów roboczych,
- szacowanie pracy,
- planowanie pakietów roboczych,
- zarządzanie dostępnością zasobów,
- tworzenie budżetu,
- integrowanie harmonogramu i budżetu,
- identyfikowanie kluczowych wskaźników wydajności,
- identyfikowanie krytycznych czynników sukcesu.

Aby projekt zakończył się sukcesem, zdaniem E. Pūlmanisa [Pūlmanis 2014] już na początku projektu wymagane jest skuteczne i dokładne planowanie, które składa się z zestawu procedur, w ramach których decydenci powinni:

- zidentyfikować i zdefiniować główne problemy i cele,
- dokonać analizy odpowiedniego środowiska i warunków strategicznych,
- przeanalizować trendy, potrzeby, szanse i ograniczenia projektu,
- przekształcić cele strategiczne na cele operacyjne,
- zidentyfikować alternatywne sposoby działania dla osiągnięcia celów i zadań,
- obliczyć koszty i korzyści każdej alternatywy,
- oszacować prawdopodobieństwo przyszłych wydarzeń,
- określić potencjalne korzyści nieekonomiczne,
- określić straty i konsekwencje każdej alternatywy,
- wybrać optymalne alternatywy lub zestaw działań,
- zintegrować wybrany sposób działania w kompleksowy plan.

Z kolei M. Abdomerovic [Abdomerovic 2019] podaje kilka pomocnych rad w planowaniu zarządzania projektami.

- Zdefiniowanie treści planowania i zrozumienie, co wpływa na cele planowania - osiąga się to poprzez ocenę alternatyw, ich zakresu, czasu, kosztów, ryzyka, priorytetów i innych atrybutów związanych z elementami planu zarządzania projektem.
- Przekazywanie treści planowania i budowanie zaufania do celów planowania - osiąga się to poprzez poinstruowanie każdego interesariusza, aby zrozumiał integralność, składniki, cele i wyniki planu zarządzania projektem.
- Wyjaśnienie dynamizmu treści planowania, jego kontroli i wpływu na cele planowania - osiąga się to poprzez aktualizację warunków i prac projektowych, a także ocenę stanu, postępów, zmian i prognoz planu zarządzania projektem.
- Ocena procesu podejmowania decyzji i działań w celu zapewnienia wsparcia dla celów planowania - osiąga się to poprzez współpracę z każdym interesariuszem przy ocenie powiązanych treści, wymagań i obowiązków określonych w planie zarządzania projektem.
- Motywacja interesariuszy projektu do osiągnięcia celów planowania - osiąga się to poprzez opracowanie programu motywacyjnego, który jest spójny z realizacją planu zarządzania projektem.

Również M. Yemini, I. Oplatka i N. Sagie [Yemini i in. 2018] proponują kilka praktycznych wskazówek.

- Koncentracja na zmianie pierwszego rzędu podczas planowania projektu, ponieważ zmiana drugiego rzędu wymaga znacznie więcej niż jednego projektu.
- Unikanie narzucania projektu członkom organizacji bez uprzedniego uzyskania ich zgody na udział. W ten sposób minimalizuje się ich opór wobec projektu.
- Przedstawienie inicjatywy projektu wszystkim członkom organizacji i poproszenie o radę i zalecenia dotyczące zmian. Ważne jest, aby już na etapie planowania projektu, pracownicy organizacji byli zaangażowani w decyzję o rozpoczęciu projektu, aby zwiększyć ich zaangażowanie w jego realizacji.
- Zwrócenie szczególnej uwagi na czynniki ułatwiające i hamujące zmiany w organizacji i jej otoczeniu, aby uniknąć barier na etapie wdrażania projektu, które można pokonać z wyprzedzeniem.

- Zwrócenie uwagi na budowanie zespołu projektowego, zgodnie z czynnikami pomyślnego rozwoju zespołu.
- Promowanie mocnych strony i korzyści projektu wśród wszystkich interesariuszy w organizacji i poza nią, aby wykorzystać ich wsparcie dla projektu i uzasadnić jego cele i oczekiwane rezultaty.

2.4. Procesy wykonawcze – realizacja projektu

Grupa procesów wykonawczych to proces (-y) przeprowadzony (-e) w celu wykonania pracy określonej w planie zarządzania projektem oraz spełnienia wymagań projektu [PMI 2017a]. Inaczej mówiąc to proces wprowadzania planu projektu w życie. Plan projektu jest *mapą drogową* opisującą postępy w realizacji projektu; faza realizacji to moment, w którym plan zostaje urzeczywistniony [J. Taylor 2006b]. Celem fazy wykonawczej projektów jest pełna ich realizacja w zakresie: jakości, czasu trwania, kosztów, bezpieczeństwa i innych celów [Song i in. 2009].

Jak wcześniej wspomniano, faza wykonawcza, realizacji lub inaczej nazywana realizacją planu zarządzania projektem odnosi się do wysiłków związanych z kierowaniem postępów projektu w stosunku do jego planu. Najogólniej ma na celu zminimalizowanie rozbieżności między rzeczywistym a planowanym postępem [J. Taylor 2008]. Często etap ten nazywany jest główną fazą projektu - fazą, podczas której wykonywana jest właściwa praca. W konsekwencji jest to etap, w którym projekt jest uruchamiany, monitorowany i kontrolowany [J. Taylor 2006b]. Bowiem spośród wszystkich faz cyklu życia projektu etap ten jest najbardziej obciążony: pracą, inwestycją i najbardziej złożoną koordynacją. Z punktu widzenia zarządzania projektami jest to główny cel zarządzania projektami dla obu zainteresowanych stron [Song i in. 2009].

Faza realizacji projektu rozpoczyna się w momencie podpisania umowy dotyczącej projektu i kończy się wraz z zakończeniem wszystkich umów projektowych. Na realizację planu zarządzania projektem składają się procesy zarządzania wykonaniem zaplanowanych prac projektowych oraz aktualizacja planu zarządzania projektami [Abdomerovic 2019]. Stąd nieodłącznym elementem fazy wykonawczej jest zarządzanie zmianą i działania podejmowane przez zespół i kierownika projektu aby osiągnąć cele i plan projektu. W rzeczywistości realizacja projektu obejmuje zmiany na różnych poziomach, które zachodzą w miarę dojrzewania i rozwoju projektu [Yemini i in. 2018].

Podczas realizacji planu zarządzania projektami należy obsługiwać jednocześnie trzy formy planu, plan: pierwotny, docelowy (bazowy) i bieżący. Wdrażanie planu zarządzania projektem rozpoczyna się od wykonania działań projektowych i kończy się po zakończeniu wszystkich zaplanowanych działań. Ten częsty i sekwencyjny proces zarządzania, znany jako proces informacji zwrotnej (planowanie, wykonywanie, kontrolowanie i powrót do planowania), ma miejsce w określonym dniu realizacji projektu, aktualizuje działania w toku ich realizacji, a także powiązane z nimi kolejne działania po założonej dacie. Proces informacji zwrotnej obejmuje (od daty do daty) proces inicjowania i/lub zamykania głównych działań lub grupy działań. Wyniki aktualizacji działań są wykorzystywane do tworzenia dynamicznego i zintegrowanego obrazu stanu projektu, postępu, przyczyn i prognoz, a także do pokazania, jak rezultaty działań projektowych zmieniają wyniki dla wyższych poziomów zawartości

projektu. Wdrożenie planu zarządzania projektem odbywa się za pomocą metody informacji zwrotnej (FM- Feedback Method). Metoda ta, oprócz wielu metod uzupełniających (np. pomiar ilościowy, kontrola jakości, ocena ryzyka, kontrola zmian, zarządzanie wartością wypracowaną, przetwarzanie wniosków o płatność i obsługę roszczeń), ma fundamentalne znaczenie dla realizacji planu zarządzania projektem [Abdomerovic 2019].

Po zatwierdzeniu projektu i uzyskaniu zgody, następnym krokiem kierownika projektu jest uruchomienie tych elementów, które są niezbędne do rozpoczęcia pracy nad projektem. Zdaniem J. Taylora [J. Taylor 2006b] istnieje kilka kroków, które muszą przejść: kierownik projektu oraz organizacja macierzysta. Kroki te nie są sekwencyjne, gdyż można je uruchomić równolegle. Podstawową kwestią na tym etapie jest jak najszybsze rozpoczęcie projektu, przy jednoczesnym zapewnieniu, że każdy z krytycznych etapów został wykonany. Kroki, o których mowa to:

- skonfigurowanie konta kosztów,
- remont / wynajem / kupno obiektów,
- kolokacja zespołu,
- zaprojektowanie systemu monitoringu,
- wystawianie zlecenia pracy,
- podpisanie umów z dostawcami,
- wystawienie zapytania ofertowego dla ofert konkurencyjnych,
- zatrudnienie personelu,
- szkolenie personelu.

Szczególnie w większych, bardziej złożonych projektach występuje potrzeba śledzenia budżetu w sposób bardziej szczegółowy. Dzięki temu możliwe jest śledzenie odchyłeń projektu oraz ich przyczyn. Dlatego opracowano koncepcję rachunku kosztów, polegający na podzieleniu projektu na małe elementy i monitorowanie każdego z tych elementów z osobna. Każdy element ma przypisany własny koszt lub budżet, dzięki czemu jego postęp można mierzyć bezpośrednio w stosunku do zaplanowanego budżetu. Pakiet roboczy to dokładne określenie, co i jak zostanie wykonane. Każdy pakiet roboczy zawiera następujące informacje [J. Taylor 2006b]:

- krótki, ale zwięzły opis pracy do wykonania,
- harmonogram rozpoczęcia i zakończenia pracy,
- kto z imienia i nazwiska odpowiada za wykonanie pracy,
- lista zasobów siły roboczej, materiałów i sprzętu potrzebnego do wykonania zadania,
- budżet na zadanie.

Wszystkie powyższe cechy pakietu roboczego są elementami rachunku kosztów, z wyjątkiem tego, że w rachunku kosztów, budżet musi być rozłożony w czasie, aby mógł być monitorowany.

Odnosząc się do zorganizowania infrastruktury (dokonanie remontu, wynajęcie lub zakup obiektów) w ramach kroków niezbędnych do rozpoczęcia pracy nad projektem może zdarzyć się, że należy przygotować lub zakupić nowe obiekty. Niektóre projekty wymagają specjalnych przestrzeni roboczych lub specjalistycznych narzędzi, sprzętu testowego lub przestrzeni roboczych kontrolowanych przez środowisko. W każdej z tych okoliczności

kierownik projektu może stwierdzić, że zmuszony jest przeprowadzić projekt budowlany lub remontowy przed rozpoczęciem projektu głównego [J. Taylor 2006b].

Kolejnym zagadnieniem w ramach kroków niezbędnych do rozpoczęcia pracy nad projektem jest kolokacja zespołu projektowego, bowiem zdecydowanie zaleca się, aby zespół projektowy był w miarę możliwości w jednym miejscu. Nie oznacza to, że zespół musi znajdować się w tym samym dużym pomieszczeniu, ale wszyscy członkowie powinni znajdować się na tym samym piętrze budynku, a najlepiej w tej samej sekcji ogólnej na piętrze. Istnieje kilka powodów, dla których kolokacja zespołu jest korzystna [J. Taylor 2006b].

- Poprawia dobrą komunikację między kierownikiem projektu a zespołem oraz między członkami zespołu.
- Ścisła współpraca nad projektem buduje ducha zespołowego.
- Morale zespołu wzrasta, gdy członkowie zespołu czują, że są fizycznie i mentalnie połączeni.
- Problemów związanych z projektami można często uniknąć, gdy członkowie zespołu są wystarczająco blisko, aby omówić pojawiające się trudności.

Chociaż w idealnej sytuacji zespół powinien być połączony, w rzeczywistości większość organizacji nie ma miejsca na umieszczenie każdego zespołu projektowego razem. Alternatywą jest utworzenie *pokoju wojennego* (war room) dla zespołu, pokoju przeznaczonego do wyłącznego użytku zespołów projektowych. Jest to wystarczająco duże pomieszczenie do spotkań zespołowych i przechowywania plików/dokumentów związanych z projektem [J. Taylor 2006b].

Utworzenie systemu monitorowania ma kluczowe znaczenie dla procesu kontroli. Bez możliwości śledzenia i analizy każdego z zadań projektu nie możliwe jest podjęcie decyzji niezbędnych do kontrolowania postępów projektu [J. Taylor 2006b].

Aby projekt mógł się rozpocząć, kierownik projektu powinien również wydać odpowiednie zlecenia pracy. Oprócz upoważnienia do rozpoczęcia pracy, każde zlecenie pracy jest również małą, ale kluczową częścią procesu kontroli. Zlecenie pracy określa: w jaki sposób wymagania mają zostać spełnione, ile można wydać na zadanie i jak długo powinna trwać praca. Minimum informacji, które są częścią każdego zlecenia to [J. Taylor 2006b]:

- deklaracja pracy,
- rozłożony w czasie budżet bezpośrednich godzin pracy, materiałów i innych kosztów bezpośrednich,
- harmonogramy, kamienie milowe i relacje z innymi pakietami roboczymi,
- pozycja zadania w pakiecie roboczym,
- specyfikacje i wymagania,
- numer rachunku kosztów i pozycja w strukturze rachunku kosztów,
- podpisy osoby upoważniającej i osoby przyjmującej odpowiedzialność.

Chociaż większość organizacji posiada dział zaopatrzenia, który specjalizuje się w zawieraniu umów z dostawcami, to i tak kierownik projektu jest odpowiedzialny za zainicjowanie zamówienia. Kierownik projektu lub wyznaczony przedstawiciel techniczny dostarcza wymagane specyfikacje dla żądanej pozycji. Zdarza się również, szczególnie gdy rozwiązanie techniczne wymaga usług członka zespołu, a nie usług dostawcy, że kierownik projektu jest odpowiedzialny za negocjowanie umowy o współpracy [J. Taylor 2006b].

W ramach zapytań ofertowych przedsiębiorstwo formalnie zaprasza wykonawców lub dostawców do składania ofert na jakąś część projektu. Zapytanie ofertowe opisujące wymagania projektu i szczegółową specyfikację, o którą wykwalifikowane firmy mogą się ubiegać. Zapytania ofertowe zawierają dokładne instrukcje dotyczące tego, jak, gdzie i kiedy oferenci powinni odpowiedzieć. Odpowiedzią na zapytanie ofertowe jest propozycja, która zawiera co najmniej szacunkowe ceny i harmonogram. Propozycja może również zawierać opis firmy wykonawcy lub dostawcy, sposobu, w jaki zarządza ona swoimi zadaniami, ryzyka związanego z opracowywaniem zadań itd., w zależności co określono w zapytaniu ofertowym. W przypadku większości projektów zapytania ofertowe kierowane do dostawców lub innych wykonawców to proste dokumenty składające się z jednej do pięciu stron. Mimo to istnieje tendencja do omijania formalnego procesu zapytania ofertowego i po prostu dzwonienia do preferowanego dostawcy. Należy oprzeć się pokusie ominięcia procesu ofertowego, ponieważ wysłanie formalnego zapytania ofertowego, choćby w formie listu, zapewnia ścieżkę audytu i, dzięki konkurencji, obniży koszty projektu [J. Taylor 2006b].

W wielu projektach strategia organizacyjna polega na zatrudnieniu personelu do wypełnienia wyspecjalizowanych działań w organizacji projektu. Chociaż dział zasobów ludzkich jest odpowiedzialny za dobór pracowników i administrowanie procedurami rekrutacyjnymi, to kierownik projektu ma na ogół ostatnie słowo w sprawie tego, kto zostanie zatrudniony do projektu. Dlatego kierownik projektu musi dobrze rozumieć techniki i procedury przeprowadzania rozmów kwalifikacyjnych, a także dogłębną wiedzę na temat procesów administracyjnych, korzyści firmy i potencjału zawodowego w organizacji [J. Taylor 2006b].

Zanim praca nad projektem zostanie rozpoczęta może zaistnieć potrzeba przeszkolenia niektórych osób w nim uczestniczących. Kierownik projektu może być zmuszony do opracowania i zaplanowania specjalnych kursów szkoleniowych. Może się też zdarzyć, że organizacja macierzysta posiada kadrę przeszkolonego personelu, ale nie ma wystarczającej liczby pracowników do realizacji projektu. W każdym przypadku kierownik projektu jest odpowiedzialny za zapewnienie, że zespół projektowy jest przygotowany do osiągnięcia celów i zadań projektu, co często oznacza konieczność przeprowadzenia specjalnego szkolenia [J. Taylor 2006b].

2.5. Procesy monitorowania i kontrolowania - monitorowanie i kontrolowanie projektu

Monitorowanie i kontrolowanie to proces (-y) wymagany (-e) do śledzenia, przeglądu i regulowania postępów i wyników projektu. Służą zidentyfikowaniu wszelkich obszarów, w których wymagane są zmiany planu [PMI 2017a]. Metaforycznie, w odniesieniu do kontroli i monitorowania S. Cicmil, T. Williams, J. Thomas, D. E. Hodgson [Cicmil i in. 2006] stwierdzili, że: *badanie aktualności projektów oznacza skupienie się na procesie społecznym i sposobie myślenia praktyków w działaniu, w lokalnej sytuacji żywej teraźniejszości.*

S. Globerson i O. Zwikael [Globerson, Zwikael 2002] podkreślają, że mechanizmem monitorującym jest kontrola, która zapewnia, że tak faza planowania jak i realizacji, wraz z działaniami naprawczymi wprowadzanymi w przypadku wystąpienia niepożądanych rozbieżności między planem projektu a jego wykonaniem, jest właściwie wdrażana. Z kolei zdaniem J. Taylora [J. Taylor 2006b] monitorowanie to: *proces oceny wyników projektu lub*

tego, jak projekt radzi sobie z tym, co zostało zaplanowane. Dzięki monitorowaniu kierownik i zespół projektowy bardzo szybko rozumieją, jak dobrze zaplanowali projekt, gdy zaczną dokonywać pomiarów rzeczywistej wydajności w stosunku do zamierzeń. Natomiast kontrola projektu to: *proces sprawdzania odchylenia od planu.* Na etapie planowania określone są kluczowe elementy, takie jak: budżet projektu i harmonogram. Kontrolowanie postępów projektu oznacza: *sprawdzenie, jak dokładnie rzeczywiste wydatki i realizowane prace są zgodne z planem.*

Zasadniczo można wyodrębnić dwie powszechnie stosowane metody do monitorowania projektów w całym ich cyklu życia. Są to: *cybernetyczne procesy kontrolne* oraz *procesy kontroli Go/No-Go.* Metoda *kontroli cybernetycznej* porównuje rzeczywistą ścieżkę wydajności projektu ze ścieżką przewidywaną lub zaplanowaną. Dzięki wiedzy na temat odchylenia w harmonogramie można podjąć działania naprawcze. Cybernetyczne procesy kontrolne nie powinny być stosowane jako model decyzyjny, ale tylko jako narzędzie do utrzymania projektu na właściwym torze (pod względem wydajności, czasu i kosztów), aby nie został on zakończony przedwcześnie z powodu złego planowania lub kontroli. Natomiast *kontrola Go/No-Go* przybierają formę okresowych testów w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione określone warunki wstępne. Dodatkowo poszczególnym kryteriom oceny można przypisać określone wagi w celu nadania procesowi monitorowania wymiaru o charakterze ilościowym [Hormozi i in. 2000; Meredith, Mantel Jr 2009].

A. M Hormozi, R. D. McMinn, O. Nzeogwu [Hormozi i in. 2000] proponują metodę pomocy w monitorowaniu środowiska projektu. Jest nią okresowe badanie zespołu projektowego i kierownictwa wyższego szczebla. Odbywa się za pomocą badań ankietowych. Jest to metoda o charakterze ilościowym, dzięki przypisaniu wartości liczbowej do każdej z odpowiedzi i określając wartości progowe dla każdego krytycznego obszaru. Jeżeli w wyniku analizy dostrzegalna jest znacząca różnica, pomiędzy dwoma ocenianymi okresami w zakresie określonej kategorii lub w łącznej punktacji, to może wskazywać na potrzebę ponownej oceny wykonalności projektu. Organizację może skłonić do ponownej oceny wykonalności projektu sytuacja, gdy w wyniku badań ankietowych, w trakcie trwania danego okresu, różnice w postrzeganiu projektu przez zespół projektowy są duże. Wynika to z tego, że różni członkowie zespołu różnie postrzegają projekt. Gdy różnica lub odchylenie od założonego planu są niewielkie, członkowie są na ogół zgodni, ale gdy rosną różnica lub odchylenie, opinie i postrzeganie projektu przez zespół się zmienia.

W procesie monitorowania odpowiedzialność kierownika projektu polega na ustaleniu procesu gromadzenia danych - jak często i w jaki sposób będą one gromadzone - oraz za ustalenie hierarchii raportowania w celu rozpowszechniania informacji po ich uprzednim przeanalizowaniu. W dużej mierze hierarchia raportowania zostanie już ustalona jako część analizy interesariuszy przeprowadzonej w fazie koncepcyjnej. Jednak po rozpoczęciu projektu pojawiają się osoby, które wcześniej nie wykazywały zainteresowania projektem. Dobrym sposobem, na upewnienie się, że hierarchia raportowania jest poprawna i sprawdzona, jest przygotowanie macierzy raportowania. Rozsądny kierownik projektu rozsyła proponowany format dystrybucji danych wraz z memorandumem, z prośbą o sugerowane uzupełnienia i usunięcia w łańcuchu raportowania. Stąd zdaniem J. Taylora [J. Taylor 2006b] na proces monitorowania składają się trzy czynności.

1. Zbieranie danych.
2. Analizowanie danych.
3. Raportowanie informacji.

Jeśli chodzi o zbieranie danych to należy pamiętać, że źródła danych są zróżnicowane, a kierownik projektu musi wykorzystać każde z nich. Mogą obejmować: spotkania dotyczące stanu projektu, indywidualne raporty liderów zadań, arkusze czasu pracy pracowników, faktury od dostawców i konsultantów, rozmowy telefoniczne, e-mail, czy zarządzanie przez chodzenie. Gromadzenie danych nie musi przebiegać zgodnie z formalnym procesem. W rzeczywistości większość danych dotyczących projektów jest gromadzona nieformalnie. Jednak dane wychodzące z biura projektu są najczęściej prezentowane w formie raportu lub briefingu.

Gromadzenie danych to tylko połowa wyzwania, drugą połowę stanowi ich analiza, gdyż same dane nie pokazują ich wpływu na projekt. Należy przy tym zauważyć, że kierownik projektu spędza tyle czasu na komunikowaniu się z zespołem projektowym, często otrzymuje tak dużo informacji, że nie możliwe jest ich przetworzenie. Szybko powinien nauczyć się rozróżniać znaczące i bezużyteczne dane. Ale to wymaga zwrócenia uwagi na szczegóły oraz umiejętności interpretacji surowych informacji. Ponadto zanim jakiegokolwiek informacje zostaną przetworzone przez zespół projektowy, musi zostać przeprowadzona dokładna ocena wpływu i zaproponowane rozwiązanie w celu skorygowania ewentualnych problemów. Większość danych projektowych dotyczy: budżetu, harmonogramu lub wyników albo też jakości projektu. Wśród narzędzi do analizy danych w odniesieniu do powyższych trzech cech projektu, coraz częściej, wykorzystywana jest analiza wartości wypracowanej. Jednak aby analizować postępy wiele organizacji nadal korzysta z wykresu budżetu w zestawieniu z rzeczywistymi wydatkami oraz szacowanym i rzeczywistym harmonogramem. Problem w tym podejściu polega na tym, że projekt wydaje się być przesadzony, ale w rzeczywistości tak nie jest. Bowiem nie można tego stwierdzić na podstawie dostępnych informacji. Innym sposobem analizy wpływu danych na projekt jest użycie arkusza wariacji. Arkusz wariacji jest dobrym narzędziem, ponieważ pokazuje odchylenie zarówno w budżecie, jak i w harmonogramie, a w konsekwencji wskazuje, że zmiana jednego ma związek z drugim. Niestety budżet i harmonogram, w arkuszu wariacji, nie są tak wyraźnie powiązane, jak w analizie wartości wypracowanej. Dlatego wymagana jest pewna interpretacja.

Raportowanie informacji odbywa się poprzez formalne raporty, takie jak raporty o stanie, lub poprzez odprawy informacyjne. Kierownik lub zespół projektowy korzysta z kilku różnych typów raportów. W szerokim tego słowa znaczeniu wszystkie raporty można sklasyfikować jako raporty o stanie, jednak termin: *raport o stanie*, generalnie powinno używać się w odniesieniu do tych, które rutynowo opisują postęp projektu. Inne rodzaje raportów szczegółowo opisują problemy lub dostarczają specjalistycznych informacji, takich jak: odchylenia finansowe, zmiany w stanie odniesienia projektu czy wyjątki. Przy tak rozumianym podziale raportów, raport o stanie to narracyjny opis postępów w realizacji projektu, zwykle dostarczany regularnie, na przykład co miesiąc, kierownictwu wyższego szczebla i przedstawicielowi klienta. Częstotliwość raportów o stanie lub innych raportów jest zwykle funkcją tego, jak skomplikowany lub ryzykowny jest projekt. Na przykład projekt obejmujący nową technologię, mający znaczące konsekwencje finansowe dla wykonawcy lub klienta, prawdopodobnie wymagałby częstych, nieformalnych raportów o stanie - nawet codziennie - oraz formalnych raportów, które należy składać co tydzień lub co dwa tygodnie.

Ponadto rodzaj informacji wymaganych w raporcie o stanie różni się w zależności od organizacji. Niektóre organizacje, z powodów specjalistycznych, zamiast kilku różnych raportów wybierają bardziej szczegółowe raporty o stanie. Natomiast w przypadku *raportów odchyień*, słowo odchylenia w nazwie raportu oznacza odchylenia od zaplanowanego budżetu lub harmonogramu. Wielu klientów, szczególnie klientów zewnętrznych, wymaga raportów odchyień. Typowy raport odchyień zawiera wykres liniowy przedstawiający skumulowany budżet i harmonogram wykreślony w porównaniu z rzeczywistym budżetem i harmonogramem. Wszelkie odchylenia: dodatnie (poniżej budżetu lub przed terminem w harmonogramie) oraz ujemne (przekroczenia budżetu i opóźnienia) muszą zostać wyjaśnione. Jeśli projekt przekroczył budżet lub opóźnia się w stosunku do harmonogramu, raport odchyień będzie również musiał odzwierciedlać plany naprawcze. Trzecim rodzajem raportów są *raporty o wyjątkach*, bowiem zgłaszanie wyjątków jest częścią zarządzania wyjątkami, czyli sposobem kierownictwa wyższego szczebla na zaangażowanie się w projekt, gdy dzieje się coś niezwykłego. Na przykład kierownik funkcjonalny, kierownik projektu lub inny kierownik wyższego szczebla może nałożyć pewne ograniczenia na kluczowy element projektu, zwykle budżet, powyżej lub poniżej którego należy go poinformować.

Celem kontroli projektu jest: *uzyskanie, w jak najkrótszym czasie, wszystkich istotnych informacji na temat pomiaru wydajności projektu, które dostępne są w trakcie jego realizacji po to by móc zastosować najbardziej efektywne działania korygujące zawsze i wszędzie* [Kuhlken 2003]. Wielu autorów [Kimmons 1990; Fleming, Koppelman 1994; Shtub i in. 1994; Wysocki i in. 2000; Zwikael i in. 2000; Globerson, Zwikael 2002; Cleland 2006] podejmowało tematykę kontrolowania projektu. Większość opracowań odnosi się do kontroli na etapie realizacji projektu, gdy tym czasem wydaje się zasadnym aby wszelkie działania kontrolne odbywały się już na etapie planowania. Bowiem z jednej strony etap ten jest podstawą do oceny postępów w fazie wykonawczej, z drugiej odzwierciedla potrzeby i oczekiwania interesariuszy. Dodać również należy, że kontrola projektu nie powinna sprowadzać się wyłącznie do zadania pytania kosztorysantowi, inżynierowi kosztów lub sprawdzenia w harmonogramie statusu projektu. Należy powołać zespół kontroli projektu, który ewaluuje aktualne projekty, a zespół zwykle składa się z kierownika kontroli projektu, inżynierów kosztów, inżynierów odpowiedzialnych za planowanie, techników, specjalistów i kosztorysantów [P. P. Kumar 2005]. Zdaniem P. P. Kumara [P. P. Kumar 2005] najczęściej stosowane metody efektywnej kontroli projektów można pogrupować w następujący sposób:

- *kontrola kosztów* (cost control) - kontrola kosztów to technika, w ramach której różne elementy kosztów w projekcie są badane, monitorowane i analizowane, mierzy się w jednostkach waluty;
- *planowanie i harmonogramowanie* (planning and scheduling) - planowanie projektu w ramach zarządzania projektem odnosi się do procesu ilościowego określania czasu i budżetu projektu, celem planowania projektu jest stworzenie planu projektu, za pomocą którego kierownik może śledzić postępy zespołu projektowego;
- *szacowanie i śledzenie ilości* (estimating and quantity tracking) - szacowanie to przybliżone obliczenie czegoś, w zarządzaniu projektami dotyczy obliczania ilości potrzebnych materiałów i zasobów, natomiast śledzenie ilości dotyczy śledzenia materiałów i zasobów wykorzystywanych w projekcie;

- *zintegrowana kontrola zmian* (integrated change control) - w zarządzaniu projektami kontrola zmian to obsługa zmian w dowolnych warunkach projektu, a mianowicie w: specyfikacjach projektu, harmonogramie, budżecie i zasobach;
- *zaopatrzenie i księgowość* (procurement and accounting) - zaopatrzenie odnosi się do zakupu materiałów i zasobów oraz prowadzenia księgowości w celu ich śledzenia.

Każda z powyższych metod powinna być realizowana w pełnej koordynacji z innymi tak, aby zakończyć z sukcesem projekt w czasie i przy wykorzystaniu zasobów przewidzianych do jego wykonania.

2.6. Procesy zamykające - finalizacja projektu

Etap zamknięcia to proces (-y) przeprowadzony (-e) w celu formalnego zakończenia projektu, fazy lub kontraktu [PMI 2017a]. Relatywnie niewielka część dyskusji w literaturze poświęcona jest fazie zakończenia projektu, gdyż zamknięcie projektu wydaje się nieuniknioną częścią każdego cyklu życia, czymś naturalnym i nieskomplikowanym [Havila i in. 2013; Marthandam i in. 2019]. Jednak, jak podkreśla J. Taylor [J. Taylor 2006c], zakończenie projektu jest tak samo ważne jak każda inna faza, jest jednym z najważniejszych i często jednym z najtrudniejszych etapów prac związanych z projektem. Wynika to z pewnych uwarunkowań. Wiele organizacji nie wspiera działań w tej fazie z powodu presji konkurencyjnej - aby rozpocząć inne projekty, nawet gdy bieżący projekt się kończy. Członkowie zespołu zaczynają szukać swojego kolejnego zadania i tracą zainteresowanie projektem, nad którym pracowali. Jednocześnie menedżerowie funkcjonalni zaczynają wydzielać członków zespołu i przypisywać ich do innych projektów. W efekcie kierownik projektu często staje przed zadaniem doprowadzenia projektu do zamknięcia, ale praktycznie bez zasobów. W związku z powyższym kierownik projektu musi skupić się na fazie zakończenia z taką samą intensywnością, a może nawet większą niż na innych etapach. Po za tym, jak zauważają R. Atkinson, L. Crawford, S. Ward [Atkinson i in. 2006], emocje związane z nowym projektem zawierają energię potrzebną do jego rozpoczęcia, podczas gdy pod koniec projektu energia zanika. Wynika więc z powyższego, że zamknięcie projektu powinno być ujęte w budżecie i zaplanowane w taki sam sposób, jak wcześniejsze fazy cyklu życia projektu [Meredith, Mantel Jr 2009].

Zakończenie projektu może prowadzić do pozytywnego lub negatywnego postrzegania wizerunku przedsiębiorstwa, w zależności od tego, czy faza zamknięcia projektu zakończy się sukcesem, czy nie. Bowiem zakończenie może nastąpić zgodnie z planem - to znaczy, gdy projekt osiągnął swoje cele - lub zakończyć się przedwcześnie. Do pomyślnego zamknięcia projektu niezbędne jest planowanie z wyprzedzeniem i staranne jego wykonanie. Jeśli natomiast zakończenie projektu nastąpi przedwcześnie, zakłóca to normalny cykl życia projektu, a skutki dla organizacji mogą być daleko idące. Anulowanie projektu może wpłynąć na reputację firmy, wartość jej zasobów, w tym obniżenie produktywności pracowników, i jak wskazują badania, nawet przez kilka lat po zakończeniu projektu. Przedwczesne zakończenie projektu może nastąpić z wielu powodów, w tym: rosnących wymagań, nieaktualnych danych, skomplikowania i złożoności projektu, braku finansowania, zapóźnienia technologicznego, zmian trendów konsumenckich, fuzji i przejęć, utraty mistrza,

ujemnych relacji kosztów i korzyści i wielu innych [Hormozi i in. 2000; Carvalho, Marques 2015; Farr i in. 2016; E. W. Larson, Gray 2018; Marthandam i in. 2019]. Zdaniem J. Taylor [J. Taylor 2006c] projekty kończą się zasadniczo z trzech powodów.

1. Cele i zadania projektu zostały osiągnięte.
2. Korzyści lub pierwotne powody projektu już nie istnieją.
3. Wykonawca nie wywiązuje się z projektu.

Odnosząc się szczególnie do drugiego z wymienionych powodów, aby przewidzieć przedwczesne zakończenie projektu, należy wziąć pod uwagę wskaźniki potencjalnej porażki projektu, które obejmują [Balachandra 1984; Shenhar, Dvir 2007; Marthandam i in. 2019]:

- spadek sprzedaży projektu poniżej ustalonego poziomu, przez co firma nie jest w stanie wygenerować zysku z projektu;
- nagły spadek popytu spowodowany zmianą wymagań klientów;
- spadek liczby końcowych użytkowników firmy - decyzje zarządcze zależą od branży;
- spadek udziału w rynku - decyzje dotyczące zarządzania zależą od rodzaju branży;
- przepływ środków pieniężnych (cash flow) - spółka spodziewa się ujemnych przepływów pieniężnych, ponieważ wydatki na projekt przekraczają zrealizowane przychody.

Przy podejmowaniu decyzji, czy projekt kontynuować, czy też nie, dużą rolę odgrywa również jego rodzaj. Projekt, który ma bardzo małą wartość zwrotu i wysokie koszty zamknięcia, które mogą obejmować płatności za zwolnienie pracowników, kary za złamane umowy i straty wynikające z zamknięcia obiektów, będzie znacznie trudniejszy do zamknięcia niż projekt, w którym wydatki podlegają zwrotowi i zakończenie jest łatwe [Staw, Ross 1987].

W literaturze przedmiotu [Calvo-Amodio i in. 2013; Marthandam i in. 2014] znaleźć można ramy konceptualne w postaci *Modelu Prognozowania Fazy Zakończenia Projektu* (PTPFM-Project Termination Phase Forecasting Model). Celem PTPFM jest zminimalizowanie strat finansowych, jednocześnie dostarczając decydentom informacji na temat procesu zakończenia projektu i jego poszczególnych faz. Jest to podejście ilościowe dzięki czemu potencjalnie eliminuje uprzedzenia wynikające z emocjonalnego zaangażowania interesariuszy projektu w proces decyzyjny. Model prognozowania fazy zakończenia projektu opiera się na relacji *kosztów alternatywnych* (OC - Opportunity Cost) do *przewidywanych kosztów poniesionych* prognozowanej fazy zakończenia projektu (PSC - Projected Sunk Cost). Zakończenie projektu przy minimalnym negatywnym wpływie na przedsiębiorstwo wymaga znacznej ilości czasu, dlatego ważne jest, aby organizacja przemysłowa zaplanowała potencjalną fazę rozwiązania umowy z klientem. Ramy konceptualne stanowią, że aby zapewnić wystarczająco dużo czasu na zakończenie nieudanego projektu początek fazy zakończenia projektu powinien rozpocząć się, gdy *koszt alternatywny* (OC) jest dwukrotnie większy niż *prognozowany koszt poniesiony* (PSC), natomiast zakończyć, gdy PSC zrówna się z OC. Czas pomiędzy pierwszym a drugim stanem pozwala zespołowi zarządzającemu odpowiednio i efektywnie zaplanować fazę zakończenia projektu. Gdy organizacja zdaje sobie sprawę, że faza zakończenia musi się rozpocząć, może zacząć zmniejszać zasoby projektu, aż do osiągnięcia wartości zerowej po ostatecznym zakończeniu. Najważniejszym aspektem tego modelu jest to, że przedsiębiorstwo wie, kiedy przestać inwestować w projekt z inżynieryjno-ekonomicznego punktu widzenia. Bez względu na to czy organizacja skorzysta z powyższego modelu czy wielu innych modeli

matematycznych opierających się na przykład na technikach finansowych, takich jak: zwrot lub wartość bieżąca netto, to każda ostateczna decyzja o kontynuacji czy zakończeniu projektu powinna uwzględniać inne ważne czynniki strategiczne, takie chociażby jak to, czy projekt pomaga firmie utrzymać pozycję konkurencyjną lub jest niezbędny do jej przetrwania [Hormozi i in. 2000; Marthandam i in. 2019].

Patrząc na przedwczesne zakończenie projektu przez pryzmat czynnika ludzkiego należy podkreślić, że ważne jest, jak dany projekt postrzegany jest w przedsiębiorstwie. Projekty, które oceniane są jako wyczerpujące ograniczone zasoby firmy, mają tendencję do osłabienia morale pracowników. Inne zespoły projektowe zazdroszczą zasobów *zmarowanych* na nieproduktywne lub nieudane projekty. To z kolei prowadzi pracowników do kwestionowania mądrości kierownictwa wyższego szczebla i zmniejsza ich produktywność oraz poziom zaangażowania w organizację [Mandell, Murphy 1989; Hormozi i in. 2000]. Aby ograniczyć wpływ anulowania projektu na zespół, w pierwszej kolejności zespół projektowy powinien być włączony w cały proces jego zakończenia. Po wtóre członkowie zespołu powinni zostać poinformowani o powodach przedwczesnego zakończenia projektu na długo przed oficjalnym ogłoszeniem. Ponadto uzasadnienie to powinno być spójne z poglądami zespołu projektowego [Bummer, Pease 1991]. Badanie przeprowadzone przez M. Bommera i V. Peasea [Bummer, Pease 1991] wykazało osiem czynników mających wpływ na percepcję pracowników w związku z odwołaniem projektu.

1. Uzasadnienie anulowania.
2. Komunikacja pomiędzy kierownictwem a zespołem projektowym.
3. Staranne planowanie procesu anulowania.
4. Duże zaangażowanie kierownictwa i wsparcie projektu od samego początku.
5. Efektywne planowanie i kierowanie projektem.
6. Szybkie i porównywalne ponowne przydzielenie personelu projektu.
7. Potwierdzenie wysiłków zespołu projektowego.
8. Udział zespołu projektowego w procesie podejmowania decyzji o odwołaniu.

Dodatkowo, kierownictwo wyższego szczebla i lider zespołu powinni zadbać o to, aby docenić i nagrodzić osiągnięcia zespołu projektowego. Takie postępowanie tworzy kulturę organizacyjną, która zachęca do sukcesu i motywuje do osiągnięcia dobrych wyników. Uznanie poświęcenia i osiągnięć zespołu projektowego umożliwi członkom zespołu przystąpienie do następnego zadania z bardziej lojalnym i pozytywnym nastawieniem. Równie ważne jest, aby członkowie zespołu nie byli karani za udział w tym, co może okazać się nieudanym projektem, gdyż przez to będą mniej skłonni do zakończenia projektu lub będą niechętni podejmować ryzyko [Hormozi i in. 2000].

Powyższe argumenty skłaniają do stwierdzenia, że kluczowym aspektem zakończenia projektu są umiejętności i kompetencje kierownika projektu. Szczególnie dlatego, że podczas zamykania projektu wymagane umiejętności i kompetencje menedżerskie mogą znacznie odbiegać od tych wymaganych na etapie jego realizacji. Gdy projekt zostaje zamknięty zgodnie z planem, kierownicy projektu mogą postępować zgodnie ze standardowymi procedurami ustalonymi na etapie inicjacji. Jednak, gdy projekty są kończone później lub wcześniej niż zaplanowano, konieczne jest: ponowne negocjowanie harmonogramu, reorganizacja zasobów i ponowne zdefiniowanie celów projektu. Ponadto niektóre projekty są długoterminowe i wymagają znacznych zobowiązań w stosunku do interesariuszy

wewnętrznych i zewnętrznych. Tego typu projektów z zaangażowaniem interesariuszy zewnętrznych (np. dostawcy) nie można zamknąć bez zaangażowania najwyższego kierownictwa, bowiem kwestia rozczarowania interesariuszy zewnętrznych projektu może być krytycznym problemem dla przedwczesnego zamknięcia projektu. Tacy interesariusze przedsiębiorstwa, jak: dostawcy, pośrednicy klientów i klienci końcowi, mogą tworzyć sieć powiązań, z którymi kierownictwo musi się uporać podczas procesu zamknięcia. Stąd jedną z kluczowych umiejętności potrzebnych podczas przedwczesnego zamykania projektu jest zdolność menedżerów do zrozumienia relacji z interesariuszami, szczególnie powiązań między nimi, a także umiejętności negocjacyjne czy radzenia sobie z mediami. Tak więc zadania kierownika projektu związane z zamykaniem projektu są nie tylko operacyjne, ale mogą mieć również charakter strategiczny [Johanson, Mattsson 1985; R. J. Turner 2008; Havila i in. 2013].

Powyższe sytuacje wskazują na to, że kompetencje kierownika projektu, niezbędne do jego zakończenia, są na tyle inne od kompetencji kierownika projektu na wcześniejszych etapach cyklu życia, że I. Royer [Royer 2003] postuluje o powołanie odrębnego *mistrza wyjścia*. Stąd organizacja zorientowana na projekt może mieć *menedżera ds. zakończenia*, którego głównym obowiązkiem jest skuteczne i wydajne kończenie projektów. Obowiązki menedżera ds. zakończenia mogą obejmować następujące czynności [Meredith, Mantel Jr 2009]:

- upewnienie się, że projekt jest kompletny,
- zapewnienie dostawy i akceptacji klienta,
- przygotowanie raportu końcowego,
- upewnienie się, że wszystkie rachunki zostały opłacone, a faktura końcowa została wysłana do klienta,
- redystrybucja personelu, materiału, sprzętu i wszelkich innych zasobów,
- określenie, jakie zapisy (instrukcje, raporty i inne dokumenty) mają być przechowywane i umieszczenie ich w archiwum,
- w razie potrzeby przypisanie odpowiedzialności za wsparcie produktu,
- zamknięcie kąt projektu.

Z kolei J. Taylor [J. Taylor 2006c] prezentuje listę kontrolną kierownika projektu dotyczącą czynności związanych z zakończeniem projektu, dzieląc ją na cztery sekcje.

1. Klient:
 - dostarczenie elementu końcowego,
 - zainstalowanie i przetestowanie elementu końcowego,
 - omówienie zakresu projektu z klientem,
 - uzyskanie formalnej akceptacji od klienta.
2. Organizacja projektu:
 - rozeznanie i nagradzanie członków zespołu projektowego,
 - ponowne przydzielenie personelu projektu,
 - dostarczenie raportów dotyczących personelu i zaleceń kierownikom funkcjonalnym.
3. Finanse:
 - przesłanie klientowi faktury końcowej,
 - przesłanie końcowych płatności do dostawców,
 - zamknięcie kont rachunkowych projektu.

4. Miejsce / wyposażenie:

- zamknięcie miejsca (terenu) projektu,
- zadysponowanie wyposażenia i mebli.

Łącząc spostrzeżenia poczynione przez V. Havila, A. Salmi [Havila, Salmi 2009] oraz J. J. J. Kasvi, M. Vartiainen i M. Hailikari [Kasvi i in. 2003] kompetencje kończące projekt (związane z fazą zakończenia projektu) to zdolność i umiejętności całej organizacji, a więc wszystkich jej pracowników do zakończenia projektu, które składają się z dwóch elementów: po pierwsze zdolności organizacyjnej i zaangażowania we wspieranie kierowników operacyjnych wpływających na zamknięcie projektu, a po drugie jakości i zdolności pracowników, a więc kompetencje tak indywidualne jak i zbiorowe.

Niezależnie od tego, czy *śmierć* projektu jest nagła, czy z przyczyn naturalnych, przedsiębiorstwu pozostaje do wykonania ten sam zestaw zadań administracyjnych. Personel będzie musiał zostać przydzielony do innych czynności, a zasoby, takie jak materiały i sprzęt, będą musiały zostać ponownie rozdzielone zgodnie z procedurami korporacyjnymi lub wcześniejszymi umowami [Hormozi i in. 2000]. Patrząc na zakończenie projektu z tej perspektywy J. R. Meredith i S. J. Mantel Jr. [Meredith, Mantel Jr 2009] wskazują na trzy sposoby zakończenia projektu.

1. *Wygaśnięcie* (extinction). Projekty zakończone wygaśnięciem mogą zakończyć się sukcesem lub zakończyć się niepowodzeniem. W obu przypadkach wszystkie znaczące działania projektowe zostają zatrzymane; rzeczywista praca zostaje wstrzymana, opóźniona w nieskończoność lub zostaje zredukowana do tak wolnego tempa, że przyszły postęp nie jest możliwy.
2. *Włączenie* (inclusion). Cały zespół projektowy wraz z wyposażeniem zostaje przeniesiony do nowego oddziału. Tego typu zmiana kładzie znaczny dodatkowy nacisk na codzienne funkcjonowanie organizacji. Kierownicy projektów i członkowie zespołu muszą być odporni na stres, dopóki organizacja nie będzie w stanie dostosować się do nowej i bardziej stabilnej rutyny.
3. *Integracja* (integration). Najpowszechniejszą, ale także najbardziej złożoną metodą zakończenia jest integracja. Zasoby, personel i funkcje projektu są absorbowane jako część pierwotnej organizacji. Głównym problemem związanym z tym procesem zakończenia jest zdolność organizacji do łączenia różnic technologicznych między projektem a organizacją. Wydaje się, że wcześniejsze doświadczenia odgrywają kluczową rolę w udanej integracji zakończonych projektów.

Zamknięcie projektu zakończone sukcesem wymaga postępowania zgodnego ze standardowymi procedurami administracyjnymi, które obejmują na przykład: ocenę projektu, rejestrację wszystkich opisów projektu i danych technicznych oraz sporządzenie raportu końcowego [Meredith, Mantel Jr 2009]. Raport końcowy jest bowiem cennym narzędziem, które może pomóc przyszłym kierownikom projektów, ponieważ zawiera: to, co się sprawdziło; to, co zakończyło się niepowodzeniem oraz zalecenia dotyczące podobnych projektów w przyszłości. Stanowi więc obiektywny przegląd sukcesów i niedociągnięć projektu [Hormozi i in. 2000]. Raport ten powinien koncentrować się na następujących obszarach funkcjonalnych: wykonanie projektu, wydajność administracyjna, struktura

organizacyjna, zespoły projektowe i administracyjne oraz techniki zarządzania projektem [Meredith, Mantel Jr 2009]. W każdej sekcji należy porównać rzeczywiste wyniki z planowanymi celami projektu. Przy czym część dotycząca wydajności administracyjnej powinna być napisana z myślą o rozwijaniu bardziej efektywnej kultury organizacyjnej. Ważne jest również aby w raporcie znalazły się informacje, w jakim stopniu struktura organizacji pomogła lub utrudniła realizację projektu. Ponadto, ponieważ praca zespołowa jest niezbędna dla powodzenia projektu, należy dołączyć sekcję poufną, w której omawia się członków zespołu, ich umiejętności, predyspozycje i gotowość do pracy zespołowej. Pomoże to kierownictwu wyższego szczebla określić, którzy pracownicy powinni zostać włączeni do następnego zespołu projektowego [Hormozi i in. 2000]. J. Taylor [J. Taylor 2006c] proponuje przykładowy format raportu końcowego.

- Streszczenie dla kierownictwa.
- Wprowadzenie.
- Ocena projektu, w tym: cele projektu oraz metodologia lub podejście.
- Skuteczność planowania.
- Efektywność zarządzania projektem.
- Skuteczność rozwiązania technicznego.
- Elementy dostarczane w ramach projektu, w tym: opis oraz ocena zgodności z wymaganiami.
- Jakość, w tym: zastosowane normy, pomiar oraz ocena zgodności z wymaganiami.
- Harmonogram, w tym: opóźnienia (powody, działania naprawcze) oraz ocena w stosunku do planu.
- Wykorzystanie zasobów, w tym: skuteczność i problemy (powody, działania naprawcze).
- Indywidualna ocena i zalecenia członków zespołu (część poufna raportu).
- Wyciągnięte wnioski.
- Zalecenia.

Dodatkowo wspomniany autor [J. Taylor 2006c] zwraca uwagę na dwie rzeczy, które nigdy nie powinny się wydarzyć. Po pierwsze, raport końcowy powinien być przygotowany w sposób profesjonalny i nigdy nie powinien zawierać uwłaczających uwag na temat osób. Wszelkie oceny zachowań lub wyników danej osoby powinny być udokumentowane i rozpowszechniane w ograniczonym i poufnym zakresie. Po drugie, kierownik projektu nigdy nie powinien pozwalać, aby kierownictwo wyższego szczebla zostało zaskoczone. W przypadku wystąpienia problemów, o których kierownik projektu wie, powinien poinformować odpowiednie osoby z grona kierownictwa wyższego szczebla przed ich zamieszczeniem w raporcie końcowym.

3. Ryzyko i koszty projektowe

3.1. Ryzyko w projektach

Realizacja każdego projektu związana jest z ryzykiem. Od kilkudziesięciu lat badacze przedstawiają różne aspekty związane z ryzykiem projektowym jak również opinie na temat zarządzania ryzykiem w różnych obszarach projektów [R. C. Clark i in. 1990; Wideman 1992; Akintoye, MacLeod 1997; Ropponen, Lytinen 2000; Hillson 2002; Raz i in. 2002; Ward, Chapman 2003; Modarres 2006; Radovic 2008; K. De Bakker i in. 2010; Zwikael, Ahn 2011]. Bowiem na każde przedsiębiorstwo i każdy projekt mają wpływ zakłócenia, wyzwania i zmiany spowodowane wpływem czynników zewnętrznych, które nieustannie się zmieniają, lub czynników wewnętrznych, które są spowodowane różnymi zmianami zachodzącymi w trakcie działalności. Te wpływy prowadzą do powstawania zagrożeń i niepewności [Doval 2019], choć wg J. Taylora [J. Taylor 2006b] ryzyko niekoniecznie jest negatywne; może być również okazją do zysku.

Tak więc podczas realizacji projektów należy wziąć pod uwagę ryzyko³, które może się w nich pojawić. D. Radovic [Radovic 2008] podkreśla, że każdy udany współczesny biznes oparty między innymi na zarządzaniu projektami nie jest możliwy bez szacowania ryzyka, kwantyfikacji, kontroli i zarządzania nim. Ryzyka nie należy ignorować ani ukrywać, lecz traktować odpowiedzialnie. Przy czym należy podkreślić, że kierownik projektu nie jest w stanie rozwiązać każdego problemu będącego konsekwencją ryzyka, które pojawia się w projekcie. W prace te powinny zaangażować się wszystkie osoby będące członkami zespołu projektowego [Boyde 2014]. W odniesieniu do ryzyka projektu Wiley i inni [Wiley i in. 2012] zwracają uwagę, że:

- ryzyko projektu polega na tym, że zdarzenia projektowe nie odbędą się zgodnie z planem lub wystąpią nieplanowane zdarzenia, które będą miały negatywny wpływ na projekt,
- znane zagrożenia można zidentyfikować przed ich wystąpieniem, natomiast nieznanne zagrożenia są nieprzewidywalne,
- projekty ze swej natury są ryzykowne, więc kierownik projektu odgrywa kluczową rolę w identyfikowaniu, planowaniu i zarządzaniu ryzykiem.

J. Taylor [J. Taylor 2006b] z kolei wyodrębnia trzy charakterystyczne komponenty ryzyka.

1. *Wydarzenie* - czyli co dobrego lub złego może stać się z projektem.
2. *Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia* - czyli jakie są szanse, że zdarzenie się wydarzy.
3. *Wpływ na projekt* - czyli jaki jest, dobry czy zły, wpływ na projekt jeśli zdarzenie faktycznie ma miejsce.

Należy zwrócić również uwagę, że jeżeli ryzyka nie zostaną właściwie przeanalizowane i uwzględnione w planowaniu projektu to, odnosząc się do podstawowych celów projektu, w trakcie jego realizacji mogą wystąpić negatywne skutki, takie jak [Trocki i in. 2003; Nowosielski 2008; Koziański 2013]:

³ Wg Przewodnika PMBOK ryzyko projektowe to niepewne zdarzenie lub warunek, który, jeśli wystąpi, wpłynie na co najmniej jeden cel projektu [PMI 2008].

- przekroczenie czasu realizacji, nieterminowa realizacja projektu,
- przekroczenie planowanych kosztów, budżetu projektu,
- ograniczenie rzeczowego zakresu projektu.

Wynika więc z powyższego, że określone w projekcie rezultaty powinny pojawić się w wyznaczonym czasie. Przy czym ograniczenie czasu w projekcie rozumiane jest jako realizacja projektu w zadanym okresie, liczoną od zatwierdzenia projektu do założonego terminu końcowego. Czas w projekcie związany jest także z zachowaniem terminów wykonania poszczególnych zadań wynikających z opracowanego i zatwierdzonego harmonogramu projektu, określającego terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych aktywności, jak również ich zależności przyczynowo-skutkowe. Kolejnym ograniczeniem jest jego koszt, czyli łączna wartość środków pieniężnych, pracy i zasobów rzeczowych przeznaczonych na realizację projektu i przez projekt pochłanianych. Ograniczenie kosztowe projektu przyjmuje najczęściej postać zatwierdzonego budżetu, który określa łączne koszty wykonania zadań projektu oraz pozyskane nań środki finansowe, jak również ewentualne rezerwy na koszty nieprzewidziane [Wyrozębski 2012].

Wszystkie zagrożenia mogą silnie wpłynąć na rozwój i zarządzanie projektem, zdaniem V. Anesiego, A. Abreu i R. Santosa [Anes i in. 2020], są nimi:

- wzrost (pełzanie) zakresu wymagań klienta,
- nierealistyczne oczekiwania klienta,
- brak współpracy między członkami zespołu projektowego,
- brak komunikacji między członkami zespołu projektowego.

Wg J. Taylora [J. Taylor 2006b] istnieją dwa rodzaje ryzyka: *biznesowe* i *czyste* (możliwe do ubezpieczenia). Ryzyko *biznesowe* to takie, które daje szansę zarówno na zysk, jak i stratę. Przykładem ryzyka biznesowego jest zmiana klienta w zakresie projektu. Zmiana może stanowić zagrożenie dla usługodawcy, ponieważ wiąże się z umiejętnościami lub wiedzą, których firma nie posiada. Jednak zmiana zakresu może przynieść dodatkowe przychody, jeśli firma może zatrudnić dodatkowe zasoby, współpracować z inną firmą lub zatrudnić dostawcę, który zapewni niezbędną wiedzę. Ryzyka *biznesowe* to ryzyka, które są zarządzane. Natomiast ryzyko podlegające ubezpieczeniu, czasami nazywane *czystym* ryzykiem, ponieważ oferuje jedynie możliwość poniesienia straty, to ryzyko, którego organizacja nigdy nie powinna podejmować. Co niewiarygodne, grupy programistyczne rutynowo próbują takich projektów ze względu na panujący pogląd, że wszystko można naprawić za pomocą oprogramowania. Przykładami zagrożeń podlegających ubezpieczeniu są klęski żywiołowe, takie jak: pożary, powodzie, huragany i trzęsienia ziemi. Ale są też inne, bardziej subtelne rodzaje *czystego* ryzyka. Często firma podejmuje próbę realizacji projektu, ponieważ główne wymagania projektowe mieszczą się w możliwościach firmy, nawet jeśli nie występuje jedno lub dwa inne wymagania. Organizacja uznaje, że ponieważ ma kwalifikacje do spełnienia większości wymagań projektu będzie w stanie ukończyć resztę. Dojrzałe lub uczące się organizacje rozpoznają i planują te sytuacje. Organizacje takie dysponują skutecznymi procesami wyboru projektów i zarządzania ryzykiem.

Z kolei wg portalu Project-management.com [Project-management.com 2021] istnieje wiele rodzajów zagrożeń związanych z projektami. Jak podkreśla to źródło, ryzyko to może skutkować kosztami, odchyleniami od założonego harmonogramu lub problemami

z wydajnością oraz powodować inne rodzaje niekorzystnych konsekwencji dla organizacji. Do najczęściej występujących ryzyk należą:

- *ryzyko kosztowe*, zwykle eskalacja kosztów projektu z powodu słabej dokładności szacowania kosztów i wzrostu (pełzania) zakresu;
- *ryzyko planowania*, ryzyko związane z tym, że działania będą trwały dłużej niż oczekiwano, przesunięcia w harmonogramie zazwyczaj zwiększają koszty, a także opóźniają uzyskanie korzyści z projektu, co może prowadzić do utraty przewagi konkurencyjnej;
- *ryzyko wykonania*, ryzyko związane z tym, że projekt nie przyniesie rezultatów zgodnych ze specyfikacjami projektu;
- *ryzyko związane z łańcem korporacyjnym*, odnosi się do wyników zarządu i kierownictwa w zakresie etyki, zarządzania społecznością i reputacji firmy;
- *ryzyko strategiczne*, wynika z błędów w strategii, takich jak wybór technologii, której nie można zastosować;
- *ryzyko operacyjne*, obejmuje ryzyko wynikające ze złego wdrożenia i problemów procesowych, takich jak zaopatrzenie, produkcja i dystrybucja;
- *ryzyko rynkowe*, obejmuje konkurencję, rynki walutowe, rynki towarowe i ryzyko stopy procentowej, a także ryzyko płynności i ryzyko kredytowe;
- *ryzyko prawne*, wynikające ze zobowiązań prawnych i regulacyjnych, w tym ryzyka kontraktowego i sporów sądowych przeciwko organizacji;
- *ryzyko związane z zagrożeniami zewnętrznymi*, w tym burzami, powodziami i trzęsieniami ziemi, wandalizmem, sabotażem i terroryzmem, strajki robotnicze, i niepokoje społeczne.

Do najczęściej występujących ryzyk w przedsiębiorstwach produkcyjnych, spośród ww., zaliczyć należy ryzyko: kosztowe, planowania i wykonania oraz operacyjne.

Uwzględniając zaproponowane przez K. Jajugę [Jajuga 2007] ryzyka finansowe (które podobnie jak we wszystkich obszarach funkcjonowania organizacji również w odniesieniu do projektów mają zastosowanie), powyższe zestawienie można uzupełnić o:

- *ryzyko kredytowe*, wynika z możliwości niedotrzymania warunków przez drugą stronę kontraktu, podzielić można przede wszystkim na ryzyko niedotrzymania warunków oraz ryzyko wiarygodności kredytowej;
- *ryzyko płynności lub ryzyko niewypłacalności*, polegające na możliwości wystąpienia nieoczekiwanego spadku płynności podmiotu realizującego projekt lub gdy wartość rynkowa aktywów podmiotu jest niższa od wartości rynkowej zobowiązań;
- *ryzyko biznesu*, spowodowane zmianami warunków ekonomicznych prowadzenia działalności gospodarczej przez podmiot.

J. Koziński [Koziński 2013] w przypadku zarządzania projektami dodaje do ww. jeszcze dwa rodzaje ryzyka.

1. *Ryzyko technologiczne*, wynikające z tego, że w wielu projektach stosuje się jeszcze nie do końca sprawdzone, szeroko rozumiane technologie.
2. *Ryzyko organizacyjne*, wynikające z możliwości niewłaściwego zaplanowania i zorganizowania realizacji projektu.

3.2. Zarządzanie ryzykiem w projektach

Zarządzanie ryzykiem to proces ciągły, który trwa przez cały cykl życia projektu [J. Taylor 2006b]. Aby zarządzać ryzykiem, trzeba zarządzać wiedzą [Neef 2005], a wiedza projektowa jest uważana za jedno z najpotężniejszych narzędzi zarządzania ryzykiem [L. P. Cooper 2003]. Wg Project Management Institute [PMI 2013] proces zarządzania ryzykiem w projekcie składa się z następujących etapów:

- *planowanie ryzyka* – celem jest określenie sposobu przeprowadzenia działań, które są związane z zarządzaniem ryzykiem w danym projekcie;
- *identyfikacja ryzyka* – celem jest identyfikacja zagrożeń bądź szans; jest ona kluczowa dla sukcesu przedsięwzięcia; określone zostają czynniki ryzyka bądź też szanse mogące mieć wpływ na dany projekt;
- *analiza ryzyka* – może zostać podzielona na ilościową oraz jakościową; ilościowa ma za zadanie zobrazowanie ryzyka oraz jego prawdopodobieństwa jako wielkości wymierne; celem analizy jakościowej jest wyznaczenie wartości prawdopodobieństwa pojawienia się danego ryzyka oraz określenie jego potencjalnych skutków;
- *planowanie reakcji na ryzyko* – etap ten charakteryzuje się propozycją działań umożliwiających minimalizację zagrożeń bądź intensyfikację potencjalnych korzyści dla celów projektu, które zostały zdefiniowane na wcześniejszych etapach;
- *monitorowanie i kontrola ryzyka* – ostatni etap całego procesu; jego celem jest wdrożenie planu zarządzania ryzykiem; charakteryzuje się nieustanną obserwacją wcześniej zidentyfikowanych szans bądź zagrożeń, równocześnie w razie potrzeby powinna nastąpić natychmiastowa reakcja zgodnie z przyjętym planem zarządzania ryzykiem.

Zdaniem E. Doval plan zarządzania ryzykiem projektu, stanowiący ramy zarządzania ryzykiem w organizacji, zawiera [Doval 2019]:

- listę możliwych źródeł i kategorii ryzyka,
- macierz wpływu i prawdopodobieństwa,
- plan działania prowadzący do zmniejszenia ryzyka,
- plan interwencji,
- wartości progowe i ryzyka,
- identyfikację ryzyka,
- ocenę ryzyka,
- zarządzanie ryzykiem,
- kontrolę ryzyka,
- sprzężenie zwrotne (informacje zwrotne).

Według wspomnianej autorki [Doval 2019] *stricte* proces zarządzania ryzykiem obejmuje cztery etapy.

1. Identyfikację ryzyka.
2. Analizę lub ocenę ryzyka.
3. Zarządzanie ryzykiem.
4. Monitorowanie i kontrolę ryzyka.

Z kolei w ramach etapu analizy ryzyka J. Koziński [Koziński 2013] wskazuje następujące działania:

- identyfikację ryzyk związanych z danym projektem;
- oszacowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia w celu dokonania selekcji, zajmowanie się wszelkimi możliwymi ryzykami może być zbyt uciążliwe, dlatego niektóre z nich o znikomym prawdopodobieństwie wystąpienia można pominąć;
- oszacowanie wpływu wyselekcjonowanych ryzyk na czas i koszty realizacji czynności projektowych, a tym samym także całego przedsięwzięcia;
- wskazanie podmiotów (wewnętrznych i zewnętrznych), które powinny wypracować scenariusze radzenia sobie z określonymi ryzykami w sytuacji ich faktycznego wystąpienia.

W ramach całego procesu zarządzania ryzykiem w projekcie należy podejmować takie działania, które przyczynią się do minimalizacji zidentyfikowanych potencjalnych zagrożeń [Magdoń, Tchórzewski 2014]. Zdaniem D. Wileya i innych [Wiley i in. 2012] zarządzanie ryzykiem nie polega na eliminowaniu ryzyka, ale na jego identyfikacji, ocenie i zarządzaniu. Z kolei P. Hobbs [P. Hobbs 2015] wyodrębnia pięć sposobów radzenia sobie z ryzykiem projektowym.

1. Zapobieganie - eliminowanie ryzyka poprzez robienie rzeczy w inny sposób, jednak nie zawsze jest to możliwe.
2. Unikanie (plan awaryjny) - polega na podążaniu za innym planem, który doprowadzi do tych samych wyników, ale inną drogą.
3. Redukcja - podejmowane są środki w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia lub zmniejszenia wpływu ryzyka.
4. Przeniesienie - odnosi się do rozłożenia lub podziału ryzyka, tak aby jego konsekwencje zostały znacznie ograniczone (na przykład w firmie ubezpieczeniowej).
5. Akceptacja - istnieje szereg ryzyk, które są uznawane za akceptowalne, ponieważ ich redukcja kosztuje więcej niż korzyści, które można osiągnąć, jeśli nie zostaną podjęte niezbędne środki.

Podsumowując zagadnienia dotyczące ryzyka projektowego należy stwierdzić, że zarządzanie ryzykiem jest kluczowym obszarem w zarządzaniu przedsięwzięciem [Kutsch, Hall 2010], koncentruje się na identyfikacji i ocenie ryzyka dla projektu oraz zarządzaniu tym ryzykiem w celu zminimalizowania wpływu na projekt [Wiley i in. 2012]. Nie ma projektów pozbawionych ryzyka [Biskupek, Spałek 2016] a poziom ryzyka nigdy nie spadnie do zera [Podgórska 2015], ponieważ istnieje nieskończona liczba zdarzeń, które mogą mieć negatywny wpływ na projekt [Wiley i in. 2012]. W oparciu o przeprowadzone badania T. Raza, A. Shenhara i D. Dvira sformułowali kilka tez [Raz i in. 2002].

- Zarządzanie ryzykiem nie jest szeroko stosowane.
- Projekty, które były postrzegane jako obarczone wysokim ryzykiem najprawdopodobniej miały plan zarządzania ryzykiem.
- Kiedy praktyki zarządzania ryzykiem w projektach zostały zastosowane, jeśli chodzi o jego powodzenie, wydawały się pozytywne.

- Podejście do zarządzania ryzykiem miało wpływ na programy i cele kosztów projektu, ale w mniejszym stopniu wpłynęło na jakość produktów projektu.
- Właściwe zarządzanie ryzykiem zwiększa prawdopodobieństwo sukcesu projektu.

3.3. Koszty projektów i zarządzania projektami

Szacowanie kosztów i harmonogramów projektu nie jest zadaniem łatwym między innymi dlatego, że rachunek kosztów rozpatrywany powinien być z dwóch perspektyw [J. Taylor 2008; Klinowski 2008].

1. *Przedsiębiorstwa realizującego projekt* (koszty związane z: pozyskaniem projektu, planowaniem jego wykonania, realizacją, sprzedażą, obsługą gwarancyjną i posprzedażną czy wycofanie się z rynku).
2. *Odbiorcy projektu* (koszty: zakupu, instalacji, utrzymania, eksploatacji, napraw i remontów, likwidacji).

Budżet opracowuje kierownik projektu ale ważne jest, aby tworząc go zaangażować cały zespół, a podczas szacowania kosztów, konsultować się z dyrektorem i księgowymi [Yemini i in. 2018]. Najogólniej na wstępnych etapach szacuje się koszty zasobów potrzebnych do realizacji działań projektowych, natomiast w fazie realizacji alokuje zatwierdzony budżet na poszczególne zadania lub czynności [J. Taylor 2008]. Dodatkowo aby zagwarantować, że rzeczywiste koszty nie przekraczają szacunku, M. D. Resenau i G. D. Githens [Rosenau, Githens 2005] sugerują, aby kosztorys był zawyżony.

Z perspektywy cyklu życia projektu, rachunek kosztów polega na analizie wielkości ekonomicznych pojawiających się w każdej z faz. Uruchomienie projektu oznacza ponoszenie kosztów związanych przede wszystkim z analizą wymagań klienta w odniesieniu do produktu stanowiącego efekt przedsięwzięcia. Jest to stosunkowo krótka faza, po której wzrasta poziom kosztów projektu. Planowanie wiąże się z wykorzystaniem zasobów dla dezagregacji głównego celu projektu na poszczególne działania. Etap realizacji z kolei polega na wprowadzeniu planu projektu w życie i oznacza tym samym najczęściej największy poziom zużywania zasobów przedsiębiorstwa. W fazie planowania i realizacji, które są etapami pośrednimi, poziom kosztów stopniowo wzrasta i osiąga maksimum. Zamknięcie projektu natomiast jest równoznaczne z przekazaniem produktu projektu jego odbiorcy oraz ponoszeniem kosztów związanych z szeroko pojętą obsługą posprzedażową. W fazie końcowej poziom kosztów ponownie osiąga stan zerowy [Klinowski 2008].

Biorąc pod uwagę cykl życia projektu, całkowity koszt można przedstawić w postaci wzoru (1) [Nowak i in. 2004].

$$K_c = K_p + K_r \cdot \left(1 + \frac{snK_o}{100}\right) + K_z \quad (1)$$

gdzie:

- K_c – koszty cyklu życia projektu,
- K_p – koszty przygotowania projektu,
- K_r – koszty realizacji projektu,
- snK_o – stopa narzutu kosztów ogólnego zarządu,
- K_z – koszty zamknięcia projektu.

Planując budżet należy wziąć pod uwagę różne rodzaje kosztów. Według J. Taylora [J. Taylor 2008] istnieją trzy rodzaje kosztów.

1. *Koszty bezpośrednie*: koszty te obejmują robocizną, sprzęt, usługi oraz opłaty, które można bezpośrednio pobrać za osiągnięcie celów projektu.
2. *Koszty stałe*: koszty, które w ujęciu całkowitym pozostają stałe, niezależnie od wielkości produkcji, i pozostają takie same, nawet jeśli produkcja chwilowo się zatrzyma.
3. *Koszty zmienne*: zmieniają się w zależności od ilości i charakteru wykonanej pracy i obejmują takie koszty, jak wydatki na surowce.

W literaturze proponowane są również inne ujęcia kosztów w budżecie projektu, w układzie [Rokita 2013]:

- rodzajowym,
- działaniowym,
- działaniowo-rodzajowym.

Koszty jako jeden z najistotniejszych wymiarów projektu stanowią zarazem ważny obszar w zarządzaniu projektami [Nózka 2015]. W literaturze przedmiotu zwraca się uwagę na różne aspekty zarządzania kosztami projektu (tab. 6.).

Tab. 6. Zarządzanie kosztami projektu

Autor	Definicja
A. Jarugowa [Jarugowa 2000]	Proces ustawicznego usprawniania, który wspomaga opracowanie i zastosowanie odpowiedniej polityki zarządu i procedur postępowania oraz wymaga zbudowania systemu dopływu informacji, który pozwoli monitorować wpływ przedsiębiorstwa na nabywanie i wykorzystanie zasobów w sposób efektywny.
J. Rubik [Rubik 2003]	Proces ciągłego, świadomego sterowania poziomem, strukturą i przepływem kosztów w przedsiębiorstwie, który zapewnia racjonalizację oraz optymalizację relacji koszty-dochody, w celu inicjowania i podejmowania decyzji usprawniających efektywność przedsiębiorstwa.
U. Götze [Götze 2010]	Ogół sposobów, środków oraz instrumentów zarządzania, które odpowiednio wcześniej i antycypacyjnie zastosowane pozwalają określić strukturę, poziom i zachowanie kosztów w danym okresie. Polega na planowaniu optymalnego poziomu kosztów, które powinny zapewnić realizację wyznaczonych celów, ale również na podejmowaniu działań, które będą prowadziły do redukcji kosztów.
J. Górecki [Górecki 2010]	Zbiór procedur planistycznych, kalkulacyjnych i kontrolnych, których celem jest zagwarantowanie najbardziej efektywnego wykorzystania środków przeznaczonych na sfinansowanie przedsięwzięcia w poszczególnych fazach jego powstawania.
M. Trocki [Trocki 2012]	Procesy: <ul style="list-style-type: none"> – planowania kosztów projektu – w procesie tym dokonywane są wszelkiego rodzaju działania związane z szacowaniem kosztów, porządkowaniem kosztów według właściwej klasyfikacji (zazwyczaj zgodnie ze strukturą podziału pracy), jak również terminami, w których będą realizowane; równocześnie zalecane jest, aby przeprowadzić analizę kosztów w odniesieniu do dostępnego limitu środków; – sterowania kosztami projektu – proces ten związany jest ze śledzeniem poziomu oraz struktury kosztów, które faktycznie zostały poniesione, przeanalizowaniem ich przebiegu w stosunku do przebiegu projektu, porównaniem ich z zaplanowanym budżetem; w momencie stwierdzenia odchyleń należy dokonać oceny, czy są to istotne odchylenia, które mogą stanowić zagrożenie dla całego przedsięwzięcia, i w razie konieczności podjąć natychmiastowe działania korygujące.

M. Rydzewska-Włodarczyk [Rydzewska-Włodarczyk 2013]	Zapewnienie, że realizowany projekt zmieści się w zaplanowanym budżecie i obejmuje: – określenie zasobów materialnych, ludzkich i sprzętowych (maszynowych) potrzebnych do realizacji projektu, – estymację kosztów zużycia zasobów potrzebnych do realizacji projektu, – budżetowanie kosztów projektu, – kontrolę zmian w budżecie.
--	---

Źródło: opracowanie własne.

Według Project Management Institute [PMI 2013] na zarządzanie kosztami składają się następujące etapy:

- *oszacowanie kosztów* – proces ten obejmuje kalkulację zasobów, która zostaje przypisana do poszczególnych zadań w projekcie; zaleca się ustalenie górnej oraz dolnej granicy kosztów;
- *określanie budżetu* – w procesie tym dochodzi do zbiorczej analizy kosztów, które zostały oszacowane dla poszczególnych zadań, jak również ich prezentacja w skumulowanej formie dla całego przedsięwzięcia;
- *kontrola kosztów* – proces ten dotyczy monitorowania realizacji budżetu; dotyczy on również identyfikacji, a wcześniej poszukiwania potencjalnych oraz zaistniałych odchyleń od przyjętego planu finansowego (budżetu).

Najogólniej szacowanie kosztów to proces predykcyjny stosowany do: kwantyfikacji, kosztu i wyceny wymaganych zasobów w zakresie opcji inwestycyjnej, działania lub projektu wskazane w etapie planowania. Najszybszym i zarazem najmniej kosztochłonnym sposobem szacowania kosztów jest estymacja przez analogię. Jeżeli natomiast pożądane są dokładne wyniki, niezbędne jest zastosowanie estymacji szczegółowej. Do powszechnie stosowanych narzędzi szacowania kosztów zalicza się modelowanie parametryczne, które (bazując na danych historycznych oraz kwantyfikowaniu zmiennych) wykorzystuje model matematyczny do przewidywania wydatków związanych z projektem [Klinowski 2006; Lew 2014; Erbe 2015].

Budżetowanie to podproces w ramach szacowania służący do alokacji szacunkowego kosztu zasobów na konta kosztów (budżet), w odniesieniu do których będą mierzone i oceniane wyniki kosztowe [Hollmann 2012]. Jest to więc podstawowe narzędzie do zarządzania projektem i sterowania jego kosztami. Proces budżetowania oznacza przypisanie wyznaczonych kosztów do poszczególnych zadań w ramach projektu, co pozwala ustalić poziom kosztów w kolejnych etapach realizacji projektu. Dopiero mając tak przyporządkowane koszty, można w dalszej działalności sprawować kontrolę nad kosztami [Lew 2014]. Budżetowanie to metoda zarządzania ukierunkowana na poprawę efektywności wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa [Nita, Nowak 2010]. Jest to proces opracowywania planów działania, których wielkości prezentowane są liczbowo i pozwalają na kontrolę zarządzania za pomocą porównań między przewidywaniami a wykonaniem [Dobija, Kucharczyk 2009]. W projektach innowacyjnych najczęściej stosuje się metodę budżetowania od zera, gdzie nie bierze się pod uwagę informacji o kosztach historycznych podobnych lub takich samych przedsięwzięć. Metoda sprawdza się w ustalaniu kosztów o charakterze uznaniowym w przyznawanych limitach nakładów (koszty ogólnego zarządu, koszty szkoleń czy koszty działu badań i rozwoju) [Nowak, Wierziński 2010]. Budżetowanie poszczególnych projektów jest punktem wyjścia do dalszego działania, jakim jest sporządzenie budżetu głównego (wiodącego) dla przedsiębiorstwa. Rezultatem tego etapu jest dokument (budżet) z podziałem na wyodrębnione części projektu, który stanowi podstawę do przeprowadzenia kontroli [Klinowski 2017].

Natomiast rozwijając ostatni z wymienionych etapów należy zauważyć, że kontrola kosztów to nie raportowanie kosztów. Bowiem nie wskazuje dlaczego praca przebiegła nieprawidłowo i z pewnością nie powstrzyma przed przekroczeniem przewidzianej pracy w budżecie. Kontrola kosztów to systematyczny przegląd i interpretacja definicji i wykonania projektu z punktu widzenia kosztów, niezwłoczne powiadamianie kierownika projektu o wszelkich odstępstwach oraz terminowa decyzja kierownika projektu o podjęciu działań naprawczych w celu zminimalizowania kosztów. Kontrola kosztów to unikanie niepotrzebnych wydatków. Wymaga to całkowitego zaangażowania kadry zarządzającej i personelu projektowego właściciela, wykonawcy i podwykonawców w przydzielanie kompetentnych pracowników, przestrzeganie kompleksowych procedur i poświęcanie wymaganych zasobów do zadania. Techniki kontroli kosztów służą śledzeniu projektu we właściwym kierunku i zapewniają terminowe rozpoznanie rozwijających się niekorzystnych trendów, a tym samym ukierunkowanie działań na pozytywne rezultaty. W zarządzaniu zasobami istnieje wiele technik, które można wykorzystać do kontrolowania kosztów projektów [P. P. Kumar 2005]. Kontrola ta powinna być przeprowadzana na konkretny dzień, najczęściej wyznaczony przez *kamienie milowe*. W przypadku projektów prostych kontrolę kosztów przeprowadza się w układzie tabelarycznym, który pomimo swej prostoty skutecznie pozwala szybko wychwycić pojawiające się nieprawidłowości i je usunąć. W przypadku projektów trochę bardziej złożonych najbardziej znaną techniką monitorowania i kontrolowania przebiegu realizacji projektu jest *Metoda Wartości Wypracowanej* - EVM (Earned Value Method) [Lew 2014]. W swojej obiektywnej formie polega na porównaniu szacowanych z faktycznymi wydatkami pracowniczymi [P. P. Kumar 2005].

4. Wybrane metodologie zarządzania projektami

Od połowy XX wieku do dnia dzisiejszego różnego rodzaju: instytucje, stowarzyszenia, środowiska, społeczności i inne organizacje rządowe i pozarządowe opracowały kilkadziesiąt metodologii zarządzania projektami, zazwyczaj w postaci podręczników metodologicznych. W literaturze przedmiotu dostrzegalne są dwa podstawowe nurty postępowania z projektem, portfelem projektów lub programem: tradycyjny (klasyczny) i zwinny (Agile). W związku z powyższym w dalszej części niniejszego opracowania zostaną przybliżone metodologie: PMI/PMBok, PRINCE2 oraz PCM, reprezentujące tradycyjne podejście do zarządzania projektem, jak również: DSDM i Scrum - przedstawiciele podejścia zwinnego (Agile).

4.1. Metodologia PMI

PMI [PMI 2008, 2013, 2017a, 2021; Koszłajda 2010; Hanisch, Wald 2011; Strojny, Szmigiel 2015; Świętoniowska 2015; Liebert 2017; P. Jovanovic, Beric 2018] jest klasyczną metodologią zarządzania projektami o charakterze uniwersalnym, która powstała w celu rozpowszechniania dobrych praktyk związanych z zarządzaniem projektami oraz opracowania pakietu pojęć z tego zakresu. Twórcą tej metodologii jest duże i silne stowarzyszenie kierowników projektów – *Project Management Institute* (PMI) i przedstawiona w podręczniku *Project Management Body of Knowledge* – PMBoK. Przy czym PMI – to amerykańskie stowarzyszenie branżowe, które zostało założone w 1969 r., ma siedzibę w Stanach Zjednoczonych, jest jednocześnie największą, globalną organizacją zrzeszającą ludzi związanych z zarządzaniem projektami. Wolontariusze PMI zgromadzili się po raz pierwszy w 1983 r., aby wyodrębnić i sformułować najlepsze standardy w prowadzeniu projektów. Natomiast PMBoK stanowi przewodnik, pewien kanon wiedzy, zbiór najlepszych, powszechnie uznanych rozwiązań w dziedzinie zarządzania projektami zebranych i opublikowanych przez członków PMI. Standard ten po raz pierwszy został sformalizowany w 1987 r., a w kolejnych wydaniach nastąpiły jego uzupełnienia i zmiany o charakterze ewolucyjnym. Jest on aktualizowany, najnowsza, siódma edycja została opublikowana w sierpniu 2021 r. *Project Management Body of Knowledge* jest mocno ukierunkowany na usystematyzowany zestaw konkretnych, sprawdzonych technik i narzędzi zarządczych, opisując pracę jako wynik poszczególnych procesów. Ze względu na nieco większą swobodę implementacji, jest on częściej stosowany przez duże korporacje z sektora prywatnego, a ponadto dostarcza informacji o środowisku leżącym poza obszarem projektu, obejmując na przykład tematykę komunikacji, zaopatrzenia i zagadnień międzyludzkich.

PMBoK ma charakter leksykonu ułatwiającego pełne poznanie metodologiczne zarządzania projektami. Jest standardem zarządzania opartym na produktach, a to oznacza, że opisuje pracę jako wynik poszczególnych procesów. Metodologia obejmuje ponad 40 procesów, które przypadają na 5 podstawowych grup i 10 obszarów wiedzy stanowiących podstawowe ramy tej metodologii. Wspomniane grupy procesów zarządzania projektami są następujące:

- grupa procesów inicjacyjnych;
- grupa procesów planowania;
- grupa procesów wykonawczych;
- zespół procesów monitorowania i kontroli;
- grupa procesów zamykających.

Natomiast do 10 obszarów wiedzy zarządzania projektem zaliczyć należy:

- zarządzanie integracją projektu, które obejmuje procesy i działania mające na celu identyfikację, łączenie, unifikację i koordynację różnych procesów i działań związanych z zarządzaniem projektami w ramach grup procesów zarządzania projektami;
- zarządzanie zakresem projektu – obejmuje procesy wymagane do zapewnienia, że projekt obejmuje wszystkie prace niezbędne do pomyślnego zakończenia projektu;
- zarządzanie czasem – obejmuje procesy związane z określeniem aspektów czasowych projektów oraz procesy niezbędne do zarządzania terminową realizacją projektu;
- zarządzanie kosztami – procesy związane z planowaniem kosztów projektu, budżetowaniem, finansowaniem, controllingiem w celu realizacji projektu w ramach zatwierdzonego budżetu;
- zarządzanie jakością – obejmuje procesy umożliwiające realizację projektu zgodnie z wymaganą jakością oraz zaspokojenie potrzeb, dla których został podjęty;
- zarządzanie zasobami ludzkimi – procesy organizujące, zarządzające i kierujące zespołem projektowym;
- zarządzanie komunikacją – zajmuje się zbieraniem i wykorzystywaniem wszelkich informacji związanych z realizacją projektu;
- negocjacje w zarządzaniu zakupami – obejmuje procesy związane z zakupami, w tym zakupami materiałów i produktów niezbędnych do realizacji projektu;
- zarządzanie ryzykiem – obejmuje procesy planowania zarządzania ryzykiem, identyfikacji, analizy, planowania reakcji i kontroli ryzyka projektowego;
- zarządzanie interesariuszami projektu – procesy niezbędne do identyfikacji i analizy interesariuszy, ich oczekiwań, a także opracowania odpowiednich strategii zarządzania w celu efektywnego angażowania interesariuszy w decyzje i realizację projektów.

Proponowane przez metodologię PMI, dla każdego z podprocesów i zgodnie z unikalnym schematem, są wartości: wejściowe, metody i techniki do zastosowania oraz wartości wyjściowe. Metodologia ta daje więc jedynie podstawowe ramy umożliwiające opracowanie poszczególnych podprocesów. PMI jest unikalną metodologią, nadającą się do wdrożenia we wszelkiego rodzaju projektach. Jest to jednocześnie jej główna słabość – nie uwzględnia ona specyfiki niektórych typów projektów. Wynika to z faktu, że każdy projekt jest realizowany w pewnej sekwencji faz, nazywanej cyklem życia projektu. W każdym cyklu życia projektu wyróżnia się fazę inicjacji (rozpoczęcia projektu) oraz fazę zakończenia. Cechą wspólną są również kamienie milowe kończące poszczególne fazy. Kontekst projektu będzie wpływał zarówno na kształt fazy rozpoczęcia projektu, wszystkie procesy związane z jego wdrażaniem, jak i na jego cele. Ponadto należy zwrócić uwagę, że w szczegółach (m.in. fazy cyklu związane z dostarczaniem produktów końcowych) cykle te mogą się różnić w zależności od charakteru projektu. Nie istnieje idealna struktura, która będzie miała zastosowanie do wszystkich projektów. Cykl życia każdego projektu kształtują unikalne aspekty charakterystyczne dla organizacji wdrażającej czy stosowana technologia i branża, w której organizacja działa. Liczba faz, ich nazwy, jak i układ kamieni milowych będą zatem zależeć

zarówno od cech specyficznych organizacji wdrażającej projekt, jak i cech specyficznych samego projektu. Na przykład w branży budowlanej typowe fazy, przez które przechodzi projekt to:

- weryfikacja wykonalności projektu,
- planowanie i projektowanie,
- wykonawstwo (dostarczanie, instalacja, testowanie),
- faza rozruchu – finalne testowanie, utrzymanie produktów.

W branży IT (dostarczanie oprogramowania) typowe fazy projektu to pierwsza faza - akceptacji pomysłu oraz kolejne trzy cykle - budowy systemu. Ponadto należy pamiętać, że w praktyce niejednokrotnie struktury te różnią się istotnie w ramach tej samej branży czy nawet jednej organizacji. Na sposób realizacji projektu mają również wpływ czynniki związane z organizacją bądź organizacjami (w przypadku projektów np. partnerskich) wdrażającymi projekt. Są to głównie kultura korporacyjna, styl zarządzania czy struktura organizacyjna. Czynnikiem organizacyjnym wpływającym na projekt jest również poziom przygotowania organizacji do zarządzania projektami, czyli poziom dojrzałości projektowej. Kultura organizacji, będąca zbiorem wartości i norm wpływających na sposób współdziałania osób zatrudnionych, kształtuje styl i skuteczność w obszarze zarządzania projektami. Tworzą ją m.in.: wspólne wizje, wartości, wierzenia, oczekiwania, regulacje, metody i procedury, systemy motywacyjne, hierarchia oraz relacje z przełożonymi, zasady etyczne itp. Istotne są również zasoby wiedzy i doświadczenia kumulowane w organizacji, które mogą zostać wykorzystane w kolejnych projektach wdrażanych. Jeśli chodzi o strukturę firmy, to implikuje ona dostępność zasobów dla realizacji projektu oraz efektywność procesu decyzyjnego. W strukturach funkcjonalnych pracownicy wdrażają projekt obok swoich codziennych obowiązków (jednocześnie pracując w swoich działach funkcjonalnych). Podsumowując, do czynników środowiskowych charakterystycznych dla organizacji zaliczyć należy:

- kultura organizacyjna, struktura organizacji i sposób zarządzania;
- posiadana infrastruktura (np. istniejące obiekty i inne zasoby);
- posiadane zasoby ludzkie (umiejętności i wiedza);
- zasady zarządzania personelem (np. polityka kadrowa, polityka wynagradzania, polityka szkoleniowa itp.);
- zasady zarządzania interesariuszami;
- zasady komunikacji w organizacji;
- istniejące systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami;
- system zarządzania konfiguracją, system gromadzenia i dystrybucji informacji.

Oprócz ww. istotnym elementem wpływającym na sposób realizacji projektu są także kluczowe kompetencje zarządcze kierownika projektu.

4.2. Metodologia PRINCE 2

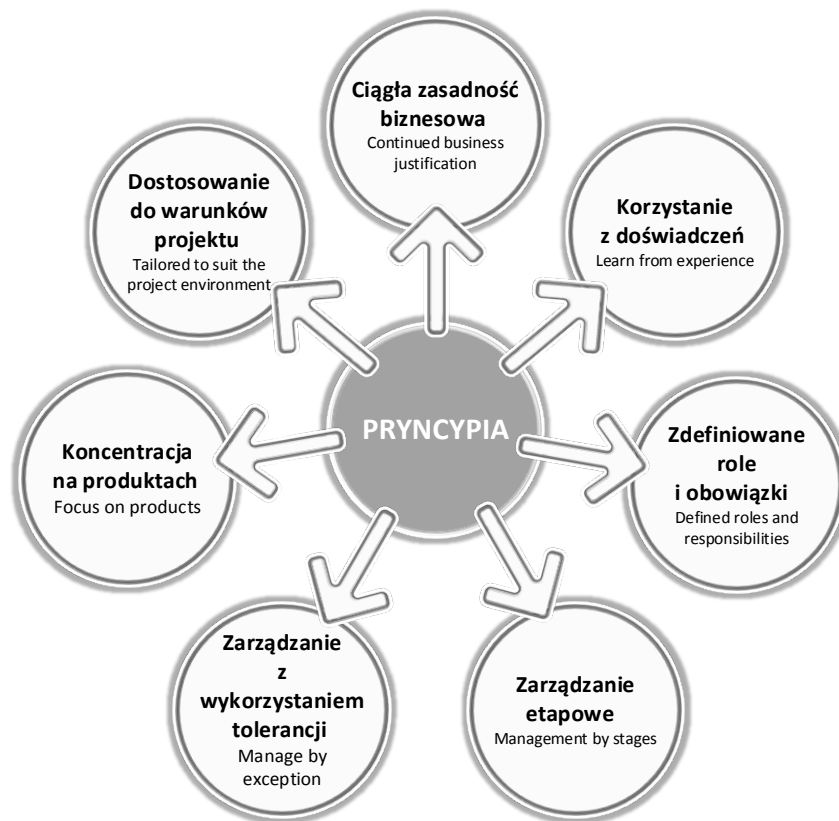
Metodologia *PRINCE2* (*PR*ojects *IN* *C*ontrolled *E*nvironments - Projekty w sterowanym środowisku) [PMI 2008; OGC 2009b, 2009a; Bentley 2010b; Wodecka-Hyjek 2010; Koszłajda 2010; Łabuda 2010; Sobestiańczyk 2012; Wells 2012a; Wyrozębski 2012; Şimşek, Gümüşkaya 2013; Wirkus 2013; Strojny, Szmigiel 2015; Świętoniowska 2015; ILX Group 2016; AXELOS 2017; Vaníčková 2017; Liebert 2017; P. Jovanovic, Beric 2018; Kos 2019; Kacperski 2020] jest

uniwersalną, klasyczną, publicznie dostępną - niezastrzeżoną prawnie, postrzeganą na całym świecie, jako jedna z najszerzej akceptowanych metodologii zarządzania projektami. Pierwotnie została opracowana na potrzeby zarządzania projektami informatycznymi (komputerowymi), jednak później poprawiona i rozszerzona, aby mogła być używana również w innych projektach. Obecnie metodologię tą można zastosować do realizacji wszelkich projektów w przedsiębiorstwach i organizacjach dowolnej wielkości i branży, niezależnie od skali i rodzaju przedsięwzięcia. Została ona opracowana i opublikowana po raz pierwszy w 1989 r. w Wielkiej Brytanii w wyniku doświadczeń agencji rządowej *Central Computer and Telecommunications Agency* (CCTA). Jej podstawowe założenia zaczerpnięto z metodologii opracowanej w 1975 r. przez prywatną firmę *Simpact System Limited*, znanej pod nazwą PROMPT (*Project Resource Organisation Management and Planning Techniques*). W 1996 r. powstała jej unowocześniona, jeszcze bardziej uniwersalna wersja, dostosowana do potrzeb projektów nie tylko informatycznych, zaś ostatnia, szósta edycja pochodzi z roku 2017. Stosują ją z powodzeniem nie tylko wielkie międzynarodowe korporacje, ale także niewielkie firmy usługowe. Wykorzystywana jest głównie przez organizacje rządowe i globalne. Jest zalecanym standardem m.in. w Unii Europejskiej, wdrażanym przez wszystkie struktury NATO. Mimo że jest ona własnością brytyjskiego rządu, jej stosowanie nie wymaga licencji, a bieżącym aktualizowaniem i dostosowywaniem zajmuje się *Office of Government Commerce* (OGC).

Metodologia PRINCE2 stanowi główną, lecz niewykluczającą alternatywę dla amerykańskiej metodologii PMI, opartej na wytycznych *Project Management Body of Knowledge* (PMBok). Metodologia PRINCE2 wyczerpująco określa role niezbędne do zarządzania przedsięwzięciem. Wyznacza także obowiązki oraz odpowiedzialność decyzyjną i wykonawczą. Wskazuje również zasady takiego adoptowania metodologii, aby możliwe było jej dostosowywanie do stopnia złożoności danego projektu oraz możliwości organizacji. PRINCE2 koncentruje się w dużym stopniu na działaniach zarządczych i decyzyjnych w projekcie. Obejmuje następujące zintegrowane elementy:

- zasady/pryncypia (principles),
- tematy (themes),
- procesy (processes),
- środowisko/adaptacje, w którym jest realizowany projekt (adaptation).

Przy czym zasady są obowiązkowymi elementami gwarantującymi zarządzanie projektem. Natomiast tematy wskazują na filozoficzne aspekty projektu, realizowane w procesach na początku, w trakcie realizacji i na końcu projektu. Jeśli chodzi o zasady (pryncypia), to zostały oparte na doświadczeniach z poprzednich projektów (zarówno udanych, jak i nieudanych). Jeśli projekt ma być zarządzany przy wsparciu metodologii PRINCE2, zasady muszą być przestrzegane, ponieważ są zdefiniowane jako uniwersalne, mające zastosowanie do każdego projektu i wspierające, dające możliwość dostosowania do zarządzania projektem i jego potrzeb. Siedem pryncypiów w metodologii PRINCE 2 zostało zaprezentowanych na rys. 7.



Rys. 7. Prynccypia PRINCE2

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Bentley 2010b].

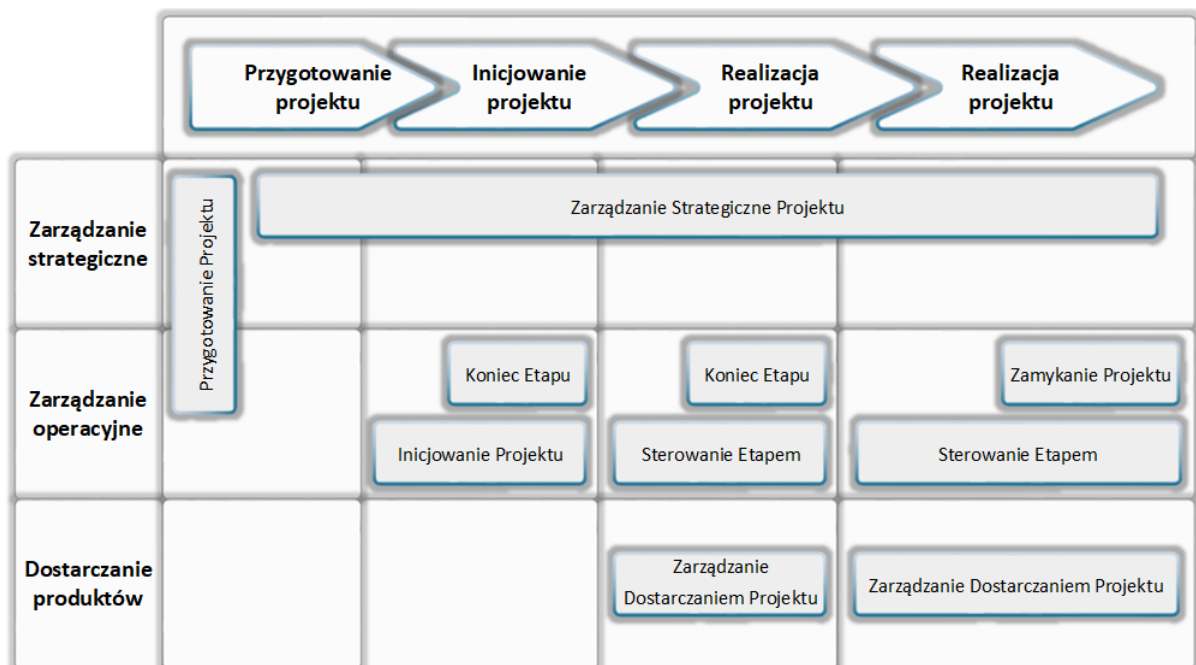
Tematy PRINCE 2 zapewniają wgląd w sposób zarządzania projektem. Można je traktować jako obszary wiedzy lub sposób, w jaki zasady są stosowane w praktyce. Są one ustanawiane na początku projektu, a następnie monitorowane przez cały czas. Projekty są utrzymane na właściwej drodze dzięki stałemu zajmowaniu się tymi tematami.

1. Przypadek biznesowy (Business Case) - związane z zasadą dalszego uzasadnienia biznesowego. Temat ten dostarcza wiedzy o tym, czy projekt jest osiągalny i opłacalny.
2. Organizacja (Organisation) - związane z zasadą definiowania ról i odpowiedzialności. Temat organizacji wymaga od kierowników projektów, aby wszystkie role i obowiązki były rejestrowane.
3. Jakość (Quality) - związane z zasadą koncentracji na produktach. Jakość może być pojęciem abstrakcyjnym, więc zdefiniowanie jej na początku projektu ma kluczowe znaczenie dla utrzymania toku pracy.
4. Plany (Plans) - plan opisuje, w jaki sposób cele zostaną osiągnięte. Koncentruje się na produktach, czasie, kosztach, jakości i korzyściach.
5. Ryzyko (Risk) - celem tego tematu jest identyfikacja, ocena i kontrola niepewnych wydarzeń podczas projektu. Są one zapisywane w dzienniku ryzyka. Negatywne ryzyka nazywane są zagrożeniami, a pozytywne nazywane są szansami.
6. Zmiana (Change) - ten temat dotyczy obsługi wniosków o zmianę i problemów pojawiających się podczas projektu. Ideą nie jest zapobieganie zmianom, ale uzyskanie ich zgody przed wykonaniem.

7. Rozwój (Progress) - postęp polega na śledzeniu projektu. Pozwala to kierownikom projektów na sprawdzanie i kontrolowanie ich położenia względem planu. Projekty mogą nie tylko zejść z torów bez tego – lub któregokolwiek z nich – z tematów, ale nie śledząc, możesz nawet nie zdawać sobie sprawy, że to się dzieje.

Business case odpowiada na pytanie Dlaczego? Projekt musi być oparty na realnym uzasadnieniu biznesowym. Uzasadnienie biznesowe musi zostać zweryfikowane przed realizacją projektu. Organizacja projektu odpowiada na pytanie Kto? Jest to określenie ról, relacji i odpowiedzialności wszystkich osób zaangażowanych w projekt. Jakość odpowiada na pytanie Co? Opisuje oczekiwaną jakość klienta, w tym kontrolę jakości. Plany odpowiadają na pytania: Jak? Ile? Kiedy? Plany dostosowane są do wielkości i potrzeb projektów. Ryzyko wiąże się z pytaniem: co jeśli? Zarządzanie ryzykiem i przewidywanie są istotną częścią metodologii PRINCE2. Zmiana dotyczy pytania: Jaki jest wpływ? Rozwój wiąże się z pytaniem: Gdzie jesteśmy? Gdzie idziemy? Czy powinniśmy kontynuować?

Procesy cyklu życia projektu w metodologii PRINCE2 przedstawiono na rys. 8.



Rys. 8. Procesy w cyklu życia projektu wg PRINCE2

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kudlik 2020].

Przedstawione na rys. 8. procesy w cyklu życia projektu, które proponuje metodologia PRINCE2 są definiowane następująco.

- *Przygotowanie Projektu* - proces ten odbywa się jeszcze przed faktycznym rozpoczęciem projektu. Poprzedza on Proces Inicjowania Projektu, a jego główne cele to: zapewnienie o zasadności realizacji projektu, zdefiniowanie zakresu projektu, wyznaczenie osób odpowiedzialnych za inicjację projektu oraz zaplanowanie zadań dotyczących inicjacji projektu. Proces ten polega na: zebraniu informacji niezbędnych do realizacji projektu, powołaniu kadry wykonawczej i zespołu zarządzającego projektem, decyzji o postawie zastosowanej w projekcie,

określeniu jakości oczekiwanej przez klienta, zaplanowaniu prac potrzebnych do przygotowania umowy między klientem a dostawcą, tworzenie dziennika kierownika projektu (rejestrowanie pierwszych zagrożeń itp.).

- *Zarządzanie Strategiczne Projektem* - proces należy do kierownictwa wyższego szczebla, którego celem jest przekazanie odpowiedzialności za powodzenie projektu właścicielowi projektu, czyli Komitetowi Sterującemu. Oznacza to standardowe ustalanie działań delegowanych przez kierownika projektu i jego zespół. Wyższe kierownictwo realizuje: przygotowanie i zatwierdzenie planu projektu, zatwierdzenie realizacji projektu, kontrolę wykonalności projektu, monitorowanie postępów i pomyślnego zakończenia projektu. Dzięki temu procesowi, projekt zarządzany jest na poziomie strategicznym przez wszystkie fazy cyklu życia projektu.
- *Inicjowanie Projektu* - proces ten rozpoczyna się, gdy tylko Komitet Sterujący wyda decyzję ze zgodą na inicjację projektu. Celem głównym procesu jest weryfikacja czy projekt ma wartość biznesową, w tym określenie parametrów projektu. Celem procesu jest między innymi: określenie powodów realizacji projektu, szacowanych korzyści oraz ryzyka, jak przebiegać będzie zarządzanie jakością, ryzykiem oraz przepływem informacji, jak mierzone będą postępy. Powstaje dokument o nazwie Dokumentacja inicjowania projektu, który jest gromadzony i używany do oceny sukcesu projektu.
- *Sterowanie Etapem* - proces ten określa zadania kierownika projektu w zakresie organizowania bieżącego etapu zarządczego, a są to: autoryzacja rozpoczęcia prac, monitoring projektu, zbieranie raportów, ocena realizacji prac, raportowanie stanu projektu Komitetowi Sterującemu. Cele tego procesu to między innymi: kontrola/monitorowanie ryzyka, zapewnienie aktualności uzasadnienia biznesowego, skupienie uwagi na produktach danego etapu oraz efektywna praca zespołu projektowego. Project Manager, w tym procesie realizuje również działania takie jak: zatwierdzanie pracy, zbieranie informacji, przegląd sytuacji, raportowanie i ewentualne działania naprawcze.
- *Zarządzanie Dostarczaniem Produktów* - to proces kontroli nad opracowywaniem i dostarczaniem zaplanowanych produktów projektu. Proces obejmuje m.in.: planowanie, weryfikację, uzgodnienie i przypisanie przydzielonej pracy zespołowej zgodnie z wymaganą jakością, raportowanie do kierownika i akceptację produktów. Dzięki opracowaniu formalnych wytycznych: akceptowania, wykonywania i dostarczania wyników zrealizowanych zadań projektowych, umożliwiona jest współpraca pomiędzy kierownikiem projektu oraz liderami zespołów projektowych. Proces zapewnia komunikację pomiędzy kierownikiem projektu a zespołem ekspertów, zwłaszcza jeśli zespół projektowy pochodzi od wykonawcy. Cele procesu to między innymi: zapewnienie, że kierownik projektu jest na bieżąco informowany o stanie realizacji zadań projektowych, zapewnienie, że produkty zgodne są z wytycznymi i mieszczą się w przyjętych granicach odchyień oraz zapewnienie, że zakres prac do wykonania został uprzednio uzgodniony.
- *Zarządzanie Końcem Etapu* - głównym celem tego procesu jest przeprowadzenie kontrolowanego rozpoczęcia oraz zakończenia wszystkich zarządczych etapów

projektu, w tym: aktualizacja planu projektu, aktualizacja uzasadnienia biznesowego projektu, aktualizacja rejestru ryzyka, zakończenie etapu raportowania i przejście do kolejnego etapu. Inne cele to między innymi: przygotowanie planu kolejnego etapu zarządczego oraz dostarczenie komitetowi sterującemu informacji potrzebnych do oceny dalszej wykonalności projektu.

- *Zamykanie Projektu* - może nastąpić na wskutek zakończenia wszystkich prac projektowych lub w wyniku podjęcia przez Komitet Sterujący decyzji o zakończeniu projektu. Najważniejsze jest to aby projekt został zamknięty w sposób kontrolowany, a nie porzucony przez zespół projektowy i wykonawców. Najważniejsze cele tego procesu to: uzyskanie akceptacji odbiorcy produktów projektu, zapewnienie, że odbiorca produktów projektu posiada wiedzę dotyczącą ich użytkowania, utrzymania i wspierania po zakończeniu projektu, a także przeprowadzenie oceny oraz rewizji wyników projektu względem założeń początkowych.

Biorąc pod uwagę, że pierwotnie metodologia ta zorientowana była przede wszystkim na projekty komputerowe, kładzie nacisk na dobrą komunikację i włączanie klientów w proces zarządzania projektami, na dzielenie projektów na fazy i na orientację na oczekiwane rezultaty projektu. Zarządzanie etapami pozwala na regularną ocenę ostatniego etapu i przejście do kolejnego. Zaletą takiego podejścia jest możliwość rozbicia projektu na łatwe do opanowania części. Liczba etapów zależy od wielkości projektu i związanych z nim ryzyk. Metodologia PRINCE2 jest elastyczną strukturą, którą można łatwo dostosować do każdego rodzaju projektu. Charakter metodologii wymaga zatem każdorazowego jej dostosowania do kontekstu projektu. Dostosowanie do wymagań projektu nie może jednak oznaczać wykorzystania części elementów (i pominięcia pozostałych). Zarządzający projektem powinni dostosować metodologię do czynników zewnętrznych (strategii firmy, standardów, kultury korporacyjnej) oraz czynników wewnętrznych (wielkości czy rodzaju projektu). Zgodnie z metodologią PRINCE2, istotnym celem dostosowywania metodologii zarządzania projektem do jego kontekstu jest zminimalizowanie obciążenia projektu związanego z wdrożeniem zbędnych procedur przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu kontroli projektu dostosowanego do czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Czynniki, które należy wziąć pod uwagę, dostosowując projekt do jego kontekstu, można podzielić na środowiskowe oraz projektowe. Do czynników środowiskowych zaliczyć można:

- standardy organizacji,
- poziom dojrzałości organizacji,
- kultura organizacyjna,
- stosowana w organizacji terminologia,
- czynniki geograficzne,
- partnerzy w projekcie,
- klient i jego wymagania,
- realizacja projektu będącego częścią programu.

Do czynników projektowych zaliczyć można m.in.:

- złożoność projektu,
- typ projektu,
- dojrzałość zespołu projektowego.

Metodologia PRINCE2 przyjmuje, że projekt jest realizowany w środowisku, w którym klient określa oczekiwany produkt końcowy, a dostawca dostarcza zasoby i umiejętności, by ten produkt wypracować. Metodologia zwraca uwagę, że w sytuacji, gdy projekt jest realizowany w kontekście komercyjnym, należy uwzględnić również dodatkowe aspekty takie jak to, że:

- będą istnieć co najmniej dwa Uzasadnienia Biznesowe (Uzasadnienie Biznesowe Klienta oraz Uzasadnienie Biznesowe Dostawcy), które na każdym etapie realizacji projektu muszą wykazywać ciągłą zasadność biznesową, czyli projekt musi się opłacać zarówno klientowi, jak i dostawcy;
- należy zdecydować kto i w jakiej formule będzie pełnił funkcję Głównego Dostawcy w Komitecie Sterującym;
- należy określić zgodnie z czym systemem zarządzania jakością będzie prowadzony projekt (klienta czy dostawcy);
- może zaistnieć potrzeba prowadzenia odrębnych Rejestrów Ryzyk (klienta i dostawcy);
- może zaistnieć potrzeba dostosowania obszarów związanych z planowaniem, monitorowaniem i raportowaniem postępów do procedur stosowanych przez klienta i dostawcę.

Drugi aspekt podkreślający wagę kontekstu w zarządzaniu projektem, w metodologii PRINCE2, odzwierciedla rolę, jaką przypisano Komitetowi Sterującemu. Komitet Sterujący jako najwyższa władza w projekcie zarządza projektem strategicznie w ramach tolerancji nałożonych przez Kierownictwo organizacji. W metodologii PRINCE2 niezwykle istotnym jest uwzględnienie różnych, czasem nawet sprzecznych, interesów poszczególnych aktorów z otoczenia projektu. Komitet Sterujący reprezentuje punkt widzenia tego otoczenia, czyli perspektywę biznesu, perspektywę głównych użytkowników oraz głównych dostawców. PRINCE2 najsilniej wśród wszystkich metodologii i standardów eksponuje potrzebę zapewnienia we wszystkich etapach wdrażania projektu udziału najważniejszych grup interesu poprzez określenie niezbędnych (wymaganych) ról w strukturze zespołu zarządzającego projektem: Przewodniczącego Komitetu Sterującego (reprezentującego punkt widzenia biznesu), Głównego Użytkownika, Głównego Dostawcę. Przez cały okres realizacji projektu Przewodniczący dba o to, aby poprzez osiągnięcie celów projektu i dostarczenie produktu końcowego projekt osiągnął zakładane korzyści biznesowe. Zazwyczaj Przewodniczący reprezentuje organizację finansującą projekt (Sponsora). Przewodniczący zapewnia również, że korzyści wskazane przez użytkowników projektu są zgodne z celami organizacji, możliwe do osiągnięcia i przedstawiają wartość odpowiadającą poniesionym nakładom. Projekty są realizowane, by przynosić określone korzyści, zazwyczaj w postaci pozytywnych zmian. Metodologia PRINCE2 wskazuje, że projekt jest realizowany w celu dostarczenia produktów biznesowych według określonych wymagań. Odróżnia jednocześnie interes użytkownika od wymagań osób/grup, które będą użytkować w przyszłości produkty projektu w celu osiągnięcia określonej korzyści. Główny Użytkownik w ramach struktury zarządzania projektem zapewnia ochronę interesów użytkowników (osób/grup, które będą używać, eksploatować czy utrzymywać produkty projektu). Interesy interesariuszy projektu reprezentuje również Główny Dostawca. Chroni on interesy tych, którzy dostarczają niezbędnych zasobów w projekcie oraz wytwarzają główne produkty projektu.

4.3. Metodologia PCM

PCM (Project Cycle Management - Zarządzanie cyklem projektu) [EC 2004, 2021; Kos 2019] należy do grupy tradycyjnych metodologii zarządzania projektami i ma charakter uniwersalny. Obecnie jest rekomendowana przez Komisję Europejską do definiowania i planowania projektów współfinansowanych ze środków UE. Metodologia ta jest zestawem: pojęć, narzędzi i technik obejmujących: pojęcie cyklu projektu, analizę parametrów, elementy jakości, harmonogram, główne dokumenty projektowe, planowanie przy wykorzystaniu matrycy logicznej (LFA - Logical Framework Approach). Historia PCM sięga roku 1992, kiedy to Komisja Europejska przyjęła PCM jako swój podstawowy zestaw narzędzi do projektowania i zarządzania projektami, a pierwszy podręcznik PCM został opracowany w 1993 r. Podręcznik został następnie zaktualizowany w 2001 r., wkrótce po opublikowaniu najnowszego dokumentu Komisji Europejskiej dotyczącego polityki rozwoju (kwiecień 2000 r.). Następnie na początku 2003 r. w wyniku doświadczenia zdobytego podczas realizacji *nowej* polityki rozwoju, kwestie podniesione w toczącej się międzynarodowej debacie na temat skuteczności pomocy oraz informacje zwrotne od uczestników szkolenia PCM, podjęto decyzję o ponownej aktualizacji podręcznika PCM (obecnie określanego jako *Wytyczne PCM*). Zgodnie z wytycznymi PCM Projekt to szereg działań mających na celu osiągnięcie jasno określonych celów w określonym czasie i przy określonym budżecie. Projekt obejmuje:

- wyraźnie zidentyfikowanych interesariuszy, w tym główna grupa docelowa i beneficjenci końcowi;
- jasno określonych uzgodnień dotyczących koordynacji, zarządzania i finansowania;
- system monitorowania do nadzorowania i śledzenia realizacji oraz wspierający zarządzanie projektami.

Kluczowym elementem Zarządzania Cyklem Projektu jest Logiczne Podejście Ramowe (LFA - Logical Framework Approach). Jest to narzędzie analityczne i zarządcze używane przez wiele agencji pomocowych, międzynarodowe organizacje pozarządowe i rządy partnerskie. LFA pomaga analizować i organizować informacje w uporządkowany sposób. Logical Framework Matrix (ramka logiczna - LFM) składa się z macierzy podsumowującej kluczowe elementy planu projektu. Zarządzanie Cyklem Projektu składa się z pięciu etapów.

1. Programowanie (Programming).
2. Identyfikacja (Identification).
3. Wyrażenie/sformułowanie (Formulation).
4. Realizacja/wykonanie/wdrożenie (Implementation).
5. Ocena i audyt (Evaluation&Audit).

Wspomniany cykl podkreśla trzy główne zasady.

1. Kryteria i procedury podejmowania decyzji są definiowane na każdym etapie (w tym kluczowe wymagania informacyjne i kryteria oceny jakości);
2. Fazy w cyklu są progresywne – każda faza powinna być zakończona, aby następna była pomyślnie rozwiązana;
3. Nowe programowanie i identyfikacja projektów opiera się na wynikach monitorowania i ewaluacji w ramach zorganizowanego procesu informacji zwrotnej i uczenia się instytucjonalnego.

Etap wdrożenia cyklu projektowego jest pod wieloma względami najbardziej krytyczny, ponieważ to na tym etapie realizowane są planowane korzyści, natomiast wszystkie pozostałe etapy cyklu mają charakter wspierający. Celem etapu wdrażania, w tym monitorowanie i raportowanie, jest: dostarczenie wyników, osiągnięcie celu(ów) i skuteczne przyczynienie się do osiągnięcia ogólnego celu projektu, efektywne zarządzanie dostępnymi zasobami oraz monitorowanie i raportowanie postępów. W trakcie realizacji projektu kierownicy projektów odpowiedzialni są za podjęcie trzech głównych zestawów zadań.

1. *Monitorowanie i regularny przegląd.* Kierownictwo projektu powinno śledzić postępy projektu pod względem: wydatków, wykorzystania zasobów, realizacji działań, dostarczania wyników i zarządzania ryzykiem. Osiąga się to poprzez *monitorowanie*, które polega na systematycznym i ciągłym gromadzeniu, analizowaniu i wykorzystywaniu informacji zarządczych w celu wspierania skutecznego podejmowania decyzji. Monitorowanie jest obowiązkiem wewnętrznego zarządzania, chociaż może być uzupełniane przez *zewnętrzne* dane wejściowe do monitorowania. Te zewnętrzne dane wejściowe monitorowania mogą być przydatne w zapewnianiu obiektywnej weryfikacji wyników, dodatkowych porad technicznych i szerszego spojrzenia na kadre kierowniczą wyższego szczebla. Stosowanie ram logicznych (LFM) i planów wdrożeniowych jest wysoce zalecane jako praktyczne narzędzia, które bezpośrednio wspierają efektywne: zarządzanie, monitorowanie i przeglądy. Monitoring może być również uzupełniony audytami. W szczególności Kierownicy Zadań są w stanie zasygnalizować potrzebę przeprowadzenia audytu i zażądać jego uruchomienia. Regularne przeglądy dają możliwość zastanowienia się nad postępami, uzgodnienia treści raportów z postępów i wymaganych działań następczych. Wdrażanie należy zatem postrzegać jako ciągły proces uczenia się, w ramach którego zdobyte doświadczenie jest analizowane i wykorzystywane w bieżącym planowaniu.
2. *Planowanie i ponowne planowanie.* Plany są najlepszymi szacunkami tego, co wydarzy się w przyszłości, ale muszą być na bieżąco modyfikowane, aby uwzględnić to, co faktycznie dzieje się podczas wdrażania. Ramy logiczne (LFM), harmonogramy działań i zasobów/budżetu muszą być zatem okresowo przeglądane, poprawiane i aktualizowane w oparciu o doświadczenie. Czasami może to wymagać zmian w zakresie umów finansowych i powiązanych z innymi dokumentami. Chociaż skuteczne monitorowanie opiera się przede wszystkim na *wewnętrznych* systemach projektowych, niektóre decyzje, które następnie muszą zostać podjęte, nie powinny być podejmowane przez samych kierowników projektów. Dlatego też *Organ Zarządzający* lub *Komitet Sterujący* projektu są często wymagane do podejmowania strategicznych decyzji dotyczących zakresu projektu, w tym wymaganych: celów jako takich, zmian w celach, budżetu, ustaleń dotyczących zarządzania itp. Taki organ/komitet zarządzający może zatem spotykać się w celu dokonania przeglądu projektu postępy i wyniki okresowo (tj. co sześć miesięcy lub co rok) oraz podejmować niezbędne decyzje, aby projekt był *na dobrej drodze*.

3. *Sprawozdawczość*. Agencje zarządzające/wdrażające projekt muszą dostarczać sprawozdania z postępów rzeczowych i finansowych zainteresowanym stronom, zwłaszcza tym, które zapewniają środki finansowe na wsparcie w realizacji. Celem tych raportów powinno być:

- informowanie interesariuszy o postępach projektu (wbrew planom), napotkanych ograniczeniach i wszelkich wymaganych istotnych działaniach naprawczych lub wspierających;
- zapewnić formalnie udokumentowany zapis tego, co zostało osiągnięte w okresie sprawozdawczym, ułatwiając w ten sposób przyszłe przeglądy lub oceny;
- dokumentować wszelkie zmiany w planach terminowych, w tym wymagania budżetowe;
- promowanie przejrzystości i odpowiedzialności.

Kluczową troską w odniesieniu do raportów z postępów projektu jest to, że zawierają one informacje istotne dla czytelnika, że postęp w stosunku do tego, co zaplanowano, jest oceniany (wyniki) oraz czy informacje są przedstawione w sposób jasny i zwięzły. Więcej wcale nie oznacza lepszej informacji – kluczem jest jakość. Wspólny system informacyjny CRIS (Common Relex Information System) zapewnia ustandaryzowaną strukturę sprawozdawczości z realizacji projektów finansowanych przez UE (za pośrednictwem okna *Sprawozdanie z realizacji*). Informacje te muszą być regularnie aktualizowane. Dobrej jakości raporty z monitoringu są również istotnym wkładem w oceny i audyty projektów. Bez jasno udokumentowanych planów projektów i udokumentowanego rejestru postępowych osiągnięć ewaluacja staje się zadaniem prawie niewykonalnym. W przypadku audytów szczególnie ważne są również przejrzyste budżety projektów i sprawozdania z postępów finansowych.

Podczas realizacji projektu należy na bieżąco oceniać: ciągłość i wykonalność projektu; postęp w osiąganiu celów i wykorzystanych zasobów; jakość zarządzania, w tym zarządzanie ryzykiem; perspektywy trwałości korzyści oraz wymagane działanie. Kluczowymi narzędziami, które można wykorzystać, aby pomóc w dokonaniu ww. ocen i które wspierają skuteczne zarządzanie i monitorowanie na etapie wdrażania, obejmują:

- kryteria i standardy jakości,
- macierz ram logicznych - LFM,
- harmonogramy działań/programów pracy i harmonogramy zasobów/budżetu,
- macierz zarządzania ryzykiem,
- listy kontrolne do planowania krótkich wizyt, przeprowadzanie wywiadów i prowadzenie regularnych spotkań przeglądowych,
- formaty sprawozdań z postępów – w tym okno *sprawozdanie z realizacji* CRIS,
- wskazówki dotyczące promowania uczestnictwa i korzystania z umiejętnościacylitacji,
- warunki odniesienia.

Kluczowymi dokumentami wymaganymi na etapie wdrożenia są zazwyczaj:

- operacyjne plany pracy (zwykle roczne),
- okresowe sprawozdania z postępów (w tym regularne aktualizacje informacji zawartych w *raporcie z wdrażania* CRIS),
- szczegółowe przeglądy/raporty z badań (np. ocena śródkresowa),
- raport z zakończenia (na koniec projektu).

Podejście Ram Logicznych (LFA) jest podstawowym narzędziem wykorzystywanym w ramach Zarządzania Cyklem Projektu (PCM).

- Są używane na etapie identyfikacji PCM, aby pomóc przeanalizować istniejącą sytuację, zbadać adekwatność proponowanego projektu i zidentyfikować potencjalne cele i strategię.
- Na etapie formułowania macierz LFA wspiera przygotowanie odpowiedniego planu projektu z jasnymi celami, mierzalnymi rezultatami, strategią zarządzania ryzykiem oraz zdefiniowanymi poziomami odpowiedzialności kierownictwa.
- Podczas realizacji projektu/programu macierz LFM zapewnia kluczowe narzędzie zarządzania wspierające zawieranie umów, planowanie pracy operacyjnej i monitorowanie.
- Na etapie oceny i audytu macierz LFM zapewnia podsumowanie tego, co zaplanowano (cele, wskaźniki i kluczowe założenia), a tym samym stanowi podstawę do oceny wyników i wpływu.

Podręcznik Project Cycle Management Guidelines składa się w sumie z 9 sekcji. Szczegóły zaprezentowano w tab. 7.

Tab. 7. Zawartość Podręcznika Project Cycle Management Guidelines

Sekcja	Opis
<p>CZĘŚĆ 1</p> <p>Sekcja 2 – Polityka rozwoju UE</p> <p>Sekcja ta przedstawia szeroki kontekst polityczny, w ramach którego odbywa się Zarządzanie Cyklem Projektu (PCM)</p>	<p>W oparciu o cele Współpracy Rozwojowej określone w art. 177 TUE oraz priorytety opisane w Polityce Rozwoju UE z kwietnia 2000 r. w niniejszej części opisano:</p> <ul style="list-style-type: none"> – strategię partnerstwa z krajami rozwijającymi się; – powody nowego kierunku polityki pomocy i dążenie do większego wykorzystania programów sektorowych i pomocy budżetowej; – kluczowe przekrojowe kwestie rozwoju, które należy uwzględnić w cyklu zarządzania projektem; – nacisk kładziony na własność i partnerstwo, w tym rolę społeczeństwa obywatelskiego; – potrzebę harmonizacji polityk i procedur darczyńców.
<p>Sekcja 3 – Rola projektu</p> <p>Sekcja ta zawiera przegląd podejścia projektowego jako mechanizmu dostarczania pomocy UE</p>	<p>Część ta zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definicję „projektu” (w tym różnorodność „rodzajów” projektów); – zwraca uwagę na niektóre potencjalne słabości podejścia projektowego; – przedstawia główne zasady stojące za podejściem Komisji Europejskiej do wspierania programów sektorowych i korzystania z pomocy budżetowej; – zawiera podsumowanie głównych implikacji w odniesieniu do dalszego wykorzystywania projektów jako mechanizmu dostarczania pomocy.
<p>Sekcja 4 – Wytyczne operacyjne PCM</p> <p>Sekcja ta zawiera przegląd zarządzania cyklem projektu oraz opis operacyjny każdego etapu cyklu projektu</p>	<p>W niniejszej części opisano zarządzanie cyklem projektu, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jego cel, – kluczowe zasady, – interesariusze i obowiązki, – opcje decyzyjne, – kryteria oceny jakości, – kluczowe dokumenty, które są wymagane; podkreśla się również znaczenie efektywnej pracy zespołowej i komunikacji. <p>Na każdym etapie cyklu projektowego przekazywane są kluczowe informacje dotyczące:</p> <ul style="list-style-type: none"> – celu etapu, – kluczowych zadań i odpowiedzialności, – narzędzia analityczne, – kryteria oceny jakości,

	<ul style="list-style-type: none"> - kluczowe dokumenty UE, - opcje decyzyjne.
<p>Sekcje 5 do 9 – Narzędzia</p> <p>Sekcje te zawierają opis kluczowych narzędzi, które można wykorzystać do wspomagania ustrukturyzowanej analizy i świadomego podejmowania decyzji na różnych etapach cyklu zarządzania projektem</p>	<p>Sekcje te zawierają szczegółowy opis Podejścia opartego na Ramach Logicznych (LFA) oraz odniesienia do szeregu innych uzupełniających narzędzi, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oceny zdolności, instytucjonalnych (organizacyjnych), - narzędzia monitorowania i raportowania, - promowanie uczestnictwa i wykorzystywanie umiejętności facylitacji/szkolenia grupowego, - przygotowanie Warunków odniesienia dla kluczowych badań.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [EC 2004].

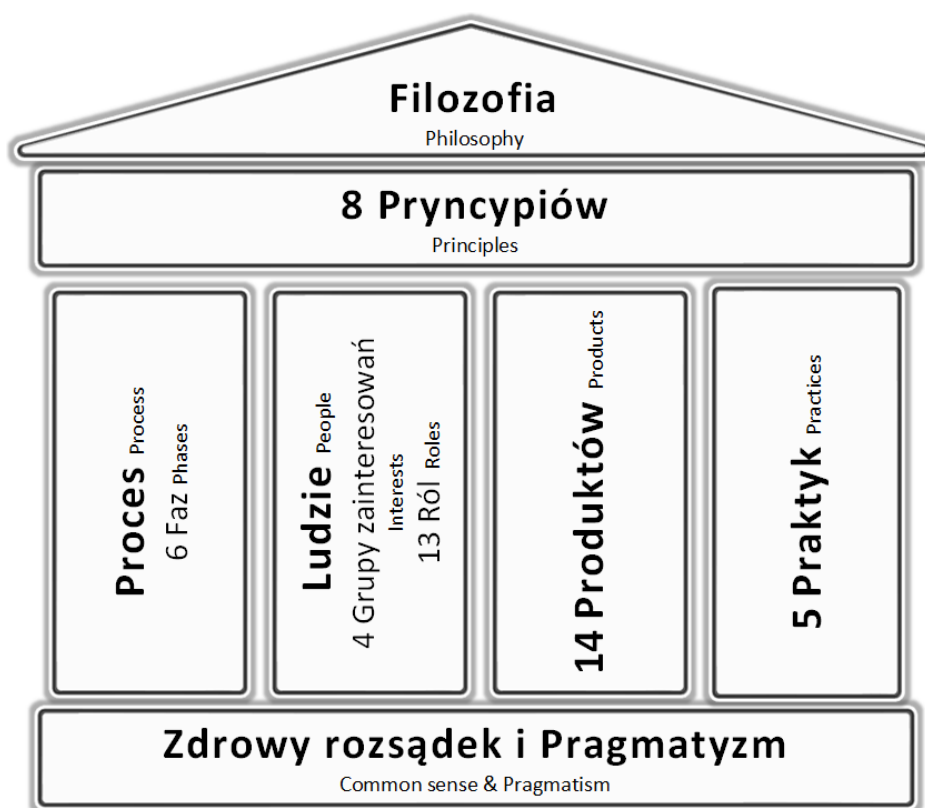
4.4. Metodologia DSDM

DSDM (Dynamic System Development Method - Metoda dynamicznego rozwoju systemu) [Messenger 2014; ABC 2016; Imański 2021; Kolm 2021; UX Themes 2021; Wikipedia 2021a] jest standardem projektowania należącym do zwinnych metodologii programowania zaproponowaną przez brytyjskie konsorcjum DSDM. We wczesnych latach dziewięćdziesiątych powstało określenie *Rapid Application Development (RAD)*. Oznacza ono *szybkie tworzenie aplikacji*. Ta ideologia i technika polega zarazem na zapewnieniu programistom dużej liczby gotowych komponentów i dużych możliwości prototypowania. Dzięki temu otrzymuje się możliwość uzyskania efektów w początkowych fazach etapu programowania. Na bazie RAD powstała metodologia Dynamic System Development Method. Podstawowe założenia DSDM opierają się na tym, że zadania, które należy wykonać w celu wykonania danego systemu, zawsze podlegają zmianom. Pierwsza wersja DSDM była udostępniona w 1995 roku. Krótko po jej wydaniu powstała odświeżona wersja V2, która wprowadzała drobne poprawki. Wersja V3 została opublikowana w 1997 roku, V4 w 2002, a kolejne rozszerzenia do wersji V4, V4.1 oraz V4.2 były dostępne online dla członków konsorcjum DSDM. Jedną z najbardziej rozpoznawalnych wersji była V5 opublikowana w czerwcu 2008 roku, zwana szerzej DSDM Atern⁴. Obecna, najnowsza wersja metodologii DSDM została opublikowana w 2014 roku. Jest to wersja 6, która nazywana jest AgilePF – Agile Project Framework.

DSDM jest jednym z wiodących podejść Agile, łączącym zwinność i elastyczność niezbędną w dzisiejszych organizacjach odnoszących sukcesy w ramach odpowiedniego poziomu zarządzania projektami. Podstawową zaletą DSDM jest to, że produkt jest oceniany przez twórców i przyszłych użytkowników na każdym etapie projektowania i budowy. Uwagi powstałe w danej iteracji są oceniane i opracowywane w kolejnych iteracjach. DSDM jest niezależny od dostawcy, obejmuje cały cykl życia projektu i zapewnia wskazówki dotyczące najlepszych praktyk w zakresie terminowej realizacji projektów w ramach budżetu, ze sprawdzoną skalowalnością, aby sprostać projektom dowolnej wielkości i dla dowolnego sektora biznesowego. Został on zaprojektowany tak, aby można go było łatwo dostosować i używać w połączeniu z tradycyjnymi metodologiami, takimi jak PRINCE2, lub jako uzupełnienie innych podejść Agile, takich jak Scrum.

⁴ Skrót Atern pochodzi od nazwy Rybitwy popielatej (Arctic Tern), która uosabia wiele aspektów charakterystycznych dla DSDM.

Sukces DSDM wynika z filozofii, która wskazuje, że *każdy projekt musi być zgodny z jasno określonymi celami strategicznymi, skupiać się na wczesnym dostarczeniu realnych korzyści dla firmy, być dostarczany często i na czas oraz obejmuje współpracę zmotywowanych i upoważnionych ludzi*. Wspieranie tej filozofii ośmioma zasadami DSDM pozwala zespołom zachować koncentrację i osiągnąć cele projektu (rys.9.).



Rys .9. Model DSDM

Źródło: opracowanie własne na podstawie [UX Themes 2021][ABC 2016].

Osiem zasad DSDM (rys. 9.) wspiera filozofię DSDM i ucieleśnia zasady Manifestu Agile, a naruszenie którejkolwiek z poniższych zasad wprowadza ryzyko dla pomyślnego wyniku projektu. Jeśli zespół nie przestrzega wszystkich tych zasad, nie uzyska pełnych korzyści z tego podejścia. Wspólna wartość zasad DSDM umożliwia organizacjom wspólne dostarczanie najlepszych rozwiązań biznesowych.

1. *Koncentruj się na potrzebach biznesowych* (Focus on the business need). Każdą decyzję podjętą w trakcie projektu należy rozpatrywać w świetle nadrzędnego celu projektu – dostarczenia tego, czego biznes potrzebuje, kiedy ma to zostać dostarczone. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM powinny:
 - rozumieć prawdziwe priorytety biznesowe;
 - opracować uzasadnienie biznesowe;
 - zapewnić stały sponsoring i zaangażowanie biznesowe;
 - gwarantować dostarczenie minimalnego podzbioru użytkowego.
2. *Dostarcz na czas* (Deliver on time). Dostarczenie rozwiązania na czas jest bardzo pożądanym rezultatem projektu i często jest jednym z najważniejszych czynników

sukcesu. Późna dostawa może często podważyć samą zasadność projektu, zwłaszcza gdy w grę wchodzi możliwość rynkowe lub terminy prawne. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM powinny:

- dokonać przedziału czasowego pracy (Timebox the work);
 - skoncentrować się na priorytetach biznesowych;
 - zawsze dotrzymać terminów;
 - budować zaufanie dzięki przewidywalnej dostawie.
3. *Współpracuj* (Collaborate). Zespoły, które działają w duchu aktywnej współpracy i zaangażowania zawsze przewyższają grupy osób pracujących tylko w luźnym zespole. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM powinny:
- zaangażować odpowiednich interesariuszy we właściwym czasie podczas całego projektu;
 - zachęcać do aktywnego zaangażowania przedstawicieli biznesu;
 - upewnić się, że wszyscy członkowie zespołu są upoważnieni do podejmowania decyzji w imieniu tych, których reprezentują;
 - zbudować kulturę jednego zespołu.
4. *Nigdy nie rezygnuj z jakości* (Never compromise quality). W DSDM poziom dostarczanej jakości powinien być uzgodniony na początku. Cała praca powinna mieć na celu osiągnięcie tego poziomu jakości. Rozwiązanie musi być *wystarczająco dobre*. Jeśli firma zgadza się, że funkcje w minimalnym podzbiorze użytkowym spełniają uzgodnione kryteria akceptacji, rozwiązanie powinno być *wystarczająco dobre*, by można było efektywnie korzystać. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM powinny:
- uzgodnić poziom jakości od samego początku, przed rozpoczęciem prac rozwojowych;
 - upewnić się, że jakość nie stanie się zmienną;
 - testować wcześniej, testować ciągle i testować do odpowiedniego poziomu;
 - budować jakość poprzez stały przegląd;
 - odpowiednio zaprojektować i udokumentować.
5. *Buduj przyrostowo na solidnych fundamentach* (Build incrementally from firm foundations). Po ustanowieniu solidnych podstaw do rozwoju, DSDM opowiada się za stopniowym dostarczaniem rozwiązania w celu zapewnienia rzeczywistych korzyści biznesowych tak wcześnie, jak to jest praktycznie możliwe. Dostarczanie przyrostowe wzbudza zaufanie interesariuszy, oferując źródło informacji zwrotnych do wykorzystania w kolejnych przedziałach czasowych i może prowadzić do wczesnej realizacji korzyści biznesowych. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM powinny:
- przeprowadzać odpowiednią analizę i wystarczający projekt z góry (Enough Design Up Front-EDUF), aby stworzyć mocne fundamenty;
 - dokonać formalnej ponownej oceny priorytetów i nieformalnej ponownej oceny bieżącej rentowności projektu z każdym dostarczonym przyrostem.
6. *Rozwijaj iteracyjnie* (Develop iteratively). Zmiana jest nieunikniona; DSDM pozwala na zmianę i wykorzystuje jej korzyści. Wykorzystuje kombinację iteracyjnego rozwoju, częstych demonstracji i kompleksowego przeglądu, aby

zachęcić do terminowych informacji zwrotnych. Przyjęcie zmian jako części tego ewolucyjnego procesu pozwala zespołowi na osiągnięcie dokładnego rozwiązania biznesowego. Koncepcja iteracji leży u podstaw wszystkiego, co zostało opracowane w ramach podejścia DSDM. Bardzo rzadko zdarza się bowiem, aby cokolwiek zostało opracowane perfekcyjnie za pierwszym razem i ważne jest, aby mieć świadomość, że projekty działają w zmieniającym się świecie. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM powinny:

- wbudować opinie biznesowe w każdą iterację;
- pamiętać, że większość szczegółów powinna pojawić się później, a nie wcześniej;
- zaakceptować zmianę – bez niej właściwe rozwiązanie nie będzie ewoluować;
- użyć iteracyjnego rozwoju, aby zachęcić do kreatywności, eksperymentowania i uczenia się.

7. *Komunikuj się w sposób ciągły i wyraźny* (Communicate continuously and clearly). Słaba komunikacja jest często wymieniana jako największa pojedyncza przyczyna niepowodzenia projektu. Praktyki DSDM są specjalnie zaprojektowane, aby poprawić skuteczność komunikacji zarówno dla zespołów, jak i pojedynczych osób. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM powinny:

- zachęcać do nieformalnej, bezpośredniej komunikacji na wszystkich poziomach;
- prowadzić codzienne sesje stand-up zespołu;
- skorzystać z warsztatów, w razie potrzeby z moderatorem;
- korzystać z praktyk komunikacji wizualnej, takich jak modelowanie i prototypowanie;
- demonstrować rozwijające się rozwiązanie wcześniej i często;
- utrzymywać dokumentację oszczędną i terminową;
- zarządzać oczekiwaniami interesariuszy na wszystkich poziomach w całym projekcie;
- zawsze dążyć do uczciwości i przejrzystości we wszelkiej komunikacji.

8. *Zademonstruj kontrolę* (Demonstrate control). Istotne jest, aby przez cały czas mieć kontrolę nad projektem i być w stanie wykazać, że tak jest. Można to osiągnąć jedynie poprzez odniesienie do planu wykonywanej pracy, który jest wyraźnie zgodny z uzgodnionymi celami biznesowymi. Niezbędne jest również zapewnienie przejrzystości wszystkich prac wykonywanych przez zespół. Aby spełnić tę zasadę, zespoły DSDM, w szczególności Kierownik Projektu i Lider Zespołu, powinni:

- uczynić plany i postępy widocznymi dla wszystkich;
- mierzyć postęp poprzez skupienie się na dostarczaniu produktów, a nie na zakończonych działaniach;
- zarządzać proaktywnie;
- oceniać ciągłą rentowność projektu w oparciu o cele biznesowe;
- używać odpowiedniego poziomu formalności do śledzenia i raportowania.

DSDM stawia na ciągłą komunikację pomiędzy biznesem, a osobami technicznymi. Z tego względu projekty są prowadzone w sposób iteracyjny i przyrostowy. Produkt jest wytwarzany w przyrostach, w których pierwsze przyrosty mają dostarczać największej wartości. W ramach procesów DSDM wyróżnia się 6 faz (rys. 9.).

1. *Wstępny projekt* (Pre-Project). Uruchamiane są tylko właściwe projekty, które są prawidłowo skonfigurowane, w oparciu o jasno określony cel. Głównym celem fazy przed-projektem jest zapewnienie, że tylko odpowiednie pomysły projektowe będą rozważane. W tym momencie operuje się w obszarach strategii biznesowej oraz z poziomu programu projektów lub portfela projektów.
2. *Wykonalność* (Feasibility). Głównym celem fazy wykonalności jest sprawdzenie, czy wykonanie projektu jest w ogóle możliwe. BOWIEM część projektów może być nieosiągalna ze względów na poziom zaawansowania technicznego, inne projekty mogą nie być efektywne kosztowo. Podczas tej fazy chodzi jedynie o podjęcie decyzji, czy kontynuować projekt dalej. Powinna zostać opracowana lista wymagań, na której znajduje się od 1 do 10 wysokopoziomowych priorytetów. Wycena projektu może wahać się w przedziale 50%. Po Fazie Wykonalności należy zwrócić się do Sponsora Biznesowego czy kontynuować projekt, czy jednak nie.
3. *Podstawa* (Foundation). Faza ta jest uszczegółowieniem Fazy Wykonalności. Wynikiem tej fazy powinno być doprecyzowanie listy wymagań z priorytetami. Powinno być między 10 a 100 wymagań bardziej szczegółowych niż podczas studium wykonalności. Estymaty kosztów projektu również powinny zostać poddane doprecyzowaniu i przeliczeniu. Dopuszczalne są wahania między 10-20% estymatów. Po wykonaniu Fazy Podstaw należy zwrócić się do Sponsora Biznesowego czy chce kontynuować projekt.
4. *Rozwój ewolucyjny* (Evolutionary Development). Ponieważ w Fazie Podstaw zdefiniowane zostało co ma być osiągnięte, w Fazie Rozwoju Ewolucyjnego należy opracować rozwiązanie. W fazie tej, Zespół Rozwoju Rozwiązania opracowuje i testuje kolejne przyrosty rozwiązania. Dobrymi praktykami, które wykorzystuje dobry Zespół Rozwoju Rozwiązania jest stosowanie się do priorytetyzacji MoSCoW, stosowanie Timebox-ów, warsztatów Facylitowanych i Modelowania.
5. *Wdrożenie* (Deployment): Podczas wdrożenia Zespół Rozwoju Rozwiązania, podczas danej iteracji, wprowadza opracowane rozwiązanie do użytkowania operacyjnego. Wdrożeń w projekcie może być wiele, natomiast ostatnie wdrożenie formalnie zamyka projekt.
6. *Post-Project*: Faza po-projekcie nie jest oficjalną częścią projektu. Podczas tej fazy sprawdza się, czy korzyści biznesowe wynikające z projektu zostały osiągnięte.

Odnosząc się do ludzi w modelu zespołu DSDM (rys. 9.) można wyodrębnić 13 ról w 4 grupach zainteresowań.

1. *Interesy biznesowe*, role reprezentujące pogląd biznesowy. Zazwyczaj podejmowane przez personel biznesowy, np. Ambasador Biznesu, który zapewnia codzienne kierowanie biznesem, Wizjoner Biznesu, który zapewnia kierunek na wysokim szczeblu i spojrzenie w przyszłość.
2. *Rozwiązanie/interesy techniczne*, role reprezentujące rozwiązanie/pogląd techniczny. Przyczynianie się do technicznego rozwoju rozwiązania, np. Solution

Developers tworzący rozwiązanie, Technical Coordinator zapewniający przywództwo techniczne i kierunek.

3. *Zainteresowania kierownictwa*, role reprezentujące poglądy kierownictwa/przywództwa. Ułatwienie aspektów zarządzania/przywództwa projektu, np. Kierownik Projektu i Lider Zespołu podążający za procesem DSDM oraz zarządzanie/prowadzenie projektu DSDM (z wykorzystaniem kompetencji przywódczych Agile).
4. *Zainteresowania procesu*, role reprezentujące pogląd procesu. Ułatwienie aspektów procesowych projektu, np. Facylitator Warsztatów zarządzający procesem warsztatowym, Trener DSDM osadzający Framework DSDM.

Jeśli chodzi o role i obowiązki DSDM w procesie tworzenia projektu, to zaprojektowano je w sposób maksymalizujący współpracę.

1. *Sponsor biznesowy* (Business Sponsor) - odpowiedzialny jest za Business Case, budżet oraz zasoby projektowe.
2. *Wizjoner biznesu* (Business Visionary) - buduje jasną wizję, oraz wprowadza wymagania do projektu.
3. *Koordynator techniczny* (Technical Co-Ordinator) – odpowiedzialny za spójność techniczną projektu, trzymanie się standardów, wymagań architektonicznych.
4. *Kierownik Projektu* (Project Manager) – koordynuje ogólne aspekty zarządzania projektem. W podejściu DSDM rola ta przyjmuje charakter facylitacyjny, czyli wspiera zespół w tworzeniu rozwiązania, a nie wskazuje co ma konkretnie robić.
5. *Analitik biznesowy* (Business Analyst) – wspiera relacje pomiędzy biznesem, a osobami technicznymi. Często komunikacja pomiędzy tymi stronami jest dosyć szorstka i wymaga mediatora.
6. *Lider Zespołu* (Team Leader) - przywódca służebny, czyli osoba przyjmująca charakter facylitacyjny. Wspiera ona zespół w codziennej pracy i zazwyczaj jest to Tester, bądź Twórca wybrany przez zespół na dany okres czasu.
7. *Ambasador biznesu* (Business Ambassador) – reprezentant biznesu, który powinien być dostępny dla zespoły każdego dnia. Daje on wkład w tworzenie wymagań i ich priorytetyzację.
8. *Deweloper/twórca rozwiązań* (Solution Developer) – osoby tworzące dany produkt, lub usługę.
9. *Tester rozwiązań* (Solution Tester) - osoba testująca rozwiązanie w całym projekcie zgodnie ze strategią.
10. *Doradca biznesowy* (Business Advisor) - osoba wspierająca specjalistycznie rozwój i testowanie rozwiązań, doradztwo prawne i regulacyjne.
11. *Doradca Techniczny* (Technical Advisor) - osoba wspierająca specjalistycznie aspekty techniczne projektu, reprezentuje zarządzanie zmianami operacyjnymi.
12. *Facylitator warsztatów* (Workshop Facilitator) – organizator warsztatów facylitowanych, przeprowadzanych, gdy zespół zgłasza taką potrzebę. Facylitator nie powinien być członkiem projektu, a wynik warsztatu powinien być dla niego obiektywny.
13. *Kontrola/Coach DSDM* (DSDM Control/Coach) - osoba wspierająca przyswajanie procesów DSDM

DSDM generuje zestaw produktów (rys. 9.), które należy wziąć pod uwagę w miarę postępu projektu. Produkty te opisują samo rozwiązanie (główny element dostarczany projektu) i wszystko, co zostało opracowane, aby pomóc w procesie jego rozwijania, a także wszystko, co jest wymagane do pomocy w zarządzaniu projektem i jego kontroli. Nie wszystkie produkty są wymagane dla każdego projektu, a formalności związana z każdym produktem będą się różnić w zależności od projektu i organizacji. Na formalności produktów mają wpływ takie czynniki, jak: stosunki umowne, standardy korporacyjne i potrzeby w zakresie zarządzania. Ogólnie DSDM identyfikuje dwa różne typy produktów:

1. *Produkty ewolucyjne* - ewoluują w czasie. Zazwyczaj, ale nie zawsze, obejmują one kilka faz projektu i mogą w tym czasie być ustalane więcej niż jeden raz.
2. *Produkty przełomowe (milowe)* - są tworzone w fazie i zazwyczaj spełniają określony cel w tej fazie jako punkt kontrolny lub w celu ułatwienia procesów zarządzania.

Ponadto produkty i ich miejsce w cyklu życia można podzielić na: produkty zorientowane na biznes, wszystkie produkty przyczyniające się do rozwiązania tworzonego w ramach projektu i produkty obejmujące zarządzanie projektami/zarządzanie sprawami kontrolnymi. Kilka produktów może również odgrywać rolę w procesach zarządzania, takich jak bramki zatwierdzania, i może być użytych do wykazania zgodności rozwiązania ze standardami korporacyjnymi i regulacyjnymi, jeśli jest to wymagane. Bez względu jak zostaną podzielone produkty DSDM wyodrębnia 14 produktów (rys. 9.), które wdrażane są w fazach i między nimi, aby umożliwić opisanie i ewolucję rozwiązania oraz zapewnić nadzór i kontrolę nad projektem.

1. *Warunki odniesienia* (Terms of Reference) - jest produktem przełomowym. Jest to wysokopoziomowa definicja nadrzędnej siły napędowej biznesowej i nadrzędnych celów projektu. Podstawowym celem tego produktu jest określenie zakresu i uzasadnienie Fazy Wykonalności. Jest identyfikowany jako produkt wykorzystany do zarządzania, ponieważ może być używany do celów takich jak ustalenie priorytetów projektu w portfolio.
2. *Uzasadnienie biznesowe* (Business Case) - to produkt ewolucyjny, który przedstawia wizję i uzasadnienie projektu z biznesowego punktu widzenia. Przy czym wizja biznesowa opisuje zmieniony biznes zgodnie z oczekiwaniami, stopniowo i na koniec projektu, natomiast uzasadnienie projektu jest zazwyczaj oparte na ocenie inwestycji określającej, czy wartość rozwiązania, które ma zostać dostarczone w ramach projektu, gwarantuje koszty jego wytworzenia, wsparcia i utrzymania w przyszłości, a wszystko to przy akceptowalnym poziomie ryzyka. Podstawy uzasadnienia biznesowego są zazwyczaj tworzone najpierw jako zarys pod koniec Fazy Wykonalności, a następnie jako podstawa do zatwierdzenia rozwoju przed zakończeniem Fazy Podstaw. Jest on formalnie weryfikowany na koniec każdego Przyrostu Projektu w celu ustalenia, czy dalsza praca jest uzasadniona.
3. *Lista wymagań priorytetowych* (Prioritised Requirements List) - jest produktem ewolucyjnym, który opisuje wymagania na wysokim poziomie, które projekt musi spełnić oraz wskazuje ich priorytet w odniesieniu do realizacji celów projektu i potrzeb biznesowych. Rozważanie wymagań rozpoczyna się w Fазie Wykonalności, a Lista wymagań priorytetowych wyznacza zakres projektu na koniec Fazy Fundamentu. Po tym punkcie, dalsza zmiana nastąpi naturalnie

w zakresie głębi, w wyniku pojawienia się szczegółów. Zmiana zakresu (dodawanie, usuwanie lub istotna zmiana wymagań wysokiego poziomu) musi być formalnie kontrolowana, aby zapewnić ciągłą zgodność z wizją biznesową projektu i zachować kontrolę nad zakresem.

4. *Definicja architektury rozwiązania* (Solution Architecture Definition) - jest produktem ewolucyjnym, który zapewnia ramy projektowe wysokiego poziomu dla rozwiązania. Jego celem jest objęcie zarówno biznesowych, jak i technicznych aspektów rozwiązania na poziomie szczegółowości, który sprawia, że zakres rozwiązania jest jasny, ale nie ogranicza rozwoju ewolucyjnego.
5. *Definicja podejścia rozwojowego* (Development Approach Definition) - jest produktem ewolucyjnym, który zapewnia wysokopoziomą definicję: narzędzi, technik, zwyczajów, praktyk i standardów, które będą stosowane do ewolucyjnego rozwoju rozwiązania. Co ważne, opisuje, w jaki sposób zapewniona zostanie jakość rozwiązania. Strategia testowania i przeglądu jest zatem kluczową częścią podejścia programistycznego i jest opisana w Definicji podejścia programistycznego.
6. *Plan dostawy* (Delivery Plan) - jest produktem ewolucyjnym, który zapewnia wysokopoziomowy harmonogram Przyrostów Projektu oraz, przynajmniej dla pierwszego/nadchodzącego Przyrostu, Przedziały Czasowe, które składają się na ten Przyrost. Rzadko zajmuje się szczegółami na poziomie zadania, chyba że zadania są wykonywane przez osoby, które nie są częścią zespołu opracowującego rozwiązanie lub przed utworzeniem zespołu opracowującego rozwiązanie.
7. *Definicja podejścia do zarządzania* (Management Approach Definition) - jest produktem ewolucyjnym, odzwierciedla podejście do zarządzania projektem jako całością i uwzględnia, z perspektywy zarządzania, sposób organizacji i planowania projektu, sposób zaangażowania interesariuszy w projekt oraz sposób wykazywania i, w razie potrzeby, raportowania postępów. Produkt jest opisany w Wykonalności i stanowi punkt odniesienia na końcu Fazy Podstawy i będzie ewoluował dalej tylko wtedy, gdy zmienią się okoliczności lub jeśli przegląd podejścia zidentyfikuje obszary wymagające poprawy.
8. *Ocena wykonalności* (Feasibility Assessment) - jest produktem przełomowym, przedstawia obraz rozwijającego się biznesu, rozwiązań i zarządzania opisanych wcześniej, ponieważ istnieją one pod koniec Fazy Wykonalności. Każdy z produktów powinien być na tyle dojrzały, aby mógł rozsądnie przyczynić się do podjęcia decyzji, czy projekt jest wykonalny, czy nie. Ocena Wykonalności może być wyrażona jako zbiór produktów lub streszczenie obejmujące kluczowe aspekty każdego z nich.
9. *Podsumowanie założenia* (Foundation Summary) – jest to produkt przełomowy, przedstawia obraz rozwijającego się biznesu, rozwiązań i zarządzania opisanych wcześniej, ponieważ istnieją one pod koniec Fazy Podstaw. Każdy z produktów powinien być na tyle dojrzały, aby mógł rozsądnie przyczynić się do podjęcia decyzji, czy projekt może zapewnić wymagany zwrot z inwestycji. Produkt ten może być wyrażony jako bazowa kolekcja produktów opisanych wcześniej lub jako podsumowanie wykonawcze obejmujące kluczowe aspekty każdego z nich.

10. *Ewoluuujące rozwiązanie* (Evolving Solution) – jest to produkt ewolucyjny, który składa się ze wszystkich odpowiednich komponentów rozwiązania końcowego wraz z wszelkimi pośrednimi produktami niezbędnymi do zbadania szczegółów wymagań i rozwiązania w budowie. W dowolnym momencie takie komponenty mogą być kompletne, stanowić podstawę rozwiązania częściowego lub być w toku. Obejmują one tam, gdzie cenne: modele, prototypy, materiały pomocnicze oraz testowanie i przeglądanie artefaktów.
11. *Plan przedziału czasowego* (Plan Timebox) – jest to produkt ewolucyjny, który zapewnia szczegółowość każdego przedziału czasowego określonego w Planie Dostawy (Delivery Plan). Opisuje cele przewidziane dla tego przedziału czasowego i wyszczególnia rezultaty tego przedziału, wraz z działaniami, które mają na celu wytworzenie tych rezultatów oraz zasobami do wykonania pracy. Plan Przedziału Czasowego jest tworzony przez zespół opracowujący rozwiązanie i często jest reprezentowany na tablicy zespołu jako praca do wykonania, w toku i wykonana. Jest aktualizowany co najmniej każdego dnia podczas Spotkań Codziennych (Daily Stand-up).
12. *Zapis przeglądu przedziału czasowego* (Timebox Review Record) - jest produktem ewolucyjnym, zbierającym informacje zwrotne z każdej recenzji, która ma miejsce podczas przedziału czasowego. Opisuje, co osiągnięto do tego momentu, wraz z wszelkimi informacjami zwrotnymi, które mogą wpłynąć na dalsze plany. Tam, gdzie jest to właściwe, np. w regulowanym środowisku, formalny, podlegający kontroli zapis komentarzy z przeglądu od ekspertów doradców biznesowych i innych ról, czyni z tego produkt w zakresie zarządzania.
13. *Raport z przeglądu projektu* (Project Review Report) - jest produktem przełomowym, który zazwyczaj jest pojedynczym dokumentem, jest aktualizowany przyrostowo na koniec każdego Przyrostu Projektu przez dodanie nowych sekcji dotyczących tego Przyrostu. Na koniec każdego Przyrostu Projektu celem tego produktu jest zebranie informacji zwrotnej z przeglądu dostarczonego rozwiązania i potwierdzenie, co zostało dostarczone, a co nie. Aby uchwycić punkty uczenia się z retrospektywy dla Przyrostu skoncentrowane na procesie, zastosowanych praktykach oraz przyczyniających się rolach i obowiązkach. W stosownych przypadkach, aby opisać korzyści biznesowe, które powinny wynikać z właściwego korzystania z rozwiązania dostarczonego przez projekt do tego momentu. Po ostatecznym Przyroście Projektu, w ramach zamknięcia projektu, przeprowadzana jest retrospektywa obejmująca cały projekt, częściowo poparta zapisami dla każdego Przyrostu.
14. *Ocena korzyści* (Benefits Assessment) - jest produktem przełomowym, który opisuje, w jaki sposób korzyści faktycznie narosły po okresie użytkowania. W przypadku projektów, w których oczekuje się, że korzyści w Uzasadnieniu Biznesowym będą narastać w dłuższym okresie, możliwe jest, że szereg Ocen Korzyści może być sporządzanych okresowo zgodnie z ramami czasowymi użytymi do uzasadnienia inwestycji.

DSDM ma 5 podstawowych technik najlepszych praktyk (rys. 9.), które umożliwiają adaptacyjne, iteracyjne i przyrostowe podejście, które kładzie nacisk na ciągłe zaangażowanie klienta. Wymienione niżej praktyki wyróżniają DSDM spośród innych metod rozwoju systemów.

1. *Timeboxing*. DSDM przestrzega ścisłych standardów dotyczących terminów. Jest to bliski odpowiednik Sprintu w Scrum, jednak istnieją pewne różnice. Aby to zrobić, należy rozbić cały projekt na mniejsze elementy, z których każda ma określony budżet i ramy czasowe. Aby poruszać się po tym, wymagania mają priorytet. Jeśli kończy się czas lub pieniądze, wymagania o najniższym priorytecie są usuwane. Gotowy projekt pochodzi wtedy tylko z najbardziej istotnych elementów wymagań.
2. *MoSCoW*. Są to grupy priorytetów używane do oceniania pozycji od najwyższego poziomu ważności do najniższego. Grupy priorytetów to: musi być, powinno być, mogło mieć i nie będzie. Zarządzanie konfiguracją pomaga nawigować po wszystkich konkurencyjnych produktach, często opracowywanych w tym samym czasie.
 - M – MUST have this – musi mieć tę funkcjonalność.
 - S – SHOULD have this if at all possible – jeśli jest to możliwe, to powinno mieć tę funkcjonalność.
 - C – COULD have this if it does not affect anything else – ta funkcjonalność jest potrzebna, pod warunkiem, że nie wpłynie negatywnie na inne i efektywność systemu.
 - W – WON'T have this time but WOULD like in the future – nie tym razem, ale w przyszłości tę funkcjonalność można by dołożyć.
3. *Modelowanie i rozwój iteracyjny* (Modelling and Iterative Development). Modelowanie pomaga w wizualizacji różnych aspektów projektu po drodze. Pomaga to zaprezentować każdy element w Fazie Rozwoju i umożliwia iteracyjny rozwój poprzez regularne dostarczanie informacji zwrotnych i wdrażanie ulepszeń.
4. *Prototypowanie* (Prototyping). Podobnie jak wiele metodologii zwinnych, prototypowanie jest niezbędne do testowania projektu na wczesnym, koncepcyjnym etapie. Jest to sposób na mapowanie podstawowych funkcji, odkrywanie rażącej słabości i umożliwienie użytkownikom przetestowania oprogramowania.
5. *Warsztaty* (Workshops). Użytkownicy i interesariusze spotykają się w celu omówienia wymagań, problemów, wyników i testów. DSDM opiera się na wysokim poziomie interakcji użytkownika od samego początku. Testowanie jest niezwykle ważne dla DSDM, ponieważ zapewnia wysoką jakość wyników.

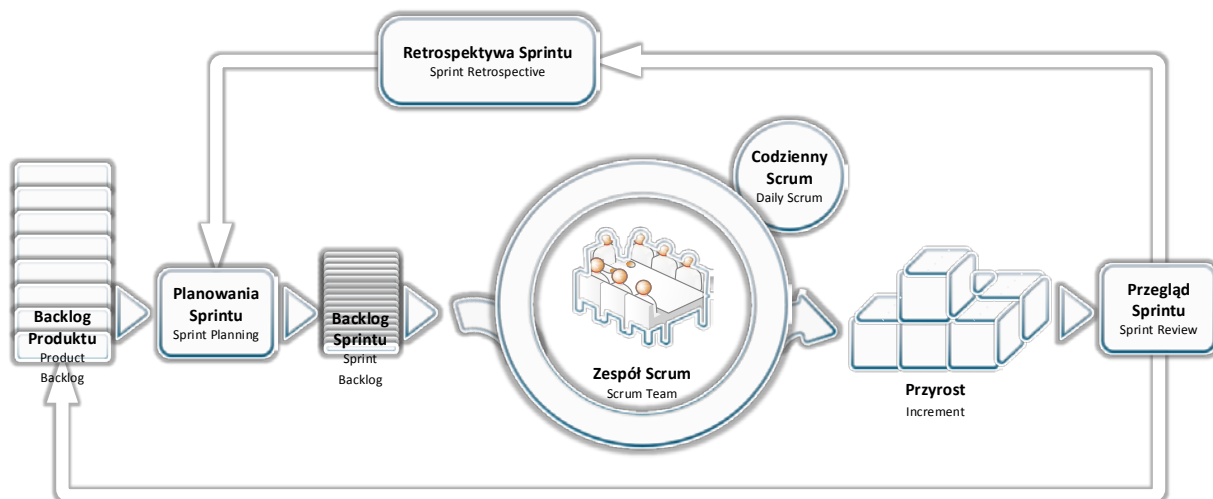
Fundamentem DSDM (rys. 9.) jest *Zdrowy rozsądek* i *Pragmatyzm* (Common sense & Pragmatism), przy czym *Zdrowy rozsądek* oznacza: zdrowy, praktyczny osąd, niezależny od specjalistycznej wiedzy lub szkolenia; normalna inteligencja wrodzona. Natomiast *Pragmatyzm* objawia się działaniem lub polityką podyktowaną rozważeniem bezpośrednich praktycznych konsekwencji, a nie teorią lub dogmatem.

4.5. Metodologia SCRUM

Scrum [Takeuchi, Nonaka 1986; Caine 1995; Ionel 2008; G. Kumar, Bhatia 2012; LaBrec, Butterfield 2016; Liebert 2017; Schwaber, Sutherland 2017; Ilyés 2019; Kolm 2021; Najdawi, Shaheen 2021] to obecnie jedna z najczęściej spotykanych i wykorzystywanych metodologii zwinnego wytwarzania produktów oraz prowadzenia projektów innowacyjnych, wykorzystywana głównie w przedsięwzięciach o nieznanym lub wysokim stopniu niepewności. Nazwa *Scrum*, oznacza w języku polskim młyn, nawiązuje do sytuacji występującej podczas gry w rugby. Jej pomysłodawcami byli Japończycy: Hirotaka Takeuchi i Ikujiro Nonaka, którzy w artykule: *The New New Product Development Game*, w 1986 r. w *Harvard Business Review*, przedstawili ogólne założenia tej metodologii, a jej sformalizowania dokonali: Ken Schwaber oraz Jeff Sutherland i zaprezentowali ją szerszemu gronu w Austin, w Texasie w 1995 roku podczas konferencji OOPSLA (Object-oriented Programming, Systems, Languages, and Applications) obecnie SPLASH (Systems, Programming, Languages, and Applications: Software for Humanity). Autorzy określają tę metodologię jako: *lekką i łatwą do zrozumienia, ale trudną do opanowania*. Podejście metodologiczne Scrum polega na zarządzaniu procesem, który powinien być jasno opisany lub oznaczony jako *czarne skrzynki*. Początkowo Scrum został opracowany w celu zarządzania i wytwarzania produktów. Począwszy od wczesnych lat dziewięćdziesiątych był wykorzystywany powszechnie, na całym świecie, do:

- odkrywania i identyfikowania rentowności rynków, technologii i potencjału produktów;
- tworzenia i rozbudowy produktów;
- wprowadzania na rynek produktów i ich rozszerzeń, nawet wielokrotnie każdego dnia;
- rozwijania i utrzymywania środowisk typu *cloud* (online, bezpiecznych, dostępnych na żądanie) oraz innych środowisk operacyjnych do zastosowań produktowych;
- utrzymywania i modernizacji produktów.

Scrum był stosowany do rozwijania: oprogramowania, sprzętu, oprogramowania wbudowanego (Embedded), sieci zintegrowanych usług i autonomicznych pojazdów. Znalazł swoje zastosowanie w: szkolnictwie, administracji publicznej, marketingu, zarządzaniu operacjami w organizacjach, jak również ekonomii czy pracach badawczo-rozwojowych, praktycznie każdej sferze codziennego życia. Istotą Scrum jest niewielki zespół. Bowiem niezależny zespół jest wysoce elastyczny i potrafi sprawnie się dostosowywać. Te atuty sprawdzają się zarówno w przypadku pojedynczych, kilku współpracujących, wielu oraz sieci powiązanych ze sobą zespołów projektowych, które: wykonują pracę, rozwijają, wydają na rynek i utrzymują efekty pracy tysięcy osób. Współpracują one i współdziałają ze sobą wykorzystując wyrafinowane środowiska i architektury systemowe. Model Scrum (rys.10.) opiera się na trzech głównych modułach: zespół/role, wydarzenia i artefakty.



Rys. 10. Schemat metodologii Scrum

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Scrum.org. 2021].

Zespół Scrum (Scrum Team) przyjmując wartości, takie jak: zaangażowanie, odwaga, skupienie, otwartość i poszanowanie oraz postępując zgodnie z nimi, powołuje do życia filary Scrum – przejrzystość, inspekcja i adaptacja, tworząc atmosferę zaufania pomiędzy wszystkimi współpracującymi osobami. Członkowie Zespołu Scrum odkrywają te wartości i uczą się ich, pracując z *Wydarzeniami*, *Rolami* i *Artefaktami* Scrum. W skład Zespołu Scrum wchodzi: Właściciel Produktu (Product Owner), Zespół Deweloperski (Development Team) oraz Scrum Master. Zespoły Scrum są samoorganizujące się i międzyfunkcjonalne (Cross-Functional). Samoorganizujące się zespoły samodzielnie decydują, w jaki sposób najlepiej wykonywać pracę, nie będąc przy tym kierowanymi przez osoby spoza zespołu. Zespoły międzyfunkcjonalne posiadają wszelkie kompetencje niezbędne do ukończenia pracy, nie będąc zależnymi od osób nienależących do zespołu.

Właściciel Produktu (Product Owner) jest odpowiedzialny za maksymalizację wartości produktu i pracy Zespołu Deweloperskiego (Development Team). Sposoby osiągnięcia tego celu mogą się znacznie różnić pomiędzy organizacjami, Zespołami Scrum i poszczególnymi osobami. Właściciel Produktu jest jedyną osobą odpowiedzialną za zarządzanie Backlogiem Produktu (Product Backlog -zaległość produktu). Pojęcie zarządzania Backlogiem Produktu mieści w sobie:

- jasne artykułowanie elementów Backlogu Produktu;
- porządkowanie kolejności elementów Backlogu Produktu w sposób pozwalający jak najlepiej osiągać założone cele i misje;
- optymalizowanie wartości pracy wykonywanej przez Zespół Deweloperski;
- zapewnianie, że Backlog Produktu jest dostępny, przejrzysty i jasny dla wszystkich, a także opisuje to, czym Zespół Scrum będzie się zajmował w dalszej kolejności;
- zapewnianie, że Zespół Deweloperski rozumie elementy Backlogu Produktu w wymaganym stopniu.

Zespół Deweloperski (Development Team) złożony jest z profesjonalistów, których zadaniem jest dostarczenie, na zakończenie każdego Sprintu, Ukończonego i gotowego do potencjalnego wydania Przyrostu (Increment) produktu. Ukończony Przyrost jest wymagany podczas Przeglądu Sprintu (Sprint Review). Tylko członkowie Zespołu Deweloperskiego tworzą Przyrost. Zespoły Deweloperskie są ustanowione i uprawnione przez organizację do samodzielnego organizowania własnej pracy i zarządzania nią. Charakterystyka Zespołów Deweloperskich jest następująca:

- są samoorganizujące się, nikt (nawet Scrum Master) nie może mówić Zespołowi Deweloperskiemu, jak przekształcać elementy Backlogu Produktu w Przyrosty gotowe do potencjalnej funkcjonalności;
- Zespoły Deweloperskie są międzyfunkcjonalne, w swoim składzie posiadają wszystkie umiejętności niezbędne do wytworzenia Przyrostu produktu;
- Scrum nie wyróżnia nazw ról członków Zespołu Deweloperskiego, bez względu na charakter wykonywanej przez nich pracy;
- Scrum nie wyróżnia podzespołów w Zespole Deweloperskim, niezależnie od rodzaju wykonywanych zadań — na przykład: testowania, tworzenia architektury, operacji czy analizy biznesowej;
- mimo, iż pojedynczy członkowie Zespołu Deweloperskiego mogą posiadać wyspecjalizowane umiejętności i mogą skupiać się na konkretnych dziedzinach, odpowiedzialność za wykonywaną pracę ponosi cały Zespół Deweloperski.

Scrum Master jest odpowiedzialny za promowanie i wspieranie stosowania Scrum. Osiąga to poprzez pomaganie wszystkim w zrozumieniu teorii Scrum, jego praktyk, reguł i wartości. Scrum Master jest przywódcą służebnym (Servant Leader) Zespołu Scrum. Pomaga również osobom spoza Zespołu zrozumieć, które z ich interakcji z Zespołem Scrum są pomocne, a które nie. Scrum Master pomaga zmieniać te zachowania, aby maksymalizować wartość wytwarzaną przez Zespół Scrum. Scrum Master służy pomocą Właścicielowi Produktu w wielu aspektach, na przykład:

- zapewniając, że cele, zakres i domena produktowa są zrozumiałe dla wszystkich w Zespole Scrum, tak dobrze jak to tylko możliwe;
- znajdując techniki efektywnego zarządzania Backlogiem Produktu;
- pomagając Zespołowi Scrum zrozumieć potrzebę formułowania jasnych i zwięzłych elementów Backlogu Produktu;
- w rozumieniu zasad planowania produktu w środowisku empirycznym;
- zapewniając, że Właściciel Produktu wie, jak porządkować Backlog Produktu, aby maksymalizować wartość;
- w rozumieniu i praktykowaniu zwinności (agility);
- wspomagając przebieg Wydarzeń Scrum, kiedy jest to konieczne lub kiedy jest o to proszony.

Scrum Master służy pomocą Zespołowi Deweloperskiemu na kilka sposobów, na przykład:

- coachując Zespół Deweloperski w zakresie wykorzystania zasad samoorganizacji i międzyfunkcyjności;
- pomagając Zespołowi Deweloperskiemu tworzyć produkty wysokiej wartości;
- usuwając przeszkody ograniczające postępy Zespołu Deweloperskiego;

- wspomagając przebieg Wydarzeń Scrum, kiedy jest to konieczne lub kiedy jest o to proszony;
- coachując Zespół Deweloperski w zakresie sposobu wykonywania pracy w organizacjach, w których Scrum nie jest jeszcze w pełni przyjęty i rozumiany.

Scrum Master służy pomocą całej organizacji na kilka sposobów, na przykład:

- przewodząc procesom wdrażania Scrum oraz prowadząc coaching osób zaangażowanych w ten proces,
- planując wykorzystanie Scrum wewnątrz organizacji,
- wspierając pracowników i interesariuszy w zrozumieniu i stosowaniu Scrum oraz empirycznego podejścia do rozwoju produktu,
- powodując zmiany prowadzące do zwiększania produktywności Zespołu Scrum,
- współpracując z innymi Scrum Masterami w celu zwiększenia efektywności wykorzystania Scrum w organizacji.

Wydarzenia Scrum (Events Scrum) są używane do wprowadzenia regularności i ograniczenia potrzeby organizowania innych, nieuwjętych w Scrum Spotkaniach. Wszystkie wydarzenia w Scrum są ograniczone czasowo (Timebox), co oznacza, że mają ustalony maksymalny czas trwania. Po rozpoczęciu Sprintu jego czas trwania jest stały – nie może być skracany ani wydłużany. Pozostałe wydarzenia mogą zakończyć się, kiedy ich cel zostanie osiągnięty, co zapewnia właściwe wykorzystanie czasu i zapobiega wkradaniu się marnotrawstwa w proces. Poza Sprintem, który zawiera w sobie pozostałe wydarzenia, każde z wydarzeń w Scrum jest formalną okazją do przeprowadzenia celowej inspekcji i dokonania adaptacji. Wydarzenia w Scrum są specjalnie zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić niezbędną przejrzystość i umożliwić inspekcję. Nieuwzględnienie któregoś z nich redukuje przejrzystość i jest utraconą szansą na dokonanie inspekcji i adaptacji. Sercem Scrum jest Sprint — ograniczony czasowo do maksymalnie jednego miesiąca, podczas którego wytwarzany jest Ukończony, gotowy do użycia i potencjalnego wydania Przyrost produktu. Sprints zachowują możliwie stały czas trwania przez cały okres realizowania prac. Nowy Sprint rozpoczyna się bezpośrednio po zakończeniu poprzedniego. Podczas Sprintu:

- nie są wprowadzane zmiany stanowiące zagrożenie dla realizacji Celu Sprintu;
- cele jakościowe nie są obniżane;
- zakres prac, wraz ze zdobywaniem nowych informacji, może być wyjaśniany i renegocjowany pomiędzy Właścicielem Produktu a Zespołem Deweloperskim.

Sprints zawierają i składają się z:

- Planowania Sprintu,
- Codziennych Scrum,
- Przeglądu Sprintu,
- Retrospektywy Sprintu.

Każdy Sprint może być postrzegany jako projekt sięgający nie dalej niż miesiąc w przód. Jak każdy projekt, Sprint używany jest do osiągnięcia jakiegoś celu. Z każdym Sprintem związany jest opis tego, co należy zbudować, projekt oraz elastyczny plan wykonywania prac prowadzących do powstania oczekiwanego Przyrostu produktu.

Podczas *Planowania Sprintu* (Sprint Planning) ustala się pracę przeznaczoną do wykonania w Sprincie. Plan ten powstaje w efekcie wspólnej pracy członków Zespołu Scrum. Planowanie Sprintu jest wydarzeniem ograniczonym do ośmiu godzin w przypadku miesięcznego Sprintu. Dla krótszych Sprintów są one zwykle krótsze. Rolą Scrum Mastera jest zapewnienie, że Planowanie Sprintu odbywa się, a jego uczestnicy rozumieją cel tego Wydarzenia. Scrum Master uczy Zespół Scrum utrzymywać je w wyznaczonych ramach czasowych. Planowanie Sprintu daje odpowiedź na następujące pytania:

- Co może zostać dostarczone w ramach Przyrostu mającego być rezultatem nadchodzącego Sprintu?
- W jaki sposób praca, niezbędna do dostarczenia Przyrostu, będzie wykonana?

Podczas Planowania Sprintu definiowany jest Cel Sprintu. Jest to założenie, które ma zostać spełnione w ramach Sprintu poprzez implementację wybranych elementów Backlogu Produktu. Dostarcza on Zespołowi Deweloperskiemu wskazówek w jakim celu tworzony jest Przyrost. Cel Sprintu daje mu pewną swobodę co do sposobu, w jaki dana funkcjonalność zostanie zaimplementowana. Zazwyczaj wybrane elementy Backlogu Sprintu (Sprint Backlog) stanowią spójną funkcję systemu, która może stać się Celem Sprintu. Celem Sprintu może także być cokolwiek, co zapewni spójność i spowoduje, że członkowie Zespołu Deweloperskiego będą pracowali razem, a nie nad odrębnymi inicjatywami.

Codzienny Scrum (Daily Scrum) jest Wydarzeniem dla Zespołu Deweloperskiego, ograniczonym czasowo do 15 minut. Codzienny Scrum organizowany jest każdego dnia Sprintu. W jego trakcie Zespół Deweloperski planuje pracę na najbliższe 24 godziny. W ten sposób, poprzez inspekcję pracy wykonanej od poprzedniego Codziennego Scrum, zespół optymalizuje współpracę i efektywność oraz prognozuje nadchodzącą pracę w Sprincie. W celu zredukowania złożoności Codzienny Scrum odbywa się codziennie w stałym miejscu i o stałej porze. Przebieg spotkania jest ustalany przez Zespół Deweloperski. Może ono być przeprowadzane na wiele sposobów, jeśli tylko pozostaje poświęcone postępowi prac w kierunku osiągnięcia Celu Sprintu. Niektóre Zespoły Deweloperskie wykorzystują pytania, inne prowadzą dyskusje. Przykładowe pytania mogą brzmieć:

- Co zrobiłem wczoraj, co pomogło Zespołowi Deweloperskiemu przybliżyć się do osiągnięcia Celu Sprintu?
- Co zrobię dzisiaj, co pomoże Zespołowi Deweloperskiemu przybliżyć się do osiągnięcia Celu Sprintu?
- Czy widzę jakiegokolwiek przeszkody mogące uniemożliwić mi lub Zespołowi Deweloperskiemu osiągnięcie Celu Sprintu?

Przegląd Sprintu (Sprint Review) jest organizowany na zakończenie Sprintu w celu przeprowadzenia inspekcji Przyrostu i, jeśli zajdzie taka potrzeba, dostosowania Backlogu Produktu. Podczas Przeglądu Sprintu Zespół Scrum i interesariusze wspólnie analizują to, co zostało ukończone w Sprincie. Na tej podstawie oraz na podstawie zmian wprowadzonych do Backlogu Produktu w trakcie trwania Sprintu, uczestnicy spotkania wspólnie rozważają, co mogłoby być wykonane w następnej kolejności, aby zoptymalizować wartość. Przegląd Sprintu jest nieformalnym spotkaniem roboczym. Prezentacja Przyrostu ma na celu uzyskanie informacji zwrotnej i pobudzenie współpracy. Przegląd Sprintu jest maksymalnie czterogodzinnym spotkaniem dla miesięcznego Sprintu i krótszym dla krótszych Sprintów. Rolą Scrum Mastera jest zapewnienie, że spotkanie się odbywa i jego uczestnicy rozumieją jego

cel. Scrum Master uczy wszystkie zaangażowane osoby, jak utrzymywać je w wyznaczonych ramach czasowych. W ramach Przegląd Sprintu obecni są Zespół Scrum oraz kluczowi interesariusze zaproszeni przez Właściciela Produktu. W ramach Przeglądu Sprintu odbywa się kilka zdarzeń.

- Właściciel Produktu wyjaśnia, które elementy Backlogu Produktu zostały *Ukończone*, a które nie.
- Zespół Deweloperski omawia, co poszło dobrze w trakcie Sprintu, jakie napotkano problemy oraz jak te problemy rozwiązano.
- Zespół Deweloperski prezentuje *Ukończoną* pracę i odpowiada na pytania dotyczące Przyrostu.
- Właściciel Produktu omawia Backlog Produktu w jego aktualnej postaci. Jeśli zachodzi taka potrzeba, przewiduje prawdopodobny termin zakończenia prac, biorąc pod uwagę dotychczasowe postępy.
- Cała grupa wspólnie omawia kolejne kroki. W ten sposób Przegląd Sprintu dostarcza wartościowego wkładu w następujące po nim Planowanie Sprintu.
- Dokonuje się przeglądu tego, jak rynek lub potencjalne zastosowanie produktu mogły się zmienić i co w tej sytuacji jest najbardziej wartościową rzeczą do zrobienia.
- Rewiduje się czas, budżet, potencjalne możliwości i uwarunkowania rynkowe dla kolejnego przewidywanego wydania produktu.

Rezultatem Przeglądu Sprintu jest zaktualizowany Backlog Produktu, pokazujący, które elementy prawdopodobnie zostaną zaplanowane na kolejny Sprint. Ponadto Backlog Produktu może zostać generalnie zmieniony w taki sposób, aby wykorzystać nadarzające się okazje.

Retrospektywa Sprintu (Sprint Retrospective) jest okazją dla Zespołu Scrum do przeprowadzenia inspekcji swoich działań i opracowania planu usprawnień, który zostanie wcielony w życie w najbliższym Sprincie. Retrospektywa Sprintu przeprowadzana jest po Przeglądzie, a przed kolejnym Planowaniem Sprintu. Dla Sprintów miesięcznych trwa nie dłużej niż 3 godziny. Dla krótszych Sprintów zwykle zajmuje mniej czasu. Scrum Master zapewnia, że Wydarzenie odbywa się, a uczestnicy rozumieją jego cel. Zapewnia on również, by spotkanie to przebiegało w pozytywnej atmosferze i było produktywnie. Uczy uczestników w jaki sposób można je utrzymać w ustalonych ramach czasowych. Scrum Master uczestniczy w Retrospektywie jako zwykły członek zespołu, reprezentując perspektywę odpowiedzialności za Scrum. Retrospektywa Sprintu ma na celu:

- sprawdzenie, co działo się w ostatnim Sprincie, biorąc pod uwagę ludzi, relacje, proces i narzędzia,
- zidentyfikowanie i uporządkowanie istotnych elementów, które sprawdziły się w działaniu oraz tych, które kwalifikują się do usprawnienia,
- opracowanie planu wprowadzania w życie usprawnień sposobu wykonywania pracy przez Zespół Scrum.

Zanim Retrospektywa Sprintu dobiegnie końca, Zespół Scrum powinien zidentyfikować usprawnienia, które planuje wprowadzić w kolejnym Sprincie. Zastosowanie tych usprawnień w kolejnych Sprintach jest przejawem adaptacji, która nastąpiła w efekcie autoinspekcji Zespołu Scrum. Mimo, że usprawnienia mogą być wprowadzane w dowolnym momencie,

Retrospektywa Sprintu jest formalnym elementem Scrum, całkowicie skoncentrowanym na procesie inspekcji i adaptacji.

Artefakty Scrum reprezentują pracę lub wartość, w celu uzyskania przejrzystości i stworzenia okazji do dokonania inspekcji i adaptacji. Są one zaprojektowane w taki sposób, by zwiększać dostępność i czytelność kluczowych informacji tak, by wszyscy zainteresowani rozumieli dany artefakt w taki sam sposób. Artefaktami Scrum są: Backlog Produktu, Backlog Sprintu i Przyrost.

Backlog Produktu (Product Backlog) to uporządkowana lista wszystkiego, co w danym momencie wiadomo odnośnie rozwoju produktu. Stanowi jedyne źródło wymaganych zmian, które mają być wprowadzone w produkcie. Odpowiedzialnym za Backlog Produktu, w tym jego treść, dostępność i kolejność elementów, jest Właściciel Produktu. Backlog Produktu nigdy nie jest kompletny. Jego wczesna wersja nakreśla początkowo znane i najlepiej rozumiane wymagania. Backlog Produktu ewoluuje wraz z produktem i środowiskiem, w którym ten produkt będzie używany. Zmienia się dynamicznie, aby uwzględnić to, czego produkt wymaga, aby stać się odpowiednim, konkurencyjnym i użytecznym. Istnieje tak długo, jak istnieje produkt. Jest listą wszystkich: cech, funkcji, wymagań, ulepszeń i korekt, które reprezentują zmiany wprowadzane do produktu w jego przyszłych wydaniach. Elementy Backlogu Produktu posiadają następujące atrybuty: opis, kolejność, oszacowanie i wartość. Ponadto elementy Backlog Produktu często zawierają opis testu dowodzącego ich wykonanie i kompletność zgodnie z definicją *Ukończenia*. W miarę, jak produkt jest używany i nabiera wartości, a otoczenie rynkowe dostarcza informacji zwrotnej, Backlog Produktu staje się coraz większą i bardziej wyczerpującą listą. Wymagania nie przestają się zmieniać, więc Backlog Produktu jest żywym artefaktem. Doskonalenie (Refinement) Backlogu Produktu jest działaniem polegającym na dodawaniu szczegółów, oszacowań i porządkowaniu elementów Backlogu Produktu. Jest to ciągły proces, podczas którego Właściciel Produktu wraz z Zespołem Deweloperskim opracowują szczegóły elementów Backlogu Produktu. Podczas doskonalenia Backlogu Produktu jego elementy są przeglądane i korygowane. To, jak i kiedy prowadzone jest doskonalenie, zależy od Zespołu Scrum. Doskonalenie zazwyczaj zajmuje nie więcej niż 10% czasu Zespołu Deweloperskiego w Sprincie. Nie zmienia to faktu, że elementy Backlogu Produktu mogą być uaktualniane w każdej chwili przez Właściciela Produktu lub za jego zgodą.

Backlog Sprintu (Sprint Backlog) to zbiór elementów Backlogu Produktu wybranych do Sprintu rozszerzony o plan dostarczenia Przyrostu produktu i realizacji Celu Sprintu. Poprzez Backlog Sprintu Zespół Deweloperski prognozuje, które funkcjonalności znajdą się w kolejnym Przyroście i jaką pracę należy wykonać, aby te funkcjonalności dostarczyć w postaci *Ukończonego* Przyrostu. Backlog Sprintu obrazuje całą pracę, którą Zespół Deweloperski uznaje za niezbędną do osiągnięcia Celu Sprintu. W celu zapewnienia procesu ciągłego doskonalenia się, Backlog Sprintu zawiera przynajmniej jedno istotne usprawnienie zidentyfikowane na poprzedniej Retrospektywie. Backlog Sprintu to plan wystarczająco szczegółowy, by postępy prac były zrozumiałe podczas Codziennego Scrum. Zespół Deweloperski modyfikuje Backlog Sprintu w czasie trwania całego Sprintu, tym samym *wyłania się* on podczas Sprintu. To wyłanianie się zachodzi w miarę jak Zespół Deweloperski realizuje plan i dowiaduje się coraz więcej na temat pracy, która jest potrzebna do osiągnięcia Celu Sprintu. Jeśli pojawia się potrzeba wykonania dodatkowej pracy, Zespół Deweloperski

dodaje ją do Backlogu Sprintu. W miarę jak praca jest wykonywana albo kończona, aktualizowane jest oszacowanie pozostałej pracy, którą należy wykonać. Zbędne elementy planu są usuwane. Jedynie Zespół Deweloperski może zmieniać swój Backlog Sprintu w trakcie Sprintu. Jest on dobrze widocznym, odpowiadającym rzeczywistości, tworzonym na bieżąco obrazem pracy, jaką Zespół Deweloperski planuje wykonać w trakcie Sprintu. Backlog Sprintu jest wyłączną własnością Zespołu Deweloperskiego.

Przyrost (Increment) jest sumą wszystkich elementów Backlogu Produktu zakończonych podczas Sprintu i wartości Przyrostów ze wszystkich Sprintów poprzednich. Na koniec Sprintu nowy Przyrost musi być *Ukończony*, co oznacza, że musi on być gotowy do użycia i zgodny z definicją *Ukończenia* Zespołu Scrum. Przyrostem jest namacalny rezultat wykonanej pracy, podlegający empirycznej inspekcji na zakończenie Sprintu. Reprezentuje on krok w kierunku wizji lub celu. Przyrost musi być gotowy do użycia niezależnie od tego, czy Właściciel Produktu decyduje się na jego wydanie.

5. Planowanie projektów (zleceń) produkcyjnych

5.1. Historyczne ujęcie planowania zleceń produkcyjnych

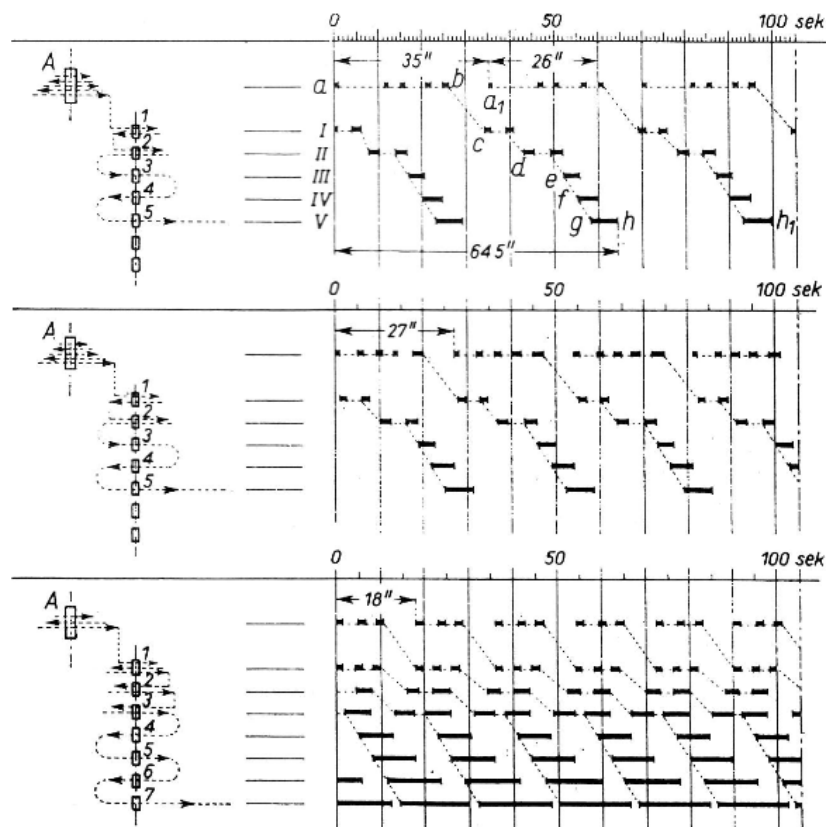
Pierwszy znany wykres (prekursor wykresu Gantta) opracował w 1896 roku Karol Adamiecki, nazywając go *harmonogramem* [Filip 2009]. Historia powstania owych harmonogramów jest dość ciekawa. 29 letni Karol zatrudniony na stanowisku asystenta szefa walcowni w Hucie Bankowej, irytowany zarzutami pod adresem polskich pracowników, którzy to rzekomo charakteryzowali się opieszałością w pracy, postanowił dociec prawdziwej przyczyny ich niskiej wydajności. Nieoficjalne badania, które prowadził, zmusiły go do niejawnej i dyskretnej obserwacji robotników. Po dwóch latach wytężonej pracy Adamiecki dysponował wystarczającymi danymi, aby zidentyfikować przyczynę strat czasu. Był nią brak harmonii między poszczególnymi operacjami. Lekarstwem na ówczesny stan miały być harmonogramy obnażające marnotrawstwo czasu, a także wspomagające projektowanie systemu pracy z jak najmniejszymi przestojami i oczekiwaniami [Gawron 2020]. W artykule zamieszczonym w 1909 r. w Przeglądzie Technicznym K. Adamiecki [Adamiecki 1909] stwierdził: *choć rozporządzamy niewyczerpanym zapasem czasu, który sam przez się nic nas nie kosztuje, jest to jeden z najdroższych materiałów, jakich używamy przy wyrobie produktów przemysłu. Zdawałoby się, że każdy, ktokolwiek zajmuje się pracą wytwórczą, powinien rozumieć i odczuwać jego wartość, a jednak, jeżeli bliżej przyjrzymy się gospodarce techniczno-przemysłowej, to zauważymy, że z żadnym materiałem lub rodzajem energii nie obchodzimy się tak nieoszczędnie, jak z czasem.*

Jak wspomniano, pierwsza wersja projektu tej grafiki miała zostać opracowana przez niego w 1896 r. Harmonogram oficjalnie został opublikowany dużo później, bo w 1931 r. i to tylko po polsku. Pierwsza angielska publikacja opisująca jego wykres miała miejsce dopiero w 1974 r. [Arak 2020].

Harmonogram Adamieckiego tworzony jest w układzie współrzędnych, a poszczególne osie opisuje się w poniższy sposób [Gawron 2020].

- Na osi poziomej obiera się jednostkę czasu, a na osi pionowej zaznacza się odpowiednie działania lub czynności wykonywane przez konkretne jednostki.
- Po opisaniu układu współrzędnych nadchodzi pora na zaznaczenie długości trwania poszczególnych działań, które będą odcinkami o odpowiedniej długości położonymi równoległe do skali czasu (proste przerywane, położone w sposób prostopadły lub ukośny do osi odciętych) obrazują przejścia międzystanowiskowe.
- Aby stworzyć harmonogram wybranego procesu pracy należy zacząć od podziału danego procesu na czynności, a także trzeba określić zależności przedmiotowe jak i ustalić czas niezbędny do realizacji poszczególnych czynności.
- Po zakończeniu tych czynności można dopiero przystąpić do kreślenia przebiegu danego działania zespołowego w formie harmonogramu.

Przykład harmonogramów Karola Adamieckiego zaprezentowano na rys. 11.



Rys. 11. Harmonogramy Adamieckiego dla małej walcowni

Źródło: [Martyniak 1995].

Ze względu na ograniczoną znajomość języka polskiego na arenie międzynarodowej, w praktyce rozpowszechniły się wykresy Gantta [Grześ 2014].

Henry Laurence Gantt, wybitny inżynier [L. R. White 2015], jeden z najbardziej znanych i uznanych naukowców w USA, urodził się w zamożnej rodzinie rolniczej w stanie Maryland w 1861 r. H.L. Gantt ukończył McDonogh School w 1878 r., a następnie podjął studia na Uniwersytecie Johna Hopkinsa (1880r). W 1883 roku Henry Gantt uzyskał licencję *Stevens Institute of Technology*, gdzie był kolegą z wydziału i współlokatorem z Frederickiem Winslowem Taylorem. Po ukończeniu studiów pracował jako kreślarz i nauczyciel, zanim został inżynierem mechanikiem. W 1887 r. dołączył do Fredericka W. Taylora w stosowaniu naukowych zasad zarządzania, w ich pracy w *Midvale Steel Company* i *Bethlehem Steel*. Pracował tam wraz z Frederickiem W. Taylorem do 1893 roku. Później Gantt pracował jako konsultant ds. zarządzania. W latach 1908-09 podjął się projektów w *Joseph Bancroft & Sons Company* [Nelson, Campbell 1972] i *Williams & Wilkins* [Kelly, Petersen 1992]. W 1910 roku Gantt został zauważony w naukowym zarządzaniu i znany do dziś z opracowania wykresu. Po opracowaniu wykresu Gantta, który do dziś nosi jego nazwę, zaprojektował także *zadaniowy i premiowy* (task and bonus) system wypłaty wynagrodzeń oraz inne metody pomiaru wydajności i produktywności. H.L. Gantt połączył premie wypłacane menedżerom z nauczaniem pracowników, jak i z poprawą ich wydajności. Wykresy Gantta były wykorzystywane przy dużych projektach infrastrukturalnych, a najbardziej znane projekty to: *Zapora Hoovera* (Hoover Dam)

i system autostrad międzystanowych (interstate highway system) [Filip 2009]. Na cześć Henrego Laurence Gantta, 10 lat po jego śmierci, w 1929 roku *Amerykańskie Stowarzyszenie Zarządzania* (AMA - American Management Association) i sekcja *Zarządzania Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników* (ASME- American Society of Mechanical Engineers) [AN 1942] ustanowiły nagrodę (medal) *Za wybitne osiągnięcia w dziedzinie zarządzania i usług dla społeczeństwa* [Gantt, Rathe 1961] przyznawany (z wyjątkami) co roku.

Uwzględniając pełen koszt zdolności produkcyjnej do kosztu niewykorzystanej zdolności produkcyjnej (w koszcie produktu) H.L. Gantt zidentyfikował dwie wiodące teorie. Pierwsza teoria głosi, że koszt wyrobu powinien obejmować wszystkie wydatki użyte do jego wytworzenia, nawet jeśli powiązany wydatek nie przyczynił się do pożądanego zakończenia wytwarzania produktów. Natomiast zgodnie z drugą teorią koszt wyrobu obejmuje tylko wydatki potrzebne do jego produkcji. Wszelkie inne wydatki powinny obciążyć inne konta. Pierwsza teoria uwzględnia koszt utrzymania nieczynnej części zakładu w kosztach produktu wytwarzanego w innej (aktywnej) części zakładu, podczas gdy druga teoria odlicza takie wydatki od zysków. Gdy przykładowo elektrownie działają z pełną mocą, obie teorie podają ten sam koszt na jednostkę. Ale gdy zakłady pracują z mniejszą niż pełna wydajność, pierwsza teoria zwiększa koszt produktu. Druga teoria umieszcza koszt beczynnych maszyn na oddzielnym koncie, pozostawiając stały koszt produktu [Klammer 1996].

Kolejne spostrzeżenia Gantta dotyczyły: efektywności i zarządzania przemysłowego czy społecznej odpowiedzialności. Zdaniem Gantta *efektywność przemysłową* (industrial efficiency) można osiągnąć jedynie poprzez wdrożenie analizy naukowej we wszystkich aspektach prac w toku, natomiast rolą *zarządzania przemysłowego* (industrial management) jest usprawnienie systemu poprzez eliminację wypadków. Jeśli chodzi o *społeczną odpowiedzialność biznesu* (social responsibility of business), Gantt uważa, że firmy mają zobowiązania i przyczyniają się do dobrobytu społeczeństwa, w którym działają [Gantt 1919; Filip 2009].

W latach 1915-1920 H.L. Gantt zaangażował się w ożywioną i dobrze udokumentowaną debatę z księgowym A.W. Churchem na temat tego, jak należy mierzyć zdolności produkcyjne i przedstawiać sprawozdania finansowe. Stanowisko Gantta było takie, że nadmiarowe - niewykorzystane moce produkcyjne powinny być identyfikowane i raportowane oddzielnie, ponieważ jest to krytyczny wskaźnik dla firmy. Natomiast Church był zwolennikiem pełnej kalkulacji kosztów w sprawozdawczości finansowej, która przełożyła wszystkie koszty produkcji na koszt wyrobu, chociaż jednocześnie opracował pewne metodologie wewnętrznego identyfikowania nadwyżek - niewykorzystanych mocy produkcyjnych. Pierwotnie stanowisko Gantta wygrało i zostało zaakceptowane przez ówczesnych księgowych. Jednak wydarzenia związane z Wielkim Kryzysem oraz II wojną światową spowodowało, że stanowisko Churcha stało się podstawą dzisiejszych, ogólnie przyjętych zasad rachunkowości - GAAP (Generally Accepted Accounting Principles) i sprawozdawczości finansowej [L. R. White 2015].

Kontynuując wcześniejsze rozważania, w 1910 roku H.L. Gantt opublikował książkę pt.: *Work, wages, and profits* [Gantt 1910, 1913], w której omawiał 9 zagadnień [Gantt 1910].

1. Zastosowanie metody naukowej do problemu pracy (Chapter I. The Application of the Scientific Method to the Labor Problem).
2. Wykorzystanie pracy (Chapter II. The Utilization of Labor).
3. Wynagrodzenie robotników (Chapter III. The Compensation of Workmen).

4. Dzień pracy (Chapter IV. Day Work).
5. Akord (Chapter V. Piece Work).
6. Praca zadaniowa z premią (Chapter VI. Task Work with a Bonus).
7. Trening pracowników w zakresie nawyków przemysłu i kooperacji (Chapter VII. Training Workmen in Habits of Industry and Co-operation).
8. Naprawianie nawyków przemysłu (Chapter VIII. Fixing Habits of Industry).
9. Zyski i ich wpływ na koszty utrzymania (Chapter IX. Profits, and Their Influence on The Cost of Living).

W książce tej Gantt precyzyjnie omawia harmonogramowanie, proponuje, aby codziennie przekazywać brygadzistom zlecenie pracy, czyli uporządkowaną listę prac do wykonania na dany dzień. Ponadto omawia potrzebę skoordynowania działań w celu uniknięcia zakłóceń. Ostrzega również, że najlepsze harmonogramy tworzone przez planistów są bezużyteczne, gdy nie będzie się z nich korzystać.

W 1916 roku wydano książkę *Industrial leadership* [Gantt 1916]. Jest wynikiem serii wykładów jakie Gantt wygłosił rok wcześniej przed słuchaczami z *Sheffield Scientific School, Yale University*. Zawarł w niej 5 tematów.

1. Przywództwo w przemyśle (Chapter I. Industrial Leadership).
2. Szkolenie pracowników (Chapter II. Training Workmen).
3. Zasady pracy zadaniowej (Chapter III. Principles of Task Work).
4. Wyniki pracy zadaniowej (Chapter IV. Results of Task Work).
5. Produkcja i sprzedaż (Chapter V. Production and Sales).

W książce tej podkreślał wagę przywództwa i odpowiedzialność szkół inżynierskich za szkolenie liderów przemysłu. Ponadto zauważył, że przyjmując metody szkolenia robotników, należy pamiętać, że wielu ludzi ma naturalną zdolność do bycia przywódcami, jeśli tylko przedstawi im się właściwe ideały, metody i możliwości. Wg Gantta podstawą współczesnego postępu przemysłowego powinna być substytucja faktów zamiast opinii, a tempo tego postępu jest kontrolowane przez stopień, w jakim metody badań naukowych zastępują metody społeczeństwa debatującego w określaniu podstaw działania. Na koniec stwierdził, że ostatecznie bogactwo narodu zależy od jego mocy wytwórczych. Kupowanie i sprzedawanie artykułów w kraju przenosi je z jednego właściciela na drugiego, ale takie zmiany własności nie zwiększają ilości bogactwa, chociaż mogą nadać mu bardziej dostępną formę [Gantt 1916].

Kolejną publikacją H.L. Gantta była wydana w 1919 roku książka pt.: *Organizing for work* [Gantt 1919]. Obejmowała 11 obszarów.

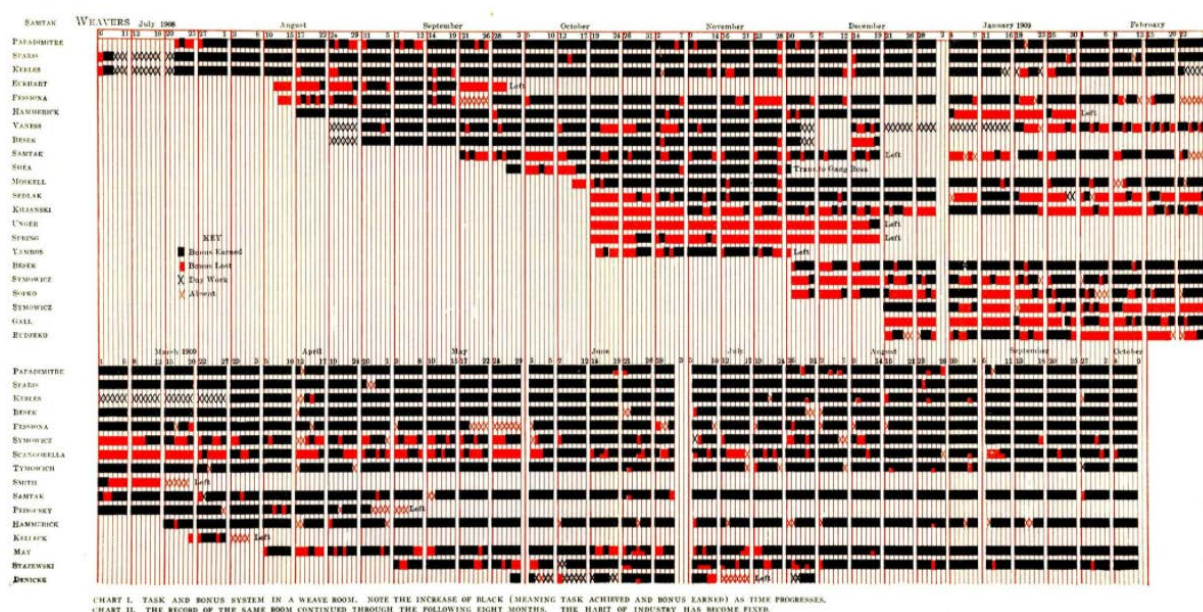
1. Rozstanie dróg (I. The Parting of the Ways).
2. Inżynier jako lider przemysłu (II. The Engineer as the Industrial Leader).
3. Sprawność i bezczynność (III. Efficiency and Idleness).
4. Produkcja i koszty (IV. Production and Costs).
5. Wartość własności przemysłowej zależy od jej zdolności produkcyjnej (V. Value of an Industrial Property Depends on its Productive Capacity).
6. Rozszerzenie systemu kredytowego w celu uczynienia go demokratycznym (VI. An Extension of the Credit System to make It Democratic).
7. Ekonomia demokracji (VII. Economics of Democracy).

8. Demokracja w produkcji (VIII. Democracy in Production).
9. Demokracja w sklepie (IX. Democracy in the Shop).
10. Demokracja w zarządzaniu (X. Democracy in Management).
11. „Religia demokracji” (XI. "The Religion of Democracy").

Gantt w książce tej zauważa, że pierwotną potrzebą społeczeństwa jest służba, niezależnie od tego, kto osiąga zyski, ponieważ jego życie zależy od usług, jakie otrzymuje. Natomiast dla przedsiębiorcy zyski są ważniejsze niż usługa, którą świadczy; bez zysku koła biznesu się nie obracają, bez względu na to, czy społeczeństwo potrzebuje służby, czy nie, chyba że może on mieć swoją miarę zysku. Przedsiębiorcy jednak zapomnieli, że ich system biznesowy miał swoje podstawy w służbie, a jeśli chodzi o społeczeństwo, nie ma powodu do istnienia poza usługami, które może świadczyć. Zderzenie tych dwóch ideałów ostatecznie doprowadzi do impasu między systemem biznesowym a społecznym. Ponadto Gantt zauważył, że ponieważ siła ekonomiczna w przyszłości będzie oparta na produkcji, należy jak najszybciej zmodyfikować system, z myślą o przekazaniu producentom odpowiedzialności. Aby to zrobić, opinie muszą ustąpić miejsca faktom, a słowa czynom, a inżynierowi, który w niewielkim stopniu kieruje się opiniami i dużym stopniu faktami, człowiekiem niewielu słów i wielu czynów, należy przyznać przywództwo, które jest jego właściwym miejscem w systemie gospodarczym. Wg Gantta nieuniknionym wnioskiem jest to, że ogólnie modne metody utrzymywania kosztów są zasadniczo błędne i że nadal będziemy cierpieć z powodu nieefektywności, dopóki nie zostanie poprawiona. Wielkim błędem jest absolutne ignorowanie kosztów beczynności. W rzeczywistości beczynność kosztuje prawie tyle samo, co praca. Dzieje się tak niezależnie od tego, czy rozważamy ludzi, czy maszyny, czy też innymi słowy, pracę czy kapitał. To prowadzi nas od razu do dwóch naturalnych pytań: jaki jest nasz koszt beczynnej pracy? oraz jaki jest nasz koszt beczynnego kapitału? Odnosząc się do kosztów produkcji Gantt zwraca m.in. uwagę, że w powszechnym użyciu jest kilka metod podziału kosztów pośrednich. Jednym z nich jest rozłożenie na produkt całkowitego kosztu pośredniego, w tym: odsetek, podatków, ubezpieczenia itd., zgodnie z bezpośrednią pracą. Innym jest rozłożenie części tego kosztu według bezpośredniej pracy, a część według godzin pracy maszyn. Inne metody polegają na rozłożeniu pewnej kwoty tego kosztu na użyty materiał, itp. Większość z tych metod rozważa dystrybucję wszystkich kosztów pośrednich zakładu produkcyjnego, bez względu jak duża jest produkcja. Jeśli fabryka działa z pełną lub normalną wydajnością, ta pozycja kosztów pośrednich na jednostkę produktu jest zwykle niewielka. Natomiast jeśli fabryka działa tylko na ułamku swojej zdolności, powiedzmy połowę, to każda jednostka produktu przenosi około dwa razy większe koszty. W innej części książki Gantt stwierdza, że ponieważ każdy zakład przemysłowy jest budowany w celu wyprodukowania jakiegoś przedmiotu handlowego po koszcie, który umożliwi mu konkurowanie z innymi producentami, wartość zakładu jako jednostki produkcyjnej musi zależeć od jego zdolności do wykonania wyrobu, dla którego był wybudowany. Aby więc określić wartość własności przemysłowej, należy dokładnie poznać koszt, po jakim można wytworzyć swój produkt, oraz kwotę, jaką może wytworzyć. Aby na tej podstawie porównać dwie fabryki, ich systemy kosztów muszą być podobne; bo w przypadku braku porozumienia co do metod księgowania kosztów siłą rzeczy zabraknie porozumienia co do szacunkowej wartości nieruchomości [Gantt 1919].

Henry Laurence Gantt po raz pierwszy przedstawił wersję swojego wykresu w artykule: *A graphical daily balance in manufacture* [Gantt 1903] opublikowanym wraz z artykułem Federicka W. Taylora: *Shop Management* [F. W. Taylor 1903]. Wykres został wprowadzony jako narzędzie planowania produkcji do zarządzania produkcją seryjną dla naukowo zarządzanych fabryk [F. W. Taylor 1903; Gantt 1903; W. Clark 1922; Wilson 2003; Doloi 2011; Ong i in. 2016]. Ze względu na jego wizualny charakter był i jest, do dnia dzisiejszego, powszechnie używany jako uzupełniająca metoda planowania i kontroli różnego rodzaju przedsięwzięć [Maylor 2001; Wilson 2003; Ong i in. 2016]. Od lat, wielu autorów omawia różne zastosowania wykresów Gantta [Alford 1924; Moore 1965; Buffa 1973].

W książce pt: *Work, wages, and profits* [Gantt 1910, 1913] zaprezentował i dokładnie omówił kilka przykładowych wykresów dla tkalni oraz sposób ich tworzenia, dwa z nich zaprezentowano na rys. 12.

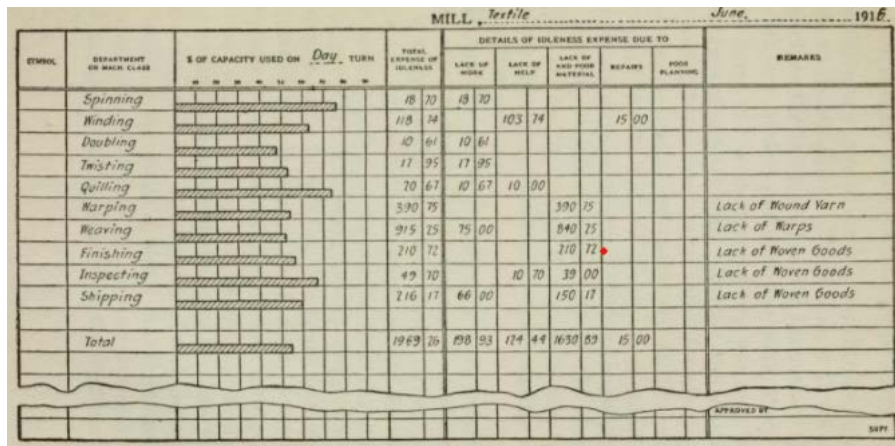


Rys. 12. System zadań i premii w tkalni w okresie ośmiu miesięcy

Źródło: [Gantt 1910].

W książce pt.: *Industrial leadership* Gantt [Gantt 1916] przedstawia wykres, na którym prezentuje pracownice przewijające przędzę w przędzalni bawełny. Stwierdza, że wielokrotnie wykorzystywał tego typu wykres, gdyż pozwala on na dokładne zilustrowanie ważnych faktów.

W książce pt.: *Organizing for work* [Gantt 1919] Gantt pisze: *ten system wykresów jest używany zaledwie od kilku lat, ale jest tak prosty, że jest zrozumiały dla robotnika i pracodawcy i tak wyczerpujący, że jeden inteligentny robotnik zauważył: „Jeśli sporządzimy wykres wszystkiego, co robimy w ten sposób każdy może prowadzić sklep ... jeśli fakty dotyczące firmy można przedstawić w zwięzły i kompleksowy sposób, okaże się, że każdy biznes można prowadzić znacznie efektywniej niż to było w przeszłości”*. W książce tej Gantt zaprezentował różne warianty zaproponowanego przez siebie wykresu. Przykładowo na rys. 13. zaprezentowano wykres bezczynności.

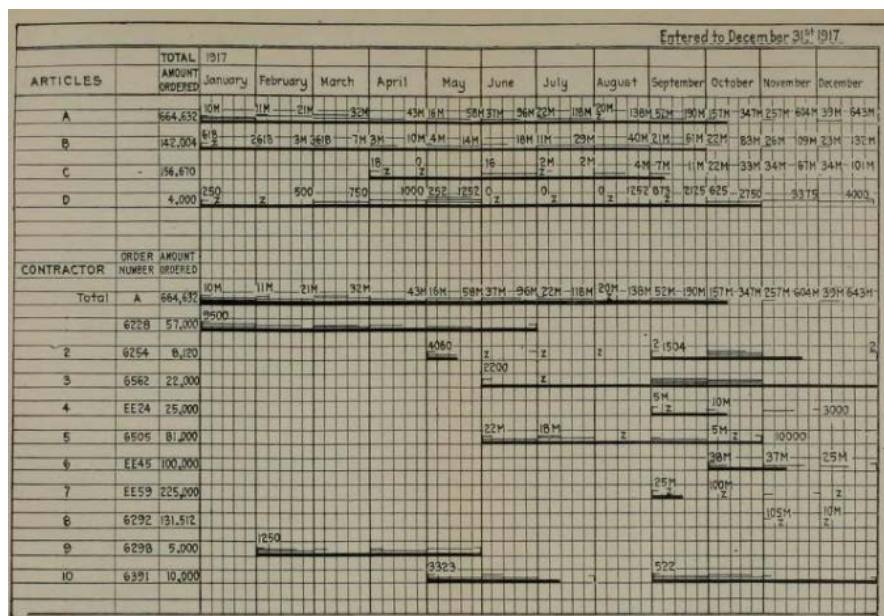


Rys. 13. Wykres bezczynności

Źródło: [Gantt 1919].

H.L. Gantt stwierdził, że tego typu wykresy (rys. 13.), które w kilku dużych zakładach powstają co miesiąc, już wywarły bardzo edukacyjny wpływ na zarządzających tymi zakładami. Pokazują, że nieczynne maszyny, których nie da się wykorzystać, należy się pozbyć, a otrzymane pieniądze i zajmowaną przestrzeń przeznaczyć na jakiś użyteczny cel. Krótkie rozważenie metody pozyskiwania danych na tym wykresie (rys. 13.) sprawi, że jego wartość będzie bardziej widoczna [Gantt 1919]. Dalej Gantt zwraca uwagę, że nie można wyciągać wniosków z danych liczbowych z jednego miesiąca, lecz na wynikach z serii miesięcy, podczas których problem został dokładnie zbadany. Jeśli popełniono błąd przy budowie zbyt dużego zakładu, należy dołożyć starań, aby określić sposób usunięcia lub wykorzystania nadwyżki, tak aby koszt bezczynności mógł być zaspokojony, nawet jeśli nie można osiągnąć zysku.

W innym miejscu książki Gantt przedstawił wykres w ujęciu zamówień (rys. 14.)



Rys. 14. Wykres zamówień

Źródło: [Gantt 1919].

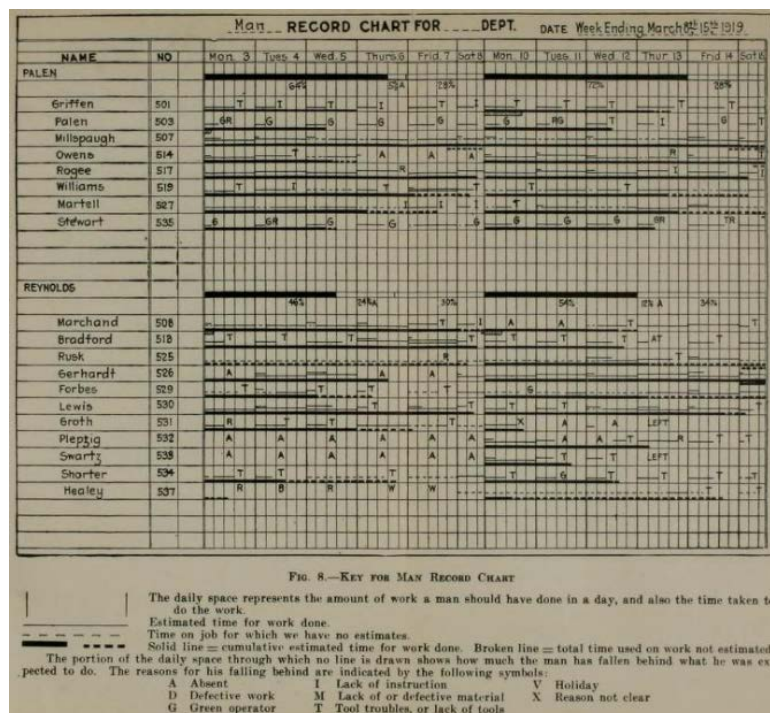
Gantt przedstawia wykres postępu (rys. 14.), który za pomocą cienkiej poziomej linii wskazuje dla każdego miesiąca roku liczbę elementów wyprodukowanych w danym miesiącu. Ponadto gruba pozioma linia wskazuje liczbę sztuk wyprodukowanych w ciągu roku. Każda linia na diagramie odpowiada zamówieniu na części od określonego wykonawcy, a każdy wiersz wskazuje miesiąc rozpoczęcia i zakończenia dostaw [Filip 2009].

Wykres ten (rys. 14.) jest tylko próbą i przedstawieniem zasady. Każda pozycja na wykresie mogła zostać zakupiona od kilkunastu różnych dostawców, w takim przypadku osoba odpowiedzialna za pozyskanie takich artykułów ma harmonogram i przebieg każdego kontraktu. Odmianą zaletą tego typu wykresu (rys. 14.), znanego jako wykres liniowy, jest to, że umożliwia jednoczesne wykonanie dużej liczby porównań. Na podstawie przedstawionego rysunku (rys. 14.) można łatwo zrozumieć następujące zasady, na których opiera się ten system wykresów [Gantt 1919].

- Po pierwsze: fakt, że wszystkie czynności można zmierzyć jednostką czasu potrzebnego do ich wykonania.
- Po drugie: przestrzeń reprezentującą jednostkę czasu na wykresie można przedstawiać liczbą czynności, która powinna mieć miejsce w tym czasie.

Mając na uwadze te dwie zasady, cały system jest łatwo zrozumiały i umożliwia sporządzenie mapy wszelkiego rodzaju działań, a wspólną miarą jest czas [Gantt 1919].

Wykres do rejestracji maszyn i wykres do rejestracji ludzi są dość podobne, chociaż pokazują zarówno rzeczywisty czas pracy dla każdego dnia, jak i skumulowany czas pracy w ciągu tygodnia. Każdy wiersz wykresu odpowiada pojedynczej maszynie lub operatorowi. Te wykresy nie wskazują jednak, jakie zadania należało wykonać [Filip 2009]. Przykład takiego wykresu Gantt również przedstawia w swojej książce (rys. 15.)



Rys. 15. Klucz do wykresu rekordów człowieka

Źródło: [Gantt 1919].

Przykładowy wykres z fabryki (rys. 15.) obejmuje okres dwóch tygodni. Każdy dzień roboczy trwał dziesięć godzin, z wyjątkiem soboty, która trwała pięć. Jeśli pracownik zrobił wszystko, czego od niego oczekiwano w ciągu dnia, cienka linia przechodzi przez przestrzeń reprezentującą ten dzień, a jeśli zrobił mniej lub więcej, liczba takich cienkich linii lub długość linii wskazuje kwotę. Liczbę dni pracy, które wykonał w ciągu tygodnia, reprezentuje linia gruba. Gdziekolwiek jest zaznaczona przerywana linia, oznacza to, że w tym czasie mężczyzna pracował przy pracy, na którą nie było szacowanego czasu. Litery są symbolami wskazującymi na przyczynę niewykonania pełnej ilości pracy. Zgodnie z tą ideą zarządzania, zadaniem brygadzysty jest usuwanie przeszkód, z jakimi borykają się robotnicy, i uczenie ich, jak mają wykonywać swoją pracę. Średnia wyników robotników jest bardzo rzetelną miarą wydajności pracy brygadzysty. Pokazuje to linia u góry wykresu. Można łatwo zauważyć, że taki system wykresów daje bardzo uczciwy sposób ustalania wynagrodzeń pracowników i brygadzystów, a seria takich wykresów, opracowanych tydzień po tygodniu, daje miarę zaufania do brygadzysty i robotnika, bo jeśli brygadzysta usunie wszystkie przeszkody, to linia robotnika jest miarą jego skuteczności. Tak jak linia przedstawiająca średnią wszystkich robotników jest miarą brygadzysty, tak linia reprezentująca średnią wszystkich brygadzystów jest w pewnym stopniu miarą nadzorca. Zostało jasno udowodnione, że słabi robotnicy są bardziej skłonni do migracji niż dobrzy robotnicy [Gantt 1919].

5.2. Tradycyjne metody i techniki planowania zleceń

Skuteczne zarządzanie projektami produkcyjnymi przedsiębiorstwa wymaga zwrócenia uwagi na problemy wynikające z czasu ich trwania [Pająk 2011]. Zlecenia produkcyjne składają się z wielu powiązanych ze sobą czynności, które posiadają określony czas trwania. Każda czynność jest uzależniona od jej specyfiki oraz zasobów, które są niezbędne do jej realizacji. Mogą to być zasoby materialne, takie jak: surowce, materiały, narzędzia, maszyny i niematerialne: usługi, pozwolenia oraz zasoby ludzkie. Zazwyczaj zlecenia dzielą się na dwa okresy [Lis i in. 1987]:

- czas trwania czynności:
 - czas trwania operacji technologicznych;
 - czas trwania procesów naturalnych, kontroli, transportu oraz magazynowania;
- czas przestoju:
 - czas wynikający z przebiegu procesu produkcyjnego (oczekiwanie);
 - czas wynikający z organizacji dnia roboczego (przerwy, dni wolne).

W wyniku połączenia wyżej wymienionych czasów powstaje czas trwania zlecenia produkcyjnego, który ma istotny aspekt ekonomiczny. Podczas jego trwania firma ponosi koszty, a zyski trafiają do przedsiębiorstwa dopiero po dostarczeniu produktu do klienta. W związku z powyższym, im krótszy czas realizacji zlecenia, tym środki włożone w produkcję mogą być szybciej ponownie zainwestowane. Oznacza to, iż konieczna jest optymalizacja czasów trwania zadań, wykorzystania zasobów oraz kosztów w projektach. Jedną z metod jest harmonogramowanie. Najprostszą oraz najpopularniejszą metodą harmonogramowania czasu realizacji projektów jest wykres Gantta [Nicholas, Steyn 2012]. Podsumowując

powyższe, wykres Gantta składa się z tabeli oraz części graficznej. W tabeli znajdują się informacje takie jak:

- indeks zadań,
- nazwy zadań,
- czas rozpoczęcia zadań,
- czas zakończenia zadań,
- zasób odpowiedzialny za realizację zadania,
- koszt wykonania zadania.

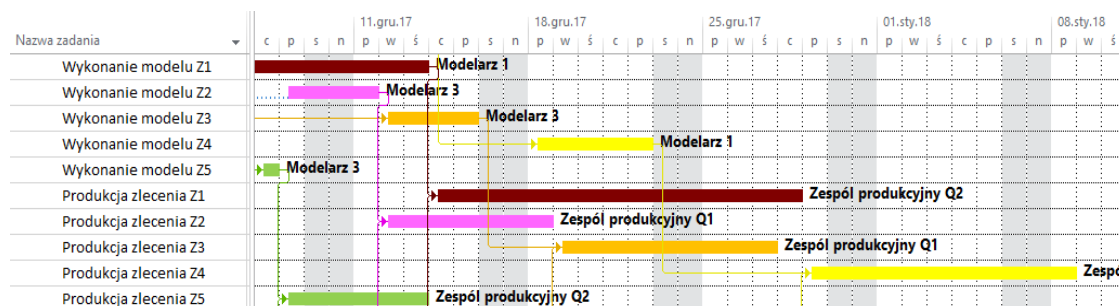
Przykładową tabelę prezentuje rys. 16.

	Nazwa zadania	Czas trwania	Rozpoczęcie	Zakończenie	Nazwy zasobów	Koszt
1	▲ Wykres realizacji zleceń	60 dn	pon, 23.10.17	pią, 12.01.18		142 424,00 zł
2	▲ Zespół Projektowy 1	60 dn	pon, 23.10.17	pią, 12.01.18		70 656,00 zł
3	Przekazanie informacji o zleceniu Z1	1 dzień	pon, 23.10.17	pon, 23.10.17	Lider Projektu 1	240,00 zł
4	Przekazanie informacji o zleceniu Z2	1 dzień	pon, 30.10.17	pon, 30.10.17	Lider Projektu 1	240,00 zł
5	Przekazanie informacji o zleceniu Z3	1 dzień	pon, 06.11.17	pon, 06.11.17	Lider Projektu 1	240,00 zł

Rys. 16. Przykładowa tabela do wykresu Gantta

Źródło: opracowanie własne.

Kolejną częścią wykresu jest część graficzna (wykres słupkowy), który w przejrzysty sposób przedstawia przebieg realizacji projektu w jednostce czasu. Nad wykresem znajduje się pionowa oś czasu ze zdefiniowanymi, w zależności od potrzeb, jednostkami (dni, tygodnie, miesiące) [Kasperek 2011]. Przy poszczególnych zadaniach na wykresie mogą znajdować się, oprócz wzajemnych relacji, informacji dodatkowe, takie jak: koszt, stopień zaawansowania lub przydzielony zasób (rys. 17.).



Rys. 17. Przykładowy wykres Gantta

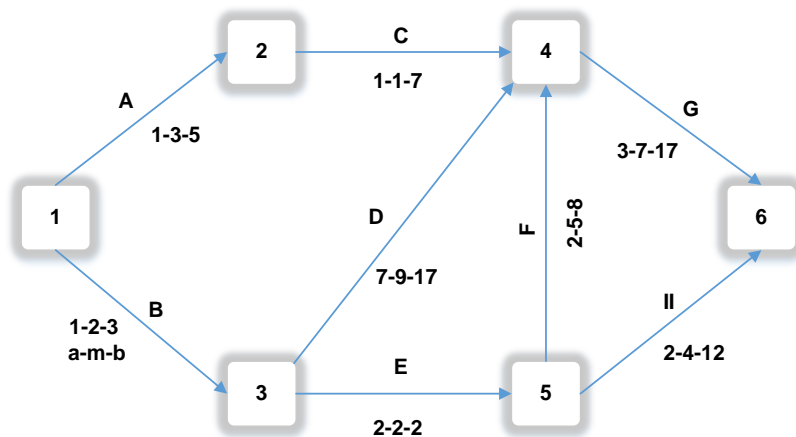
Źródło: opracowanie własne

Wykresy Gantta są przygotowywane według następujących etapów [Grześ 2014]:

- etap pierwszy – polega na zdefiniowaniu (rozłożeniu) zlecenia na pojedyncze zadania, oraz oszacowaniu czasu ich trwania. Następnie należy dokładnie określić jakie relacje (zależności) zachodzą między nimi oraz w jakiej kolejności się odbywają;

- etap drugi – polega na opracowaniu graficznej struktury projektu wraz z wzajemnymi powiązaniem (strzałki pomiędzy zadaniami);
- etap trzeci – polega na kontroli opracowanego wykresu, a więc na sprawdzeniu, czy wszystkie zadania biorące udział w zleceniu zostały naniesione oraz czy czynności te posiadają odpowiednie odstępy czasu.

Podczas tworzenia modelu graficznego należy również zwrócić szczególną uwagę na zadania krytyczne. Zadania krytyczne to takie czynności, których wydłużenie czasu trwania powoduje wydłużenie czasu realizacji całego projektu. Zestawienie ze sobą wszystkich zadań krytycznych tworzy ścieżkę krytyczną projektu, która jest ciągiem czynności, dla których łączna ilość czasu jest największa ze wszystkich możliwych dróg łączących pierwsze zadanie z ostatnim. Opracowanie harmonogramu pozwala na wykrycie nieprawidłowości podczas trwania zleceń oraz ocenienie na bieżąco zadań, które się opóźniają, jak również pozwala na lepsze zorganizowanie czasu pracy. Umożliwiają również zastosowanie innego rodzaju diagramów takich jak: PERT, MPM, GERT, GERTS [Kisielnicki 2011]. W celu sporządzenia i uzupełniania harmonogramów dla większych projektów stosuje się oprogramowanie komputerowe np. MS Project. Niestety harmonogramy Gantta posiadają również słabe strony. Pomimo, że widać na nich czas początku i końca zadania, to nie pokazują następstw oraz zmian w zadaniach projektowych dotyczących całego projektu. Dzieje się tak, ponieważ nie pokazują relacji zachodzących pomiędzy poszczególnymi działaniami. Dlatego w literaturze odnaleźć można narzędzie wspomagające planowanie czasu tj. metody sieciowe, które nie posiadają takich ograniczeń [Kasperek 2011]. Jednym z najczęściej używanych jest narzędzie planowania PERT (Program Evaluation and Review Technique). Przy graficznym wykorzystaniu sieci odzwierciedlone są poszczególne zadania realizowane w jednostce czasu oraz ich logiczne relacje. Sieć zawiera strzałki, które oznaczają czynności oraz pola, które są zdarzeniami (rys. 18.).

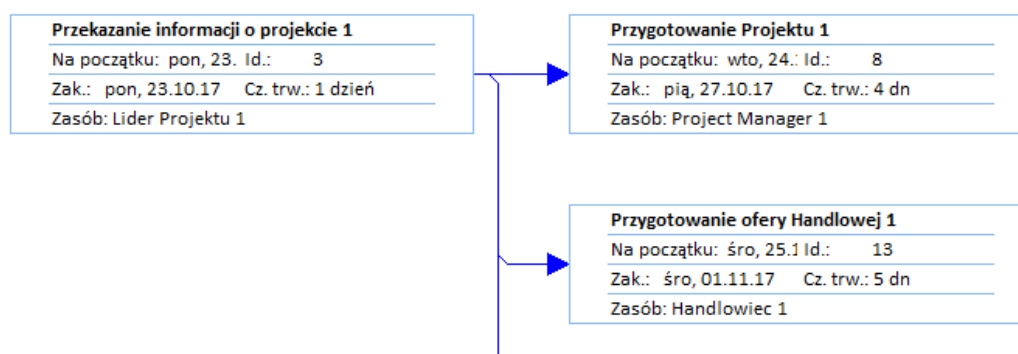


Rys. 18. Diagram PERT

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kasperek 2011].

Przy każdej ze strzałek (rys. 18.) znajdują się zdefiniowane trzy rodzaje czasów realizacji: *a* - czasy optymistyczne, *m* – czasy realistyczne, *b* – czasy pesymistyczne. Za pomocą wspomnianych czasów oraz dedykowanych wzorów można określić czasy oczekiwane oraz odchylenia czasowe realizacji zadań. Metoda PERT umożliwia wyznaczenie

wszystkich możliwych ścieżek krytycznych, a także w dalszej kolejności, obliczenie prawdopodobieństwa zakończenia zlecenia w założonym czasie. PERT jest szczególnie często używany w projektach badawczo-rozwojowych, gdzie czasy realizacji są trudne do określenia [Kasperek 2011]. Kolejną pomocną metodą w procesie planowania oraz obserwacji projektu podczas jego realizacji jest plan sieciowy. Głównymi zaletami tego narzędzia jest możliwość wykrycia niezgodności w planach, analiza wpływu przesunięć terminów i zmian oraz łatwiejsze zrozumienie struktur realizacyjnych. Każde zadanie przedstawione jest przy pomocy schematu. Następnie poszczególne zadania łączą się, przedstawiając w ten sposób realizowany proces (rys. 19.).



Rys. 19. Fragment planu sieciowego

Źródło: opracowanie własne

Analiza planu umożliwiła pozyskanie szybkiej informacji na temat czasu realizacji projektu. Pozwala również w krótkim czasie podjąć działania mające na celu skrócenie terminu jego wykonania [Kasperek 2011].

5.3. Strategia szybkiego wytwarzania (QRM)⁵

5.3.1. Strategia QRM

W celu poprawienia: komunikacji, wydajności oraz skrócenia czasu realizacji zleceń przedsiębiorstwa przemysłowe mogą zastosować nowoczesną strategię szybkiego wytwarzania (Quick Response Manufacturing - QRM) autorstwa Rajana Suri. Teoria, w sposób szczególny, traktuje pojęcie czasu, jako głównego czynnika marnotrawstwa. Czas bowiem jest niezbędnym parametrem zaspokojenia potrzeb współczesnego klienta, który nie będzie usatysfakcjonowany jedynie jakością produktów, lecz również terminową reakcją na zamówienia.

Quick Response Manufacturing jest strategią, która kompleksowo podchodzi do redukcji czasów realizacji zleceń. Polega na wdrażaniu zmian nie tylko w środowisku wewnętrznym, ale również w otoczeniu firmy. Ostatecznie skutek QRM widoczny z poziomu konsumenta polega na dostarczeniu produktu jak najszybciej poprzez skrócenie czasu realizacji produkcji (projektowanie i wytwarzanie wg potrzeb klienta). Zatem na poziomie operacyjnym wewnątrz firmy praca z QRM jest pracą nad czasami poszczególnych faz

⁵ W oparciu o: [Suri 2010, 2017; Bąk 2013, 2015]

projektu (wszystkie zadania występujące w przedsiębiorstwie zostają przeanalizowane oraz, w miarę możliwości, skrócone). Do symptomów, z którymi strategia QRM powinna się zmagać, zaliczyć należy:

- zbyt długi oraz mało przewidywalny czas realizacji zleceń;
- zwiększająca się liczba zamówień oraz różnorodności produktów;
- wysoka liczba materiałów w toku produkcji;
- zbyt długi czas przygotowania dokumentacji technicznej, która opóźnia produkcję;
- zbyt duża liczba oraz dublowanie spotkań operacyjnych;
- przegrywanie przetargów z małymi przedsiębiorstwami.

Do założeń i możliwości QRM, na której strategia ta się opiera należy:

- *znaczenie czasu realizacji zleceń* – każdy manager wie, że czas realizacji ma znaczenie, ale pomija go w rozważaniach na poziomie: strategicznym i taktycznym (posługujemy się zwykle wyobrażeniem o czasie jako interwale, w którym produkcja faktycznie powstaje, zapominając o fazie projektowej, o zbieraniu informacji od klienta itd.), to podstawowa rzecz, z której należy zdać sobie sprawę zanim rozpocznie się wdrażanie strategii po to, by istotnie zrozumieć co można zmienić poprzez QRM;
- *struktura organizacyjna* – QRM wymaga restrukturyzacji (o ile istniejąca nie ma nic wspólnego z wymaganiami) w całej firmie (oczywiście nie w tym samym czasie, należy to wykonywać stopniowo);
- *dynamika systemu* – kluczowe są również interakcje między: maszynami, ludźmi i produktami, dotyczy to również rozważenia na temat udziału w produkcji: ludzi i maszyn, podziałów siły roboczej czy partii produkcyjnych;
- *kompleksowe wdrożenie* – ostatecznie QRM może zakończyć się sukcesem jedynie w przypadku, gdy zmiany dotyczyć będą całej organizacji, od planowania zaopatrzenia materiałowego, zarządzania łańcuchami dostaw, planowania i obsługi zamówień, aż po inżynierię i rozwój nowych produktów wg wymagań klienta.

Należy podkreślić, że QRM nie jest strategią, która blokuje inne narzędzia i znane metody usprawniania zarządzania produkcją i samej produkcji. Jest to zbiór narzędzi wspomagających. QRM nie wyklucza działania Lean Manufacturing bez względu na fazę jego wdrożenia. W ramach przypomnienia – Lean Manufacturing (LM) powstawał wraz z doskonaleniem się produkcji Toyoty (produkcji powtarzalnej), bowiem popyt na samochody charakteryzował się możliwie stałym trendem. Wraz ze zmianą podejścia do klienta zmienił się udział LM w produkcji. Produkcja na skalę masową została zamieniona przez mniejsze serie produktów o możliwościach (opcjach) bardziej ewaluowanych. Dywersyfikacja produktów osiągnęła apogeum dzięki łatwości przeprojektowania (udział systemów CAD/CAM). Procesowi temu sprzyjała również wszechobecność Internetu – łatwość dostępu do informacji, przede wszystkim o konkurencji, która łatwo może zaproponować ten sam produkt o niższej cenie lub o dodatkowych możliwościach. Należy w tym momencie położyć nacisk na stwierdzenie, że pomimo braku potrzeby wycofywania istniejących systemów, nie należy ślepo podążać za już istniejącym LM. Podstawowe koncepcje LM, takie jak: czas taktu, poziomowanie czy Kanban, mają na celu redukcję zmienności i tworzenie ciągłego przepływu. Taki system działa dobrze w przypadku dużego

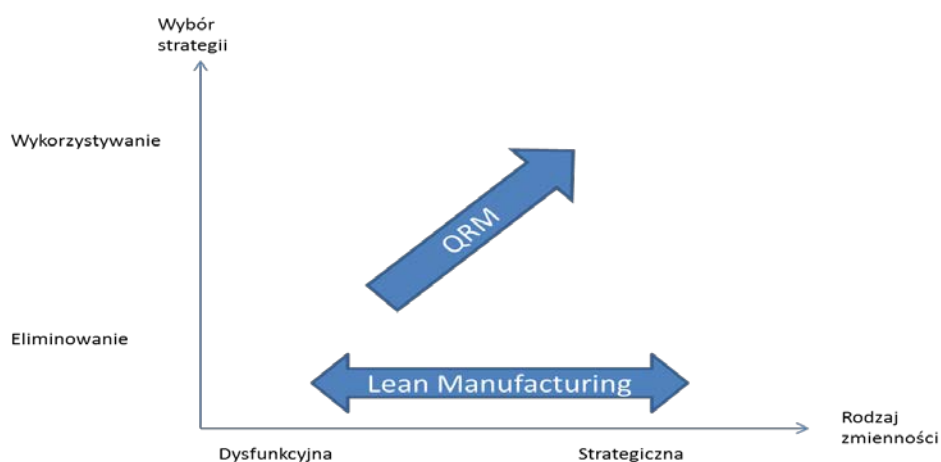
wolumenu produkcji i stałych (standardowych) wyrobów, czy komponentów, lecz może nie sprawdzić się, jeśli chodzi o krótkie, zróżnicowane serie lub wytwarzanie każdorazowo na indywidualne zamówienie klienta.

5.3.2. Analiza zróżnicowania produkcji

Stwierdzenie, w jaki sposób QRM może wspomóc organizację, wymaga wykonania *analizy zróżnicowania produkcji*. By w graficzny sposób zobrazować koncepcje QRM, należy wyjaśnić kolejno dwa pojęcia.

1. *Zróżnicowanie dysfunkcyjne* – występuje na skutek błędów pojawiających się w systemach zarządzania, są wynikiem złej organizacji produkcji. Przykłady to: poprawianie rozpoznanych wcześniej błędów, zmiany terminów i priorytetów.
2. *Zróżnicowanie strategiczne* – występuje celowo, właśnie po to, by przedsiębiorstwo utrzymało się na rynku w związku ze zwiększoną konkurencyjnością. Możliwość wprowadzania zmian w trakcie produkcji lub realizacja zamówień indywidualnych to możliwe atuty przedsiębiorstwa. Wiąże się to z zaproponowaniem klientowi większych możliwości w decydowaniu o ostatecznej funkcjonalności i wyglądzie wyrobu.

Założenia QRM nie eliminują zróżnicowania strategicznego. Strategia ta ma doprowadzić natomiast do usunięcia dysfunkcji. Lean Manufacturing związany z QRM jest wdrażany na wyższym poziomie (rys. 20.).



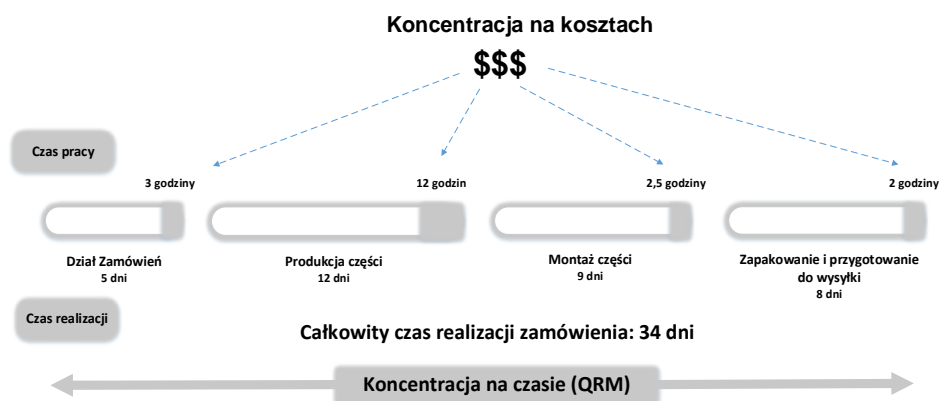
Rys. 20. Wspomaganie Lean Manufacturing strategią QRM

Źródło: opracowanie własne na podstawie [racowanie własne [Suri 2017].

5.3.3. Mierniki QRM

W celu podsumowania koncepcji QRM należy wyodrębnić kluczowe zasady, na których się ona koncentruje. Pierwsza zasada polega na koncentrowaniu się na skracaniu czasu realizacji i eliminowaniu luk czasowych (czasów białych). Luką czasową jest istniejący interwał czasowy, w którym projekt oczekuje w danym dziale na akcję z nim związaną. Natomiast czas, w którym zadania są realizowane, to czasy szare. Z badań wynika, że niekiedy czasy szare (czasy faktycznej akcji nad projektem) mogą stanowić zaledwie ułamek

całkowitego czasu, który jest przeznaczony na projekt w danym dziale. Na rys. 21. przedstawiona została typowa droga projektu (zamówienia) w firmie produkcyjnej. Wyróżnione zostały czasy realizacji projektu i luki czasowe.



Rys. 21. Przykład luk czasowych (czasów białych) i czasów trwania zadań (czasów szarych)

Źródło: [Suri 2017].

Pierwsza zasada QRM jest zatem oparta na redukcji faktycznych czasów realizacji, które z kolei dzielą się na:

- *zewnętrzny czas realizacji* – ten, który jest zauważalny i oczekiwany przez klienta,
- *wewnętrzny czas realizacji* – niezbędny by wykonać całe zlecenie wewnątrz przedsiębiorstwa,
- *potwierdzony czas realizacji* – przesunięcie najbardziej kosztowne, jest to czas podany klientowi przez firmę,
- *planistyczny czas realizacji* – po odebraniu zlecenia z rąk klienta czas określa się również przez planowanie na poziomie menedżerskim,
- *czas realizacji dostaw* – czas, w którym dostarczone zostaną wszystkie komponenty ze źródeł zewnętrznych.

Wymienione powyżej czasy mogą być rozłożone na jeszcze mniejsze jednostki. Istotne jest, aby zdać sobie sprawę, że czasy te nie są tożsame, ale istotne z punktu widzenia klienta. Niekiedy czas oczekiwania na dostawę przekracza czas przeznaczony na produkcję. Gdyż czas realizacji składa się z wielu faz, które powinny być kontrolowane za pomocą narzędzi (w sposób numeryczny – najlepiej zauważalny), które są charakterystyczne dla QRM. Narzędziem kontrolnym w QRM jest miernik MCT (Manufacturing Critical-Path Time), czyli ścieżka krytyczna. To czas podawany w dniach kalendarzowych pomiędzy otrzymaniem zlecenia od klienta a pierwszym wyrobem opuszczającym linię produkcyjną. Jest to nic innego jak liczba, która w miarę postępowania QRM powinna maleć w związku z wdrażaniem charakterystycznych narzędzi oraz zmian restrukturyzacyjnych w przedsiębiorstwie. QRM wprowadza jeszcze jeden miernik, którego podstawą jest MCT – jest to Liczba QRM (QRM Number). Dni przeznaczone na produkcję w postaci czasów szarych pozostają na tym samym poziomie. Zysk pojawia się w momencie, gdy poprzez skrócenia MCT (będącym sumą czasów szarych i białych) w rezultacie przybywa klientów dzięki wcześniejszym terminom realizacji

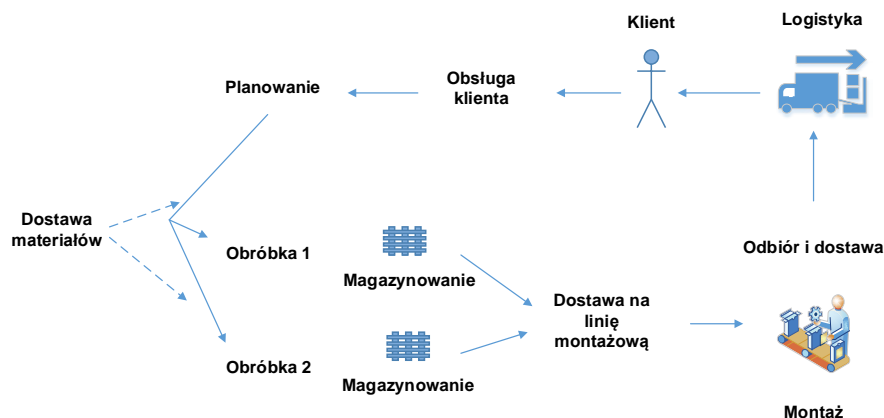
zlecenia jako wartości dodanej oraz możliwości przyjmowania większej liczby zleceń (co wcześniej nie było możliwe). Liczbę QRM (QRM Number) wyraża się wzorem (2)

$$\text{QRM Number (w określonym interwale czasowym)} = \frac{\text{referencyjne MCT}}{\text{obecne MCT}} \cdot 100 \quad (2)$$

Liczba QRM dla pierwszego interwału czasowego to 100 jednostek. Każdy wzrost oznacza poprawę i skrócenie czasu realizacji. Każdy spadek wskazuje, że system wymaga większej uwagi. Interwały czasowe to np. kwartały. Są ustalane indywidualnie dla przedsiębiorstwa, po to by w prosty sposób kontrolować rozwój i przebieg zmian.

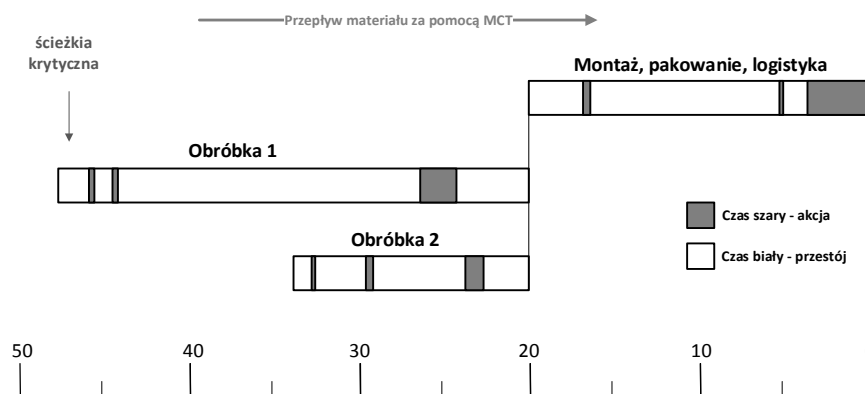
5.3.4. Struktura organizacyjna QRM

QRM został przedstawiony jako pewna logika, sposób myślenia oraz odmienne podejście do produkcji. Aby pracować nad czasami produkcyjnymi należy również dokonać restrukturyzacji przedsiębiorstwa. W tym celu należy rozpatrzyć wszystkie procesy i jednostki przedsiębiorstwa, które projekt musi przejść nim zostanie zakończony. Przykładowy proces został zilustrowany poniżej na rys. 22. w postaci blokowej i dla ułatwienia obserwacji MCT przetransponowany na rys. 23.



Rys. 22. Blokowy przepływ materiałów

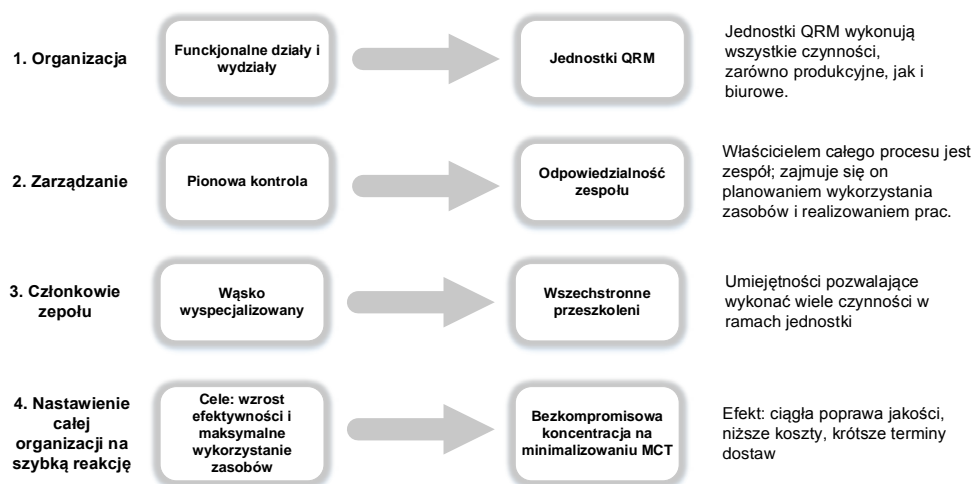
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Suri 2010].



Rys. 23. Przepływ materiałów – wizualizacja MCT

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Suri 2010].

Proces przedstawiony na rysunkach powyżej (rys. 22 i 23.) reprezentuje tzw. tradycyjną pionową kontrolę, która nie będzie sprawdzać się w związku ze skracaniem MCT. QRM proponuje tworzenie jednostek odmiennych od dotychczasowego poglądu. Rajan Suri wskazuje, że: *musisz przekształcić organizację złożoną z funkcjonalnych wydziałów, ... na taką, która składa się z jednostek, a dokładniej z jednostek QRM. Choć koncepcja jednostek istnieje już od pewnego czasu, jednostki QRM stanowią jej rozwinięcie, dając w rezultacie jeszcze większą elastyczność i efektywność.* Propozycja jednostek QRM przedstawiona została na rys. 24. Prezentuje on cztery kluczowe elementy do wdrożenia szybkiej reakcji, której sprzyja koncepcja oparta na gniazdach. Są one samowystarczalne i niezwykle elastyczne. Ważne jest również by były odpowiednio ukierunkowane (na rodzaj klienta, rodzaj wytwarzanych produktów, itp.).



Rys. 24. Klucze QRM

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Suri 2017].

Tak, jak nadmieniono, pierwszym krokiem jest właściwe sprecyzowanie segmentu rynku (Focus Target Market Segment – zwany dalej FTMS). Teoria FTMS opisywana jest w powiązaniu z teorią QRM. Na wstępie należy wspomnieć, że tworzenie jednostek skupiających się na FTMS nie musi następować jednocześnie we wszystkich działach firmy, obejmować całą organizację lub proces natychmiast. Zdefiniowany segment rynku (FTMS) to nic innego jak indywidualna odpowiedź na pytanie: jak zróżnicowane są produkty, które wytwarza przedsiębiorstwo? Przykładem może być:

- *rodzaj technologii potrzebny do wytwarzania danej grupy produktów* – jeśli w przedsiębiorstwie w portfolio można wyróżnić grupę produktów (usług), których sposób wytwarzania jest w pewien sposób do siebie podobny, może to być pierwszy powód by utworzyć grupę osób zajmujących się wskazaną grupą produktów i projektów, które je poprzedzają;
- *klient* – jeśli firma współpracuje na stałe z kilkoma klientami, dla których znane są ich osobiste wymagania (dbałość o środowisko, rodzaj materiałów np. niepalne, nietoksyczne), które powielają się w kolejnych produktach, to ten specyficzny know-how pozwala opracować grupę osób odpowiedzialnych za wszystkie produkty właśnie dla tego klienta;

- *projekty z perspektywami powtarzalności, długie kontrakty* – grupa osób odpowiedzialnych za jednego klienta lub nawet jeden produkt może znacznie odciążyć pozostałe działy borykające się ze zmiennością i zróżnicowaniem reszty asortymentu.

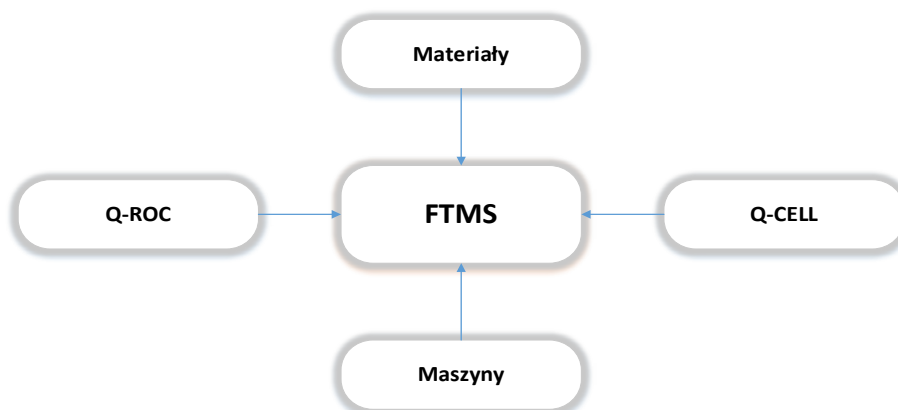
Z powyższego więc wynika, że dobry wybór FTMS ma kluczowe znaczenie, jeśli chodzi o dobrze wdrażaną strategię QRM, a definiowanie rynku powinno powstawać na podstawie zależności od: produktów, procesów i zakresu projektu. Na podstawie dobrze zdefiniowanego FTMS pojawia się definicja jednostki QRM jako: *zestaw dedykowanych, zlokalizowanych razem i wielofunkcyjnych zasobów, których celem jest wykonanie pełnej sekwencji działań od początku do końca dla wybranego precyzyjnie zdefiniowanego segmentu rynku (FTMS). W skład jednostki wchodzi wszechstronnie przeszkolony zespół, w pełni odpowiedzialny za działanie jednostki, którego głównym celem jest minimalizowanie MCT.* W celu lepszego zrozumienia pojęć pojawiających się w QRM, poniżej zostaną omówione cztery kluczowe elementy charakterystyczne dla jednostki QRM.

Rodzaje jednostek QRM

W strategii QRM wyodrębnić można dwie jednostki.

- Q-CELL (Quick Response Manufacturing Cell) - produkcyjna jednostka szybkiego reagowania;
- Q-ROC (Quick Response Office Cell) - biurowa jednostka szybkiego reagowania.

Dedykowane zasoby, które zostają przypisane do jednostki QRM (ludzkie lub materialne) w pełni do niej należą. Dotyczy to np. urządzeń (rys. 25.). Jeżeli dane urządzenie należy do jednostki i w aktualnej chwili (interwale czasowym) nie jest przez nią używane, to nie może być wykorzystywane do innej pracy, dla innych jednostek, ponieważ: postępując w taki sposób (wykorzystując do innych PDRI - Project Definition Rating Index), rozbija się wewnętrzną sprawność i elastyczność jednostki do obsługi dedykowanego FTMS. Na przykład, specyfika innych zleceń może nie pasować do struktury i wymagać dłuższych czasów przestawiania maszyny, co zachęca do pracy z większymi partiami produkcyjnymi.

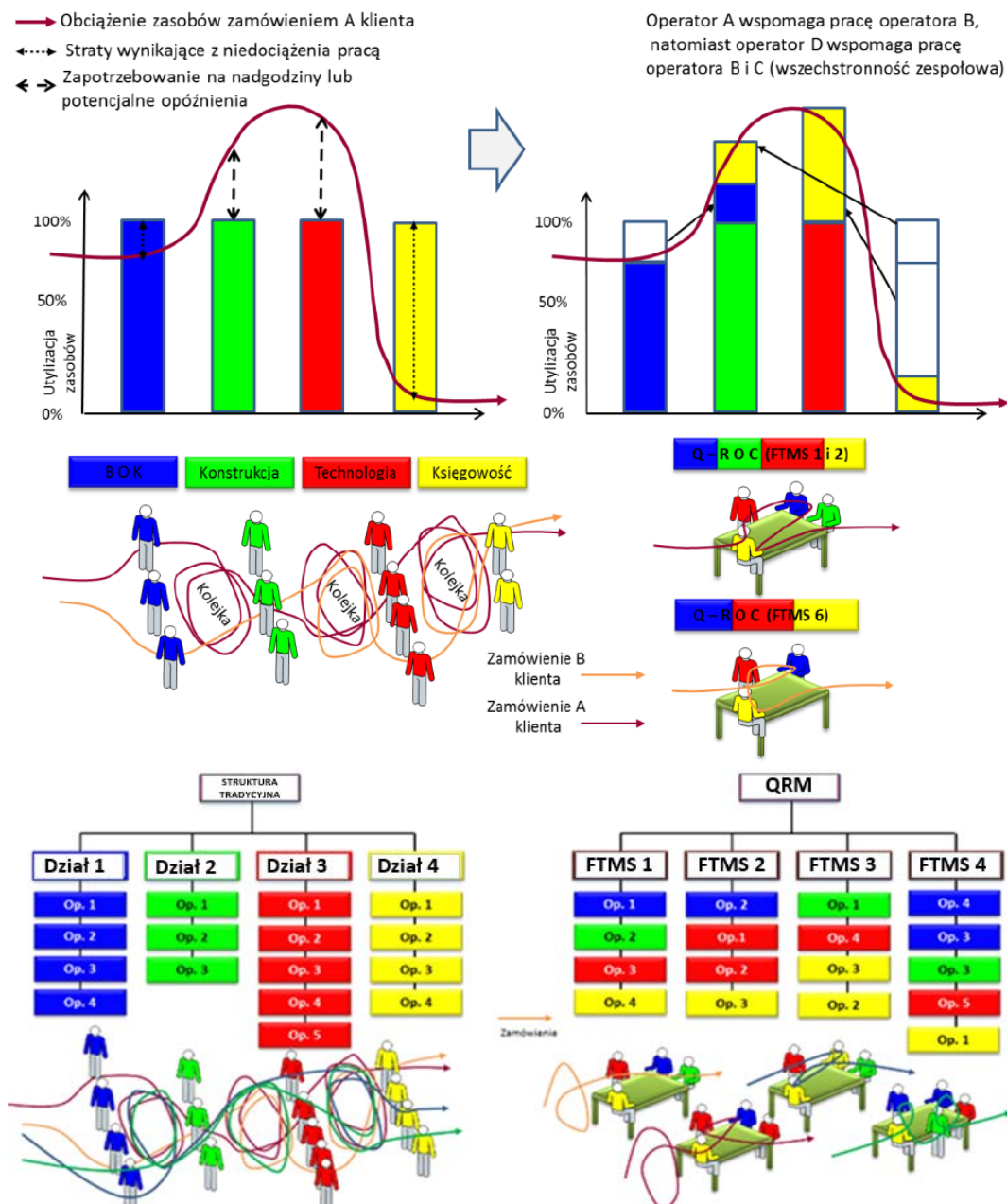


Rys. 25. Tworzenie dedykowanych zasobów w QRM

Źródło: opracowanie własne.

Struktura zasobów ludzkich w QRM

Jednostki QRM powinny być umiejscowione blisko siebie, w obszarze, który powinien być dla niej dedykowany. W przypadku maszyn, istotne mogą okazać się koszty ich przestawienia, ponownego ustawienia i podłączenia by uzyskać ich sprawność. Z zasobami ludzkimi jest o wiele trudniej. Jeśli uda się umiejętnie dobrać osoby do jednostki QRM, to połowa sukcesu zostanie osiągnięta. W związku z jasno zdefiniowanym FTMS osoby te powinny reprezentować stanowiska/zadania, które mogą pojawić się na każdym szczeblu realizacji zlecenia w zależności od przyjętych strategii. Przykład jednostki QRM eksperymentalnej został przedstawiony poniżej na rys. 26.



Rys. 26. Przejście od struktury funkcjonalnej do strategii QRM

Źródło: [Bąk 2013, 2015].

Wielofunkcyjność

Umieszczenie osób blisko siebie (kolokacja), w jednym obszarze ułatwia współpracę, znosi bariery komunikacyjne, pozwala również doskonale poznać zadania innych osób na różnych stanowiskach, co za tym idzie rozpoznać trudności jakie dotąd pojawiały się w związku z brakiem zrozumienia. Dotychczas każdy z nich był wobec siebie zależny, np. był klientem wewnętrznym dla innego działu. Kiedy rozpoczną współpracować, będąc obok siebie, poprawią owoce swojej pracy o elementy niezbędne innym do szybszego reagowania i łatwiejszego przekształcania danych.

Pełna sekwencja działań

Wspomniane powyżej lokowanie pracowników (urządzeń) pozwala na to, by zapewnić rozwój projektu od początku do końca w jednej komórce. Wszystkie sekwencje nie muszą dosłownie odzwierciedlać wszystkich działań w układzie tradycyjnym. Jednakże, tak samo jak każda teoria, w idealnej postaci występuje wówczas, gdy dąży się do spotkania wszystkich w jednym miejscu, w miarę możliwości finansowych. Zmiana związana z tworzeniem jednostek QRM nie kończy się w momencie utworzenia ich i sprawdzenia dobrego funkcjonowania. QRM podąża krok dalej – wymaga rozwoju osób pracujące w jednostce QRM (inne podejście stosuje się do maszyn). Nazywane jest to wszechstronnym przeszkoleniem (z ang. cross-training). Przeszkolenie to ma na celu wspomóc jednostkę w przypadku zbyt dużego obciążenia w jednym z ogniw (osób). Hipotetycznie, jeżeli zespół jest złożony między innymi z osób o zbliżonych kompetencjach biurowych, ich przeszkolenie z podstawowych obowiązków nie jest tak trudne, jak zatrudnienie nowego członka zespołu i powiększenie listy płac. Jeżeli dwie jednostki wykonują zadania zbliżone do siebie w rozumieniu charakterystyki kompetencji lub umiejętności technologicznych i ewentualnie wykorzystują te same narzędzia, to dobrze byłoby, aby wśród tej podgrupy podzielić kompetencje. Nie należy tego rozumieć jako przesuwania odpowiedzialności i relokację zadań, ale raczej jako przygotowanie się na sytuacje awaryjne. W koncepcji QRM nie wyklucza się, jak również nie poleca się, stosowania systemu nadgodzin. Dlatego zakłada się, że maksymalny czas, który używany jest do krótko interwałowego planowania zadań wewnątrz jednostki powinien być na poziomie 80-90%, po to, by w pozostałym czasie doszkalać osoby pracujące w ramach jednostki. Takie doszkalanie nie jest czasem marnotrawionym, może odbywać się w momencie, gdy dana osoba (zasób) jest zwolniony z zadań (nie ma dla niego zadań na daną chwilę). Jest to o wiele korzystniejsze niż wykorzystanie osoby tej do pracy na rzecz innej jednostki, pracującej dla innego zespołu. Aby lepiej wyliczać zapotrzebowanie czasu na zadania poszczególnych jednostek QRM należy wdrożyć system planowania HLMRP (High Level Material Requirements Planning). Polega on na określaniu czasu trwania zadań z wyprzedzeniem, a następnie weryfikacji czasu realnie poświęconego na realizację czynności. Dzięki temu można dokładniej określić zapotrzebowanie czasowe na realizację zadań w zespołach. Pozwala to dokładniej zaplanować kiedy zadanie powinno być zakończone i kiedy przekazane do dalszego etapu realizacji. Podsumowując powyższe, struktura QRM to:

- *organizacja* – komórka jest w stanie samodzielnie wykonywać powierzone zadania;
- *zarządzanie* – komórka, która bierze pełną odpowiedzialność za podjęte decyzje operacyjne;
- *kompetencje* – każdy z członków zespół potrafi obsługiwać każdy proces na różnym poziomie zaawansowania;
- *sposób myślenia (cele)* – wynikiem skracania MCT (ścieżki krytycznej) jest poprawa wszystkich parametrów.

6. Organizowanie struktur projektowych

Jakość i sukces przedsięwzięcia zależy od umiejętności ludzi biorących w nim udział, a przede wszystkim od kierownika projektu, który stanowi centralną postać w zarządzaniu projektem. Dlatego projekty powinny być zarządzane przez dobrze przygotowaną, wykształconą, wyszkoloną i doświadczoną kadrę [Wachowiak i in. 2004; Adler i in. 2007; Sobczak 2014; Wirkus 2015; PMI 2017a; Bestvina Bukvić i in. 2020; VU 2020; Brown 2021]. Tym bardziej, że jak wynika z przeprowadzonych badań wskaźników i przyczyn niepowodzeń projektów, wielu autorów [Ramazani, Jergeas 2015; Ewin i in. 2017; Nijhuis 2017; Bjelica, Pavlović 2018; Cicmil, Gaggiotti 2018; Silvius, Schipper 2018; Stewart i in. 2018] uznało, że kierownictwo projektu nie sprostało zadaniu.

6.1. Kierownik (menedżer) projektu

Kierownik projektu to osoba wyznaczona przez organizację wykonawczą do kierowania zespołem odpowiedzialnym za osiągnięcie celów projektu [PMI 2017a]. Jego praca jest: wymagająca, złożona i zróżnicowana, koniecznością jest jednocześnie żonglowanie kilkoma zagadnieniami [Pant, Baroudi 2008]. Zmuszony jest do pracy w kontekstach charakteryzujących się wieloma (często sprzecznymi) naciskami, które jednocześnie ciągną kierownika w różne kierunki [Beech i in. 2012]. Z tego też względu menedżerowie projektu zajmują pozycję *liminalną* tak między grupami, jak i konkurującymi żądaniami. Dążą w ten sposób do zbudowania spójnej tożsamości szanowanej przez społeczność [Paton, Hodgson 2016]. Z powyższych względów bardzo utrudnione jest więc doszukanie się hierarchii kompetencji menedżera projektu, których ranga zależy od realizowanego projektu, wymagań całego przedsięwzięcia, zespołu projektowego [Musioł-Urbańczyk 2010], a także wszystkich pozostałych okoliczności związanych z projektem.

Z jednej strony kierowanie projektem wg amerykańskiego Project Management Institute polega na: *zastosowaniu wiedzy, umiejętności, narzędzi i technik w działaniach projektu w celu spełnienia jego wymagań* [PMI - MT&DC 2009]. Kierownik powinien posiadać umiejętności związane z zarządzaniem: zakresem, kosztami, czasem, integracją, zasobami ludzkimi, jakością, ryzykiem, komunikacją oraz zamówieniami w projekcie [PMI 2013]. Najważniejszymi kwalifikacjami menedżera projektu są więc: wiedza metodyczna, wiedza fachowa oraz kwalifikacje społeczne [Litke 1993]. Z drugiej strony ważne jest, aby kierownicy projektów zwracali szczególną uwagę na interesariuszy [Aragonés-Beltrán i in. 2017]. Zdolność zrozumienia często ukrytej siły i wpływu różnych interesariuszy jest kluczową umiejętnością dla odnoszących sukcesy kierowników projektów [Bourne, Walker 2005]. Bowiem rezultaty projektu (outputs, outcomes, deliverables, results) mają dostarczyć bezpośrednie korzyści z projektu jego interesariuszom (zazwyczaj sponsorowi) lub/ i beneficjentom. Dlatego też jednym z głównych zadań kierownika projektu jest poznanie i ustalenie wszystkich istotnych wymagań i kryteriów jakości dotyczących wyników projektu. Wymagania te mogą być związane z oczekiwanym: zakresem prac, zakresem dostarczanych produktów, zakresem ich funkcjonalności, poziomem wydajności, liczbą błędów, ergonomią oraz spełnieniem innych oczekiwań interesariuszy [Wyrozębki 2012].

Badania kompetencji w zakresie zarządzania projektami wskazują na związek kompetencji z wydajnością oraz potrzebę dostosowania do: typu projektu, warunków i etapu [Müller, Turner 2007b]. G. Coetzer i G. Gibbison [Coetzer, Gibbison 2016] rozwijając powyższe, stwierdzają, że profil wymaganych kompetencji zarządzania projektami zależy od: złożoności, niepewności, technologii, tempa i nowości projektu. Tradycyjne kompetencje (tzw. doskonałość operacyjna) są niezbędne i często wystarczające w ramach zamkniętych warunków projektu, ale stają się coraz bardziej niewystarczające w miarę wzrostu ww. uwarunkowań (warunki projektu stają się bardziej otwarte). Przewodnik PMBOK® [PMI 2013] stwierdza, że: *skuteczni kierownicy projektów wymagają równowagi między umiejętnościami technicznymi, interpersonalnymi i koncepcyjnymi, które pomogą im analizować sytuacje i odpowiednio współdziałać*. Zrównoważone podejście do nauczania technicznych (twardych) i interpersonalnych (miękkich) umiejętności przywództwa przyczynia się do uzyskania lepszych wyników projektu [Cleland 1995; Day 2000; Pant, Baroudi 2008; Thompson 2010]. Natomiast wielu autorów [Zimmerer, Yasin 1998; Thite 1999; Kloppenborg, Petrick 1999; Belzer 2001; Yen i in. 2001; El-Sabaa 2001; Ruuska, Vartiainen 2003; Carbone, Gholston 2004; Mantel Jr i in. 2004; Pant, Baroudi 2008; R. J. Turner 2008; Katz 2009; Thompson 2010; Ewin i in. 2017; Bestvina Bukvić i in. 2020] podkreśla, że najważniejsze dla kierownika projektu są umiejętności ludzkie, bowiem umiejętności techniczne są łatwiejsze do opanowania w porównaniu z ogólnymi umiejętnościami miękkimi.

Obecnie kierownik projektu nie może zajmować się tylko: planowaniem, organizowaniem i kontrolowaniem, ale zamiast tego powinien ułatwiać i trenować współpracę między członkami zespołu [Highsmith 2004; Nerur i in. 2005]. Powinien również odgrywać aktywną rolę w zarządzaniu wiedzą projektową [Srikantaiah i in. 2010], a tym samym w zarządzaniu ryzykiem ze względu na rozproszoną interakcję z wieloma warstwami organizacji [Schiel 2009]. Aby dostosować się do środowisk turbulentnych, zdaniem G. China [G. Chin 2004], kierownicy projektów powinni przyjąć dwie zwinne strategie.

1. W celu ułatwienia integracji projektu i biznesu, kierownicy powinni spojrzeć na projekt w większym stopniu z perspektywy zewnętrznej.
2. Kierownicy projektów powinni skoncentrować energię na dostarczaniu wyników, które zaspokajają potrzeby biznesowe, zamiast pozostawać w ustalonych granicach projektu.

Kierownik projektu, posiadający umiejętności i kompetencje do zarządzania projektem, powinien być w stanie poprowadzić dowolne przedsięwzięcie [Jenny 2001], jego praca obejmuje wiele aspektów zarządzania zespołami, takie jak: przywództwo, budowanie zespołu, motywacja, komunikacja, wywieranie wpływu, podejmowanie decyzji, planowanie i coaching [Pettersen 1991]. Badania wskazują, że kierownik projektu powinien posiadać takie indywidualne kompetencje, jak: umiejętności przywódcze i komunikacyjne [Stevenson, Starkweather 2010], zarządzanie stresem [Müller, Turner 2007a], odwagę i umiarkowanie [Bredillet i in. 2015].

Zdaniem L. Crawforda wymiar kompetencyjny obejmuje kompetencje: wejściowe, osobiste oraz oparte na wynikach czyli wyjściowe [Crawford 2005; Bredillet i in. 2015].

- *Kompetencje wejściowe* definiuje się jako: wiedzę i zrozumienie, umiejętności i zdolności, które dana osoba wnosi do pracy. Wiedza jest ujęta w zbiorach

wiedzy (informacje odnoszące się do określonych obszarów treści) i umiejętności jako zdolności do wykonywania określonych zadań fizycznych lub umysłowych poprzez kwalifikacje i doświadczenie.

- *Kompetencje osobiste* definiuje się jako: podstawowe cechy osobowości leżące u podstaw zdolności danej osoby do wykonywania pracy. Cechy osobowości, postawy i zachowania reprezentują te podstawowe cechy osobowości.
- *Kompetencje wyjściowe* definiuje się jako: zdolność do wykonywania czynności w obszarze zawodowym do poziomu wyników oczekiwanych w zatrudnieniu. Zdolność tę cechuje wyraźna wydajność i wykorzystanie praktyk zarządzania projektami w miejscu pracy.

M. Cheng, A. Dainty i D. Moore [Cheng i in. 2005] dzielą kompetencje na *kompetencje behawioralne* oraz *kompetencje związane z zadaniami zawodowymi*. W pierwszym przypadku kompetencje są niezależne od branży. Kierownicy projektów odnoszący sukcesy modelują podobne zachowania (np. przywództwo, myślenie analityczne i koncepcyjne, elastyczność itd.). Model kompetencji behawioralnych kierownika projektu, obejmuje następujące 12 kompetencji: orientacja na osiągnięcia, inicjatywa, poszukiwanie informacji, koncentracja na potrzebach klienta, wnikliwość i wpływ, ukierunkowanie, praca zespołowa i współpraca, przywództwo zespołowe, myślenie analityczne, myślenie koncepcyjne, samokontrola i elastyczność. W drugim przypadku, kompetencje w zakresie zadań, są bardziej zróżnicowane i zależą od sektora przemysłowego. Z kolei A. Shenhar i D. Dvir [Shenhar, Dvir 2007] sugerują, że kompetencje zarządzania projektami można podzielić na cztery grupy.

1. *Doskonałość tradycyjna / operacyjna* - planowanie i wykonywanie sekwencji działań projektowych w celu zapewnienia zakończenia zakresu projektu na czas i w ramach budżetu.
2. *Dynamiczna adaptacja* - zarządzanie zmianą w ramach projektu.
3. *Orientacja strategiczna* - strategiczne dopasowanie projektu, tworzenie przewagi konkurencyjnej organizacji i dodawanie wartości na poziomie strategicznym organizacji.
4. *Natchnione przywództwo* - motywowanie i zarządzanie członkami zespołu projektowego i innymi interesariuszami do wywoływania i utrzymywania ich wsparcia i zaangażowania w projekt, tworzenie ducha projektu poprzez wspieranie: wizji, wartości i artefaktów.

Przywództwo, w przeciwieństwie do zarządzania, to nieformalne stanowisko bez autorytetu lub okazjonalne działanie, w którym lider wykorzystuje swoją zdolność wpływania na innych do działania [Du Plessis 2014]. Przywództwo w projekcie jest wymagane, aby wpłynąć na: kierownictwo organizacji, współpracowników i interesariuszy, aby zaakceptowali wizję projektu i zapewnić zgodność w definiowaniu jego celów [Cleland 1995]. W odniesieniu do przywództwa J.D. Frame [Frame 2003] przyjął cztery style: *leseferyzm*, *demokratyczny*, *autokratyczny* i *biurokratyczny* oraz powiązał je z etapami cyklu życia projektu, odpowiednio: koncepcji, planowania, wykonania i zamknięcia.

J.R. Turner [R. J. Turner 1999], na podstawie pracy w Henley Management College, zidentyfikował siedem cech efektywnych kierowników projektów: umiejętność rozwiązywania problemów, orientacja na wyniki, energia i inicjatywa, pewność siebie, perspektywiczność, komunikacja, zdolność negocjacyjna. Z kolei A. Aitken i L. Crawford [Aitken, Crawford 2008]

w wyniku badań przeprowadzonych wśród 41 kierowników projektów z 14 różnych krajów doszli do wniosku, że istnieje standardowy profil osobowości kierowników odnoszących sukces, są nimi: planowanie i organizowanie, dostarczanie wyników i spełnianie oczekiwań klientów, decydowanie i inicjowanie działań, przewodzenie i nadzorowanie, przekonywanie i wywieranie wpływu.

Project Management Institute w *Rozwoju Kompetencji Kierownika Projektu* (PMCD-Project Manager Competency Development) [Cartwright, Yinger 2007] definiuje trzy obszary kompetencji kierowników projektów.

1. Kompetencje wiedzy.
2. Kompetencje wykonawcze.
3. Kompetencje osobiste.

W 3 edycji powyższego opracowania [PMI 2017b] wskazuje się na zestaw elementów kompetencji osobistych kierownika projektu w ramach 6 jednostek.

1. Komunikacja-komunikowanie:
 - aktywnie słucha, rozumie i odpowiada na pytania interesariuszy;
 - utrzymuje linie komunikacyjne;
 - zapewnia jakość informacji;
 - dostosowuje komunikację do odbiorców.
2. Przewodzenie – prowadzący:
 - tworzy środowisko zespołowe, które promuje wysoką wydajność;
 - buduje i utrzymuje efektywne relacje;
 - motywuje i wspiera członków zespołu projektowego;
 - przejmuje odpowiedzialność za realizację projektu;
 - w razie potrzeby wykorzystuje umiejętności wywierania wpływu.
3. Zarządzanie:
 - buduje i utrzymuje zespół projektowy;
 - planuje i zarządza sukcesem projektu w zorganizowany sposób;
 - rozwiązuje konflikt dotyczący zespołu projektowego lub interesariuszy.
4. Zdolności kognitywne – umiejętności poznawcze:
 - przyjmuje całościowe spojrzenie na projekt;
 - skutecznie rozwiązuje problemy i rozwiązuje problemy;
 - stosuje odpowiednie narzędzia i techniki zarządzania projektami;
 - szuka możliwości poprawy wyników projektu.
5. Skuteczność – efektywność:
 - rozwiązuje problemy projektowe;
 - utrzymuje zaangażowanie, motywację i wsparcie interesariuszy projektu;
 - zmiany w wymaganym tempie, aby sprostać potrzebom projektu;
 - stosuje asertywność, gdy jest to konieczne.
6. Profesjonalizm:
 - wykazuje zaangażowanie w projekt;
 - działa uczciwie;
 - odpowiednio radzi sobie z przeciwnościami osobistymi i zespołowymi;
 - zarządza zróżnicowaną siłą roboczą;
 - obiektywnie rozwiązuje problemy indywidualne i organizacyjne.

Biorąc pod uwagę kilka opracowań [CIC 2001; Cartwright, Yinger 2007; Mulder i in. 2007; OGC 2007; ASCE 2008; CIOB 2014] K. Dziekoński [Dziekoński 2017] przedstawia operacyjne mierniki kompetencji kierownika projektu.

1. Postawa:

- inteligentny;
- twórczy;
- zaufany;
- asertywny;
- pewny siebie;
- mający autorytet;
- rzetelny i uczciwy;
- empatyczny;
- ambitny;
- umiejący radzić sobie ze stresem;
- mający łatwość w nawiązywaniu kontaktów;
- umiejący pracować w zespole.

2. Umiejętności zarządzania:

- umiejący podejmować decyzje;
- umiejący ocenić skutki podjętych działań;
- umiejący formułować cele;
- umiejący organizować pracę podwładnych;
- zdolny do komunikacji;
- umiejący motywować członków zespołu;
- pomocny w rozwiązywaniu problemów;
- skoncentrowany na celach;
- umiejący rozwiązywać konflikty;
- umiejący negocjować;
- elastyczny styl zarządzania.

3. Wiedza:

- posiadający doświadczenie w zarządzaniu projektami;
- umiejący stosować odpowiednie metodologie zarządzania projektami;
- posiadający kompetencje w obszarze, w którym realizowany jest projekt;
- umiejący korzystać z oprogramowania do zarządzania projektami;
- umiejący zarządzać zakresem, czasem i kosztami projektu.

H. Eisner [Eisner 2008] również w trzech grupach prezentuje zestaw cech pożądanых u kierownika projektu.

1. Cechy własne kierownika projektu:

- we właściwy sposób deleguje władzę;
- dobrze zorganizowany;
- poświęca się, aby osiągnąć cel (cele);
- jest zrównoważony;
- podejmuje inicjatywę;
- jest kreatywny.

2. Interakcje z innymi ludźmi:

- wspiera oraz motywuje;
- potrafi komunikować się z innymi ludźmi oraz dzieli się pozyskanymi informacjami;
- udziela krytyki w sposób konstruktywny;
- jest otwarty na opinie innych oraz elastyczny;
- jest dobrym słuchaczem;
- cechuje się pozytywnym nastawieniem;
- potrafi dobrze zbudować zespół;
- potrafi właściwie dobrać oraz ocenić ludzi;
- odważnie rozwiązuje konflikty;
- dyscyplinuje.

3. Umiejętności:

- potrafi rozwiązywać problemy;
- cechuje go kompetentność w dziedzinie, w której realizowany jest projekt;
- potrafi podejmować decyzje;
- jest dobrym integratorem.

Międzynarodowe Stowarzyszenie Zarządzania Projektami (IPMA - International Project Management Association) [IPMA 2006] w 3 wersji dokumentu pt.: *Individual Competence Baseline* definiuje 20 elementów kompetencji technicznych, 15 elementów kompetencji behawioralnych i 11 elementów kompetencji kontekstowych. W 4 wersji tego opracowania [IPMA 2015] w sumie 29 elementów dzieli na: 5 kompetencji perspektywicznych, 10 kompetencji ludzkich i 14 kompetencji praktycznych. Natomiast H. Kerzner [Kerzner 2005b] wymienia 13 cech kierowników projektów.

1. Inicjatywa.
2. Zdolności przywódcze.
3. Ambicja.
4. Kreatywność.
5. Elastyczność i zdolność adaptacji.
6. Osobiste zaangażowanie.
7. Wizja.
8. Budowanie zaufania.
9. Umiejętność przekonywania.
10. Skuteczność.
11. Umiejętność podejmowania decyzji.
12. Umiejętność identyfikowania problemów.
13. Umiejętność organizowania pracy podwładnym.

Już w połowie XX wieku P.O. Gaddis [Gaddis 1959] zdefiniował kierownika projektu jako: *osobę, która zarządza zespołem profesjonalistów, których praca jest ograniczona w czasie, rekrutuje zespół projektowy, prowadzi planowanie projektów i jest w stanie sprzedać projekt interesariuszom*. Stąd procesy zarządcze projektu (o charakterze kierowniczym) to przede wszystkim: wyznaczanie celów, planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrolowanie i koordynowanie prowadzonych prac. Procesy te mają za zadanie harmonizowanie zarówno działania podstawowe, jak i wspierające projekt [Wyrozębski 2012]. Villanova University

[VU 2020], jak również Invensis Global Learning Services [Brown 2021] prezentują obowiązki kierownika projektu, w skład których wchodzi:

- opracowanie planu projektu,
- zarządzanie wynikami zgodnie z ustalonym planem,
- rekrutacja pracowników projektu,
- kierowanie i zarządzanie zespołem projektowym,
- decydowanie i określenie metodologii zastosowanej w projekcie,
- ustalenie harmonogramu projektu i określenie każdej fazy,
- przydzielenie zadań członkom zespołu projektowego,
- zapewnienie regularnych aktualizacji wyższemu kierownictwu.

Wg W. Krügera [Krüger 1993] do zadań kierownika projektu należy:

- opracowanie koncepcji rozwiązań,
- sterowanie projektem aż do jego wdrożenia,
- ocena rozwiązań,
- włączenie użytkowników,
- motywowanie zespołu projektowego.

Przechodząc na wyższy poziom uszczegółowienia do najistotniejszych zadań kierującego projektem należy [Kummer i in. 1988]:

- określenie struktury organizacyjnej projektu – w zależności od cech projektu konieczne jest dokonanie wyboru typu struktury oraz opracowanie szczegółów związanych z zakresem kompetencji i odpowiedzialności, trzeba także dokonać rozgraniczenia wpływu kierownika liniowego w strukturze macierzowej;
- sformułowanie celu projektu (bądź celów) oraz przedłożenie ich zamawiającemu do zatwierdzenia – pomimo że cel określany jest zazwyczaj przez zleceniodawcę, to jego sformułowanie pozostaje w gestii menedżera projektu;
- ustrukturyzowanie projektu oraz ustalenie grupy projektowej – związane jest z zaplanowaniem procesu realizacji, czyli sformułowaniem częściowych zadań, zaplanowaniem koniecznych zasobów, powołaniem grupy projektowej, określeniem niezbędnych kwalifikacji potrzebnych w przedsięwzięciu;
- planowanie oraz nadzorowanie terminów – jest po części realizowane przed rozpoczęciem prac, a częściowo w trakcie realizacji zadania; cały proces nadzorowania polega na porównywaniu stanu rzeczywistego z założonym, czyli zaplanowanym;
- nadzorowanie realizacji przedsięwzięcia pod kątem osiągniętych celów – polega na sprawdzeniu, przy wykorzystaniu jakich rozwiązań technicznych, strukturalnych i materiałowych zaplanowane cele zostały osiągnięte,
- zapewnienie wymiany informacji oraz systemu dokumentowania – spotkania grupy projektowej należy zaplanować a następnie kierować jego przebiegiem, menedżer projektu winien również zadbać o obecność właściwych osób na danym spotkaniu oraz o zabezpieczenie ważnych dokumentów pod kątem kontroli, ale również wiedzy dla przyszłych projektów;

- przygotowanie ważnych decyzji i wprowadzenie ich w życie – z zasady menedżer projektu nie podejmuje ważnych decyzji, jego obowiązkiem jest jedynie przygotowanie wszystkich danych umożliwiających podjęcie decyzji;
- kierowanie zespołem projektowym – kierownik tworzy zespół, rozwiązuje pojawiające się konflikty, dba o właściwy przepływ informacji, motywuje zespół oraz reprezentuje go na zewnątrz.

Project Management Institute [PMI 2017b] prezentuje przewodnik po obszarach wiedzy oraz procesy w ramach zadań kierownika projektu.

1. Zarządzanie integracją projektu:
 - opracowanie karty projektu,
 - opracowanie plan zarządzania projektem,
 - kierowanie i zarządzanie pracami projektowymi,
 - monitorowanie i kontrolowanie pracy nad projektem,
 - wykonanie zintegrowanej kontroli zmian,
 - zamknięcie projektu lub fazy.
2. Zarządzanie zakresem projektu:
 - planowanie zarządzania zakresem,
 - zebranie wymagań,
 - zdefiniowanie zakresu,
 - utworzenie struktury podziału pracy (WBS - Work Breakdown Structure),
 - zatwierdzenie zakresu,
 - kontrolowanie zakresu.
3. Zarządzanie czasem w projekcie:
 - zarządzanie harmonogramem planowania,
 - zdefiniowanie działań,
 - sekwencjonowanie działań,
 - oszacowanie zasobów działań,
 - oszacowanie czasu trwania działań,
 - opracowanie harmonogramu,
 - kontrolowanie harmonogramu.
4. Zarządzanie kosztami projektu:
 - planowanie zarządzania kosztami,
 - oszacowanie kosztów,
 - określenie budżetu,
 - kontrolowanie kosztów.
5. Zarządzanie jakością projektu:
 - planowanie zarządzania jakością,
 - zapewnienie jakości,
 - kontrolowanie jakości.
6. Zarządzanie zasobami ludzkimi w projekcie:
 - planowanie zarządzania zasobami ludzkimi,
 - pozyskanie zespołu projektowego,
 - rozwijanie zespołu projektowego,
 - zarządzanie zespołem projektowym.

7. Zarządzanie komunikacją w projekcie:
 - planowanie zarządzania komunikacją,
 - zarządzanie komunikacją,
 - kontrolowanie komunikacji.
8. Zarządzanie ryzykiem projektu:
 - planowanie zarządzania ryzykiem,
 - zidentyfikowanie ryzyka,
 - wykonywanie jakościowej i ilościowej analizy ryzyka,
 - planowanie reakcji na ryzyko,
 - kontrolowanie ryzyka.
9. Zarządzanie zakupami projektu:
 - planowanie zarządzania zakupami,
 - dokonywanie zakupów,
 - kontrolowanie zamówień,
 - zamykanie zamówień.
10. Zarządzanie interesariuszami projektu:
 - zidentyfikowanie interesariuszy,
 - zaplanowanie zaangażowania interesariuszy,
 - zarządzanie zaangażowaniem interesariuszy,
 - kontrolowanie zaangażowania interesariuszy.

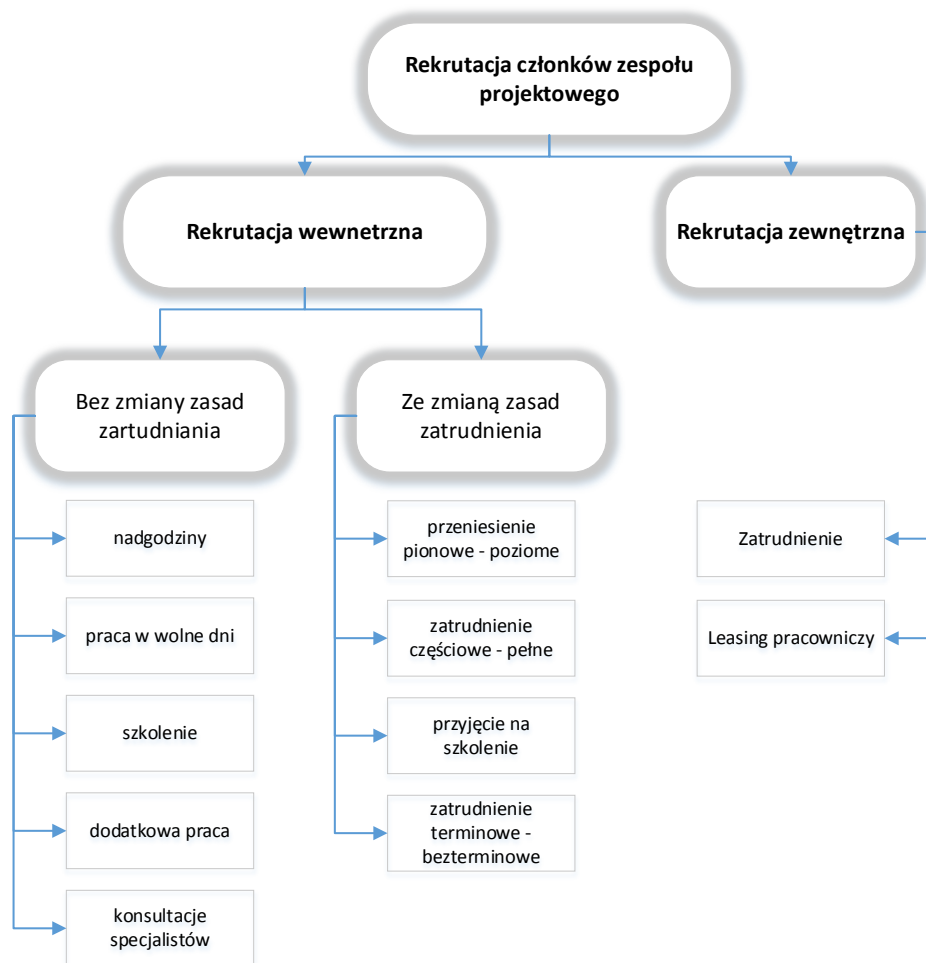
W literaturze przedmiotu znaleźć można wiele słów krytyki w odniesieniu do powyższych rozważań [Cicmil, Hodgson 2006; Morris i in. 2006; Bredillet i in. 2015; Loufrani-Fedida, Missonier 2015; Hodgson, Paton 2016; Jeffrey K. Pinto, Winch 2016]. Z jednej strony autorzy [Morris 1997; Cicmil i in. 2006; Morris i in. 2006] sprzeciwiają się przedstawianiu kierownika projektu jako wykwalifikowanego technika, tj. osoby, której rolą jest przede wszystkim kontrolowanie: czasu, kosztów i zakresu projektu lub jako realizatora dużej liczby: norm, praktyki i techniki zalecane przez profesjonalną literaturę dotyczącą zarządzania projektami. Z drugiej S. Loufrani-Fedida i S. Missonier [Loufrani-Fedida, Missonier 2015], w oparciu o badania jakościowe w dużych organizacjach, sugerują, że nierealistyczne jest oczekiwanie od kierownika projektu wykazania wszystkich kompetencji przypisanych mu w literaturze. Pewnego rodzaju rozwiązaniem tego problemu może być przekazanie niektórych z indywidualnych kompetencji przyjętych dla idealnego kierownika projektu kierownikom funkcjonalnym [Loufrani-Fedida, Missonier 2015; Hodgson, Paton 2016], którzy pełnią w dziale organizacji obowiązki operacyjne [PMI 2017a] i zazwyczaj nie są związani z zespołami projektowymi [Shastri i in. 2021].

6.2. Zespół projektowy

Powszechnie przyjmuje się, że budowanie zespołu jest istotną częścią każdego projektu, gdyż jak stwierdził H. Ford o zachowaniu grupowym: *spotkanie to początek, pozostanie razem to postęp, wspólna praca to sukces* [Nguyen 2020]. Zespół projektowy to grupa powołanych pracowników firmy oddelegowana na stałe lub czasowo do udziału w projekcie [Kasperek 2011]. Zdaniem J. E. Mathieu, J. R. Hollenbecka, D. van Knippenberga i D. R. Ilgena [Mathieu i in. 2017] zespół projektowy można zdefiniować w następujący sposób:

- musi składać się z dwóch lub większej liczby członków;
- członkowie zespołu współdziałają ze sobą społecznie, zwykle dzieje się to twarzą w twarz, ale ta interakcja może stawać się coraz bardziej wirtualna;
- powinien istnieć jeden lub więcej wspólnych celów, co zwykle ma miejsce w środowisku projektowym;
- zespół zbiera się w celu wykonywania zadań i działań specyficznych dla projektu, które są powiązane z celami, a realizacja tych zadań i czynności jest bezpośrednio związana z kompetencjami każdego członka zespołu;
- każdy członek zespołu ma własne role i obowiązki w ramach projektu;
- członkowie zespołu są współzależni, ponieważ polegają na sobie nawzajem w zakresie celów, wyników i produktów dostarczanych.

Na podstawie zadań i zakresu odpowiedzialności możliwy jest odpowiedni sposób rekrutowania osób do projektu. Idealna sytuacja ma miejsce w przypadku, gdy to kierownik bezpośrednio zajmuje się tym zagadnieniem, a specjaliści pozyskiwani są z wewnątrz organizacji. Niestety w przypadku konieczności pozyskania pracowników z zewnątrz należy posłkować się działem kadr i płac. Możliwości doboru pracowników do projektu zestawiono na rys. 27.



Rys. 27. Możliwości rekrutacji zespołu projektowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Trocki 2012].

W przypadku, gdy w przedsiębiorstwie należy utworzyć kilka zespołów a asortyment jest zróżnicowany, podział może wynikać z dyferencjacji funkcjonalnej, czyli takiej, w której integracja powstała w wyniku: reguł, procedur, skoordynowanych działaniach oraz budżetu. Wyróżnić można cztery struktury dyferencjacji: geograficzną, produktową, według klienta i procesową [Nicholas, Steyn 2012].

Villanova University [VU 2020] wskazuje na podstawowe obowiązki członków zespołu projektowego, do których zaliczyć należy:

- przyczynianie się do ogólnych celów projektu,
- kompletowanie poszczególnych produktów,
- zapewnianie wiedzy,
- praca z użytkownikami w celu ustalenia i zaspokojenia potrzeb biznesowych,
- dokumentowanie procesu.

Zespół ma być zaangażowany tak w fazę planowania jak i wdrażania, aby przyczynić się do rozwoju: punktów kontrolnych projektu, testów, kryteriów i ograniczeń czasowych wycofania [J. Taylor 2008]. Jest on podstawą każdej technologii zarządzania projektami i jest zintegrowanym zestawem heterogenicznych elementów. Niekompletną listę cech, elementów i komponentów zespołu zarządzającego projektem (takich jak: kultura, etyka, mentalność, system wartości, synergia, przywództwo, kwalifikacje personelu, organizacja, style, kompetencje, motywacja, funkcje, role, awans, konflikty, komunikacja, komunikacja nieformalna, humor, rozwiązania, delegacja, elementy zamówienia, itd.) należy nie tylko uwzględnić, ale także połączyć w zintegrowanej przestrzeni projektowej [Baumann i in. 2010]. Tym bardziej, że większość zespołów projektowych często składa się z członków, których cele, aspiracje i etyka pracy są różne, co sprawia, że ich płynne interakcje i wzajemne relacje są zwykle skomplikowane [Hsu i in. 2016]. M. Haas i M. Mortensen [Haas, Mortensen 2016] dodają, że obecne zespoły są zróżnicowane, rozproszone (np. geograficznie), cyfrowe (związane z pracą wirtualną itp.) i dynamiczne (w kontekście radzenia sobie z ciągłymi zmianami w członkostwie). Fakty te prowadzą do potrzeby zwrócenia większej uwagi na formułowanie przekonującego kierunku, budowanie silnej struktury zespołu, tworzenie wspólnego sposobu myślenia i zapewnianie wsparcia poszczególnym członkom zespołu. Gdyż jak wiadomo wysoko wydajne zespoły działają na niezwykłym poziomie [Katzenbach, Smith 1993]. Wynika to z tego, że zespół roboczy generuje pozytywną synergię poprzez skoordynowany wysiłek. Wspólne wysiłki skutkują wyższym poziomem wydajności niż suma poszczególnych nakładów [Belbin 1996, 2010; Baiden, Price 2011; Robbins, Judge 2014].

Nie każda grupa ludzi stanowi zespół projektowy. Należy wyraźnie odróżnić grupę roboczą od zespołu projektowego. Grupa robocza to ludzie, którzy wykonują podobne zadania, mają tego samego szefa, wykonują ten sam rodzaj pracy, reagują indywidualnie i nie są zależni od pracy swoich współpracowników. Natomiast w zespole projektowym praca prowadzona jest wspólnie, każdy członek ma określone zdolności, każdy wykonuje część projektu, a zadania są jednocześnie komplementarne i współzależne [Ika 2009]. Podział zadań na podzadania i podział pracy między zespołami lub ludźmi, w ramach zespołu projektowego, oraz wynikająca z tego komplementarność i współzależność, a także możliwe zmiany zachodzące w całym projekcie, stwarzają potrzebę koordynacji pomiędzy różnymi zespołami i członkami zespołu [Galbraith 1973; Hoegl i in. 2004]. Dzięki temu następuje integracja różnych części organizacji w celu wykonania

zbiorowego zestawu zadań [Van de Ven i in. 1976]. Wiadomo bowiem z literatury, że istnieje pozytywny związek między koordynacją zespołu projektowego a wynikami projektu [Nidumolu 1995; Hoegl i in. 2004]. Znane są różne mechanizmy koordynacji (np. plany lub spotkania) i tryby koordynacji (np. bezosobowe, osobiste i grupowe) [Van de Ven i in. 1976; Dietrich i in. 2013]. Koordynacja może być: formalna lub nieformalna, jawna lub domniemana, oddolna (tj. wstępnie zaplanowana i formalna) lub odgórna (tj. delegowana i nieformalna) [Banks i in. 2016]. W projektach mniej złożonych i/lub na niewielką skalę, w stosunku do projektów wysoce innowacyjnych, ustalenia obejmujące koordynację zespołu projektowego mogą nie mieć zastosowania [Hoegl i in. 2003]. Są również projekty powtarzalne, które cechują się tym, że różne zespoły lub członkowie zespołów odpowiedzialni są za różne fazy pracy nad projektem. W takim przypadku istnieje kilka współzależności stwarzających większą potrzebę koordynacji zespołu projektowego. Powtarzalne projekty różnią się pod wieloma względami od projektów innowacyjnych, co może prowadzić do tego, że koordynacja zespołu projektowego nabiera innej jakości [Hoegl i in. 2004]. Jednak bez względu na to jaki jest rodzaj projektu cechą zespołu zarządzania projektami jest to, że jednocześnie zajmuje zewnętrzną i wewnętrzną pozycję w stosunku do projektu i do procesów jego realizacji [Kramskyi, Danchuk, i in. 2020]. Stąd koordynacja w zespołach projektowych wymagana jest zarówno wewnątrz zespołu, jak i między zespołami, zarówno w warunkach wewnątrzorganizacyjnych, jak i międzyorganizacyjnych [Vuorinen, Martinsuo 2019].

Mówiąc o składzie zespołu należy mieć na myśli zestaw cech członków zespołu, które są ważne z punktu widzenia: analizy jako całości, wielkości zespołu, specjalizacji i motywacji członków, systemu komunikacji i rozwiązywania problemów itd. Takich cech jak poziom ich wykształcenia teoretycznego, jako przejaw dostępności podstawowej wiedzy, za pomocą konwencjonalnych testów (odpowiada charakterystyce wiedzy na poziomie - wystarczy rozumieć wezwanie, zdefiniowanie, odtworzenie itp.), oraz osobiste stanowisko, opinia członka, jako przejaw systematyczności i uporządkowania jego wiedzy (odpowiada charakterystyce wiedzy na poziomie - zastosuj, wykorzystaj, znajdź rozwiązanie, zinterpretuj, potwierdź) [Newton 2015; Kramskyi, Danchuk, i in. 2020].

Zespół może być zorganizowany dla dużych, długoterminowych projektów z dużą liczbą interesariuszy, w takim przypadku interesariusze nie uczestniczą bezpośrednio w zarządzaniu procesami projektowymi, ale określają politykę i strategię projektu w oparciu o własne interesy. Zespół zarządzający projektem zorganizowany może być również w ramach wystarczająco dużych projektów lub gdy projekt (pakiet kontrolny) jest głównie własnością organizacji wykonawczej (lub macierzystej) [Boyko i in. 2017]. W tego typu projektach poszczególne funkcje kierownicze lub realizacja określonych procesów projektowych mogą być powierzone personelowi technicznemu lub jednostkom funkcjonalnym organizacji (na przykład część funkcji zarządzania kosztami projektu lub komunikacji związanej z infrastrukturą informacyjną organizacji realizującej) [Bogachevska, Aliksieieva 2020].

Istotną rzeczą w budowie zespołu jest to, że nie da się zbudować jednego (tego samego) zespołu dla każdego projektu. Aby zespół był efektywny musi być zorganizowany indywidualnie na potrzeby konkretnego projektu. Należy również pamiętać, że zespół zarządzający projektem zmienia się w miarę przechodzenia projektu z jednej fazy życia do drugiej. Zmiany dotyczą nie

tyle osób uczestniczących w zespole, co redystrybucji ról, funkcji i odpowiedzialności pomiędzy członkami zespołu [Nitsenko i in. 2018]. Ponadto ze względu na fakt, że projekty są niezwykle różnicowane pod względem zakresu, niemożliwe jest aby kierownik projektu był ekspertem w dziedzinie, w której realizowany jest projekt [Jenny 2001]. Dlatego ważne jest, aby zespół projektowy złożony był z ekspertów, czyli miał wszystkie wymagane kompetencje do zrealizowania przedsięwzięcia [M. Pawlak 2012]. Bowiem zespół projektowy może: tworzyć produkty, świadczyć usługi, negocjować umowy, koordynować projekty, oferować porady i podejmować decyzje - funkcje, które prowadzi obecnie wiele organizacji biznesowych [Yemini i in. 2018]. S. Augustine, B. Payne, F. Sencindiver, S. Woodcock [Augustine i in. 2005] dodają, że zespoły powinny być samodzielne z *lekkim dotykem* przywództwa kierownika projektu. Wielu autorów [Ancona, Caldwell 1992; Keller 2001; Edmondson, Nembhard 2009; Slotegraaf, Atuahene-Gima 2011; Borg, Söderlund 2015; Savelsbergh i in. 2015] uważa również, że najważniejsze cechy pracy opartej na projektach to wielofunkcyjność i stabilność zespołu.

Aby zrozumieć cele biznesowe klienta oraz rzeczywiste potrzeby potencjalnego klienta zespół projektowy powinien ściśle z nim współpracować przez okres, który może trwać kilka dni lub nawet kilka lat [Blomquist, Wilson 2007]. W wyniku tej współpracy zespół przetwarza informacje od klienta, a wiedza i możliwe nowe dane gromadzone są i łączone z informacjami technicznymi oraz informacjami o możliwościach operacyjnych organizacji [Turkulainen i in. 2013]. Wspomniana współpraca zaczyna się już na etapie zawierania kontraktu. Dostawca posiada zespół przedsprzedażowy składający się m.in. z: handlowców, kierownika projektu i specjalistów ds. technologii, którzy współpracują ze sobą i gromadzą wiedzę o biznesie i procesach potencjalnego klienta, odpowiednich ludziach, tle projektu, innych systemach informacyjnych, praktykach i wymaganiach [Blomquist, Wilson 2007].

Najogólniej w każdym zespole, niezależnie od rodzaju, wielkości i charakteru projektu, występują trzy funkcje (określane jako konwencjonalne) [MyManagementGuide.com 2021].

1. *Lider zespołu projektowego* - osoba, która zapewnia przywództwo i wskazówki zespołowi oraz bierze odpowiedzialność za wyniki pracy zespołowej. Rola lidera zespołu obejmuje rozwój i zachęcanie zespołu poprzez: szkolenia, przewodzenie, motywację, uznanie, nagradzanie i inne działania, które stymulują lub zmuszają członków zespołu do wykonywania wymaganych zadań.
2. *Członek zespołu projektowego* - osoba faktycznie zaangażowana w wykonywanie przydzielonych zadań. Członkowie zespołu mają bezpośredni dostęp do projektu i aktywnie rozwijają jego procesy. Są podporządkowani liderowi zespołu.
3. *Współtwórca (osoba wnosząca wkład – contributor) zespołu projektowego* - osoba lub organizacja, która uczestniczy w pracy zespołowej, ale w rzeczywistości nie jest zaangażowana w wykonywanie zadań i obowiązków zespołu projektowego. Współtwórcy pomagają ulepszyć projekt, przekazując cenne sugestie, ekspertyzy i konsultacje. Nie są odpowiedzialni za rezultaty projektu. Często współtwórcy zespołu projektowego są zainteresowani projektem lub troszczą się o niego, więc ułatwiają pomyślne zakończenie.

Wg portalu stakeholdermap.com [Morphy, stakeholdermap.com 2008] w skład zespołu, w zależności od branży, typu i wielkości projektu, wchodzi:

- Sponsor projektu lub organ wykonawczy projektu. Mogą zasiadać w Komitecie ds. Projektu,

- Menadżer projektu,
- Członkowie zespołu - eksperci przedmiotowi,
- Funkcja zarządzania zmianami,
- Asystent Projektu / Koordynator Projektu,
- Planista projektu,
- Funkcja zarządzania ryzykiem,
- Kierownicy zespołu - kierownicy liniowi,
- Menedżer(owie) ds. Testów,
- Zespół testujący,
- Funkcja zapewnienia jakości.

Zdaniem K. A. Smitha [K. A. Smith 2014] zespoły odnoszące sukcesy składają się ze wspólnych ról: przywódczych; indywidualnych i wzajemnej odpowiedzialności; określonego celu zespołowego, który sam zespół zapewnia; wspólnych produktów pracy; aktywnych spotkań dotyczących rozwiązywania problemów; zbiorowej oceny produktów pracy i zbiorowego podejmowania decyzji. W związku z tym, biorąc pod uwagę spostrzeżenia kilku autorów [Chrispeels i in. 2000; Gabelica i in. 2014; K. A. Smith 2014; Robbins, Judge 2014] M. Yemini, I. Oplatka i N. Sagie [Yemini i in. 2018] prezentują listę cech wysoce efektywnych zespołów.

- *Wspólny plan i cel.* Kiedy zespół koncentruje się na wspólnym celu lub pojedynczym produkcie, jego członkowie wiedzą, czego się od nich oczekuje i gdzie należy skierować ich wysiłki.
- *Odpowiednie zasoby.* Zasoby obejmują aktualne informacje, odpowiedni sprzęt, odpowiedni personel, zachęty i pomoc administracyjną. Elementy te są kluczowe dla skutecznego zaangażowania zespołu w realizację projektu.
- *Przywództwo i struktura.* Zespoły nie mogą funkcjonować, jeśli nie mogą uzgodnić, kto ma co robić i zapewnić, że wszyscy członkowie dzielą się pracą. Tego rodzaju porozumienie co do specyfiki pracy i tego, jak pasują one do siebie, aby zintegrować indywidualne umiejętności, wymaga przywództwa i struktury. Zatem obowiązkiem kierownika projektu jest zapewnienie stylów przywództwa zarówno zorientowanych na zadania, jak i zorientowanych na człowieka, aby każdy członek zespołu czuł się częścią grupy, a jednocześnie równy pozostałym pod względem zadań i wysiłków w pracy.
- *Skład zespołu.* Efektywne zespoły potrzebują ludzi, którzy mają: wiedzę techniczną, umiejętności rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji, aby: identyfikować problemy, generować i oceniać alternatywy oraz dokonywać właściwych wyborów. Przede wszystkim nie wystarczy mieć w zespole ekspertów z wielu różnych dziedzin, ale także ludzi, którzy potrafią skoncentrować się na innych, udzielać i przyjmować informacje zwrotne oraz posiadać dobre umiejętności interpersonalne. W tym sensie, im bardziej profesjonalna różnorodność członków zespołu, tym lepsza jest jego wydajność. Menedżerowie średniego szczebla z różnych przedmiotów lub poziomów edukacji mogą wywodzić się z różnych poglądów instruktazowych, wzbogacając w ten sposób debaty zespołu i prowadzić do skuteczniejszych rozwiązań. Zespoły potrzebują zarówno dobrych wewnętrznych stosunków pracy, jak

i umiejętności efektywnej pracy z innymi grupami w swoich organizacjach. Zespoły w swoich badaniach systematycznie i formalnie dzielą się tym, czego się uczą z resztą personelu.

- *Klimat zaufania.* Aby efektywnie pracować i dzielić się pomysłami, członkowie zespołu muszą sobie ufać i okazywać zaufanie swoim liderom. Zaufanie interpersonalne między członkami zespołu ułatwia współpracę z innymi członkami zespołu i kierownikiem projektu, a także wiąże członków wokół przekonania, że inni członkowie zespołu z tego nie skorzystają. Dlatego na początku projektu jednym z pierwszych zadań menedżera jest stworzenie atmosfery zaufania w wyłaniającym się zespole i wykluczenie nauczycieli, którzy mogą wywołać nieufność i niechęć do zespołu.
- *Ocena wydajności.* Każdy członek zespołu bierze odpowiedzialność zarówno za swoją własną pracę, jak i za całość pracy zespołu, a zespół okresowo zastanawia się, jak dobrze pracuje i koryguje rzeczy, które nie działają. W zespołach wielokrotnie stymulowanych do współrefleksji, nad dostarczaniem informacji zwrotnych (w celu ich przetwarzania), stwierdzono korzystny wpływ na wzrost wydajności w porównaniu z zespołami, które otrzymały tylko informacje zwrotne o wynikach lub nie otrzymały ich w ogóle. Dlatego kierownik projektu nie może polegać na ogólnej informacji zwrotnej lub wzajemnej ocenie, ale powinien zachęcać członków zespołu do refleksji nad wdrożeniem projektu i analizowania informacji zwrotnych, które otrzymują ze źródeł zewnętrznych.

Pomimo właściwego doboru pracowników do zespołu, pod względem podstawowych cech (takich jak wielkość projektu, umiejętności członków, cel zespołowy i wiele innych), należy włożyć jeszcze dużo pracy, aby scalić zespół. Stąd istotnym jest aby wszystkim członkom zespołu przypisać właściwe role, zrozumieć, jakie są ich: zadania, obowiązki i uprawnienia, a poza tym zasady współpracy [Newton 2015], gdyż nie ma roli złej ani dobrej, każda rola jest ważna dla sukcesu zespołu [Iovanut 2001]. Ponadto wszystkie zespoły projektowe podczas współpracy cierpią z powodu pewnych przemian, nazywanych przez specjalistów *etapami rozwoju grupy*. Bardzo ważne jest więc, aby każdy lider czy kierownik projektu, wiedział, na jakim etapie rozwoju grupy jest zespół. Znajomość etapów rozwoju zespołu daje kierownikowi projektu możliwość osiągnięcia: celów projektu, wyników w zespole oraz wszystko to co oznacza sukces [Toader i in. 2017]. Jednym z najbardziej znanych podejść jest, opracowany w 1965 roku, przez Brucea Tuckmana model próbujący wyjaśnić proces rozwoju grupy, w którym wyróżnia się cztery fazy [Tuckman 1964, 1965, 1984; Tuckman, Jensen 1977; Neuman, Wright 1999; Bonebright 2010].

1. *Forming* (faza formowania). Pierwszym etapem modelu jest *testowanie i uzależnienie*. Na tym etapie grupa zorientowana jest na zadanie, tworzy podstawowe zasady i sprawdza granice zachowań interpersonalnych i zadaniowych. Jest to również etap, na którym członkowie grupy nawiązują relacje między sobą z liderami i standardami organizacyjnymi.
2. *Storming* (faza burzy, docierania). Drugi etap to czas *konfliktu międzygrupowego*. Faza ta charakteryzuje się brakiem jedności i polaryzacją wokół kwestii interpersonalnych. Członkowie grupy opierają się przed wchodzeniem w nieznanne obszary relacji międzyludzkich i dążą do zachowania bezpieczeństwa. Członkowie grupy stają się wrogo nastawieni do siebie nawzajem i do trenera jako sposób

wyrażania swojej indywidualności i przeciwstawiania się tworzeniu struktury grupowej. Na tym etapie członkowie mogą reagować emocjonalnie na zadanie, zwłaszcza gdy cele są związane z samo rozumieniem i zmianą siebie. Reakcje emocjonalne mogą być mniej widoczne w grupach pracujących nad bezosobowymi i intelektualnymi zadaniami, ale opór może być nadal obecny.

3. *Norming* (faza stabilizacji, normowanie). W trzeciej fazie grupa *rozwija spójność*. Członkowie grupy akceptują swoje dziwactwa i wyrażają osobiste opinie. Ustanowiono jasne role i normy. Jest to etap rozwijania wspólnych modeli mentalnych i odkrywania najskuteczniejszych sposobów współpracy ze sobą. Na tym etapie grupa staje się *bytem*, gdy członkowie rozwijają poczucie wewnątrz grupy i starają się utrzymać i utrwalić grupę. Starając się zapewnić harmonię, unika się konfliktów.
4. *Performing* (faza realizacji, wykonania). W końcowej fazie grupa rozwija *funkcjonalne powiązanie ról*. Grupa jest narzędziem do rozwiązywania problemów, ponieważ członkowie dostosowują się i odgrywają role, które wzmocnią zadania. Struktura sprzyja wykonywaniu zadań. Role stają się elastyczne i funkcjonalne, a energia grupy jest kierowana na zadania.

W 1977 roku, B.W. Tuckman i M.A. Jensen zostali zaproszeni przez *Group and Organizational Studies* do opublikowania aktualizacji modelu. Wspólnie, na bazie pierwotnego modelu Tuckmana i przeglądu późniejszej literatury dotyczącej rozwoju zespołów, zidentyfikowali piąty etap, *adjourning* (odroczenie, zawieszenie). W ich rozumieniu etap ten jest dla grupy etapem zamknięcia i, zazwyczaj, zostaje osiągnięty po pomyślnym wykonaniu zadania i osiągnięciu celu grupy. W większości przypadków członkowie grupy przechodzą do nowych grup i projektów. Z perspektywy organizacyjnej, uznanie i zrozumienie słabych punktów członków grupy jest pomocne, zwłaszcza jeśli członkowie grupy związali się i czują niepewność co do kontynuowania bez wsparcia [Tuckman, Jensen 1977; Bonebright 2010; Austin 2013; Abudi 2020].

Z kolei Alasdair Antony Kenneth White wraz z Johnem Fairhurstem, w oparciu o sekwencję rozwoju B. Tuckmana opracowali Modelu TPR White-Fairhurst (TPR - Transforming, Performing, Reforming). W swoim modelu, upraszczając model Tuckmana, łączą etapy *formowania-burzy-normowania* (forming-storming-norming) w jedną fazę i nazywają ją *transformacją* (transforming). Etap ten utożsamiają z początkowym poziomem wydajności. Następnie przyjmują (za B. Tuckmanem) fazę *wykonania* (performing) i uznają, że prowadzi do nowego poziomu wydajności, który nazywają *reformowaniem* (reforming). Ich praca została dalej rozwinięta przez White'a w eseju: *From Comfort Zone to Performance Management* [A. White 2009], w którym wykazuje związek między pracą B. Tuckmana a *cyklem radzenia sobie* (coping cycle) Colina Carnalla [Carnall 2007] i *teorią strefy komfortu* (comfort zone theory.)

Brytyjski naukowiec Meredith Belbin, podczas badań w *Henley Management College*, wraz ze swoim zespołem, przez kilka lat prowadził badania, których celem było znalezienie wytłumaczenia dla zachowań menedżerów i działania zespołowe podczas wspólnej pracy. W oparciu o przeprowadzone badania, w latach 70-tych opracowali *Model Teorii Ról w Zespole* (Team Role Theory). Model ten pomaga odkryć mocne i słabe strony każdego członka grupy, a także odkryć idealną kombinację członków zespołu. Model Teorii Ról w Zespole składa się z 9 ról, co nie oznacza, że w każdym zespole powinno być 9 osób, ale koniecznym jest, aby były obecne wszystkie role. Wynika więc z tego, że w małych zespołach

projektowych członek zespołu może mieć więcej niż tylko jedną rolę. Ponadto role te można pogrupować pod względem: intelektualnym, zadaniowym oraz społecznym [Belbin 1996, 2003, 2010, 2011; Edulider.pl 2008; Toader i in. 2017; Wikipedia 2017, 2021c].

1. *Shaper* - (animator, wytwórca, kształtujący, producent, kreator) oznacza innowacyjnego i samodzielnego kreatora. Jest jedną z trzech ról intelektualnych. Rola, cechująca osoby, które stawiają wyzwania dla zespołu. Często ekstrawertyczne z natury, nastawione na osiągnięcie konkretnych wyników. Z powodzeniem działają wtedy, gdy inni już zrezygnowali, podtrzymując ducha walki. Bywają impulsywni i niecierpliwi. Sprawdzają się pod zwierzchnictwem koordynatora.
2. *Implementer* - (wdrożeńowiec, implementator, realizator) oznacza pracowitego i konsekwentnego realizatora. Stanowi jedną z trzech ról zadaniowych. Rola ta obierana jest najczęściej przez ludzi dążących do praktycznego wykonania projektu, potrafiących przekształcić pomysły w praktyczne techniki pracy całego zespołu. Systematyczni i zdyscyplinowani doskonale wdrażają projekty. Mogą mieć problemy z akceptowaniem zmian.
3. *Completer/Finisher* - (kompletujący, apreter, wykończeniowiec, finalizator, perfekcjonista) oznacza precyzyjnego i pilnego perfekcjonistę. Należy do jednej z trzech ról zadaniowych. Rola, która najczęściej uwidacznia się na końcowym etapie projektu, przy wygładzaniu niedociągnięć, wykrywaniu błędów, a co za tym idzie dbaniu o wymagany standard pracy. Skrupulatni, pilnujący terminów pracownicy, mogący mieć problem z perfekcjonizmem i przejmowaniem się detalami.
4. *Co-ordinator* - (koordynator) oznacza intuicyjnego i poważnego koordynatora. Jest w grupie jednej z trzech ról społecznych. Rola ta z reguły należy do osoby skoncentrowanej na celach zespołu, potrafiącej rozdzielić obowiązki i zadania. Najczęściej w roli lidera, doskonale radząca sobie w kontaktach z innymi, potrafiąca uważnie słuchać i trafnie rozpoznająca wartość jaką członkowie zespołu wnoszą do projektu. Może pełnić inne role w zespole. Z tendencją do manipulacji innymi.
5. *Teamworker* - (pracownik zespołowy, dusza zespołu) oznacza spokojną i bezkonfliktową duszę zespołu. Jest jedną z trzech ról społecznych. Rola w zespole, wskazująca na osobę, która dba o to, by cały team współpracował w harmonii. Spokojni z natury, potrafiący negocjować i dyplomatyczni. Niekiedy mogący mieć problemy z podejmowaniem decyzji, wrażliwi i lojalni wobec grupy. Obecność tej roli zmniejsza interpersonalne napięcia.
6. *Resource investigator* - (badacz zasobów, poszukiwacz źródeł, zaradna dusza) oznacza optymistycznego i pomysłowego poszukiwacza źródeł. Stanowi jedną z trzech ról społecznych. Rola ta wyróżnia osobę ciekawą swojej pracy i szukającą innowacyjnych rozwiązań. Często ekstrawertyczna natura pomaga jej w nawiązywaniu kontaktów i wspomaganie zespołu w sytuacji gdy potrzebują oni pomocy i środków z zewnątrz. Ludzie potrafiący pracować pod presją.
7. *Plant* - (osadzający, podrzucający, wprowadzający, zaszczepiający pomysł, filar, lokomotywa) oznacza dynamiczną i ambitną lokomotywę. Należy do jednej z trzech ról zadaniowych. Osoba pełniąca tą rolę rozwiązuje problemy w kreatywny sposób, a często poprzez niekonwencjonalny sposób patrzenia na rzeczywistość wnosi

unikalną wartość do zespołu. Najczęściej osoba introwertyczna, preferująca przebywać z daleka od grupy, mogąca mieć problemy z komunikacją i akceptacją krytyki.

8. *Monitor/Evaluator* - (obserwator, monitorujący, oceniający, ewaluator) oznacza wnikliwego i analitycznego ewaluatora. Jest w grupie jednej z trzech ról intelektualnych. Osoba pełniąca tą rolę potrafi zapewnić bezstronną opinię i ostrożnie kalkulować rozwiązania. Analityczny umysł w zespole. Doskonale radzi sobie z ewaluacją projektów i pomysłów. Słabe strony mogą wskazywać na niski poziom empatii i niezdolność do motywowania innych. Chłodny w relacjach z innymi.
9. *Specialist* - (specjalista, profesjonalista) oznacza profesjonalnego i badającego specjalistę. Jest jedną z trzech ról intelektualnych. Rola odgrywana w zespole przez osobę posiadającą specjalistyczną wiedzę, będącą filarem zadań, z delikatną tendencją do widzenia tylko własnej części projektu. Profesjoniści, zyskujący uznanie grupy za posiadaną wiedzę. Mogą z powodzeniem kierować specjalistycznymi projektami. Mało zajmują ich inni ludzie.

Na zespół zarządzania projektem można spojrzeć z trzech perspektyw [Bushuyev, Wagner 2014; Nitsenko i in. 2018; Bogachevska, Aliksieieva 2020; Kramskyi, Danchuk, i in. 2020; Zakharchenko i in. 2020].

1. *Podejścia systemowego* - przedmiot zarządzania w odniesieniu do procesów i przedmiotów zarządzania (relacji podmiot - przedmiot) w projekcie ze wszystkimi jego zadaniami i funkcjami.
2. *Podejścia psychologicznego* - podmiot samorządny i samo rozwijający się (relacje podmiot - podmiot). W ramach zarządzania projektami pozycja ta jest określana poprzez samo rozwijające się, samoregulujące i zmotywowane zespoły.
3. *Podejścia projektowego* - kompleksowo rozwijający się element technologii realizacji projektów.

Należy również podkreślić, że trudno jest wyodrębnić z pośród wspomnianych wyżej trzech *bytów* perspektywę priorytetową. Z jednej strony cały ten zestaw elementów powinien działać w sposób skoordynowany i celowy [Baumann i in. 2010]. Z drugiej, mogą się one zmieniać dla różnych celów i na różnych etapach cyklu życia projektu. Dlatego przy tworzeniu i rozwijaniu zespołu projektowego potrzebne są technologie, które pozwoliłyby na integrację członków zespołu w obszarze roboczym danego projektu podczas jego realizacji w sposób ukierunkowany na określone cele i zadania. Ten rodzaj technologii nazywany jest integracją *międzykulturową* (cross-cultural) oraz *międzyprofesjonalną* (cross-professional) i jest stosowany zarówno przy tworzeniu zespołu projektowego, jak i w integracji zespołu z projektem [Bushuyev, Wagner 2014].

Odmiernym zagadnieniem jest organizowanie zespołów wirtualnych lub inaczej zdalnych, które w obecnej, pandemicznej, rzeczywistości nabierają szczególnego znaczenia. Podobnie jak w konwencjonalnym układzie zespół wirtualny to grupa składająca się z co najmniej dwóch osób, których relacje związane są z realizacją określonego celu. Z tym, że członkowie tego typu zespołu

pracują oddzielnie w czasie lub przestrzeni, co oznacza, że nie funkcjonują w bezpośrednim fizycznym sąsiedztwie. W związku z powyższym zespoły wirtualne mogą pracować pomimo: odległości, różnic czasowych i ograniczeń organizacyjnych. Współdziałają i komunikują się głównie za pomocą narzędzi teleinformatycznych. Czynnikiem wyróżniającym zespół wirtualny, na tle innych typów zespołów, nie jest stopień wykorzystania samej technologii komunikacyjnej, ale stopień, w jakim komunikacja i współpraca w tego typu zespołach zdeterminowana jest przez technologię. W przypadku zespołów tradycyjnych członkowie mogą w dowolnym momencie zrezygnować z narzędzi IT, podczas gdy zespół wirtualny jest całkowicie od nich zależny. Wirtualny zespół projektowy budowany jest poprzez poszukiwanie nowych pracowników, którzy będą odpowiadać wymaganiom projektu pod względem: wiedzy, umiejętności, doświadczenia i liczby pracowników. Wykorzystanie wirtualnych zespołów projektowych niesie ze sobą szereg korzyści [Lipnack, Stamps 1998; Rosiński 2003; Curşeu i in. 2008; Wąsowicz 2008; Mikuła, Stefaniuk 2013].

- Brak ograniczeń geograficznych.
- Przy angażowaniu specjalistów do współpracy, możliwość znacznej redukcji kosztów, zarówno po stronie organizacji tworzącej wirtualne zespoły projektowe, jak i członków tych zespołów.
- Znaczący wzrost produktywności wspierający kreatywność i oryginalność całego zespołu, co bezpośrednio przekłada się na poziom innowacyjności i zwiększoną elastyczność.

Zaangażowanie zdalnego zespołu do realizacji projektu stwarza dodatkowe zagrożenia. W takim przypadku członkowie zespołu nie będąc zintegrowani w jednym miejscu pracy, pracują według elastycznego harmonogramu nad zadaniami, które są do nich indywidualnie kierowane, aby osiągnąć wspólny cel, który zainicjował powstanie takiego zespołu. Przez to występuje podwyższone ryzyko sytuacji konfliktowych wynikających z ograniczonego zaufania między członkami wirtualnego zespołu projektowego; mniej narzędzi do ich rozwiązywania; konieczność bardzo dokładnego planowania harmonogramów pracy, która często wynika z wykonywania zadań on-line przez różnych członków zespołu w tym samym czasie; konieczność ciągłego mierzenia efektywności pracy zespołu, co pozwoli na szybką reakcję w zakresie podniesienia standardu pracy oraz konieczność zaprojektowania systemu zarządzania wiedzą zespołu, który pozwoli na szybki dostęp do wiedzy podczas jego pracy. Ponadto do zagrożeń wynikających z zastosowania tej formy organizacyjnej zaliczyć należy zagrożenia bezpieczeństwa informacji wynikające z ograniczenia jej ochrony [Mikuła, Stefaniuk 2013; Zachosova i in. 2020]. W celu zminimalizowania ryzyka ludzkiego w zarządzaniu projektem należy przestrzegać ogólnych zasad zarządzania zdalnym zespołem [Zachosova i in. 2020].

- Zarządzanie wiedzą (czyli Inteligentne zarządzanie personelem - Smart Personnel Management).
- Przejście od pionowej do poziomej struktury organizacyjnej.
- Wzrost odsetka pracowników pracujących zdalnie.
- Humanocentryzm.

Tak w tradycyjnej jak i wirtualnej formie - jako grupa pracowników przedsiębiorstwa, którzy są tymczasowo zintegrowani w jeden system wykonawczy, aby osiągnąć określony cel na podstawie polecenia najwyższego kierownictwa - członkowie zespołu projektowego mogą lub, nieświadomie, powodują nieudane zakończenie projektu lub jego wyodrębnionej fazy. Stąd każda organizacja prowadząca projekt powinna ustanowić skuteczne ramy zarządzania ryzykiem. Ustanowienie takiej praktyki, jako kultury zespołu projektowego, zapewnia [Lavanya, Malarvizhi 2008]:

- identyfikację i zarządzanie świadomym i skoncentrowanym ryzykiem;
- postęp projektu zgodnie z życzeniem, z najmniejszą liczbą odchyień lub niespodzianek oraz zgodnie z celami organizacji i projektu;
- wczesną i skuteczną komunikację problemów projektowych interesariuszy z organizacjami prowadzącymi projekt;
- skuteczne narzędzie budowania zespołu, jakim jest pozyskiwanie i akceptacja zespołu;
- zaplanowanie i przestrzeganie każdego aspektu zarządzania ryzykiem na każdym etapie projektu.

6.3. Struktura zespołu projektowego

Organizacja projektowa, nazywana również projektową strukturą organizacyjną, to zbiór różnorodnych uczestników projektu (uczestnicy indywidualni, zespołowi oraz organizacje) i łączących ich relacji współdziałania umożliwiających skuteczną i efektywną realizację projektu [Trocki 2014]. Przyjęty model organizacji projektu wynika z różnorodności wśród uczestników projektu i łączących ich relacji. Uczestnicy projektu mogą być zarówno pracownikami organizacji macierzystej, pracownikami wyodrębnionego zespołu projektowego, jak i interesariusze zewnętrzeni (sponsorzy, zleceniodawcy, przyszli użytkownicy jego rezultatów, dostawcy, wykonawcy i podwykonawcy). Pracownicy z organizacji macierzystej mogą wykonywać zadania projektowe bez, lub ze zmianą warunków zatrudnienia. Mogą być pozyskiwani do projektu w wyniku rekrutacji wewnętrznej lub zewnętrznej. Uczestniczyć zarówno w instancjach kierujących projektem, jak i w jego wykonawstwie. Odgrywać inne role w różnych obszarach środowiska projektowego czy to w organizacji macierzystej, czy też w projekcie [Kaczorowska 2017]. Relacje łączące uczestników projektu mogą być typu [Trocki 2000]:

- *organizacyjnego* – opierają się na podporządkowaniu organizacyjnym wynikającym z podziału zadań obowiązujących w organizacji macierzystej i wykorzystującej do realizacji zadań projektu oddziaływanie organizacyjne; jest to najczęściej występujący rodzaj relacji w przypadku pełnej i częściowej integracji struktury statycznej i dynamicznej;
- *kapitałowego* – opierają się na podporządkowaniu kapitałowym i wykorzystują do realizacji zadań projektu oddziaływanie właścicielskie; występują w warunkach autonomii organizacji projektowej;
- *kontraktowego* – opierają się na podporządkowaniu kontraktowym i wykorzystują do realizacji zadań projektu oddziaływanie kontraktowe; występują przy znacznej autonomii realizacji projektu.

Przed wyborem instytucjonalnej formy projektu należy rozważyć następujące aspekty [Cable, Adams 1996; Lent 2005; Kozłowski 2010; Z. Pawlak 2011; Trocki 2011, 2012, 2014; Wyrzębski 2014; Kaczorowska 2016, 2017; Król, Ludwiczynski 2020]:

- cechy projektu, takie jak: złożoność, innowacyjność, wielkość, koszty, kompleksowość, znaczenie strategiczne projektu;
- cechy organizacji przedsiębiorstwa;
- znaczenie projektu dla organizacji oraz jego specjalizację;
- częstotliwość realizacji projektów;
- liczbę jednocześnie realizowanych projektów;
- występowanie lub nie środowiska wieloprojektowego realizacji projektów;
- zakres projektu w stosunku do zadań organizacji;
- zgodność kompetencji wymaganych w projekcie i posiadanych przez organizację;
- cechy zatrudnianych przy realizacji projektu współpracowników;
- postawę współpracowników;
- stopień nadzoru realizacji projektu przez naczelne kierownictwo organizacji macierzystej i jego zaangażowanie w koordynację realizacji projektu;
- przejrzystość podziału uprawnień i odpowiedzialności pomiędzy uczestnikami projektu;
- możliwość dostosowywania projektu do zmiennych uwarunkowań realizacji i wymagań klienta;
- jakość zarówno współpracy kierownictwa projektu z jednostkami liniowymi organizacji macierzystej, jak i współdziałania zespołu projektowego;
- konieczność zaangażowania wykonawcy zewnętrznego projektu z powodu braku zdolności wykonawczych ze strony organizacji macierzystej;
- możliwość wewnętrznego transferu know-how;
- stopień integracji organizacji projektowej z istniejącym już systemem organizacyjnym przedsiębiorstwa.

Rozwijając ostatni z wymienionych wyżej aspektów, przed dokonaniem wyboru organizacyjnej formy realizacji projektu, należy rozważyć stopień organizacyjnej integracji struktur (statycznej i dynamicznej), która może [Trocki 2012]:

- *być pełna* – wówczas instancje i uczestnicy projektu są tożsami z instancjami i pracownikami organizacji macierzystej,
- *być częściowa* – gdy tylko część instancji i uczestników projektu jest tożsama z instancjami i pracownikami organizacji uruchamiającej projekt,
- *nie występować w ogóle* – gdy czasowa struktura projektu nie jest powiązana organizacyjnie z trwałą strukturą instytucji, mówi się wówczas o autonomii organizacji projektowej.

Podstawowym problemem organizacyjnym zarządzania projektami jest opracowanie rozwiązań stanowiących najlepsze połączenie dwóch struktur: *statycznej* - trwałej struktury organizacji realizującej projekt, i *dynamicznej* - czasowej struktury projektu [Kaczorowska 2017]. Patrząc więc na organizacyjną formę realizacji projektu można wyodrębnić dwie perspektywy. Pierwsza dotyczy usytuowania zespołu projektowego w stosunku do struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, druga to organizacyjna forma członków zespołu projektowego.

6.3.1. Statyczne struktury organizacji realizującej projekt

W odniesieniu do pierwszej perspektywy, próby rozwiązania problemów organizacji projektowej doprowadziły do zmodyfikowanych struktur organizacyjnych przedsiębiorstw, takich jak [Cable, Adams 1996; E. Larson 2004; Trocki 2009, 2014; Kozłowski 2010; Kaczorowska 2017]:

- struktura liniowa,
- struktura sztabowo-liniowa,
- struktura macierzowa,
- tzw. czysta struktura projektowa,
- spółka-córka projektowa,
- zewnętrzna organizacja projektowa,
- konsorcjalna organizacja projektowa,
- projektowa organizacja sieciowa.

Struktura liniowa

Struktura liniowa [Bleicher 1979; Child 1984; Lachiewicz, Zdrajkowska 1994; Kozłowski 2010; Kaczorowska 2017] oparta jest na relacjach organizacyjnych. Charakteryzuje się tym, że komórki organizacyjne zajmujące się bezpośrednio wykonywaniem prac związanych z danym przedsięwzięciem, umieszcza się w istniejącej już strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa. Są one usytuowane na jej niższych szczeblach w odpowiednich, ze względu na zakres zadań, pionach organizacyjnych i podlegają kierownictwu tych pionów. Struktury liniowe realizują te projekty, których zakres całkowicie mieści się w ramach jednego pionu (funkcjonalnego, przedmiotowego lub terytorialnego). Strukturę tego typu wybiera się, gdy zakres przedsięwzięcia i jego stopień złożoności są niewielkie. Najlepiej sprawdza się w pracy nad projektami obciążonymi małym poziomem ryzyka, dla których niepewność osiągnięcia celu jest niewielka. Strukturę liniową realizacji projektów wybiera się, gdy czas realizacji przedsięwzięć jest krótki i wynosi najwyżej jeden rok. Decydując się na tę strukturę, nie trzeba obsadzać stanowisk kierowniczych osobami bardzo dobrze przygotowanymi. Pozwala to ograniczyć koszty wynagrodzeń. W strukturach liniowych można spotkać aż trzy rodzaje wyodrębnień. Pierwszy przypadek to struktura liniowa wyodrębniona *funkcjonalnie*, w której zakres zadań komórek uczestniczących w realizacji projektu jest ograniczony do obszaru pionu organizacyjnego. Projekty związane z badaniami i rozwojem zostaną więc umiejscowione w pionie realizującym takie zadania. Z kolei projekty z zakresu dystrybucji znajdą się w pionie sprzedaży. W przypadku struktury liniowej wyodrębnionej *przedmiotowo* zakres zadań realizowanych przez komórki projektu ograniczone są do specjalizacji przedmiotowych danego pionu. W tym przypadku projekt A będzie związany z produkcją wyrobu A poprzez np. możliwości technologiczne linii produkcyjnej i umiejętności pracowników tego pionu. W strukturze liniowej wyodrębnionej *terytorialnie* (dywizjonalna) projekty usytuowane w danym pionie organizacyjnym muszą być zrealizowane na terytorium jego działania, np. projekt A będzie realizowany w ramach pionu działającego na terytorium A.

Struktura liniowo – sztabowa

Struktura liniowo – sztabowa [Kuc 1999; Strategor 2001; Kozłowski 2010; Kaczorowska 2017] realizacji projektów oparta jest na relacjach organizacyjnych. Stosowana jest, gdy zakres projektu obejmuje więcej niż jeden pion organizacyjny. W tym przypadku wszystkie ważne decyzje dotyczące realizacji projektu podejmuje zarząd. Natomiast planowaniem, kontrolą i koordynacją przedsięwzięcia zajmuje się komórka sztabowa bezpośrednio podporządkowana zarządowi organizacji. Z jednej strony najwyższe kierownictwo na bieżąco zna sytuację projektu, z drugiej stanowi to dla niego dodatkowe obciążenie. Struktura liniowo-sztabowa realizacji projektów jest odpowiednia dla przedsięwzięć o średnim zakresie i średnim stopniu złożoności. W ten sposób ryzyko przeprowadzanych przedsięwzięć jest stosunkowo niewielkie, a wymagania stawiane kierownictwu można określić jako średnie. Czas trwania projektów realizowanych z wykorzystaniem takiego rozwiązania organizacyjnego najczęściej waha się w przedziale od roku do dwóch lat. Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość osiągnięcia efektu skali dzięki kombinacji projektów i funkcji ze względu na wykorzystanie wspólnych zasobów ludzkich i materialnych organizacji i projektu.

Struktura macierzowa

Struktura macierzowa [Bleicher 1981; Sikorski 1988; Krüger 2002; Kozłowski 2010; Phillips 2011; Kaczorowska 2017] realizacji projektów oparta jest na relacjach organizacyjnych. Polega na włączeniu wymiaru projektowego w wymiar: funkcjonalny, przedmiotowy lub terytorialny i połączeniu tych wymiarów na poziomie zarządu. W przypadku takiego rozwiązania organizacyjnego występuje konieczność porozumienia się i uzgadniania decyzji kierowników projektów z kierownikami komórek funkcjonalnych przy realizacji zadań wchodzących w ich obszar kompetencji, np. w zakresie: produkcji, sprzedaży czy finansów. Uzgodnienia te muszą być oparte na autentycznej wiedzy, profesjonalnym, a nie służbowym, autorytecie oraz posługiwaniu się rzeczowymi argumentami w dyskusji. Brak porozumienia pomiędzy kierownikami oznacza poważne trudności. Aby temu zapobiec, często stosuje się zasadę wyznaczania nadrzędności któregoś z kierowników (np. projektu) – wówczas to on posiada głos decydujący w sytuacjach konfliktowych. Inną możliwością jest ingerencja zarządu, który podejmie ostateczną decyzję kończącą spór. Struktura macierzowa wykorzystywana jest do realizacji projektów o dużym zakresie, wysokim stopniu złożoności, o dużym poziomie ryzyka. Czas realizacji przedsięwzięć w ramach takich rozwiązań z reguły przekracza dwa lata. Powoduje to konieczność stawiania wysokich wymagań kierownictwu projektu.

Czysta struktura projektowa

Tak zwana *czysta struktura projektowa* [Krawiec 2000; Łobos 2003; Trocki i in. 2003; Kozłowski 2010; Kaczorowska 2017] oparta jest na relacjach organizacyjnych. Charakteryzuje się powstaniem odrębnej, równoległej do struktury przedsiębiorstwa, jednostki organizacyjnej realizującej wszystkie czynności danego projektu. W strukturze projektu

umieszcza się zarówno pracowników firmy, jak i właściwie dobrane do realizacji zadań projektu osoby z zewnątrz organizacji. Jednostka projektowa, którą kieruje kierownik projektu, podporządkowana zostaje bezpośrednio zarządowi przedsiębiorstwa, dzięki czemu zapewnia się kontrolę nad postępami w projekcie przy jednoczesnym odciążeniu kierownictwa firmy od bezpośredniego koordynowania przedsięwzięcia. W takiej strukturze kierownik projektu dysponuje dużą samodzielnością. W praktyce przy zastosowaniu takiego rozwiązania może dochodzić do problemów przy współpracy pomiędzy członkami zespołu projektowego a pracownikami przedsiębiorstwa. Czystą strukturę projektową stosuje się do projektów o bardzo dużym zakresie i bardzo wysokim stopniu złożoności, co przekłada się na wysoki poziom ryzyka. Czas trwania takich przedsięwzięć wynosi z reguły powyżej dwóch lat. W tym przypadku kierownictwo projektu musi posiadać bardzo wysokie kompetencje.

Spółka-córka projektowa

Realizacja projektu za pomocą *spółki-córki projektowej* [Yescombe 2007; Trocki 2009, 2014; Kozłowski 2010; Kaczorowska 2017] to najbardziej autonomiczny wariant czystej struktury projektowej. Rozwiązania organizacyjne w tego typu strukturach opierają się na relacjach kapitałowych. Do realizacji przedsięwzięcia powołuje się odrębną prawnie spółkę-córkę, której właścicielem jest przedsiębiorstwo macierzyste. Jest również inicjatorem i zleceniodawcą projektu. Po zakończeniu przedsięwzięcia spółka ta jest rozwiązywana. Takie rozwiązanie stosuje się, gdy istnieje niebezpieczeństwo zakłócenia bieżącej działalności organizacji na skutek podjęcia pojedynczego, ale zbyt skomplikowanego (o wysokich i zróżnicowanych wymaganiach kompetencyjnych) i zbyt ryzykownego projektu lub wtedy, gdy cele projektu kolidują z celami organizacji macierzystej. Odgrywa ona wobec spółki-córki rolę spółki dominującej i jest nazywana spółką-matką. W tym przypadku pełną odpowiedzialność za realizację projektu (także finansową) przejmuje utworzone przedsiębiorstwo. Przedsiębiorstwo macierzyste może kontrolować projekt i wpływać na niego tylko poprzez narzędzia nadzoru właścicielskiego tj. poprzez udział w radzie nadzorczej. Spółkę-córkę tworzy się do projektów o bardzo dużym zakresie, bardzo wysokim stopniu złożoności i dużym stopniu ryzyka. Czas trwania takich przedsięwzięć jest bardzo długi i trwa nawet kilka lat. Jest to rozwiązanie bezpieczne dla przedsiębiorstwa macierzystego – w przypadku niepowodzenia straty nie obciążą wyniku finansowego spółki-matki. W tej strukturze kierownictwo projektu musi także posiadać bardzo wysokie kompetencje.

Zewnętrzna organizacja projektowa

W sytuacji, gdy przedsiębiorstwo nie można zrealizować projektu z wykorzystaniem własnych zasobów (materialnych, ludzkich itp.) wtedy angażowane są instytucje zewnętrzne. Opiera się na *zewnętrznej organizacji projektowej* [Trocki i in. 2003; Kozłowski 2010; Trocki 2012, 2014; Bartusik, Sołtysik 2013; Kaczorowska 2017]. Ten układ organizacyjny oparty jest na relacjach kontraktowych. W takim przypadku przedsiębiorstwo zlecające dane przedsięwzięcie nie ogranicza się tylko do odbioru końcowych efektów projektu, ale współpracuje z wykonawcą i nadzoruje jego pracę, ponieważ skuteczne wykonawstwo przedsięwzięcia wymaga współdziałania kierownictwa i pracowników obydwu organizacji.

Powoduje to jednak określone problemy organizacyjne z: przygotowaniem, negocjowaniem i podpisaniem umowy o realizację projektu, współdziałaniem strategicznym czy współpracy na poziomie taktycznym i operatywnym. Należy więc odpowiednio zaprojektować system tej współpracy. Na początku ustala się jej warunki (mogą w tym uczestniczyć eksperci zewnętrzni) po czym następuje podpisanie umowy. Nadzór nad wykonaniem projektu z reguły obejmuje organ kolegiálny (komitet sterujący), w skład którego wchodzi przedstawiciele zleceniodawcy i wykonawcy. Należy również ustalić zasady i zapewnić możliwość bieżącej współpracy pomiędzy pracownikami. Pozwoli to na uniknięcie konfliktów w trakcie realizacji projektu. Za pośrednictwem przedsiębiorstwa zewnętrznego realizuje się od jednego do kilku projektów o różnej wielkości (małe, średnie, duże i bardzo duże), realizowanych sporadycznie. Czas ich realizacji jest długi i najczęściej wynosi około dwóch lat. Kierować nimi powinny osoby o wysokich kompetencjach.

Konsorcjalna organizacja projektowa

Konsorcjalna organizacja projektowa [Trocki 2009; Kaczorowska 2017] jest odmianą zewnętrznej organizacji projektowej, jako forma zewnętrznego wykonawstwa projektu, realizowanego przez tzw. konsorcjum czyli organizację powstającą przede wszystkim dla łączenia: potencjałów finansowych, umiejętności technicznych i organizacyjnych, a także możliwości prawnych i innych. Rozwiązania organizacyjne tego typu opierają się na relacjach kontraktowych. W odróżnieniu do poprzednich dwóch przypadków, konsorcjum nie ma osobowości prawnej i w związku z tym nie jest odrębnym podmiotem organizacyjno-prawnym. Jego uczestnicy nie wnoszą wkładów pieniężnych ani rzeczowych i zachowują swoją odrębność prawną i majątkową. Inicjatorem konsorcjum jest organizacja zainteresowana projektem. Organizacja ta pełni rolę zleceniodawcy i sprawuje nadzór strategiczny nad realizacją projektu, powołując w ramach swojej struktury, specjalną komórkę organizacyjną. Może też zlecić te zadania firmie zewnętrznej. Spośród członków konsorcjum wybierana jest jedna firma, tzw. lider konsorcjum, który reprezentuje partnerów wobec zleceniodawcy i osób trzecich. Partnerzy konsorcjum powołują również radę konsorcjum (każdy partner wyznacza jednego przedstawiciela do rady), której przewodniczący jest kierownikiem projektu. Zadaniem rady jest uzgadnianie i nadzorowanie wszystkich spraw związanych z działalnością konsorcjum podczas realizacji projektu. Przy bardzo dużych projektach, do kierowania konsorcjum, może być wybrana specjalna firma zarządzająca. Do problemów w tego typu rozwiązaniach należą trudności współdziałania z wieloma autonomicznymi wykonawcami i podwykonawcami czy ograniczone kontakty fachowe z pracownikami innych wykonawców. Konsorcjalną organizację projektową powołuje się do sporadycznej realizacji projektów o bardzo dużym zakresie, wykonywanych pojedynczo, bez powiązań z innymi projektami, angażujących działalność organizacji w całym jej zakresie, wymagających specjalnych zróżnicowanych kompetencji. Tego typu rozwiązania stosuje się, gdy znaczenie, rozmiar, złożoność i koszty projektu są bardzo duże. Innowacyjność i ryzyko wysokie, a czas realizacji projektu jest długi. Zaangażowanie naczelnego kierownictwa instytucji jest duże, a fachowe i metodyczne wymagania stawiane kierownikowi projektu bardzo wysokie.

Sieciowa organizacja projektowa

Projektowa organizacja sieciowa [Fołtyn 2007; Cyfert, Krzakiewicz 2009; Trocki 2009, 2014; Karwacki 2013; Krzos 2013; Kaczorowska 2017] nazywana również *siecią kontraktową*, to grupa podmiotów (jednostki, zespoły, instytucje) niezależnych pod względem formalno-prawnym. Tego typu układ oparty jest na relacjach kontraktowych. Stosuje się go do realizacji projektu wykraczającego poza zakres dotychczasowych doświadczeń i kompetencji organizacji macierzystej. Najważniejszą rolę w sieciowej organizacji projektowej pełni przedstawiciel organizacji macierzystej, który jest inicjatorem, organizatorem i integratorem tej formy organizacji. Jest on również kierownikiem zespołu projektowego. Określa on uczestników sieci i ich role w projekcie, formalne i nieformalne zasady współpracy, ustala podział celów i zadań. Odpowiedzialności i uprawnienia kierownika zespołu projektowego określają wycinkowy lub częściowy zakres zaangażowania organizacji macierzystej w realizację projektu. Nadzór ogólny nad projektem pozostaje w gestii kierownictwa lub wyznaczonego przez nie pracownika organizacji macierzystej. Projekt realizowany jest przez zespoły zadaniowe tworzone przez uczestników sieci, którzy wyznaczają kierowników i pracowników projektu. Każdy z uczestników sieci planuje i koordynuje samodzielnie działania związane ze swoim udziałem w projekcie. Realizacja i wsparcie projektu odbywa się poza jakąkolwiek strukturą organizacyjną. Spośród wszystkich instytucjonalnych form projektu, organizacja sieciowa posiada najwyższy poziom autonomii. Powołuje się dla złożonych i unikalnych oraz dla pojedynczych małych i średniej wielkości projektów realizowanych sporadycznie lub co pewien czas, o wysokich i zróżnicowanych wymaganiach kompetencyjnych, których nie posiada organizacja macierzysta. Tego typu strukturę stosuje się, gdy innowacyjność projektu jest wysoka natomiast koszty i ryzyko projektu są na średnim poziomie. Czas realizacji przedsięwzięć w ramach takich rozwiązań wynosi około roku. Zaangażowanie naczelnego kierownictwa instytucji macierzystej jest niewielkie, wymagania metodyczne kierownika projektu są na średnim poziomie, natomiast jego wymagania fachowe wysokie.

6.3.2. Dynamiczne struktury organizacji realizującej projekt

Patrząc na projekt przez pryzmat dynamicznej - czasowej struktury projektu należy stwierdzić, że teoretycy wyróżnili szereg podejść i modeli. Podstawową przesłanką wyboru struktury dla projektu jest skuteczność działania zespołu. W zależności od specyficznych cech projektu, takich chociażby jak: zakres, typ, rozmiar, kultura macierzystej organizacji, a także możliwości pozyskania pracowników do zespołu, każdy z proponowanych modeli może być stosowany w projektach. Natomiast schemat organizacyjny zespołu projektowego to szczegółowa i oparta na dokumentach graficzna reprezentacja zespołu w celu nakreślenia określonych ról, obowiązków i odpowiedzialności członków zespołu i innych interesariuszy uczestniczących w projekcie oraz formalne określenie, w jaki sposób dokładnie mają współpracować z każdym z nich. Jest również traktowany jako mechanizm zarządzania procesami rozwoju zespołu poprzez projektowanie programów szkoleniowych w oparciu o relacje grupowe ustanowione przez schemat [Słoniec 2015b; MyManagementGuide.com

2021]. Przykładowo H. Kerzner wyróżnił sześć typów modeli zespołów projektowych [Kerzner 2005a].

1. *Sieciowy*, nie mający stałego składu, o zmiennej strukturze w czasie, gdy niektóre osoby mogą być czasowo włączone w zespół projektowy, w zespole nie ma stałych więzi.
2. *Równoległy*, gdy zespół ma stały skład, jego członkowie mają ściśle określone role.
3. *Zespół projektu i rozwoju produktu*, gdy projekt jest opracowywany na zamówienie klienta, projekt powinien spełniać oczekiwania klienta, zadania projektowe mają charakter nie rutynowy, czas realizacji projektu jest długi, role pracowników są ściśle określone, mają oni szerokie uprawnienia decyzyjne.
4. *Zespół serwisowy*, gdy członkowie zespołu udzielają pomocy klientowi w rozwiązywaniu jego problemów, zespół ma stały skład.
5. *Zespół zarządzający*, gdy składa się on z menedżerów, którzy zajmują się zarządzaniem firmami, skład zespołu jest stały.
6. *Zespół szybkiego reagowania*, gdy członkowie zespołu realizują zadania w sytuacjach awaryjnych, zespół ma zmienny skład, problemy są trudne do przewidzenia, ich rozwiązanie są pod presją czasu.

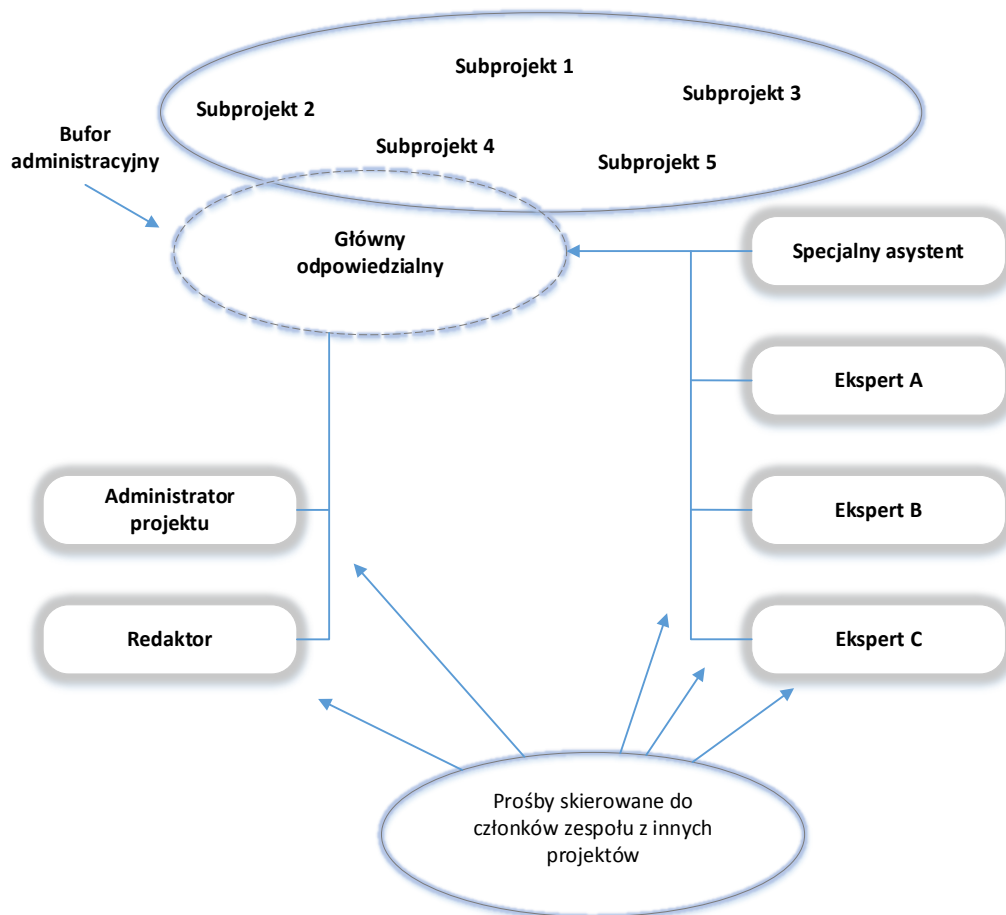
Należy również podkreślić, że różnorodność i nowe typy projektów powodujące rozwój i postęp podejścia do zarządzania projektami spowodowało potrzebę wprowadzenia, do zestawu już istniejących - klasycznych, nowych modeli struktur organizacyjnych zespołów projektowych. Jest kilka typów projektów którym trudno przypisać ogólnie uznane formy organizacyjne, takie np. jak [Słonec 2015b]: projekty typu foresight, Job Sharing, empowerment czy coaching, mentoring, tutoring.

Do czterech podstawowych, klasycznych modeli struktur zespołów projektowych zazwyczaj zalicza się strukturę [Słonec 2015a, 2015b]:

- operacyjną (chirurgiczną),
- ekspercką,
- izomorficzną,
- kolektywną.

Struktura operacyjna (chirurgiczna)

Konstrukt *operacyjny* [Frame 2001, 2003; Trocki i in. 2009; Słonec 2015b; Biskupek 2019] nazywany również *chirurgicznym* lub *naczelnego programisty* opiera się na założeniu, że centrum stanowi tzw. *chirurg*, którego operacja wiąże się z istotą pracy projektowej. Jest wolny od wszelkich prac i obowiązków administracyjnych i technicznych. *Chirurg* powinien być osobą o ponadprzeciętnych umiejętnościach i zdolnościach przywódczych. Sukces całego przedsięwzięcia zależy w dużej mierze od sukcesu *chirurga*. Model stosowany jest często w projektach dotyczących tworzenia aplikacji komputerowych (rys. 28.).

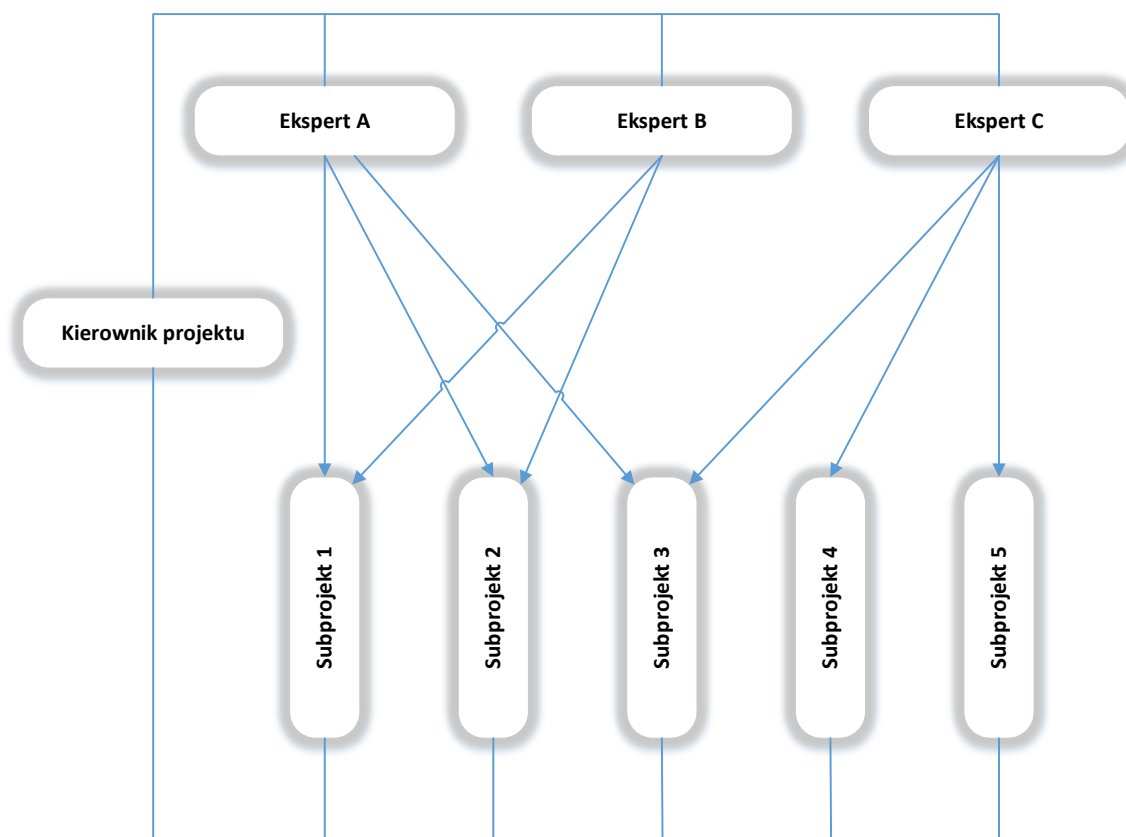


Rys. 28. Struktura chirurgiczna zespołu projektowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Frame 2001; Trocki i in. 2009].

Struktura ekspercka

Strukturę ekspercką [Frame 2001; Trocki i in. 2009; Słonec 2015a, 2015b; Trzeciak, Spałek 2017; Biskupek 2019] należy traktować jako odpowiednik struktury macierzowej w organizacji. Z chwilą podjęcia decyzji o powołaniu zespołu projektowego w formie struktury eksperckiej, członkowie zespołu projektowego tzw. eksperci będą zajmowali się pracami związanymi z daną specjalizacją w trakcie wdrożenia przedsięwzięcia. Kierownik projektu pełni rolę koordynatora całej pracy. Jedną z zalet korzystania ze struktury eksperckiej jest efektywne i celowe wykorzystanie członków zespołu projektowego oraz ich kompetencji i umiejętności. Praca takich osób charakteryzuje się dużą niezależnością. Do wad takiej struktury należy zaliczyć niejasny podział zadań i odpowiedzialności. Generalnie można stwierdzić, że struktura ta wykazuje wady podobne do defektów struktury macierzowej (rys. 29.).



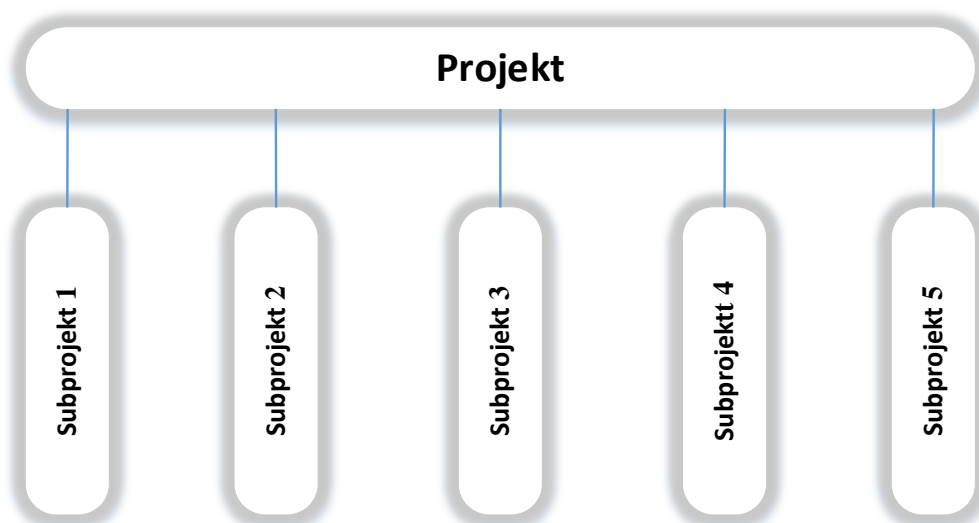
Rys. 29. Struktura ekspercka zespołu projektowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Frame 2001; Trocki i in. 2009].

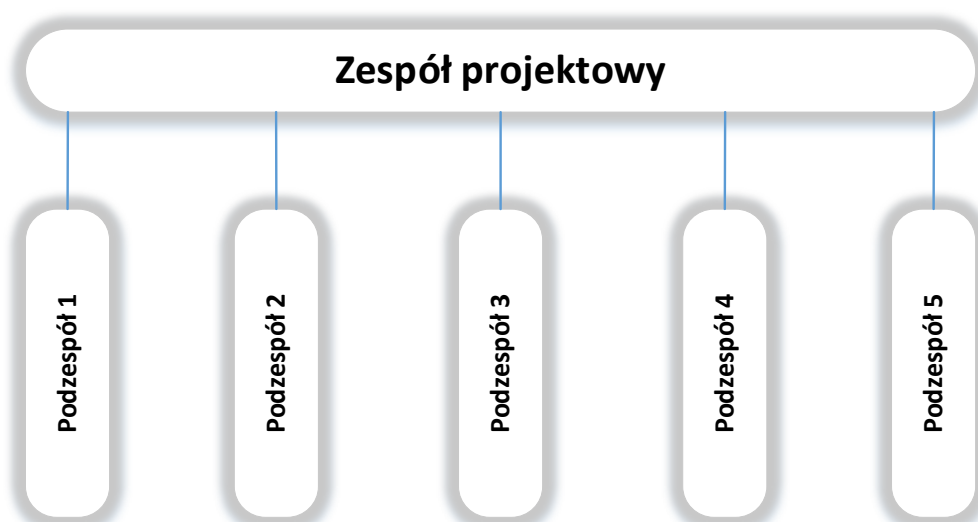
Struktura izomorficzna

Struktura izomorficzna [Frame 2001, 2003; Słonec 2015a, 2015b; Biskupek 2019] jest najprostszą ze wszystkich czterech klasycznych struktur zespołu projektowego. Odzwierciedla strukturę produktu, który należy traktować jako końcowy element realizowanego przedsięwzięcia. Efektywność aplikacji struktur izomorficznych jest niezwykle wysoka w projektach, w których etapy produktu końcowego są od siebie niezależne. Struktura ta charakteryzuje się jasnym podziałem zadań i odpowiedzialności. Rolą kierownika projektu w tej strukturze jest koordynacja pracy zespołów tak, aby na efekt końcowy składały się elementy składowe projektu. Struktury tego typu stosowane są w realizacji projektów o stosunkowo niewielkim rozmiarze i zakresie, wówczas, gdy możliwe jest wykonywanie poszczególnych jego części oddzielnie, symultanicznie, co wpływa na skrócenie czasu realizacji projektu jako całości. Tego typu forma może być stosowana w realizacji projektów budowlanych, na przykład budowa zakładu produkcyjnego, gdy każdy z podprojektów to realizacja oddzielnego obiektu wchodzącego w skład całego kompleksu, a podzespoły to grupy zajmujące się realizacją poszczególnych obiektów. Inne zastosowanie struktury to projekt linii produkcyjnej, na którą składa się szereg niezależnych urządzeń. Wówczas podprojektami są poszczególne urządzenia, a podzespołami grupy tworzące te urządzenia (rys. 30.).

a) Struktura obiektu



b) Struktura zespół projektowy

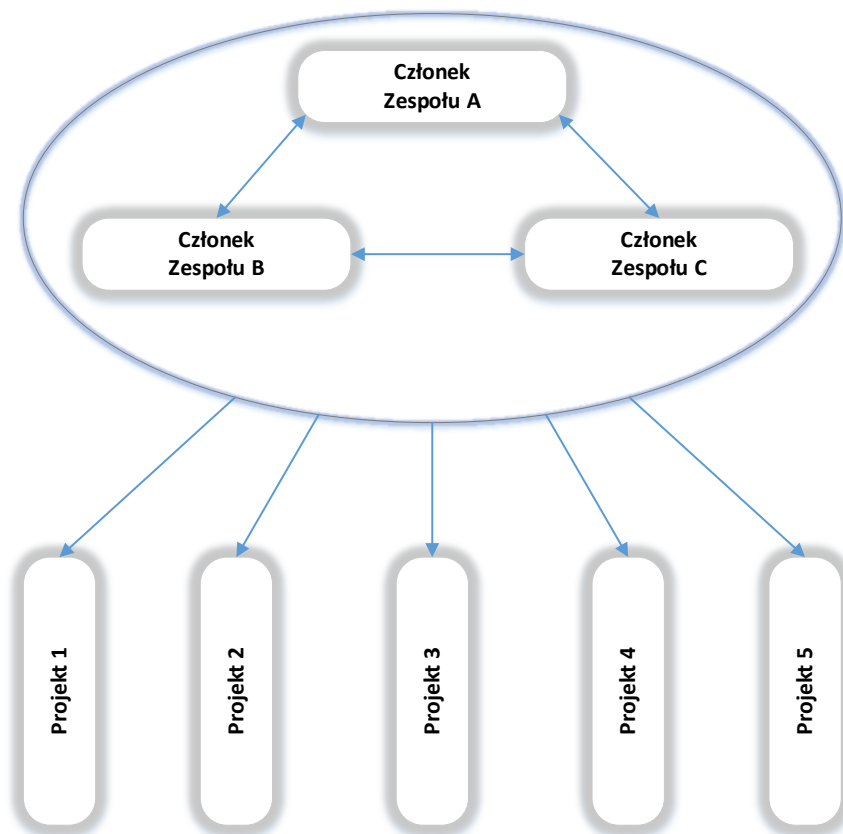


Rys. 30. Izomorficzna struktura zespołu projektowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Frame 2001; Słonec 2015a].

Struktura kolektywna

Struktura kolektywna [Frame 2001; Trzeciak, Spałek 2017; Biskupek 2019], nazywana również *zbiorową strukturą* zespołu projektowego, podobnie jak struktura izomorficzna, pozbawiona jest kierownika projektu. Taka sytuacja powoduje, że członkowie zespołu projektowego zmuszeni są do intensywnej komunikacji i współpracy. Decyzje w projekcie nie są podejmowane przez jedną osobę, ale kolektywnie, dlatego tak ważne jest, aby członkowie projektu cały czas byli w intensywnym kontakcie. Tego typu struktura preferowana jest, gdy w projekcie biorą udział członkowie zespołu o bardzo silnych typach osobowości (rys. 31.)



Rys. 31. Struktura kolektywna (zbiorowa struktura zespołu projektowego)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Frame 2001; Trzeciak, Spałek 2017].

CZĘŚĆ 2: PRAKTYCZNE ASPEKTY ZARZADZANIA PORTFELEM PROJEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH

7. Realizacja portfela projektów przemysłowych – stan przed zmianami

7.1. Opis obiektu badań

Firma POS-SERVICE⁶ działa od kilkudziesięciu lat na rynku europejskim i od ok. 25 lat na rynku polskim. Firma obecnie posiada swoje placówki (zarówno produkcyjne, jak i partnerskie) w 8 krajach, zatrudnia około 450 osób. POS-SERVICE zajmuje się produkcją artykułów *Point of Sale* (POS), innymi słowy produktów bezpośrednio wspierających sprzedaż oraz reklamę. Jednak biorąc pod uwagę szeroki asortyment i bogate portfolio, jest to nie tylko producent displayów reklamowych. Produkcja w Polsce obejmuje elementy: metalowe, drewniane, obróbkę tworzyw sztucznych, oświetlenia i inne rozwiązania elektroniczne. W sklepach firmowych znanych marek na całym świecie spotkać można małe ekspozytory, jak również kompleksowe umeblowanie sklepów będące wynikiem realizacji projektów firmy POS-SERVICE. Sytuacja branży, w której działa przedsiębiorstwo jest stabilna. Jednakże w ostatnich latach dostrzec można tendencje wzrostowe tego typu biznesów. Coraz więcej klientów na rynku europejskim, jak i światowym, decyduje się na rozwiązania oferowane przez firmy z tożsamej branży. Sytuacja ta jest związana z coraz to większą świadomością klientów (właściciele sklepów), potrzebą atrakcyjnego przedstawienia swoich produktów, co przekłada się na liczbę zamówień, rozwój przedsiębiorstw oraz wielkość zatrudnienia.

Produkcja w POS-Service realizowana jest jednostkowo a każde zlecenie traktowane jest jako odrębny projekt. Ofertę firmy POS-SERVICE można podzielić na trzy główne linie projektów.

1. Wyświetlacze reklamowe (display).
2. Sklepy markowe (BS).
3. Sklepy w sklepach (SiS).

7.1.1. Display

Najmniejszą grupą realizowanych projektów w ramach portfolio są pojedyncze displaye reklamowe. Często zdarza się, że firma produkuje *dodatki* do istniejących rozwiązań marketingowych, ale z uwagi na niewielkie korzyści (niskie marże) firma traktuje ten typ projektów jako produkty poboczne, uzupełniające o niewielkich kosztach produkcji. Displaye

⁶ Na potrzeby niniejszej monografii nazwa firmy została zmieniona.

można podzielić na dwa rodzaje – wolnostojące (FSU - Free Standing Units) oraz nadstawki i pojedyncze ekspozytory na półki sklepowe lub wyodrębnione miejsce (CTU - Counter Units). Przykładowy display przedstawiono są na rys. 32.



Rys. 32. Wolnostojący display Polar

Źródło: opracowanie własne.

7.1.2. Pełne umeblowanie sklepów – systemy modułowe Brand Stores

Brand Store czyli *sklep markowy*, to również niewielka grupa projektów. Jednakże kompleksowe umeblowanie sklepu i związane się firmy POS-SERVICE z daną marką zapewnia zazwyczaj kilkuletnie kontrakty. Taka forma współpracy umożliwia stały dopływ gotówki, powoduje funkcjonowanie firmy w okresach o mniejszej liczbie zamówień, stanowi zabezpieczenie dla przedsiębiorstwa. Należy jednak podkreślić, że projekty realizowane dla stałych klientów cechują się mniejszą opłacalnością (atrakcyjna cena to główny czynnik zachęty do współpracy), przy zachowaniu wysokiej jakości. Przykładowy produkt przedstawiono na rys. 33.



Rys. 33. Brand Store Sony

Źródło: opracowanie własne.

7.1.3. Shop in Shop - SIS

Shop in Shop czyli SIS to z języka angielskiego dosłownie *sklepy w sklepach* – tak określa się trzecią kategorię projektów w ramach portfolio firmy. Można spotkać się również z nazwą *wyspy sklepowe* lub *wyspy ekspozycyjne*. Charakteryzują się zabudową złożoną z większej liczby elementów. W ich skład wchodzi pojedyncze displaye. Często takie rozwiązania należy zaprojektować i wykonać uwzględniając już istniejące wyposażenie punktów handlowych. Zadaniem SIS jest nie tylko przykuć uwagę klienta, ale zatrzymać go na dłużej: sprzedaż produktu, przekonanie do jego przetestowania, podpisanie umowy. Projekty dotyczące SIS są kompleksowe, bardziej złożone, wymagają innego podejścia w fazie rozwoju. Przykładowy produkt przedstawiono na rys. 34.

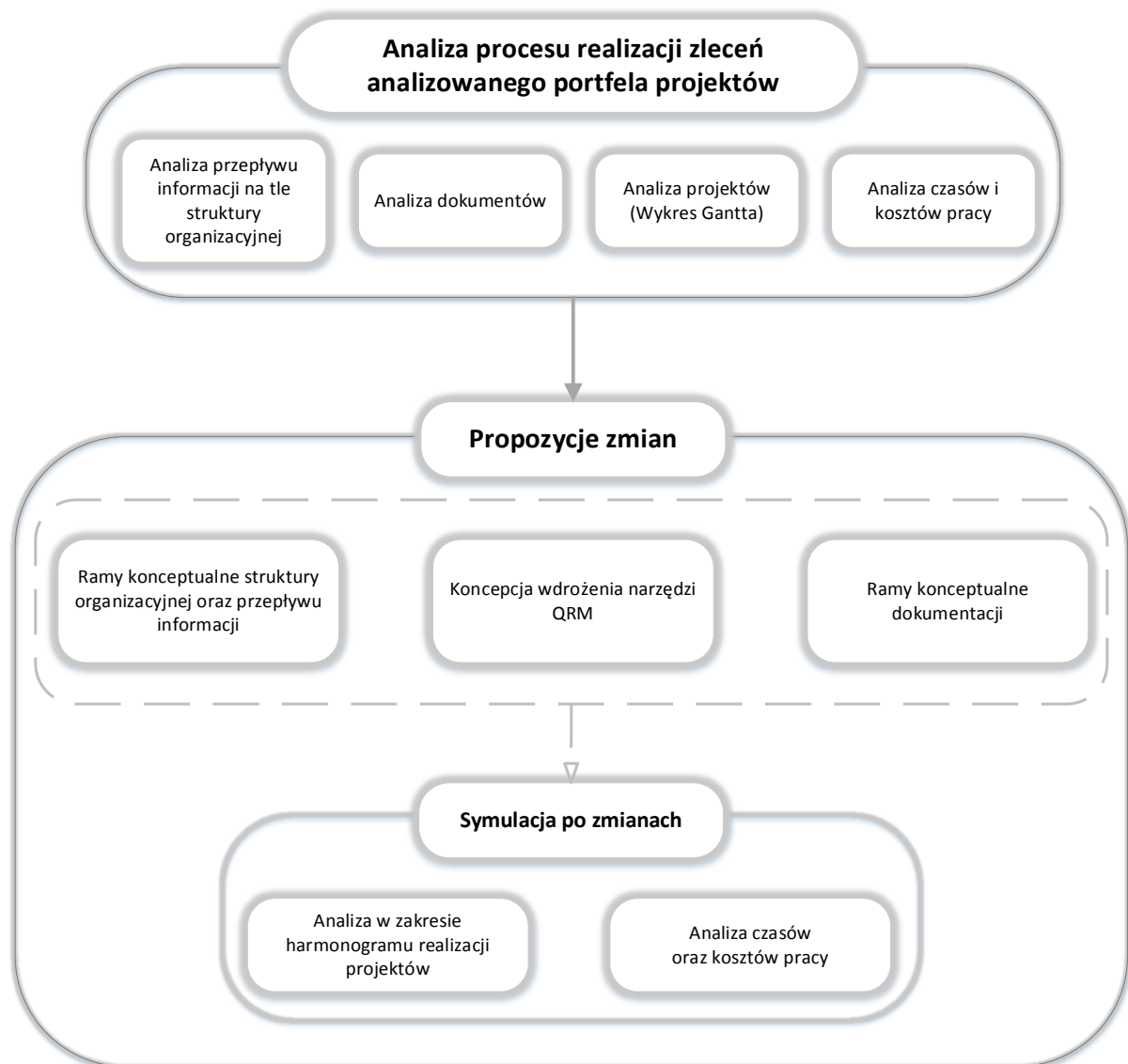


Rys. 34. Shop in Shop Sony

Źródło: opracowanie własne.

7.2. Przebieg procesu badawczego

Obszary przeprowadzonych badań, propozycji zmian oraz symulacji zaproponowanych rozwiązań przedstawiono na poniższym schemacie (rys. 35.).



Rys. 35. Obszary przeprowadzonych badań, propozycji zmian oraz symulacji rozwiązań

Źródło: opracowanie własne.

Badania obejmowały analizę procesu realizacji projektów w jednostkach organizacyjnych, które bezpośrednio uczestniczyły w wytworzeniu produktów finalnych analizowanego portfela. Przeprowadzenie badań w przedsiębiorstwie POS-SERVICE obejmowało trzy główne obszary. W ramach analizy procesu realizacji zleceń, w zakresie analizy przepływu informacji na tle struktury organizacyjnej, wykonano następujące czynności:

- zbadano strukturę organizacyjną firmy oraz jej wpływ na realizację projektów;
- sprawdzono, czy obecna struktura oraz sposób realizacji wypełniają podstawowe cechy zamawianego projektu, takie jak: czas, koszt, jakość;
- zbadano przepływy informacji pomiędzy poszczególnymi działami firmy.

W ramach badania procesu realizacji zleceń, kolejnym etapem, była analiza dokumentów przeprowadzona pod kątem ich: identyfikacji, poprawności stosowania, merytorycznej zawartości, przechowywania oraz wpływu na badany proces. Analizie zostały poddane następujące dokumenty:

- Teczka Projektu,
- Dokumentacja Konstrukcyjna,
- Dokumentacja Technologiczna.

W ramach weryfikacji procesu realizacji projektów, ostatnim etapem, była analiza poszczególnych zleceń z wykorzystaniem Wykresu Gantta. Badanie opierało się na informacjach zawartych w dokumentach produkcyjnych dotyczących: czasu realizacji oraz rodzaju i kolejności przeprowadzanych działań w ramach danego projektu. Analizie poddano realizację kontraktów różnych grup produktów, które miały być realizowane od 19 czerwca do 11 października, a trwały do 25 października 2017 roku. W niniejszym okresie realizowanych było 10 projektów, stanowiących analizowany portfel projektów. Szczegóły zaprezentowano w tab. 8.

Tab. 8. Terminy rozpoczęcia i zakończenia zleceń analizowanego portfela projektów

Nr zlecenia (projektu)	Data rozpoczęcia projektu	Data dostarczenia produktu projektu do klienta	Rodzaj projektu
Z1	19.06.2017	22.09.2017	Brand Stores
Z2	22.06.2017	29.08.2017	Display
Z3	27.06.2017	14.09.2017	Display
Z4	28.06.2017	13.09.2017	Brand Stores
Z5	3.07.2017	16.08.2017	Display
Z6	4.07.2017	19.09.2017	Shop in Shop
Z7	6.07.2017	3.10.2017	Shop in Shop
Z8	7.07.2017	1.09.2017	Shop in Shop
Z9	10.07.2017	11.10.2017	Shop in Shop
Z10	11.07.2017	9.10.2017	Shop in Shop

Źródło: opracowanie własne

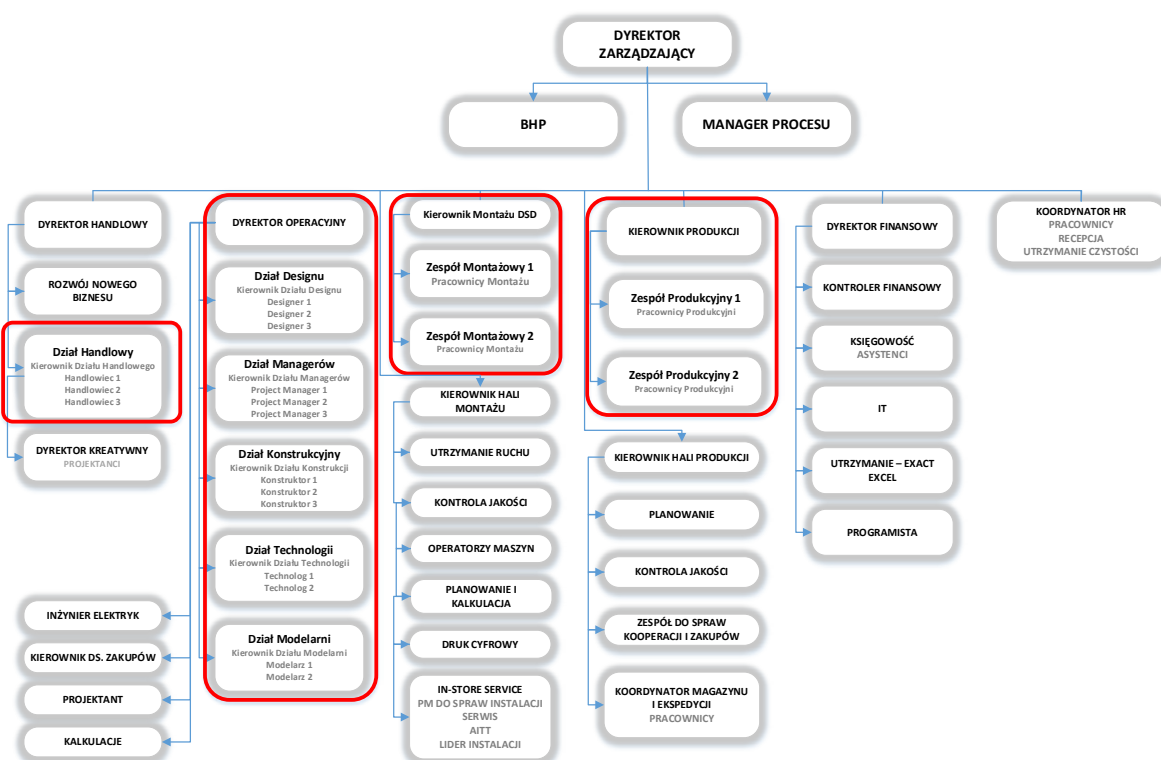
Dla wszystkich ww. projektów (Z1 - Z10, tab. 8.) opracowano zbiorczy Wykres Gantta (rys. Z1.1., załącznik nr 3). Następnie opracowano Wykresy Gantta z podziałem na poszczególne zadania i podzadania wszystkich projektów biorących udział w badaniu. W harmonogramie uwzględniono dni wolne od pracy. Na podstawie harmonogramu zbiorczego zostały opracowane harmonogramy poszczególnych zadań oraz harmonogramy realizacji projektów z punktu widzenia pracowników biorących w nim udział. Każde zadanie ma przypisany zasób ludzki, którego nazwa znajduje się po prawej stronie komórki. Na wszystkich diagramach dodatkowo (w owalu) zaznaczono liczbę dni, w których (z różnych przyczyn) projekt nie jest realizowany. Na wykresach zaznaczono również planowany termin zakończenia projektu (wynikający z kontraktu z klientem) w postaci pionowej linii. Na podstawie harmonogramu przeprowadzono analizę i ocenę. Wyniki przedstawiono w formie tabelarycznej, wykresów oraz opisów.

Procesy, które zostały wybrane do badań oraz stanowiska, które biorą w nich udział zostały dobrane w taki sposób, by analiza w pełni odzwierciedlała zjawiska i problemy zachodzące w firmie oraz były podstawą do zaproponowania zmian istniejącego stanu rzeczy.

7.3. Analiza i ocena procesu realizacji projektów przemysłowych – stan przed zmianami

7.3.1. Analiza i ocena przepływu informacji na tle struktury organizacyjnej

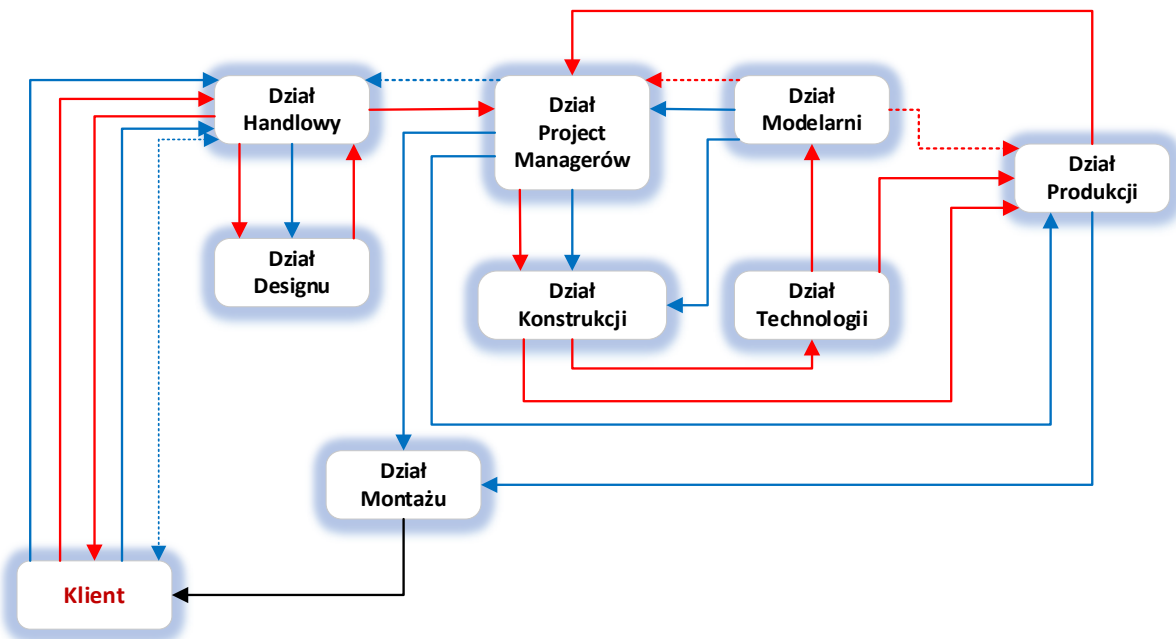
Na rys. 36. przedstawiono strukturę firmy POS-SERVICE przed zaproponowaniem zmian. Czerwonymi prostokątami oznaczono działy firmy, które uczestniczą bezpośrednio w realizacji projektów.



Rys. 36. Struktura organizacyjna firmy POS-SERVICE – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne.

Firma POS-SERVICE reprezentuje typowy dla przedsiębiorstwa produkcyjnego układ strukturalny, działy funkcjonalne złożone z zasobów ludzkich o tych samych zadaniach na kolejnych etapach realizacji zlecenia. Proces rozpoczyna się od Działu Handlowego, następnie przechodzi przez Dział Designu, Project Managerów, poprzez Dział zatrudniający konstruktorów aż do przygotowania technologii produkcyjnej, Działu Produkcji i Montażu. Schemat prezentujący przepływ informacji w POS-SERVICE przedstawiono poniżej na rys. 37. Prezentuje ona również zależności i kierunek przekazywania informacji dla standardowego procesu zaczynającego się zapytaniem ofertowym, a kończącego wykonaniem produktu. W każdym dziale wykonywane są dwie główne czynności: przekazanie informacji o projekcie przez kierowników oraz wykonanie pracy przez specjalistów zgodnie ze specyfiką danej jednostki organizacyjnej. Szczegółowy opis projektów, etapów oraz działów zostanie przedstawiony w dalszej części opracowania.



Rys. 37. Przepływ informacji w firmie POS-SERVICE – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne.

Powyższy schemat (rys. 37.) przedstawia przepływ informacji, na którym liniami koloru niebieskiego oznaczono informacje ustne, natomiast liniami koloru czerwonego - dokumenty przekazywane w formie elektronicznej lub papierowej. Linia koloru czarnego oznacza przekazanie klientowi informacji o tym, że produkt jest gotowy do odbioru.

Klient dostarcza dokument (zamówienie zakupu) w postaci elektronicznej oraz informacje ustne dotyczące projektu, które trafiają wyłącznie do pracowników Działu Handlowego. Z ww. działu do Działu Designu trafiają informacje ustne oraz dokumenty (zdjęcie lub szkic podobnego produktu) dotyczące realizowanego zlecenia. Po zakończonej pracy Designer wysyła do Handlowca dokument elektroniczny (plik wizualizacji produktu). Następnie Handlowiec przesyła design do zleceniodawcy, który akceptuje go, bądź nie. Akceptacja odbywa się w formie ustnej. Następnie informacja, w formie pisemnej, o akceptacji klienta z Działu Handlowego trafia do Działu Managerów. Project Manager przekazuje do Działu Konstrukcji informację ustną o zleceniu oraz dostarcza dokument - Teczkę Projektu. Do wspomnianego działu wpływa również plik wizualizacji produktu. Dział Konstrukcji, po opracowaniu, przekazuje bryłę 3D do Działu Technologii, po czym Dokumentacja Technologiczna trafia do Modelarni, gdzie po wykonaniu prototypu, ewentualne uwagi dotyczące budowy prototypu trafiają do Działu Konstrukcji oraz do Działu Managerów. W niektórych przypadkach istnieje potrzeba przekazania szkiców elementów produktu projektu z Działu Modelarni do Działu Projekt Managerów oraz do Działu Produkcji. Natomiast w sytuacji gdy występują jakiegokolwiek ograniczenia: technologiczne, konstrukcyjne lub organizacyjne Project Manager informuje o tym pracownika Działu Handlowego. Handlowcy w takim przypadku zobligowani są do uzgodnienia z klientem zmian warunków współpracy (zwiększenie kosztów projektu, wydłużenie terminów przekazania produktu projektu, zmiana liczby sztuk, a skrajnie anulowanie projektu). Równocześnie technolog przekazuje Dokumentację Technologiczną do Działu Produkcji. Dział ten otrzymuje

również Teczka Projektu dostarczoną przez Konstruktora. Teczka Projektu wraca do Project Managera. Do Działu Montażu z kolei wpływają informacje, w formie ustnej, dotyczące szczegółów technicznych i organizacyjnych (terminy etapów realizacji i zakończenia projektu, potrzebna liczba pracowników czy konfekcjonowanie) od Project Managera oraz produkcji, po czym z Działu Montażu klient otrzymuje informację o możliwości odbioru produktu projektu.

Analiza przepływu informacji w firmie wskazuje na brak wielu dokumentów formalizujących komunikację. Akceptacja designu odbywa się w formie ustnej, tak jak część informacji przekazywana od klienta. Przy założeniu, że firma ulokowała Handlowców nie tylko w Polsce, ale także w: Holandii, Francji i Wielkiej Brytanii, powoduje szereg nieprawidłowości oraz powstawanie błędów podczas realizacji zleceń. Podobna sytuacja ma miejsce pomiędzy Działem Konstrukcji i Modelarnią. Uwagi dotyczące prototypu są przekazywane tylko w formie ustnej z pominięciem technologii. Kolejną nieprawidłowością jest fakt, że plik wizualizacji produktu jest dostarczany bezpośrednio do Działu Konstrukcji z pominięciem Działu Managerów. Teczka Projektu również nie przechodzi przez wszystkie etapy realizacji zlecenia. W wielu przypadkach komunikacja jest ograniczona tylko do działów, które bezpośrednio poprzedzają proces. Wynikiem takiego stanu rzeczy jest niedoinformowanie wszystkich jednostek biorących udział w zleceniach. Osoby nie wiedzą na jakim etapie znajduje się realizacja projektu w danej chwili oraz na jakie błędy napotyka. Wszystko to prowadzi do wydłużania czasu dostaw, a w konsekwencji, niezadowolenie klientów i ich utrata.

Analiza zleceń w firmie POS-SERVICE wykazała, iż realizuje ona projekty według tego samego schematu. Każdy z projektów przechodzi przez 8 następujących po sobie etapów. Każda z faz realizowana jest przez kolejny dział firmy. Warunkiem rozpoczęcia następnego etapu jest zakończenie poprzedniego. W każdym z działów praca nad projektem rozpoczyna się od omówienia przez kierownika wraz ze specjalistą danego projektu oraz ewentualne problemy związane z jego realizacją. Widoczny jest brak normatyw dotyczących czasu przeznaczanego na realizację poszczególnych zadań. Nie zostały również doprecyzowane zadania kierowników poszczególnych działów. Poniżej opisano etapy realizacji projektów w przedsiębiorstwie.

- **Etap 1. - Dział Handlowy (DH).** Po otrzymaniu zamówienia na projekt od klienta pracownicy działu zajmują się przygotowaniem oferty handlowej. Omawiane są z klientem warunki realizacji projektu, a także analizowane są możliwości produkcyjne przedsiębiorstwa. W dziale pracuje trzech Handlowców oraz Kierownik Działu Handlowego.
- **Etap - 2. Dział Designu (DD).** Po przygotowaniu oferty handlowej projektu zlecenie trafia do działu Designu. Trzech Designerów projektuje produkt oraz określa materiały, z których zostanie on wykonany. Wynikiem ich pracy jest wizualizacja produktu zgodnie z oczekiwaniami klienta. Przygotowują również grafikę dla wyrobów.
- **Etap 3. - Dział Project Managerów (DM).** Na tym etapie określone są zasoby niezbędne do wykonania zlecenia oraz planowany jest czas jego realizacji, kalkulowane są również szczegółowe koszty. Zadania opracowywane są na podstawie informacji z Działu Handlowego i Designu dotyczące produktu oraz rozwiązań jakie będą w nim stosowane. Dział posiada do dyspozycji trzech Project Managerów oraz Kierownika.

- **Etap 4. - Dział Konstrukcji (DK).** Posiada trzech Konstruktorów oraz Kierownika. W dziale opracowywana jest konstrukcja produktów na podstawie designu oraz informacji od Project Managera. Konstrukcja przygotowywana jest w postaci brył 3D.
- **Etap 5. - Dział Technologii (DT).** Po przygotowaniu konstrukcji produktu, projekt trafia do tego działu. Jednostka ma do dyspozycji dwóch Technologów. Specjaliści przygotowują: rysunki płaskie, programy maszynowe, opisują technologie wykonania poszczególnych detali oraz karty technologiczne, ilościowe i karty lakierni. Poprawiają również, o ile to konieczne, bryły 3D, w przypadku gdy nie da się ich wykonać. Są również odpowiedzialni za zamawianie materiałów.
- **Etap 6. - Dział Modelarni (DMOD).** W dziale pracuje dwóch Modelarzy oraz Kierownik Modelarni. Modelarze przygotowują, na podstawie Dokumentacji Konstrukcyjnej oraz Technologicznej, prototypy produktów w celu ich ostatecznej weryfikacji przed produkcją.
- **Etap 7. - Dział Produkcji (DP).** Dział ten odpowiedzialny jest za wykonanie, zgodnie z Dokumentacją Konstrukcyjną i Technologiczną, komponentów metalowych przy użyciu urządzeń laserowych, pras krawędziowych, pił, gilotyn oraz spawarek. Za dział odpowiedzialny jest Kierownik Produkcji, który rozdziela zadania pomiędzy dwa zespoły produkcyjne składające się z 10 pracowników w każdym z nich.
- **Etap 8. - Dział Montażu (DSD).** To ostatni etap realizacji zlecenia. W dziale tym odbywa się składanie produktów, instalacja komponentów oraz sprawdzenie jakości wykonania. Dodatkowo Dział wykonuje, na podstawie dokumentacji technicznej, komponenty z tworzyw sztucznych oraz drewna. W dziale pracuje: Kierownik Montażu oraz piętnastu pracowników podzielonych na dwa zespoły. W dziale tym produkt finalny pakowany jest i, w szczególnych przypadkach, wysyłany do klienta.

W tab. 9. zestawiono stanowiska w firmie biorące udział w badaniu wraz z opisem ról.

Tab. 9. Opis stanowisk w firmie POS-SERVICE

L.p.	Stanowisko/ rola	Opis kompetencji i roli
1	Kierownik Działu Handlowego (DH)	Kieruje Działem Handlowym rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
2	Handlowiec (DH)	Handlowiec odpowiedzialny jest za kontakt i pozyskiwanie klientów. Przygotowuje oferty handlowe. Negocjuje warunki.
3	Kierownik Działu Designu (DD)	Kieruje Działem Designu rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
4	Designer (DD)	Designer projektuje wygląd, określa materiały, z których będzie wykonany produkt. Przygotowuje grafiki.

5	Kierownik Działu Managerów (DM)	Kieruje Działem Managerów rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
6	Project Manager (DM)	Project Manager prowadzi projekt. Jest osobą kontaktową w sprawie projektu. Jest również odpowiedzialna za prawidłowy przepływ informacji oraz monitorowanie projektu.
7	Kierownik Działu Konstrukcyjnego (DK)	Kierownik Działu Konstrukcyjnego rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
8	Konstruktor (DK)	Zadaniem Konstruktora jest przygotowanie i opracowanie konstrukcji oraz wykonanie bryły 3D.
9	Kierownik Działu Technologii (DT)	Kierownik Działu Technologii rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
10	Technolog (DT)	Technolog wykonuje rysunki płaskie, opisuje technologie wykonania, przygotowuje karty technologiczne, ilościowe oraz karty lakierni. Koryguje bryły 3D.
11	Kierownik Działu Modelarni (DMOD)	Kierownik Działu Modelarni rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
12	Modelarz (DMOD)	Modelarz wykonuje prototypy poprzez montaż wyprodukowanych elementów metalowych, drewnianych, elektroniki oraz samodzielnie obsługuje maszyny do obróbki tworzyw.
15	Kierownik Działu Produkcji (DP)	Kierownik Działu Produkcji rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
16	Zespół Produkcyjny (DP)	Zespół Produkcyjny wykonuje komponenty metalowe produktów na podstawie Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej.
17	Kierownik Działu Montażu (DSD)	Kierownik Działu Montażu rozdziela zadania na poszczególnych pracowników działu. Przekazuje im szczegóły realizacji projektów. Jest odpowiedzialny za zakres i terminowość prac w swoim dziale.
18	Zespół Montażowy (DSD)	Zespół Montażowy jest odpowiedzialny za składanie produktów oraz wykonanie komponentów z drewna i tworzyw sztucznych.

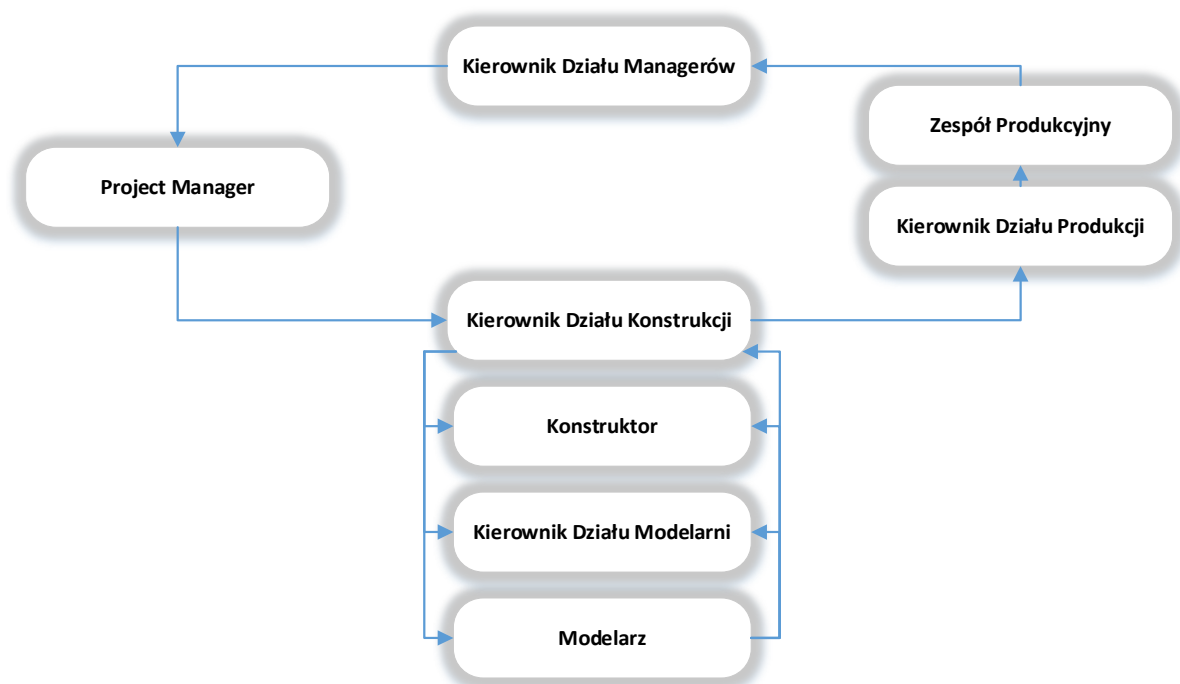
Źródło: opracowanie własne.

7.3.2. Analiza i ocena dokumentów

Analiza i ocena Teczki Projektu

Teczka Projektu to dokument w formie papierowej składający się z trzech stron. Na stronie pierwszej znajdują się dane dotyczące: nazwy produktu, numeru zlecenia, liczby sztuk oraz wskazany jest Project Manager, który prowadzi projekt. Poniżej znajdują się informacje dotyczące klienta, takie jak: nazwa firmy, dane kontaktowe, priorytet zlecenia, termin wykonania oraz miejsce na uwagi od osoby zamawiającej. Kolejna strona dokumentu to informacje o: budżecie, zysku na zleceniu oraz transporcie produktu. Na stronie ostatniej znajduje się miejsce na zestawienie materiałów metalowych użytych do produkcji oraz uwagi dotyczące wytwarzania produktu (sugerowane zmiany). Teczkę projektu zakłada Kierownik

Działu Managerów, po czym wypełnia podstawowe dane w tabeli na stronie pierwszej tego dokumentu, a następnie przekazuje Teczke Project Managerowi, który wpisuje dane dotyczące klienta oraz ewentualne uwagi na podstawie informacji ustnych uzyskanych od Handlowca. W kolejnym etapie dokument dostarczany jest do Konstruktora, który nanosi informacje o materiałach oraz ewentualnych uwagach dotyczących produktu na podstawie własnych spostrzeżeń oraz informacji otrzymanych od Modelarza. Ostatnią jednostką, która wypełnia dokument jest Dział Produkcji, który uzupełnienia tylko uwagi dotyczące komponentów metalowych produktu. Wszelkie uwagi muszą być zaakceptowane przez kierowników działów. Obieg tego dokumentu przedstawiono na rys. 38.



Rys. 38. Obieg Teczki Projektu w firmie POS-SERVICE

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku analizy treści i obiegu Teczki Projektu stwierdzono szereg nieprawidłowości. Brak w nim podstawowych informacji dotyczących realizacji projektu. W Teczce brakuje informacji o:

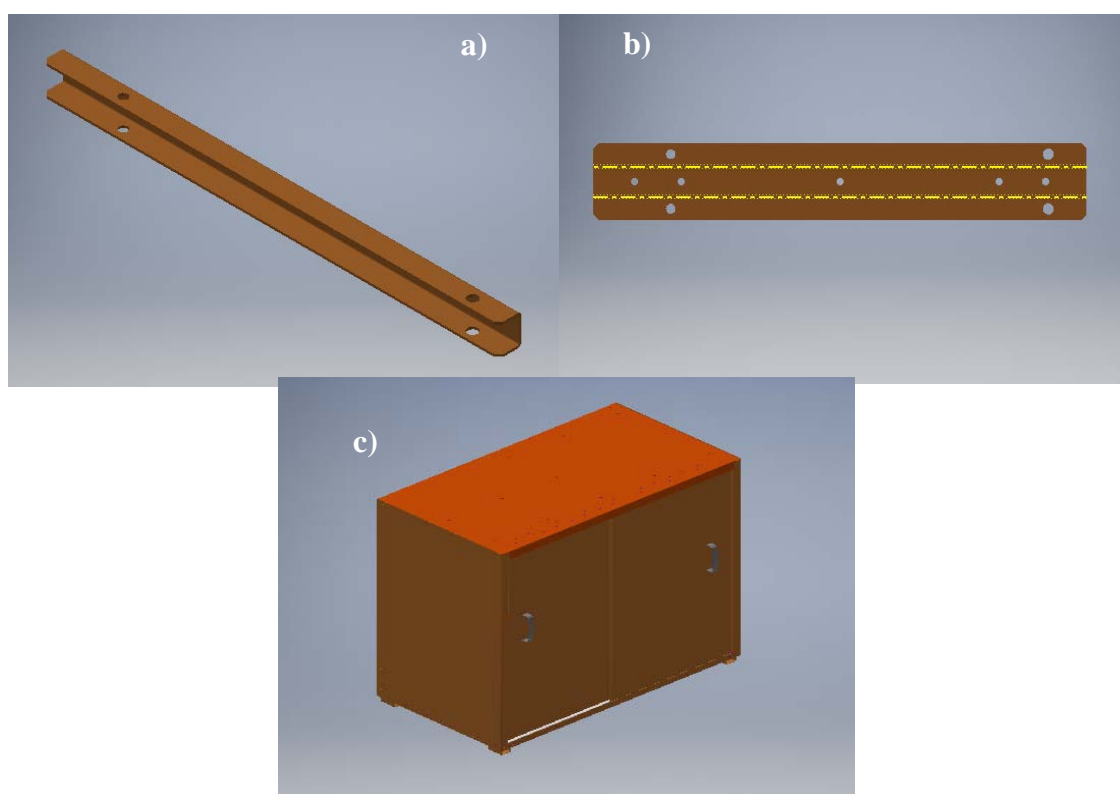
- zmianach technologicznych,
- wszystkich osobach biorących udział w projekcie,
- listach materiałów użytych na wszystkich etapach realizacji,
- uwagach dotyczących produktu na wszystkich etapach realizacji,
- schematach elektrycznych,
- akceptacji produktu,
- raportach ze spotkań oraz kluczowych decyzjach.

Ponadto dokument ten nie jest uzupełniany przez wszystkie działy biorące udział w realizacji projektu, co sprawia, że żadna z analizowanych teczek nie jest całkowicie wypełniona. Część projektów nie posiada teczek. Informacje na temat zmian są

przekazywane w formie ustnej. Z uwagi na dość dużą rotację pracowników, skutkuje to brakiem pełnej informacji na temat projektu. Ponadto występuje szereg błędów podczas ponownego zamówienia produktu. Brak również ustalonego miejsca do archiwizowania teczek.

Analiza i ocena Dokumentacji Konstrukcyjnej

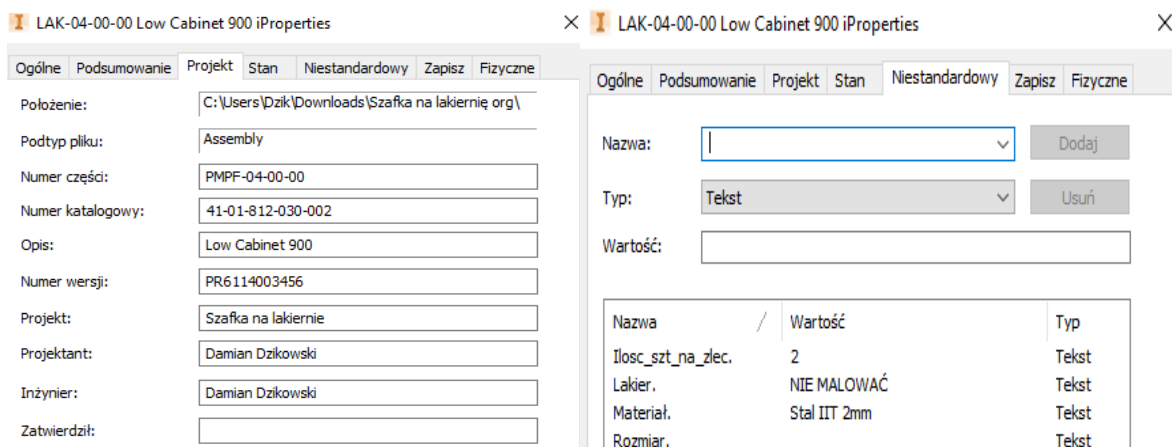
Analizie została poddana elektroniczna Dokumentacja Konstrukcyjna 3D dotycząca standardowych produktów cyklicznie zamawianych przez klienta. Dokumentacja 3D jest opracowana w programie Inventor Professional 2017. Dokumentacja zawiera pliki poszczególnych detali oraz pliki złożeń, na których znajduje się cały produkt lub zespół części. Pliki zapisane są na serwerach firmy. Każdy plik to osobna bryła (część) opracowana w szablonie do konstrukcji z blach, posiadająca zdefiniowaną grubość materiału oraz możliwość rozwinięcia w celu utworzenia programu maszynowego na urządzenie laserowe, bądź wykrawarkę podczas przygotowywania Dokumentacji Technologicznej (rys. 39.).



Rys. 39. Przykład elementów Dokumentacji Konstrukcyjnej 3D: a) pojedynczy detal, b) rozwinięcie pojedynczego detalu, c) złożenie detali

Źródło: opracowanie własne.

Dokumentację opracowuje Konstruktor. Poza przygotowaniem brył pojedynczych elementów oraz złożeń produktu wypełnia on również informacje na temat plików, takie jak: nazwa/numer klienta, numer zlecenia, nazwa oraz numer rysunku, liczba sztuk, informacje na temat lakieru oraz materiału. Wszystkie powyższe dane wprowadzane są z poziomu pliku za pomocą funkcji (iProperties) w programie Inventor. Moduł do wypełniania informacji o częściach prezentuje rys. 40.



Rys. 40. Moduł do wypełniania informacji o częściach

Źródło: opracowanie własne.

Z dokumentacji korzystają wyłącznie Konstruktorzy oraz Technolodzy i tylko oni posiadają dostęp do serwerów. W wyniku analizy Dokumentacji Konstrukcyjnej stwierdzono:

- błędy w liczbie detali,
- przypadki braku niezbędnych wymiarów detali oraz złożeń,
- przypadki braku informacji o lakierze,
- przypadki braku oznaczeń spawów,
- przypadki braku rysunków wykonawczych pojedynczych detali,
- brak jednolitej struktury katalogów na serwerze,
- przypadki braku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych 3D,
- przypadki braku bryły 3D.

Błędy oraz braki powodują wydłużenie czasu realizacji zleceń, jak również dodatkowe koszty wytwarzania w przypadku konieczności ponownego wykonania detali lub reklamacji.

Analiza Dokumentacji Technologicznej

Do analizy wykorzystano: dokumentację płaską, Karty Technologiczne oraz programy maszynowe. Dokumentację płaską przygotowuje Technolog na podstawie brył oraz informacji opracowanych przez Konstruktora. Rysunki płaskie przygotowywane są w formie pliku, następnie drukowane na odpowiednich arkuszach. Na rysunku płaskim znajdują się: rzuty płaskie, izometryczne oraz przekroje detali wraz z niezbędnymi wymiarami oraz oznaczeniami. Na każdym rysunku znajduje się tabliczka rysunkowa, która wypełniana jest w sposób automatyczny informacjami wprowadzonymi wcześniej przez konstruktora w module iProperties. Każdy błąd w module powoduje automatyczne błędy na rysunku płaskim. Pliki dokumentacji płaskiej są przechowywane wraz z bryłami w folderach projektów (zleceń). Kolejnym dokumentem wypełnianym przez Technologa jest Karta Technologiczna. Jest to jednostronicowy dokument formatu A4 dołączany do rysunku każdego detalu oraz złozenia, na którym wypełniane są informacje o procesie technologicznym wraz z numerami oraz opisem stanowisk w odpowiedniej kolejności. Karta zawiera również normy materiałowe dotyczące komponentów niezbędnych do wyprodukowania detalu. Obliczenia wykonywane są na podstawie rozwinięć oraz informacji z rysunków. Karty Technologiczne są

archiwizowane w formie elektronicznej na serwerach firmy, jednak nie ma ustalonego jednego miejsca przechowywania dokumentacji. Każdy Technolog wypełnia karty według własnego uznania, co powoduje problemy podczas ponownych zamówień produktu. Ostatnimi dokumentami analizowanymi w tej części opracowania są programy maszynowe, dzięki którym możliwe jest wykonanie detali na wykrawarce oraz urządzeniu laserowym. Programy opracowuje Technolog. Program na maszynę składa się z: wydruku A4, raportu, który dołączany jest do dokumentacji płaskiej oraz pliku NT z kodem maszynowym, który jest zapisywany na komputerze, na którym znajduje się program. Raport A4 zawiera rozwinięcia detali, które są rozłożone na arkuszach blachy wraz ze zdefiniowanymi ścieżkami i kolejnościami wypaleń detali, jak również kątami podejścia w przypadku lasera lub uderzeń pryzmy i stempla z uwzględnieniem luzów roboczych (w przypadku wykrawarki). Kod maszynowy NT to plik tekstowy zawierający współrzędne wektorowe posuwu głowicy roboczej maszyny. W firmie znajdują się trzy narzędzia do opracowania programów na maszyny: Maestro, NC Express oraz SiCAM. Każdy Technolog może korzystać ze wszystkich narzędzi. Niestety żaden z programów nie jest zainstalowany lokalnie na komputerach Technologów. Muszą łączyć się zdalnie z komputerami, na których znajduje się program. Firma posiada tylko po jednej licencji na każdy z nich. Jednocześnie z programu może korzystać tylko jedna osoba. Analiza Dokumentacji Technologicznej wykazała:

- różne szablony rysunków płaskich,
- różne wersje szablonów do przeliczania norm materiałowych,
- przypadki błędów w normach materiałowych,
- przypadki braku aktualizacji kart ilościowych,
- przypadki braku aktualizacji programów maszynowych,
- przypadki braku Dokumentacji Technologicznej,
- brak jednej lokalizacji dokumentów.

Ponadto w przypadku programów maszynowych bardzo często zdarza się, że w momencie, gdy któryś z programów jest zajęty, Technolog musi łączyć się z kolejnym komputerem. Powoduje to wiele problemów. Pierwszym z nich jest fakt, iż raporty programów oraz pliki z kodami maszynowymi NC znajdują się na komputerze, na którym był pisany program, czyli w różnych lokalizacjach. W przypadku gdy potrzebny jest szybki dostęp do plików a komputer, na którym był pisany program, jest w tym momencie zajęty, Technolog zmuszony jest czekać. Wydłuża to czas wykonanie zadań. Kolejnym problemem jest szukanie wcześniejszych programów maszynowych. Bardzo często zlecenia powtarzają się, a detale w nich użyte były już wcześniej opracowywane i posiadają już programy. Zlokalizowanie programu na trzech komputerach zajmuje bardzo dużo czasu.

7.3.3. Analiza i ocena zleceń portfela projektów (Wykres Gantta)

Przeprowadzona analiza realizacji 10 projektów (zleceń) została przedstawiona na rys. Z1.1. w załączniku nr 3. Następnie na rys. od Z1.2. do Z1.11. (załączniku nr 3) zaprezentowano wykresy realizacji poszczególnych projektów (zleceń) wraz z odpowiednimi oznaczeniami opisanymi w przebiegu procesu badawczego. Szczegółowa analiza projektów została przedstawiona w dalszej części opracowania. Najpierw dokładnie przeanalizowano projekt (zlecenie) Z6, a następnie zaprezentowano wyniki zbiorcze portfela 10 projektów biorących udział w badaniu, które zostały przeanalizowane w analogiczny sposób.

Analiza i ocena projektu Z6

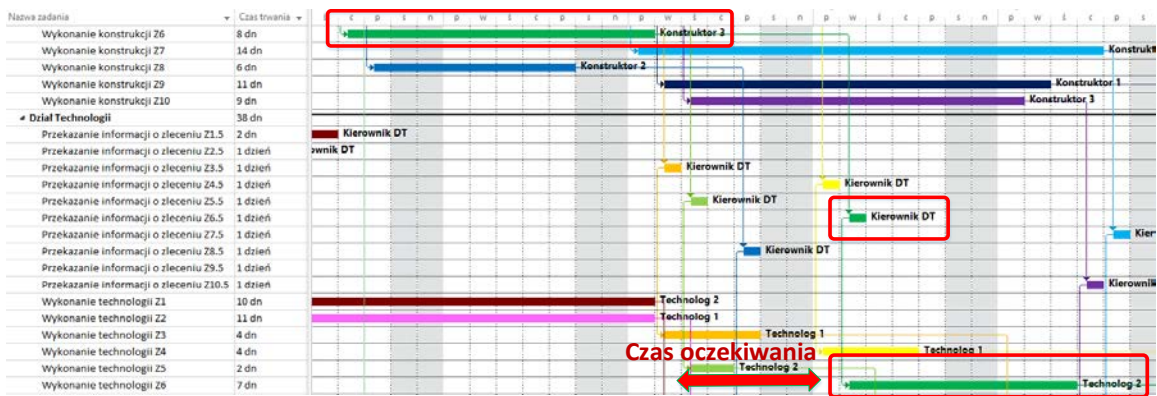
Wykres Gantta dla szczegółowo analizowanego projektu (zlecenia) Z6 został zaprezentowany na rys. Z1.7. w załączniku nr 3. Po złożeniu zamówienia przez klienta Kierownik Działu Handlowego przekazał projekt do realizacji Handlowcowi 3. Po 4 dniach oferta była przygotowana i przekazana do dalszej realizacji. Dział Designu rozpoczął prace po 2 dniach kalendarzowych, z uwagi na wolny weekend. Po 6 dniach dostarczył wyniki swojej pracy Kierownikowi Managerów, który wraz z Project Managerem 2 rozpoczął procedurę przygotowania projektu do dalszej realizacji. Niestety z uwagi na brak zasobów ludzkich w Dziale Konstrukcyjnym w realizacji projektu odnotowano 3 dniowy przestój. Spowodowane było to tym, że Konstruktorzy 1 i 2 rozpoczęli już prace nad projektem Z4 i Z5, a Konstruktor 3 nie zakończył jeszcze pracy nad projektem Z3. Sytuację tą przedstawia fragment wykresu zaprezentowany poniżej (rys. 41.).



Rys. 41. Fragment 1 projektu (zlecenia) Z6

Źródło: opracowanie własne.

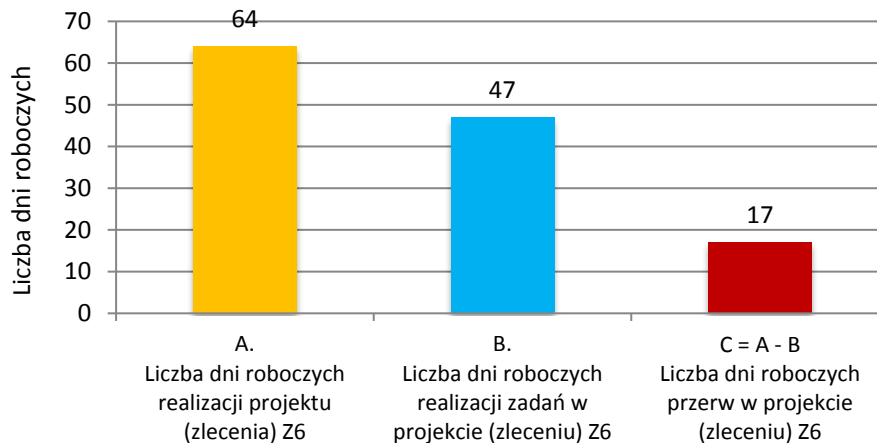
Kolejna 5 dniowa (dni robocze) luka powstała przed Działem Technologicznym, a czas ten wydłużył się do 7 dni ze względu na weekend. Zadanie przypadło do realizacji Technologowi 2. Jednak specjalista ten nie mógł zająć się wcześniej projektem Z6, gdyż opracowywał technologię do projektu Z8. Technolog 1 w tym czasie zajmował się realizacją projektu Z4 (rys. 42.).



Rys. 42. Fragment 2 zlecenia Z6

Źródło: opracowanie własne.

Przed dwoma kolejnymi Działami: Modelarni i Produkcji również powstały luki kolejno 5 i 7 dni. Modelarz mógłby rozpocząć pracę nad projektem1 dzień wcześniej. Niestety Kierownik działu był w tym czasie zajęty przekazywaniem projektu Z4 Modelarzowi 2. Zespół Produkcyjny 1 rozpoczął pracę po zakończeniu projektu Z8. Dział Produkcji potrzebował 7 dni roboczych na wykonanie tego projektu. Po 9 dniach, uwzględniając wolną sobotę i niedzielę, z 1-dniową zwłoką przekazano projekt do Działu Montażu. Analizowany projekt (Z6) zakończył się po 64 dniach. Całkowitą liczbę dni realizacji projektu (zlecenia) Z6, liczbę dni realizacji zadań oraz liczbę dni przerw w jego realizacji zaprezentowano na rys. 43.

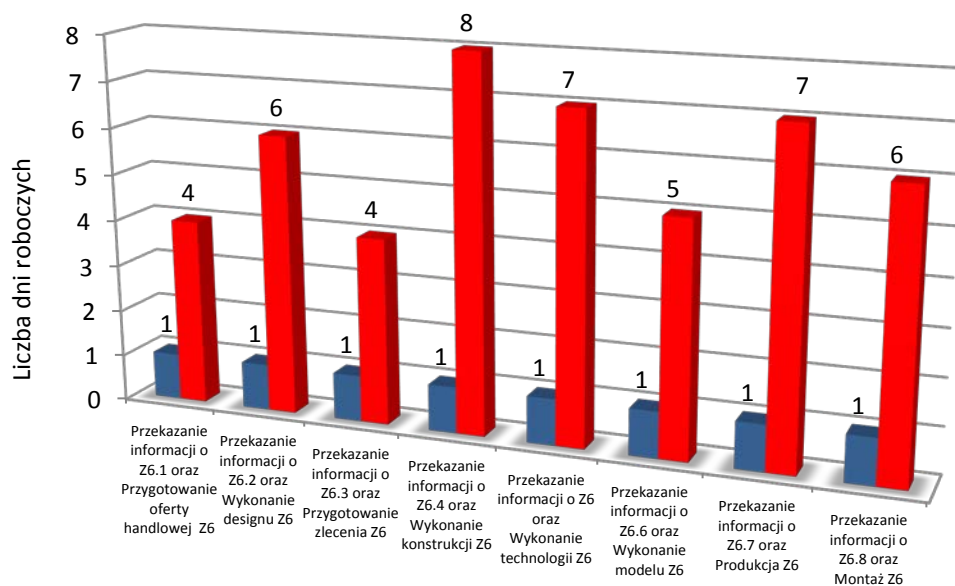


Rys. 43. Czas realizacji zlecenia, zadań w zleceniu oraz przestojów w projekcie Z6

Źródło: opracowanie własne.

Z powyższego wykresu (rys. 38.) wynika, że 17 dniowe przerwy w realizacji projektu Z6 stanowią blisko 27% czasu jego wykonania. Luki czasowe wynikają z faktu, że osoby, które powinny realizować swoje zadania, na rzecz tego projektu, w tym czasie zajmowały się realizacją innych projektów lub też w wyniku oczekiwania kierowników na zakończenie prac realizowanych przez szeregowych pracowników swojego działu. Liczba dni przestojów, przed każdym z działów, została oznaczona czerwonym kolorem na rys. od Z1.2. do Z1.11. w załączniku nr 3.

Na etapie przygotowania oferty na projekt Z6 zakładano, że zostanie on zakończony 9 dni roboczych (13 dni kalendarzowych) przed zakontraktowanym terminem. Natomiast w związku z wystąpieniem luk czasowych czas realizacji zlecenia, ustalony z klientem, został przekroczony o 8 dni roboczych (10 dni kalendarzowych). Gdyby wyeliminować luki czasowe w realizacji tego projektu na poziomie 17 dni roboczych, to okazałoby się, że produkt projektu mógłby trafić do klienta o 23 dni kalendarzowe wcześniej. Dalszej analizie zostały poddane kolejne zadania oraz obciążenie pracowników. Na rys. 44. przedstawiono pracochońność projektu Z6 z podziałem na niezbędne działania w celu jego realizacji.



Rys. 44. Pracochońność projektu Z6 z podziałem na zadania

Źródło: opracowanie własne.

Kolorem niebieskim na rys. 44. oznaczono spotkania informacyjne zorganizowane przez kolejnych kierowników działów, na których specjalistom przekazywane były niezbędne informacje o realizacji projektu Z6 w danej jednostce. Kolorem czerwonym (na rys. 39.) oznaczono natomiast zaangażowanie specjalistów, z kolejnych działów, w realizację projektu Z6, w tym czas poświęcony przez specjalistów na spotkania organizacyjne z kierownikami działów.

Powyższy wykres (rys. 44.) ukazuje duże dysproporcje czasu realizacji kolejnych zadań. Najbardziej czasochłonne jest: przygotowanie konstrukcyjne, technologiczne oraz realizacja działań w Dziale Produkcyjnym. Należy nadmienić, że biorąc pod uwagę historię realizacji wcześniejszych projektów, czasy realizacji kolejnych zadań w projekcie (zleceniu) Z6 powinien być krótszy bowiem wszyscy pracownicy biorący udział w zleceniu Z6 nie korzystają z wcześniej realizowanych projektów, które w wielu przypadkach były podobne lub, na niektórych etapach, identyczne. To z kolei jest skutkiem niewłaściwego archiwizowania dokumentów z wcześniejszych projektów oraz przydzielania zadań przez kierowników działów, specjalistom bez odpowiednich kompetencji.

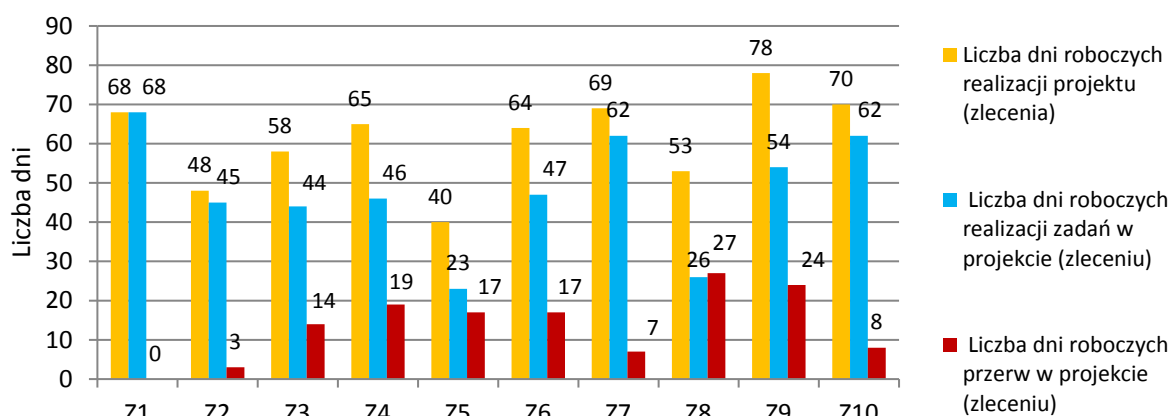
Analiza wykazała również, że najwięcej czasu, w realizację tego projektu, poświęcili specjaliści z poszczególnych działów, w odróżnieniu do kierowników, którzy uczestniczyli w niewielkim stopniu. Kierownicy (wraz ze specjalistami) omawiają jedynie projekt Z6, przed każdym etapem marszruty produkcyjnej, natomiast specjaliści, oprócz uczestniczenia w przekazywaniu informacji o zleceniu Z6, przed każdym z etapów, wykonują zadania w danym dziale w celu realizacji projektu.

Podsumowując, w wyniku analizy projektu (zlecenia) Z6 stwierdzono:

- zbyt długi czas realizacji projektu wynikający z nieprawidłowego przepływu informacji w strukturze organizacyjnej,
- wydłużenie czasu realizacji projektu wynikający ze zbyt długiego czasu wykonania niektórych zadań,
- luki czasowe,
- niewłaściwe (ze względu na brak kompetencji) przydzielanie zadań do pracowników,
- brak możliwości przejęcia obowiązków przez inne osoby w dziale (braki kadrowe i kompetencyjne),
- dysproporcje w obciążeniu pracy pracowników,
- dysproporcje czasu realizacji poszczególnych zadań,
- wszystkie zadania należą do ścieżki krytycznej, co oznacza, że opóźnienie choćby jednego z nich powoduje przesunięcie zakończenia całego projektu.

Analiza i ocena czasu realizacji zleceń w portfolio projektów

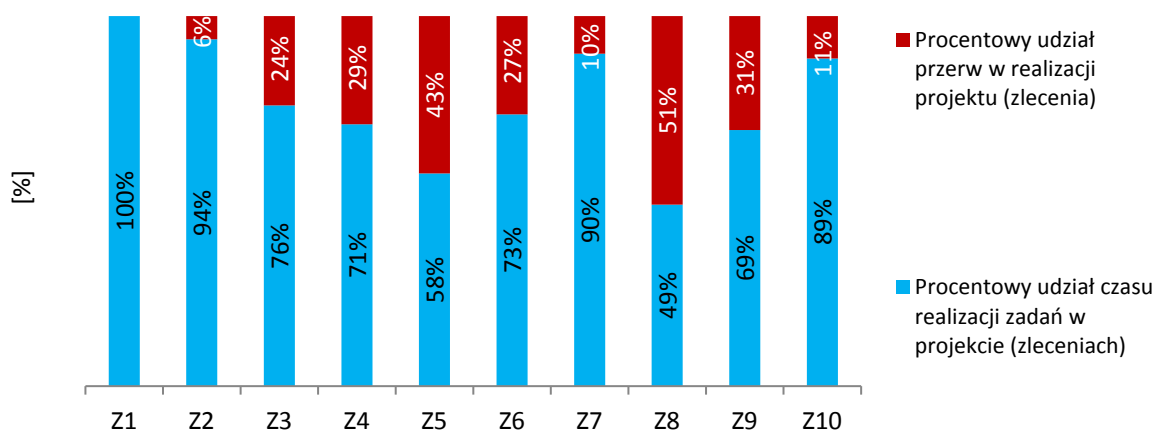
Analogicznie do projektu Z6 dokonano analizy wszystkich zleceń uwzględnionych w badanym portfolio projektów pod kątem: liczby dni realizacji zadań w zleceniu, liczby dni przerw w jego realizacji oraz całkowitej liczby dni realizacji projektu, która stanowi sumę powyższych. Wyniki tej analizy przedstawiono na rys. 45.



Rys. 45. Czas realizacji zleceń, zadań w zleceniach oraz przestoju analizowanego portfolio projektów

Źródło: opracowanie własne.

Uwzględniając powyższe (rys. 45.) dokonano zestawienia procentowego liczby dni roboczych rzeczywistej pracy nad projektem w stosunku do liczby dni roboczych przestojów w trakcie ich realizacji dla wszystkich 10 projektów, gdzie za 100% w każdym ze zleceń przyjęto całkowitą liczbę dni roboczych realizacji danego projektu. Wyniki zaprezentowano na rys. 46.

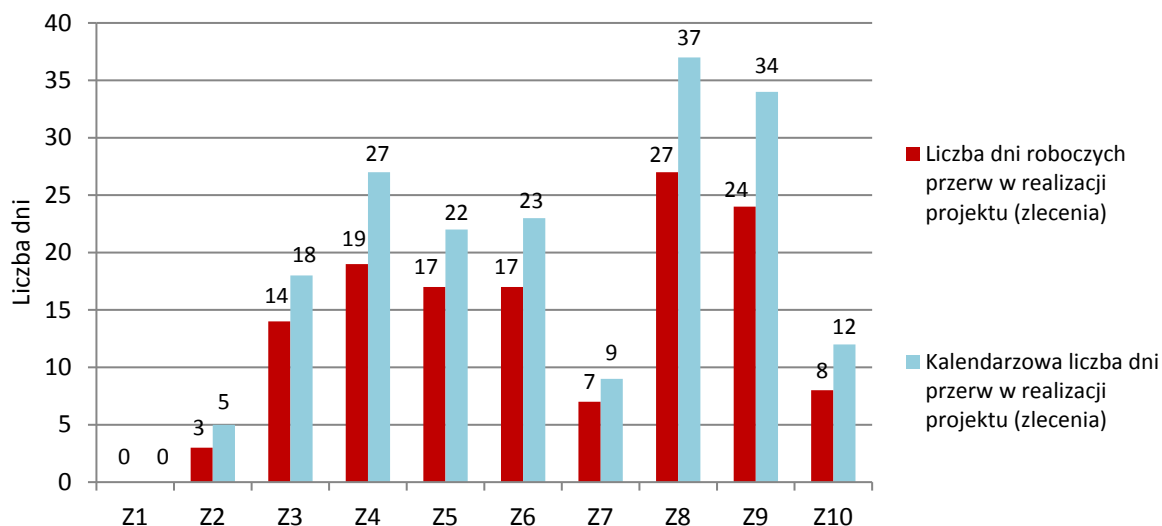


Rys. 46. Czas realizacji zleceń w portfolio projektów z podziałem procentowym czasu realizacji zadań w zleceniu do przerw w realizacji zlecenia

Źródło: opracowanie własne.

Analizując dane przedstawione na rys. 45. i 46. stwierdzono, że tylko projekt Z1 został zrealizowany bez luk czasowych. Wynikało to przede wszystkim z faktu, że było to zlecenie pierwsze i dostępne były wszystkie niezbędne zasoby we wszystkich działach. Jak widać, w pozostałych projektach występują przestoje podczas ich realizacji. Liczba dni roboczych przerw waha się od 3 do 27 co stanowi od 6% do 51% całkowitej liczby dni realizacji danego projektu. Zjawisko to najbardziej widoczne jest w projekcie Z8, w którym liczba dni przestojów przewyższa liczbę dni, w których był realizowany ten projekt. Zjawisko narastania kolejki zadań związanych z realizacją kolejnych projektów w marszrucie projektowej, a więc kolejki do zasobów w poszczególnych działach, uzależniona jest od liczby pracowników w poszczególnych działach oraz czasu trwania zadania w marszrucie. Zadanie, które zostaje ukończone oczekuje na wolne zasoby w dziale następnym.

W oparciu o powyższe informacje dokonano zestawienia luk czasowych w realizacji zleceń w ramach portfela projektów tak w układzie liczby dni roboczych jak i kalendarzowych (z uwzględnieniem dni wolnych od pracy). Wyniki tej analizy przedstawiono na rys. 47.



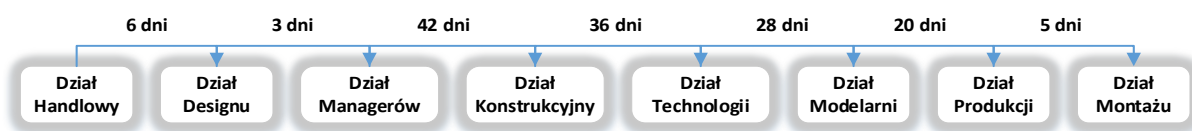
Rys. 47. Zestawienie liczby roboczych i kalendarzowych dni przerw w realizacji zleceń analizowanego portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

Z powyższego wykresu (rys. 47.) wynika, że (podobnie jak miało to miejsce podczas szczegółowej analizy zlecenia Z6 - we wcześniejszej części opracowania) w niemal wszystkich zleceniach analizowanego portfela projektów odnotowano luki czasowe. Ponadto należy zauważyć, że dla przykładu, wyeliminowanie 27 dniowego przestoju w projekcie Z8 spowodowałoby, że zlecenie trafiłoby do klienta o 37 dni kalendarzowych wcześniej.

Analiza i ocena kolejek między działami dla portfela projektów

Kolejna analiza dotyczy kolejek w marszrucie projektowej zadań w zleceniach pomiędzy poszczególnymi działami firmy. Analiza ta ma za zadanie ustalenie wąskich gardeł w marszrucie dla wszystkich 10 zleceń stanowiących analizowany portfel projektów. Wyniki analizy zaprezentowano na rys. 48. Liczba dni nad strzałkami (pomiędzy poszczególnymi działami) to suma przestoju w trakcie realizacji zleceń w portfelu projektów. Na przykład pomiędzy Działem Handlowym a Działem Designu zlecenia w sumie oczekiwały na dalszą realizację: 1 dzień – zlecenia: Z4, Z5, Z7 i Z9 oraz 2 dni - zlecenie Z8. Sumaryczny czas oczekiwania wyniósł 6 dni roboczych. W analogiczny sposób obliczono pozostałe wartości czasów oczekiwania projektów na realizację w danym dziale.



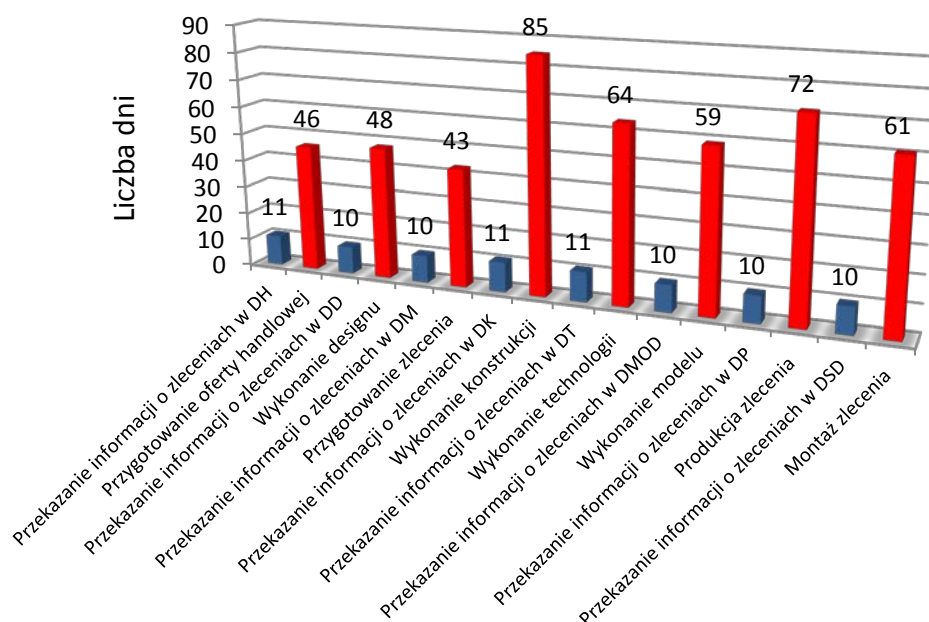
Rys. 48. Zestawienie liczby dni roboczych kolejek w marszrucie realizacji zleceń w portfelu projektów

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie dokonanej analizy na rys. 48. stwierdzono, że zlecenia najdłużej oczekują na dalszą realizację przed Działami: Konstrukcyjnym, Technologicznym i Modelarni. Wynika to z faktu, że (w marszrucie projektowej przed zmianami) działy te posiadają zbyt małe zasoby kadrowe. W momencie dokonywania badań, w Dziale Konstrukcyjnym zatrudnionych było trzech specjalistów, natomiast w Dziale Technologicznym jedynie dwóch. Ponadto zadania w nich realizowane zajmowały więcej czasu niż w pozostałych działach. Przed Działem Produkcji oraz Montażu również tworzyły się kolejki, lecz było to następstwem nieodpowiedniego zarządzania zasobami ludzkimi. Pracownicy produkcyjni powinni być podzieleni na większą liczbę zespołów, łatwiej wówczas delegować zadania w przypadku zmiany planu realizacji projektu.

Analiza i ocena zadań w zleceniach portfela projektów

Kolejna analiza dotyczyła sumarycznego czasu trwania poszczególnych zadań w zleceniach dla portfela projektów. Wyniki analizy zaprezentowano na rys. 49.



Rys. 49. Pracochłonność analizowanego portfela projektów z podziałem na zadania

Źródło: opracowanie własne.

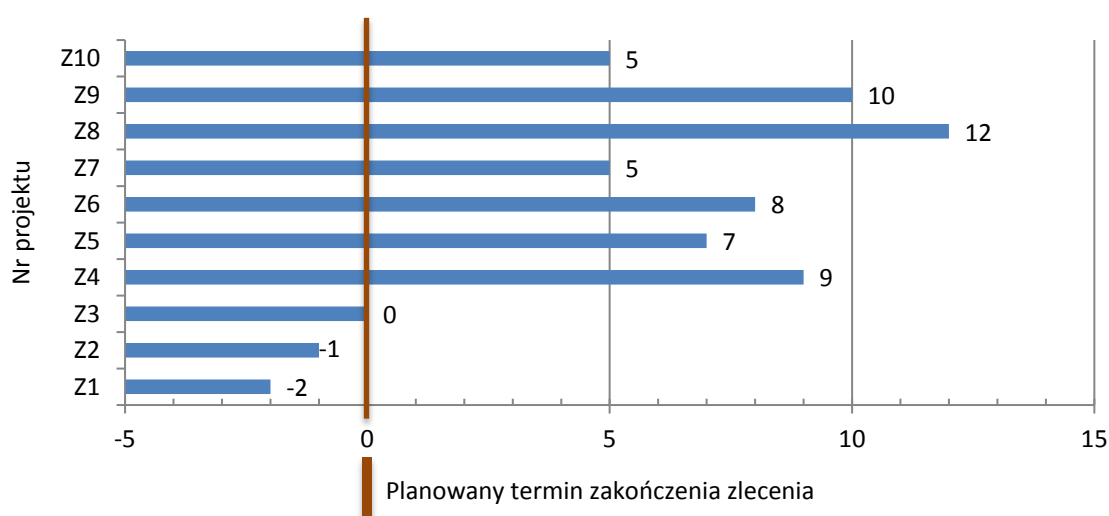
Podobnie jak w przypadku analizy projektu Z6 (rys. 44.) kolorem niebieskim na rys. 49. oznaczono spotkania informacyjne zorganizowane przez kolejnych kierowników działów, na których specjalistom przekazywane były niezbędne informacje w celu prawidłowej realizacji zleceń analizowanego portfela projektów w danej jednostce. Kolorem czerwonym (na rys. 49.) oznaczono zaangażowanie specjalistów, w tym czas poświęcony na spotkania organizacyjne z kierownikami działów.

Zestawienie liczb dni roboczych poszczególnych zadań we wszystkich zleceniach analizowanego portfela projektów (rys. 49.) pozwala stwierdzić, że najwięcej czasu w projektach

zajmowały procesy: opracowania konstrukcji i technologii, produkcji komponentów, modelowanie produktu oraz jego montaż. Czynności przekazywania informacji zajmowały relatywnie niewielki odsetek czasu w stosunku do pozostałych operacji. Jednak dysproporcja ta przyczyniła się do niewłaściwej dystrybucji zasobów ludzkich przydzielonych do zadań. Zjawisko to zostanie szerzej przeanalizowane i zweryfikowane podczas analizy i oceny pracy pracowników w dalszej części niniejszego opracowania.

Analiza i ocena terminu wykonania zleceń w portfolio projektów

Biorąc pod uwagę portfolio projektów z punktu widzenia terminów realizacji zleceń ustalonych z klientami we wszystkich 10 projektach dokonano analizy rzeczywistych terminów ich zakończenia w stosunku do zakontraktowanych z klientami. Wyniki tej analizy przedstawiono na rys. 50.



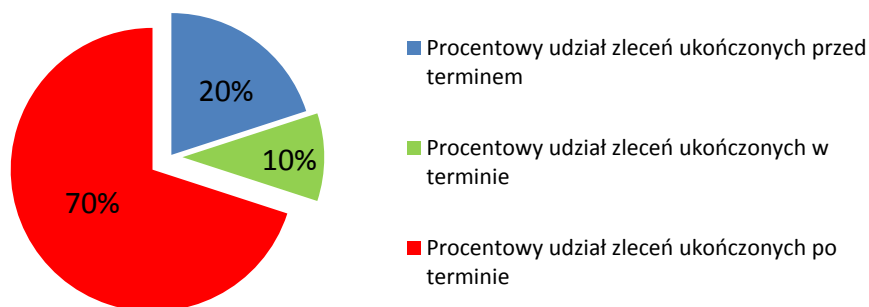
Rys. 50. Odstępstwa od planowanego terminu zakończenia zleceń w portfolio projektów

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy terminów realizacji zleceń wchodzących w skład badanego portfolio projektów (rys. 50.) wynika, że wyłącznie jeden projekt (Z3) został wykonany na czas. Dwa projekty (Z1 i Z2) zostały zakończone przed terminem ustalonym z klientem. Pomimo, że w każdym z 10 przypadków na etapie przygotowania oferty handlowej zaplanowano rezerwy czasowe, a więc termin zakończenia projektu był wcześniejszy od terminu dostarczenia produktu projektu do klienta, to w przypadku siedmiu zleceń nastąpiło przekroczenie planowanego czasu ich realizacji, a zlecenie: Z8 i Z9 zakończono nawet o: 10 i 12 dni roboczych po terminie. Przekroczenia terminów przekazania projektów spowodowane były przerwami w toku realizacji danego projektu powstałymi na skutek, z jednej strony czasem trwania niektórych zadań w projektach, z drugiej zarządzaniem zasobami ludzkimi pomiędzy realizowanymi równolegle projektami. Pracownicy działów poświęcali zbyt dużo czasu na czynności związane z: zapoznaniem się z danym tematem, analizą problemów oraz opracowaniem sposobu ich realizacji. Wynikało to z błędnego przydzielania zadań przez kierowników.

Bowiem projekty trafiać powinny w ręce osób, które wcześniej zajmowały się podobnymi lub nawet identycznymi (choćby na niektórych etapach) tematami.

Z teorii i praktyki z zakresu zarządzania projektami wiadomo, że niewłaściwym jest ani przedwczesne ani zbyt późne zakończenie projektów. W dalszej części przedstawiono więc (rys. 51.) zestawienie procentowe udziału projektów zrealizowanych na czas, przed oraz po terminie zakontraktowanym z klientem.



Rys. 51. Procentowy rozkład terminowości zakończenia zleceń w portfolio projektów

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z powyższego wykresu (rys. 51.) aż 90% projektów zakończono niewłaściwie, w tym aż 70% zleceń przekroczyło planowany termin zakończenia prac. Jeśli chodzi o projekty zakończone po terminie, to były źródłem znacznych strat dla organizacji związanych z: utratą klientów, odszkodowaniami i karami umownymi. Natomiast zlecenia zrealizowane przed planowanym terminem spowodowały zaburzenia w przebiegu procesu zarządzania projektami i produkcji. Spowodowało to również niewykorzystanie zasobów, w tym szczególnie zasobów ludzkich, bowiem pracownicy nie byli w tym czasie wykorzystywani do realizacji kolejnych projektów.

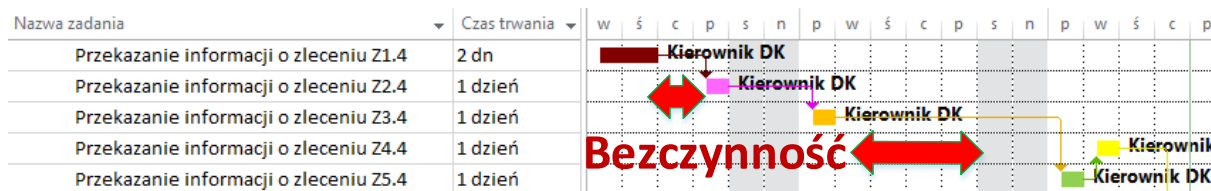
7.3.4. Analiza i ocena czasu oraz kosztów pracy

Poniżej przedstawiona zostanie analiza realizacji zleceń z punktu widzenia stanowisk biorących udział bezpośrednio w realizacji projektów. Prace wykonywane na wybranych stanowiskach dla wszystkich badanych projektów przedstawiono na rys. Z1.12. i Z1.13 w załączniku nr 3.

Analiza i ocena czasu oraz kosztów pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego

Na podstawie analizy zadań w ramach badanych projektów (rys. Z1.12.), dotyczących czasu pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego (DK), stwierdzono nierównomierne rozłożenie jego pracy. Prawie wszystkie zadania trwały 1 dzień z wyjątkiem zadania Z1, które z uwagi na stopień złożoności, trwało 2 dni. Analizując portfolio projektów wyraźnie widoczne są okresy bezczynności wspomnianego kierownika. Kierownik DK był głównym podmiotem na etapie przekazywania informacji o wszystkich zleceniach. Jednak pomiędzy wspomnianymi etapami występowały okresy bezczynności w jego pracy. Dla przykładu, pomiędzy zleceniami Z3 a Z4 stwierdzono 4-dniową (6 dni kalendarzowych) lukę czasową.

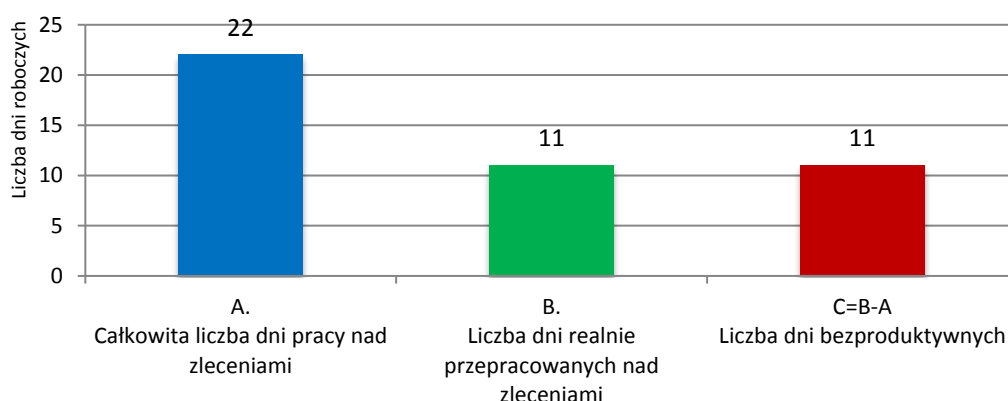
Podobnie sytuacja ma miejsce pomiędzy projektami Z7 i Z8. Wynikało to z faktu, że zadania realizowane we wcześniejszym dziale - Dziale Managerów, po pierwsze, różniły się pod względem czasu trwania, po drugie kończyły się w różnych terminach. Sytuację dotyczącą projektów Z1 i Z2 oraz Z3 i Z4 przedstawiono na rys. 52.



Rys. 52. Fragment wykresu Gantta pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego

Źródło: opracowanie własne.

Pogłębiona analiza pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego wykazała, że na 22 dni robocze, w których wspomniany kierownik brał udział w zleceniach analizowanego portfela projektów, czynnie uczestniczył jedynie 11 dni, co stanowi połowę jego regulaminowego czasu prac (rys. Z1.12, załącznik 3). Zatem wydajność pracy kierownika działu w tym przypadku to 50%. Wyniki zestawiono na rys. 53.



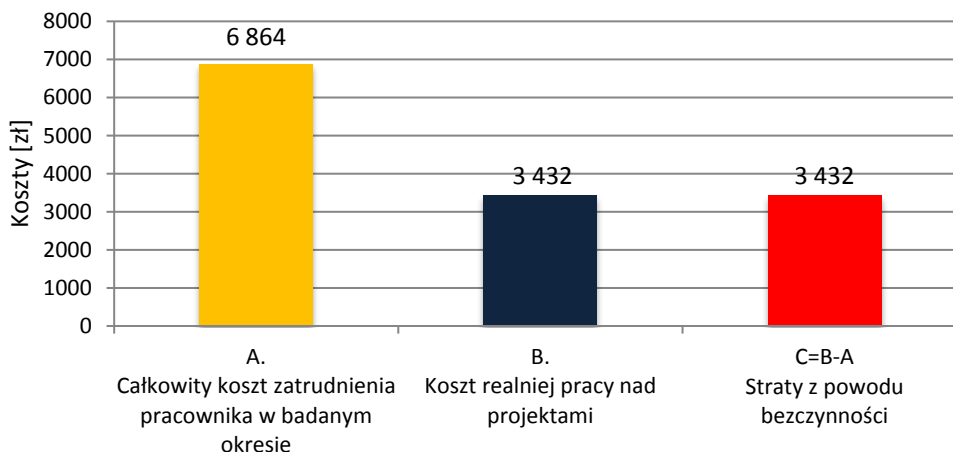
Rys. 53. Czas pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie powyższych spostrzeżeń oraz informacji dotyczących warunków zatrudnienia, obliczono realne koszty pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego nad zleceniami w analizowanym portfelu projektów (w trakcie realizacji projektów Z1 do Z10). Jako dane wejściowe przyjęto:

- stawka zasadnicza za pracę wynosiła 39 zł/godz.,
- praca wykonywana była w normalnym wymiarze godzin, to jest od poniedziałku do piątku w godzinach 8:00-16:00,
- praca wykonywana była przy maksymalnym procencie dyspozycyjności.

Wyniki analizy dotyczącej kosztu zatrudnienia Kierownika Działu Konstrukcyjnego w stosunku do kosztu realnej pracy tego kierownika przedstawiono na rys. 54.



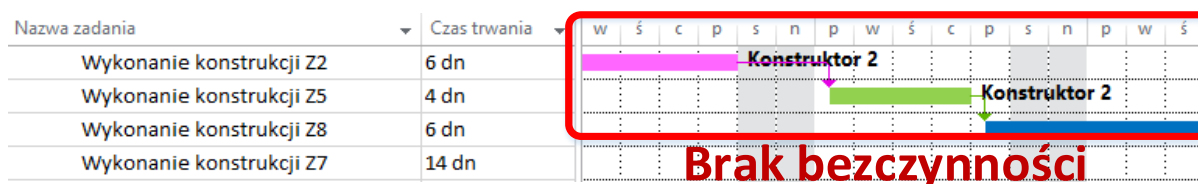
Rys. 54. Koszty pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

Z rys. 54. wynika, że Kierownik Działu Konstrukcyjnego w czasie 22 dni (pracy w okresie realizacji analizowanego portfela projektów) realnie wypracował jedynie 50% swojego wynagrodzenia. Podobną sytuację można zaobserwować w przypadku pracy kierowników pozostałych działów.

Analiza i ocena czasu oraz kosztów pracy Konstruktor 2

Wykres Gantta na rys. Z1.13. w załączniku nr 3 przedstawia obciążenie czasu pracy Konstruktor 2. Wszystkie przypisane mu zadania wykonywał bez przerw. Pracownik ten podczas realizacji zleceń badanego portfela projektów uczestniczył w 4 projektach. Po otrzymaniu informacji od Kierownika Działu, Konstruktor 2 rozpoczął pracę nad projektem Z2. Po 6 dniach zakończył przygotowanie bryły 3D, po czym natychmiast zaczął opracowywać konstrukcję zlecenia Z5. Następnie, po kolejnych 6 dniach, przygotował i opracował projekt Z8, by na koniec pracować na rzecz zlecenia Z7, które zajęło mu 14 dni. Sytuację przedstawia fragment wykresu Z1.13. (rys. 55.).



Rys. 55. Fragment Wykresu Gantta pracy Konstruktor 2

Źródło: opracowanie własne.

Dalsza analiza wykazała, że na 30 dni robocze, w których Konstruktor 2 brał udział w zleceniach analizowanego portfela projektów czynnie uczestniczył 30 dni, co wypełnia całkowicie jego regulaminowy czas pracy. Wydajność pracownika wyniosła więc 100%. Oznacza to, że w przypadku konieczności skrócenia czasu realizacji któregoś z

z projektów, pracę powinien wykonywać w godzinach ponadwymiarowych. W celu dokonania analizy kosztów pracy Konstruktor 2 przyjęto dane wejściowe:

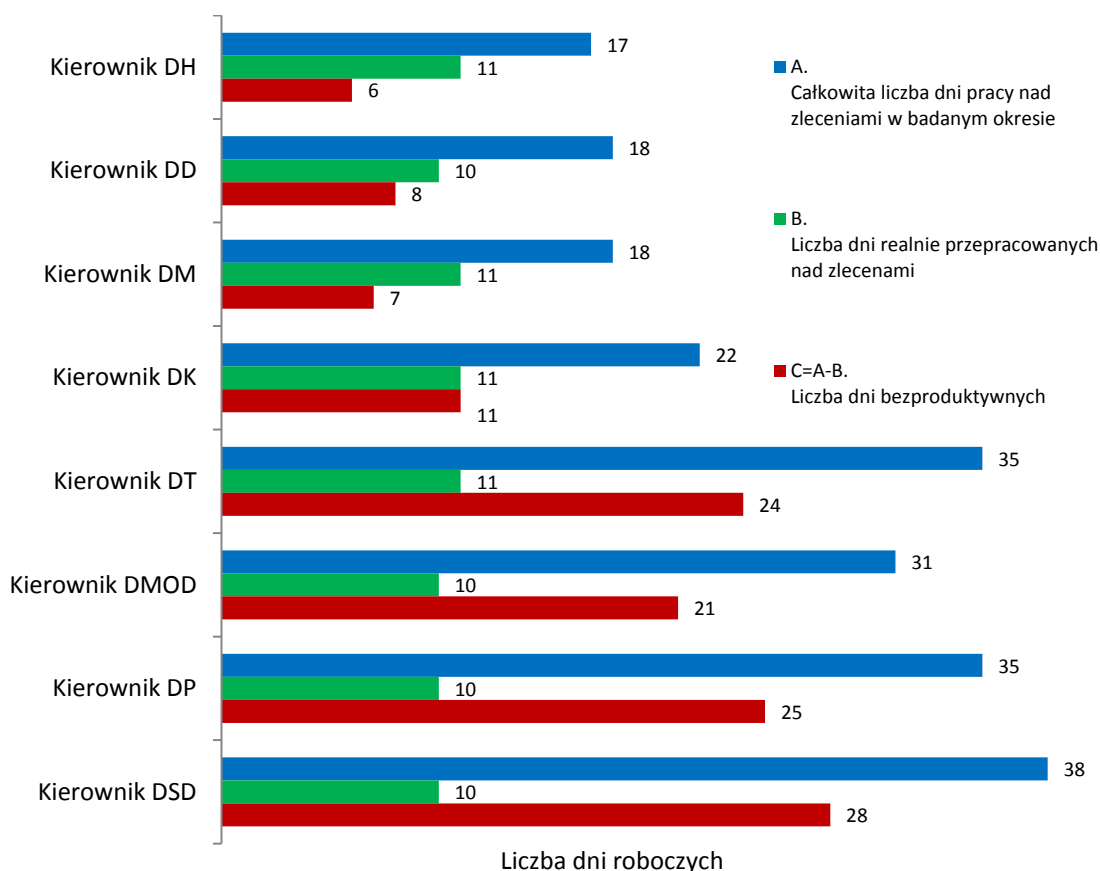
- stawka zasadnicza za pracę wynosiła 29 zł/godz.,
- praca wykonywana była w normalnym wymiarze godzin, to jest od poniedziałku do piątku w godzinach 8:00-16:00,
- praca wykonywana była przy maksymalnym procencie dyspozycyjności.

Przy powyższych założeniach praca Konstruktor 2 została wyceniona na 6.960,00 zł i realnie pracownik ten wypracował całą tą kwotę. Oznacza to, że pracownik ten nie generował strat dla organizacji.

Analogicznie przeprowadzono analizę pracy wszystkich pracowników biorących udział w realizacji zleceń badanego portfela projektów.

Analiza i ocena czasu oraz kosztów pracy wszystkich pracowników biorących udział w realizacji zleceń portfela projektów

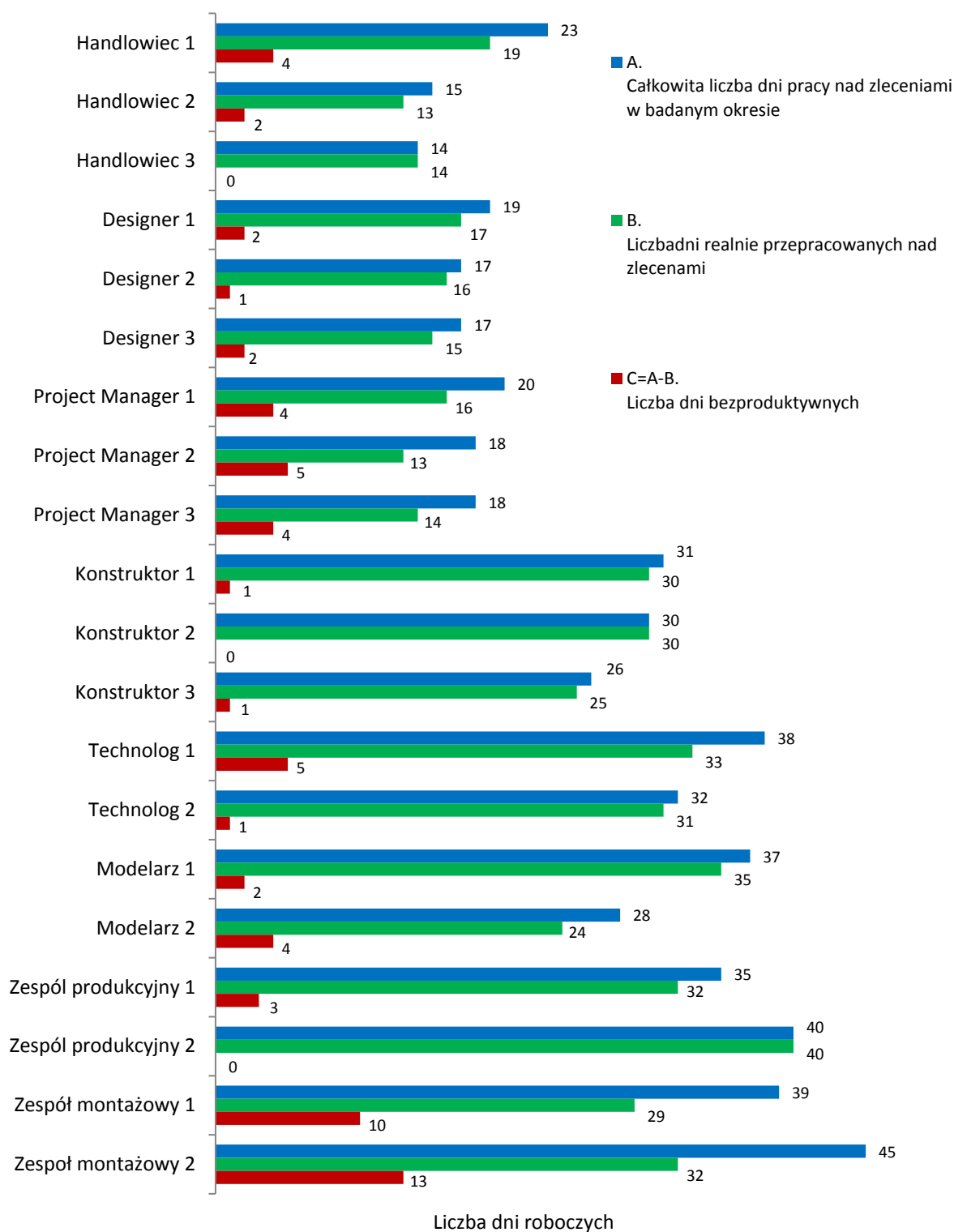
W niniejszej części dokonano analizy portfela projektów pod kątem zaangażowania zasobów ludzkich, kosztów osobowych oraz zaangażowania pracowników z podziałem na kierowników oraz specjalistów. Rys. 56. prezentuje zaangażowanie kadry kierowniczej w zleceniach analizowanego portfela projektów.



Rys. 56. Zaangażowanie kadry kierowniczej w zleceniach analizowanego portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

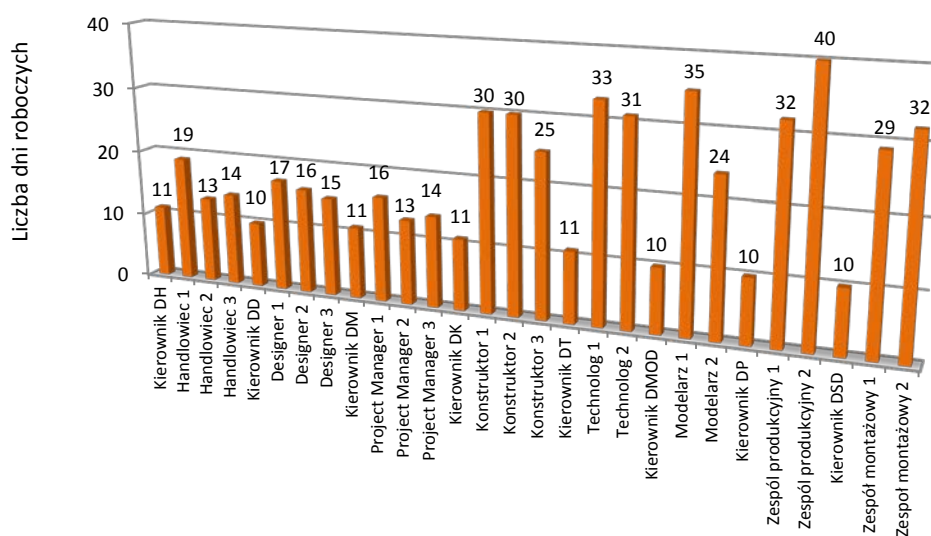
Analogicznie do powyższego przeprowadzono badania zaangażowania specjalistów w zleceniach analizowanego portfela projektów. Wynik zaprezentowano na rys. 57.



Rys. 57. Zaangażowanie specjalistów w zleceniach analizowanego portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując wcześniejsze analizy, tak dla kierowników jak i pozostałych pracowników, (rys. 56. i 57.) na poniższym wykresie (rys. 58.) zestawiono liczby realnie przepracowanych dni nad 10 analizowanymi projektami (zleceniami Z1 - Z10).



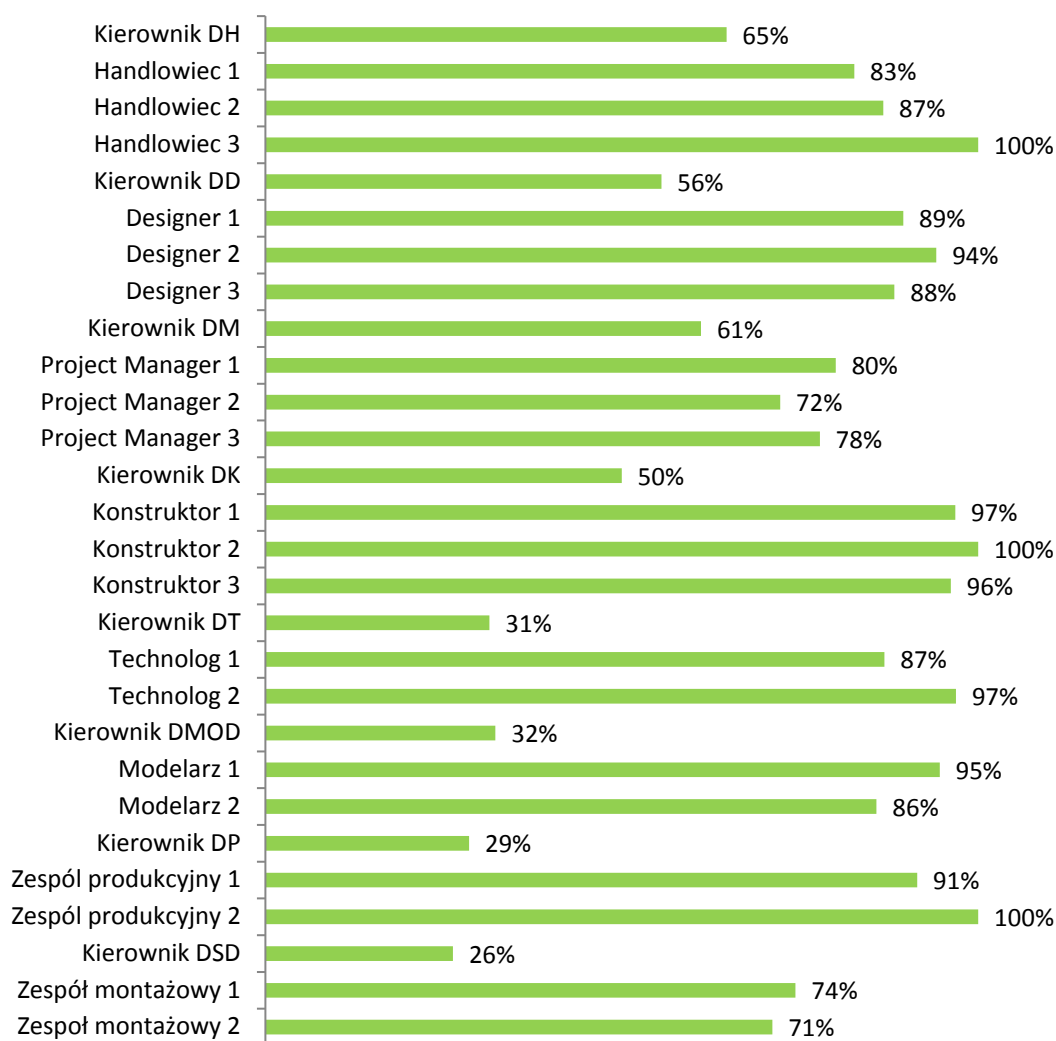
Rys. 58. Wykorzystanie zasobów ludzkich we wszystkich zleceniach portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

Liczba dni pracy przedstawiona na rys. 58., pracowników biorących udział w projektach badanego portfela, potwierdza wnioski z analizy zaangażowania Kierownika Działu Konstrukcyjnego oraz Konstruktor 2. Kierownicy poszczególnych działów przyczyniali się w zbyt małym stopniu do realizacji zleceń. W przypadku Kierowników Działów: Technologicznego, Modelarni, Produkcji oraz Montażu liczba dni bezproduktywnych przewyższała liczbę dni, w których czynnie brali udział w realizacji zadań związanych z badanymi projektami. Wynosiły one od 21 do 28 dni w porównaniu do 10, 11 (rys. 56.) dni roboczych czynnego udziału wspomnianych kierowników w zleceniach analizowanego portfela projektów. W przypadku kierowników pozostałych działów liczba dni bezproduktywnych była znacznie mniejsza i wynosiła od 6 do 11 dni roboczych (rys. 56.). Przyczyną tego stanu rzeczy nie było jednak niewłaściwe wykonywanie obowiązków, lecz sposób zarządzania zadaniami w zleceniach portfela projektów, który z kolei wynikał ze struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa. W przypadku specjalistów rzecz ma się zupełnie inaczej. Liczba dni bezproduktywnych była znacznie mniejsza. Nie było przypadku, w którym liczba dni beczynności przewyższałaby liczby dni czynnego uczestnictwa specjalisty w projektach, a Konstruktor 2, Handlowiec 3 oraz zespół produkcyjny 2 pracowali bez jakichkolwiek przerw (rys. 57.). W większości przypadków liczba dni beczynności specjalistów wynosiła od 1 do 5 dni roboczych. Jedynie dwa zespoły montażowe odnotowały 10 i 13 dniową bezproduktywność. Zwiększona liczba dni beczynności w ww. zespołach była skutkiem niewłaściwego podziału pracy pomiędzy pracownikami.

Powyższe badania (rys. 56.-58.) dopełniono procentową analizą aktywności pracowników (rys. 59.). Wynika z niej, że zaangażowanie kadry kierowniczej w zlecenia analizowanego portfela projektów wahała się od 26% w przypadku Kierownika Montażu, do

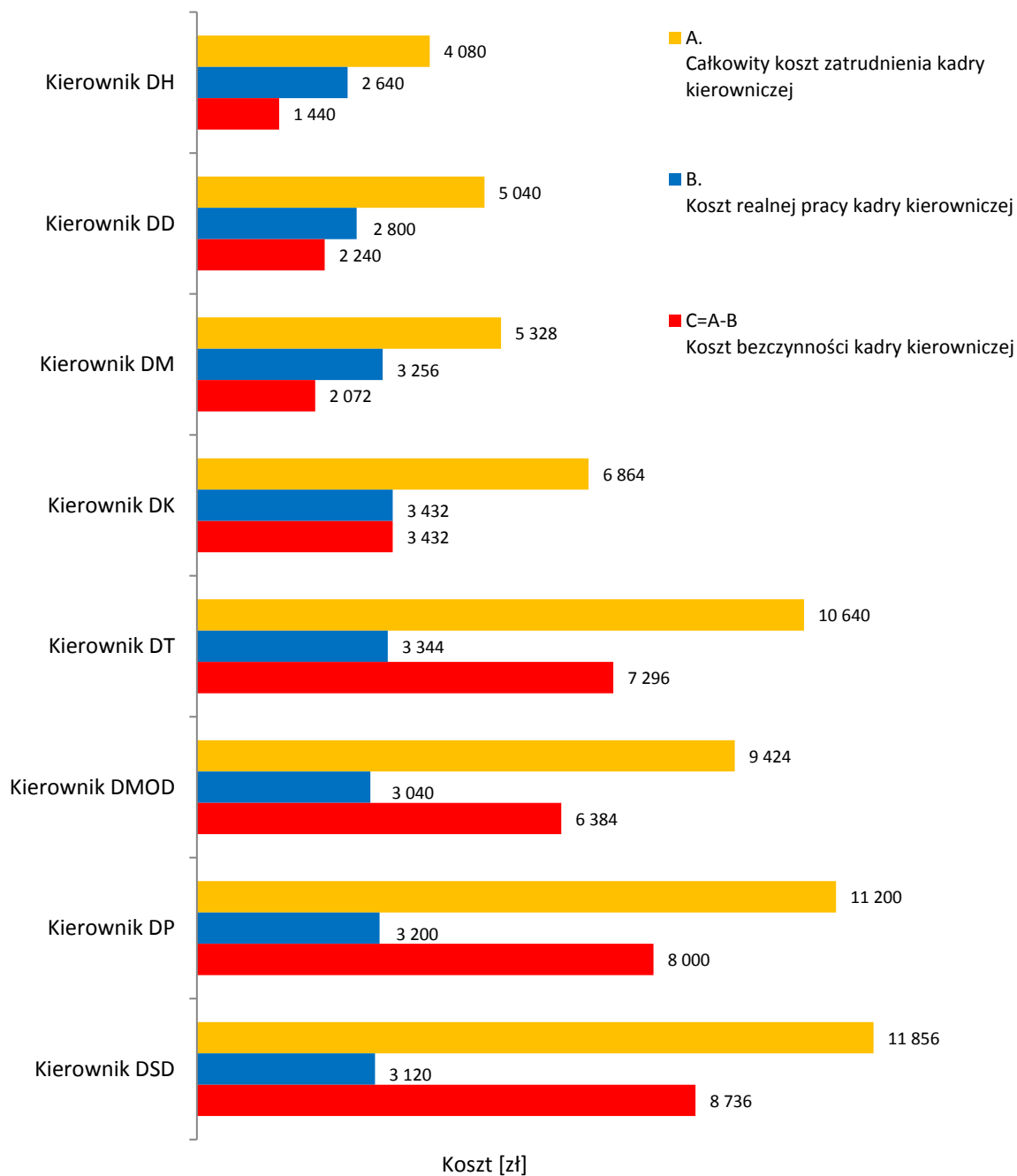
65% u Kierownika Działu Handlowego. Wyraźnie widać również (rys. 59.), że aktywność kierowników spadała wraz z każdym kolejnym etapem marszruty, przez które przechodzą projekty. Specjaliści natomiast odnotowali aktywność w przedziale od 71% dla Zespołu Montażowego 2, do 100% w przypadku Konstruktor 2, Zespołu Produkcyjnego 2 oraz Handlowca 3. Zaangażowanie pozostałych pracowników wyniosło ok. 80-90%, co jest wysokim odsetkiem. Przy czym, jak wynika z wcześniejszych analiz, wysoka aktywność grupy specjalistów nie przekładała się pozytywnie na czas realizacji projektów.



Rys. 59. Procentowy udział aktywności zasobów ludzkich we wszystkich zleceniach portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

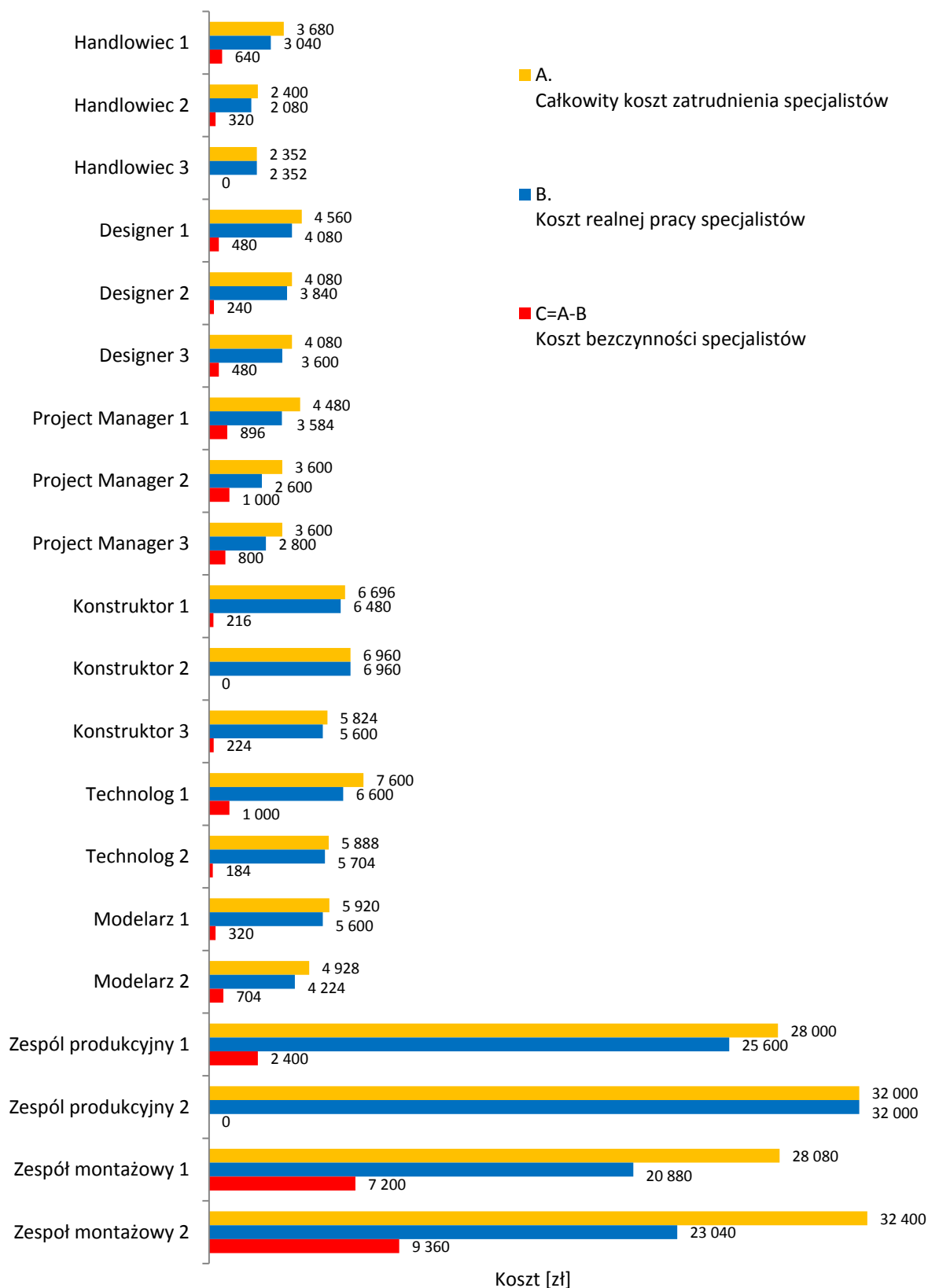
W dalszej części rozdziału zostały przeanalizowane koszty pracy oraz straty z powodu beczynności pracowników firmy POS-SERVICE z podziałem na kierowników oraz specjalistów. Wyniki zestawiono poniżej. Na rys. 60. przedstawiono koszty zatrudnienia kierowników w stosunku do kosztów realnej ich pracy przy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów.



Rys. 60. Koszty pracy kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

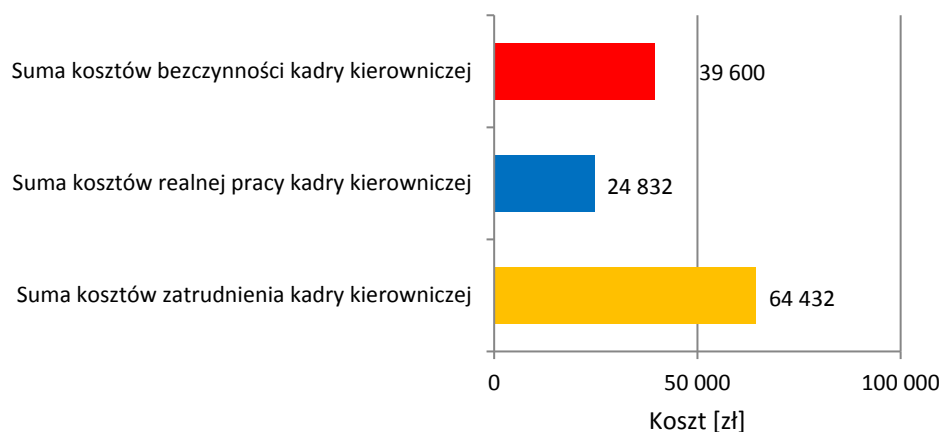
Analogicznie do powyższej analizy, na wykresie - rys. 61. przedstawiono zestawienie kosztów zatrudnienia specjalistów w stosunku do kosztów realnej ich pracy przy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów.



Rys. 61. Koszty pracy specjalistów nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

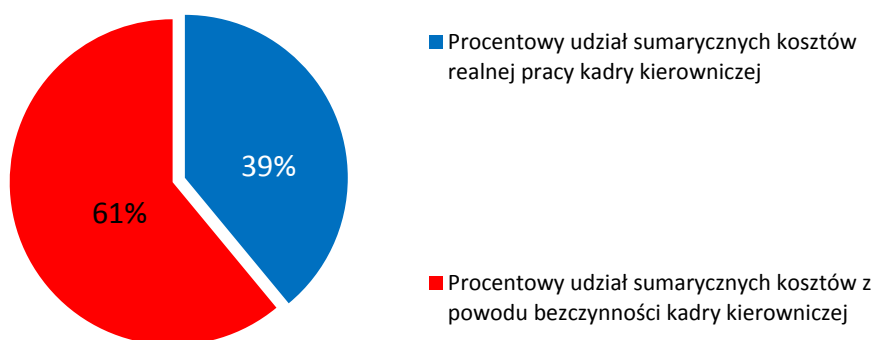
Porównując powyższe wykresy (rys. 60. oraz rys. 61.) zauważalne jest, że w firmie POS-SERVICE występowała duża dysproporcja pomiędzy kosztami pracy grupy kadry kierowniczej a specjalistami. W związku z powyższym zestawiono sumę kosztów pracy i bezczynności kadry kierowniczej oraz specjalistów, jak również procentowy ich udział. Poniższy wykres (rys. 62.) prezentuje sumaryczne koszty zatrudnienia, realnej pracy i bezczynności w odniesieniu do kadry kierowniczej.



Rys. 62. Sumaryczne koszty pracy kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

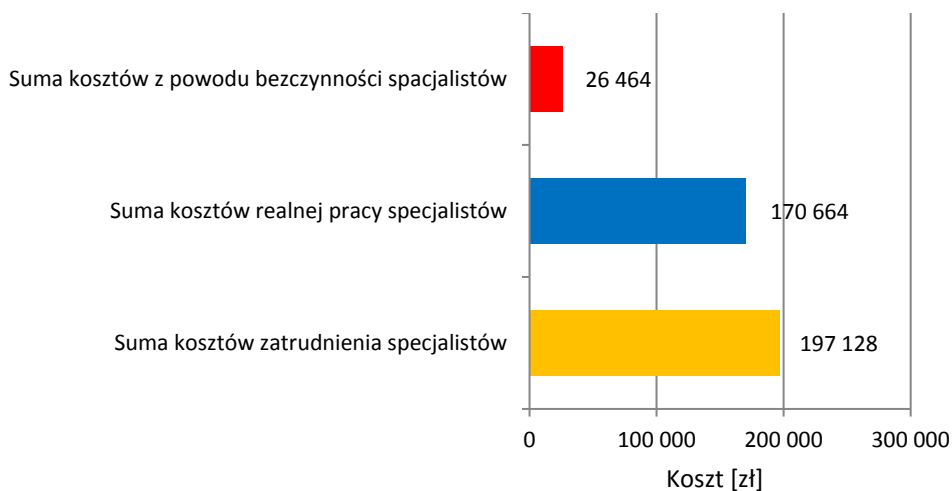
Rys. 63. przedstawia procentowy udział kosztów realnej pracy nad zleceniami portfela projektów kadry kierowniczej w stosunku do kosztów poniesionych przez przedsiębiorstwo w wyniku ich bezczynności.



Rys. 63. Procentowy udział sumarycznych kosztów realnej pracy oraz bezczynności kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

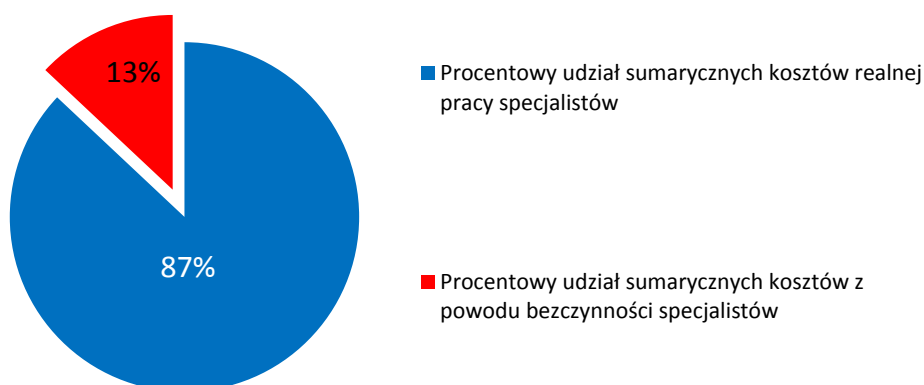
W analogiczny sposób jak dla kadry kierowniczej przedstawiono zestawienie sumarycznych kosztów pracy w odniesieniu do grupy specjalistów (rys. 64.).



Rys. 64. Sumaryczne koszty pracy specjalistów

Źródło: opracowanie własne.

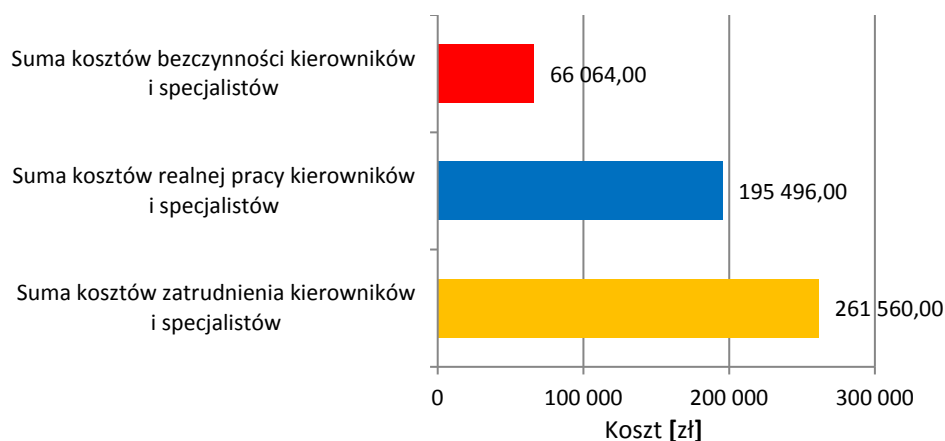
Poniżej, rys. 65. przedstawia procentowy udział kosztów realnej pracy nad zleceniami portfela projektów grupy specjalistów w stosunku do kosztów poniesionych przez przedsiębiorstwo w wyniku ich beczynności.



Rys. 65. Procentowy udział sumarycznych kosztów realnej pracy oraz beczynności specjalistów nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

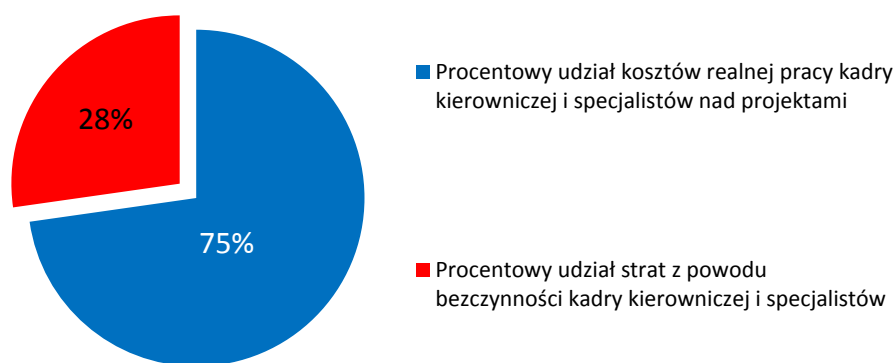
Podsumowując powyższe analizy (rys. od 62. do 65.) zestawiono całkowite koszty realnej pracy nad zleceniami portfela projektów tak kadry kierowniczej jak i grupy specjalistów w stosunku do kosztów, które ponosi przedsiębiorstwo w wyniku ich beczynności (rys. 66.).



Rys. 66. Sumaryczne koszty pracy kadry kierowniczej oraz grupy specjalistów

Źródło: opracowanie własne.

Wykres poniżej (rys. 67.) przedstawia procentowy udział kosztów realnej pracy nad zleceniami portfela projektów kadry kierowniczej oraz grupy specjalistów w stosunku do kosztów poniesionych przez przedsiębiorstwo w wyniku ich bezczynności.



Rys. 67. Procentowy udział sumarycznych kosztów realnej pracy oraz bezczynności kadry kierowniczej oraz specjalistów nad zleceniami portfela projektów

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując powyższe należy stwierdzić, że Firma POS-SERVICE, z tytułu kosztów pracy pracowników biorących udział w projektach w badanym okresie, poniosła 261.560,00 zł, z czego pracownicy z tytułu realnej pracy nad zleceniami wypracowali 195.496,00 zł. Oznacza to, że firma straciła na pracy zasobów ludzkich 66.064,00 zł, co stanowi 28% sumy całkowitych kosztów pracy. Największe straty generowali kierownicy działów, bo aż 39.600,00 zł, co stanowi ponad 60% wszystkich strat. Procentowy udział realnej pracy kadry kierowniczej wyniósł tylko 13%. Dalsza analiza kosztów pracy kadry kierowniczej wskazuje, że firma wydała w badanym okresie na ich wynagrodzenia 64.432,00 zł, z czego kierownicy z tytułu realnej pracy nad projektami wypracowali 24.832,00 zł. Z kolei koszty wynagrodzenia specjalistów w badanym okresie wyniosły 197.128,00 zł, z czego specjaliści z tytułu realnej pracy nad zleceniami wypracowali 170.664,00 zł. Oznacza to, że firma poniosła koszty ich bezczynności w wysokości 26.464,00 zł.

7.3.5. Wnioski z analizy i oceny wyników badań stanu przed zaproponowanymi zmianami

Analiza i ocena wyników ukazała szereg nieprawidłowości.

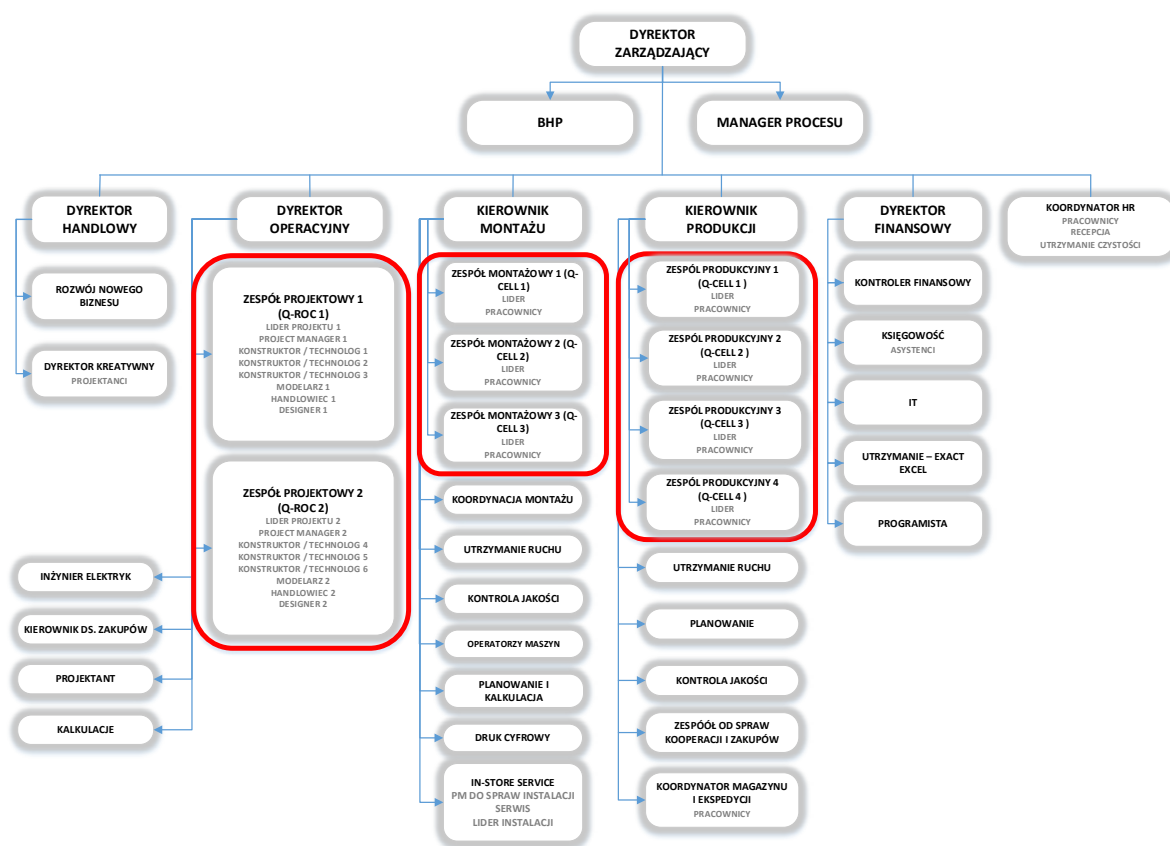
- Zbyt długi czas realizacji projektów wynikający z:
 - przepływu informacji,
 - struktury organizacyjnej (działy funkcjonalne),
 - nieprawidłowego planowania,
 - powielania zadań,
 - dużej dywersyfikacji zleceń,
 - braku wyspecjalizowanych pracowników,
 - dysproporcji zadań.
- Brak analizy (pomiarów) czasu trwania projektów.
- Brak odpowiedzialności za realizację projektu przez pracowników w poszczególnych działach.
- Przekroczenia czasu realizacji projektów.
- Brak szkoleń podnoszących kwalifikacje.
- Brak narzędzi usprawniających produkcję.
- Brak planowania krótkoterminowego. Pracownicy poszczególnych działów nie byli informowani o planowanych w najbliższym czasie projektach, nie wiedzieli również na jakim etapie znajdowały się projekty już realizowane, w których brali udział.
- Brak przyporządkowania zleceń do konkretnych osób. Powtórne zamówienia (reputy) trafiały do przypadkowych osób, co skutkowało dłuższym czasem realizacji oraz brakiem pełnej informacji dotyczącej projektów.
- Brak nadzoru nad wypełnianiem dokumentacji projektowej.
- Brak ustalonych procedur dotyczących przechowywania dokumentacji.
- Brak pełnej dokumentacji projektowej (raporty ze spotkań, informacje o kluczowych decyzjach).
- Błędy w Dokumentacji Konstrukcyjnej.
- Błędy w Dokumentacji Technologicznej.
- Brak ustalonych procedur dotyczących wypełniania Dokumentacji Konstrukcyjnej (tabele rysunkowe, opisy rysunków, informacje dodatkowe).
- Brak ustalonych procedur dotyczących zapisywania dokumentacji 3D.
- Brak ustalonych procedur dotyczących tworzenia technologii.
- Brak ustalonych procedur dotyczących przeliczania norm materiałowych.
- Dysproporcja zatrudnienia w poszczególnych działach (zbyt mała liczba pracowników w Działach Konstrukcyjnym i Technologicznym).
- Dysproporcja zatrudnienia pomiędzy kadrą kierowniczą a specjalistami.
- Brak zaangażowania kadry kierowniczej podczas realizacji projektów.
- Brak możliwości edycji danych przez pracowników z innych działów (Technolodzy nie mogli korygować dokumentacji 3D).
- Zbyt duże straty wynikające z pracy kadry kierowniczej.

8. Propozycje zmian w zakresie realizacji portfela projektów przemysłowych

W wyniku przeprowadzonej wcześniej analizy zidentyfikowano wiele nieprawidłowości w zarządzaniu analizowanym portfelem projektów firmy POS-SERVICE. Główne obszary wymagające poprawy dotyczą: struktury organizacyjnej, dokumentacji czy zasad realizacji projektów. Niniejszy rozdział poświęcono więc zaproponowaniu zmian usprawniających istniejący stan rzeczy.

8.1. Ramy konceptualne organizowania struktur realizacji portfela projektów przemysłowych

Z uwagi na funkcjonalny układ firmy POS-SERVICE, który mając bezpośredni wpływ na realizację projektów (zleceń) powodował wiele nieprawidłowości, zaproponowano zmiany w strukturze organizacyjnej. Na poniższym schemacie (rys. 68.) przedstawiono nową organizacyjną formę przedsiębiorstwa POS-SERVICE. Czerwonymi prostokątami zaznaczono jednostki organizacyjne firmy, które uległy zmianie.



Rys. 68. Koncepcja struktury organizacyjnej firmy POS-SERVICE

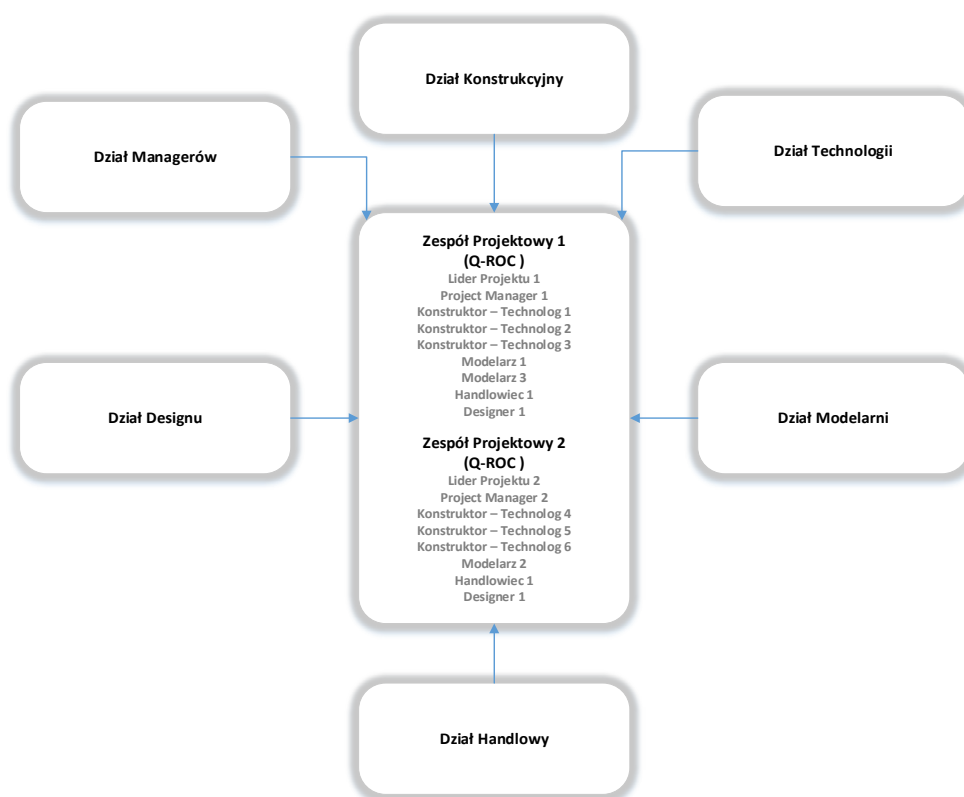
Źródło: opracowanie własne.

W dotychczasowym układzie firma składała się z działów funkcjonalnych. Dział Handlowy (DH) nawiązywał kontakt z klientem, który podczas rozmowy z kierownikiem DH uzgadniał ofertę cenową. Handlowiec po rozmowie z kierownikiem oraz w porozumieniu

z Project Managerem przygotowywał ofertę handlową. Trwało to nawet kilka tygodni. Klient czekał zdecydowanie zbyt długo. Jak wynika z wcześniejszej analizy realizacji portfela projektów, kolejne zadania również generowały duże opóźnienia. Postanowiono więc dokonać zmian w badanych obszarach firmy. Aby usprawnić realizację projektów, ze wszystkich działów biorących udział w realizacji zleceń, proponuje się utworzenie samodzielnych multifunkcyjnych jednostek - Zespoły Projektowe Q-ROC (Quick Response Office Cell) oraz Zespoły Produkcyjne i Montażowe Q-CELL (Quick Response Manufacturing Cell). Kryteria jakie będą brane pod uwagę podczas tworzenia zespołów oraz szczegółowe informacje na ich temat zostaną opisane w dalszej części rozdziału.

8.1.1. Koncepcja Zespołów Projektowych (Q-ROC)

Na potrzeby usprawnienia realizacji zleceń z pozaprodukcyjnych (biurowych) działów firmy zostaną utworzone dwa Zespoły Projektowe (Q-ROC) - Zespół Projektowy 1 (Q-ROC 1) oraz Zespół Projektowy 2 (Q-ROC 2). Z uwagi na dość duże zróżnicowanie projektów każdej z jednostek zostaną przypisane FTMS (Focus Target Market Segment), czyli typy produktów oraz projektów, którymi będą się zajmowały. Zespołowi pierwszemu przypisane zostanie wykonywanie projektów na podstawie rodzaju technologii potrzebnej do wytwarzania produktów projektów. Będą opracowywać wyłącznie duże projekty (pełne umeblowanie sklepów). Natomiast celem zespołu drugiego będzie realizacja zleceń dla kilku kluczowych klientów. W skład zespołów będą wchodziły osoby (funkcje) przedstawione na rys. 69.



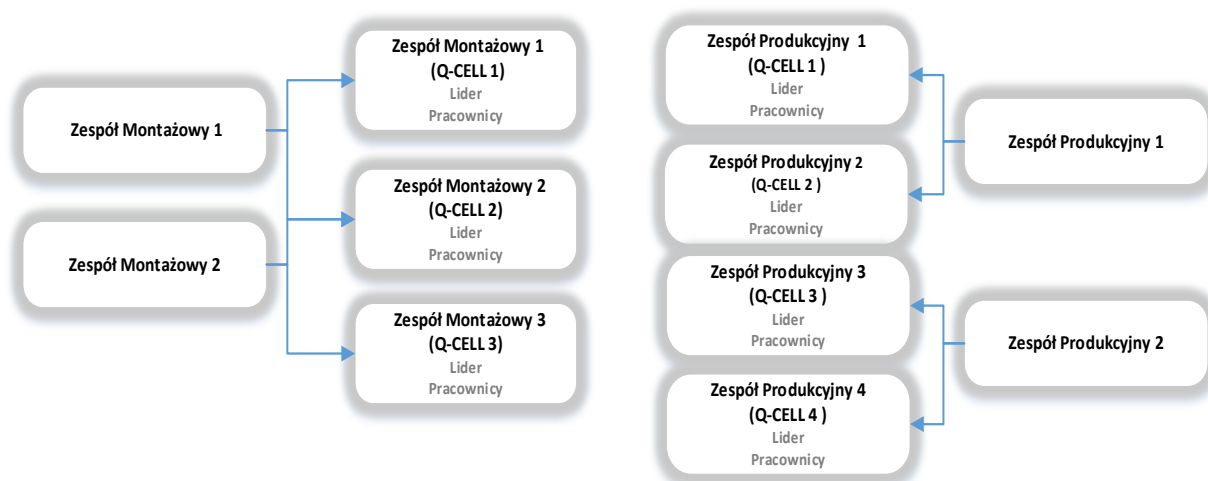
Rys. 69. Koncepcja Zespołów Projektowych (Q-ROC)

Źródło: opracowanie własne.

W skład zespołów projektowych powinni wchodzić specjaliści z różnych działów. Nowo utworzona jednostka powinna składać się z siedmiu pracowników (specjalistów) oraz kierownika (Lidera Projektu). Każdy zespół powinien dysponować trzema Konstruktorami - Technologami, Handlowcem, Designerem, Project Managerem oraz dwoma Modelarzami. Szczegółowy opis ról i kompetencji poszczególnych stanowisk zostanie przedstawiony w dalszej części opracowania.

8.1.2. Koncepcja Zespołów Produkcyjnych i Montażowych (Q-CELL)

Z dwóch Zespołów Produkcyjnych, jak również z dwóch Zespołów Montażowych powinny zostać utworzone cztery jednostki (Q-CELL) zajmujące się częścią produkcyjną projektu oraz trzy zespoły (Q-CELL) zajmujące się jego częścią montażową. Każdy z nowoutworzonych zespołów produkcyjnych oraz montażowych powinien być przyporządkowany do konkretnego Zespołu Projektowego (Q-ROC) oraz wykonywać projekt, który będzie do niego przyporządkowany. Podział oraz skład zespołów został przedstawiony na rys. 70.



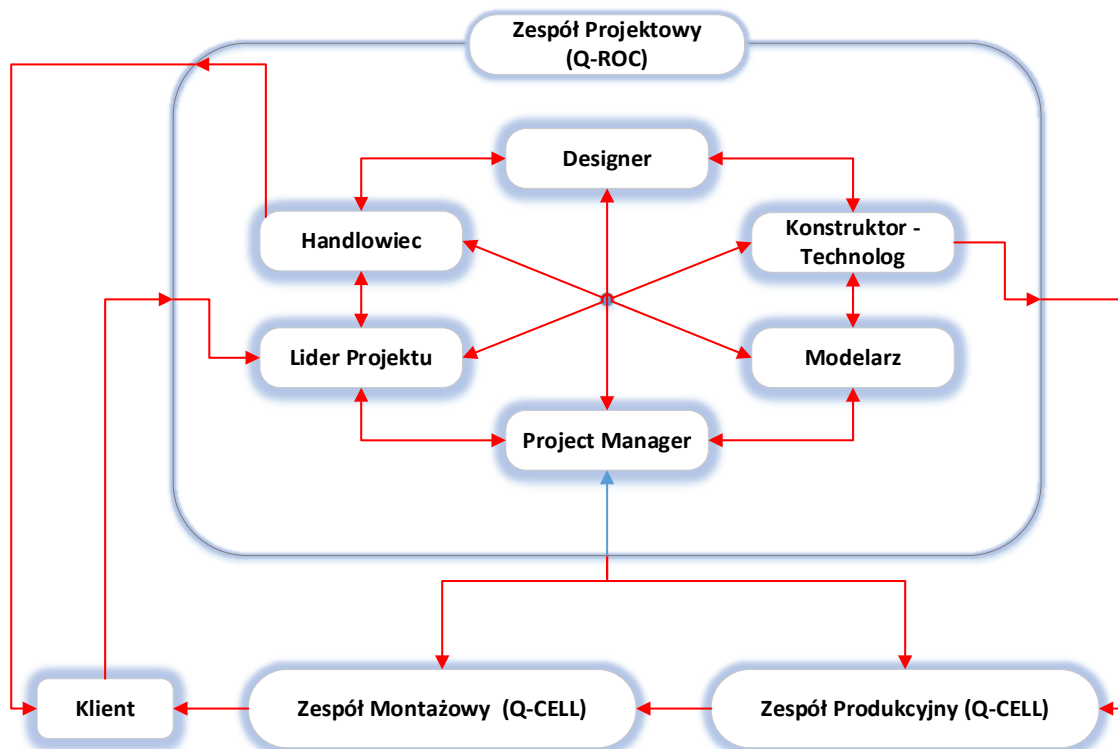
Rys. 70. Koncepcja Zespołów Produkcyjnych i Montażowych (Q-CELL)

Źródło: opracowanie własne.

W skład każdej z jednostek powinni wchodzić specjaliści: produkcyjni, montażowi oraz lider (brygadzysta), który jest specjalistą o najwyższych kwalifikacjach w zespole, a w przypadku zatrudnienia pracowników agencyjnych, to pracownik firmy POS-SERVICE. Liczba specjalistów, w stosunku do obecnie występujących, powinna zostać zwiększona. W każdym zespole powinno pracować sześciu pracowników. Ponieważ zmianie ulegnie struktura firmy, zmieni się również przepływ informacji. Nowy schemat zostanie przedstawiony w dalszej części niniejszego opracowania.

8.1.3. Koncepcja przepływu informacji w przedsiębiorstwie przemysłowym

Schemat przedstawiony na rys. 71. prezentuje przepływ informacji w nowoutworzonym kontekście strukturalnym.



Rys. 71. Koncepcja przepływu informacji w firmie POS-SERVICE

Źródło: opracowanie własne.

W nowym układzie przepływ informacji powinien być sformalizowany w postaci elektronicznej lub papierowej. Zamówienie produktu powinno wpływać bezpośrednio do Zespołu Projektowego (Q-ROC), jako samodzielnej jednostki. Lider Projektu powinien uruchomić procedurę realizacji projektu (zlecenia), po czym poszczególni członkowie zespołu powinni komunikować się między sobą w celu zapoznania się z tematem oraz opracowania rozwiązań. Wyeliminuje to konieczność przepływu informacji o projekcie przez kolejne działy firmy, a więc skróci czas tego etapu marszruty projektowej. Informacje zwrotne pomiędzy klientem a zespołem powinny odbywać się za pośrednictwem Handlowca. Konstruktor-Technolog powinien komunikować się z dedykowanym zespołem projektowym. W przypadku problemów, informacje powinny trafiać bezpośrednio do tej osoby. Ponadto informacje powinny trafiać do zespołów produkcyjnych za pośrednictwem Project Managera. Dzięki takiemu rozwiązaniu, dane będą przekazywane efektywniej, co wpłynie na czas realizacji projektów (zleceń). Każdy z pracowników powinien wiedzieć do kogo należą poszczególne zadania w zleceniach i do kogo należy się zwrócić w celu otrzymania informacji na ich temat. Dodatkowo w celu ułatwienia przepływu informacji wewnątrz Zespołu Projektowego Q-ROC powinna zostać zastosowana jego kolokacja (rys. 72.). Numeryczne oznaczenia stanowisk wskazują proponowane miejsca pracy poszczególnych członków zespołu.



1. Lider Projektu
2. Project Manager
3. Handlowiec
4. Designer
5. Konstruktor - Technolog 1
6. Konstruktor - Technolog 2
7. Konstruktor - Technolog 3
8. Stanowisko rotacyjne wyposażone w komputer z oprogramowaniem

Rys. 72. Koncepcja kolokacji zespołu projektowego Q-ROC

Źródło: opracowanie własne na podstawie [GAP 2021].

Dzięki takiemu rozwiązaniu (rys. 72.) komunikacja będzie o wiele łatwiejsza i szybsza. Pracownicy będą mogli w każdej chwili skorzystać z rady oraz doświadczenia pozostałych członków zespołu bez konieczności organizowania dodatkowych spotkań.

8.1.4. Koncepcja cyklu życia portfela projektów przemysłowych

Z uwagi na nowe rozwiązania w strukturze organizacyjnej firmy zmieniają się w sposób znaczący etapy realizacji projektów. Dla poszczególnych etapów projektu (zleceń) należałoby określić terminy, w których kolejne fazy powinny być realizowane. Obliczone to zostanie na podstawie narzędzia HLMP (High Level Material Requirements Planning), które szerzej omówiono w dalszej części opracowania.

- **Etap 1. Przekazanie informacji o projekcie (zleceniu).** W momencie gdy do Q-ROC wpłynie zamówienie od klienta, Lider Projektu powinien zorganizować spotkanie wszystkich członków zespołu, którzy będą brali udział w realizacji zlecenia. Podczas spotkania powinny zostać omówione szczegóły projektu, problemy oraz propozycje rozwiązań. Po zebraniu, pracownicy powinni posiadać komplet informacji niezbędnych do wykonania zadań im przydzielonych. W spotkaniu powinni brać udział, oprócz Lidera Projektu, Project Manager, Konstruktor – Technolog, Modelarz, Handlowiec oraz Designer.
- **Etap 2. Przygotowanie projektu (zlecenia).** Projekt powinien rozpocząć się po przekazaniu informacji przez Lidera Projektu. Za etap ten odpowiedzialny powinien być Project Manager, którego zadaniem będzie ustalenie szczegółowych terminów oraz opracowanie kalkulacji kosztów.
- **Etap 3. Przygotowanie oferty handlowej.** Na tym etapie Handlowiec powinien przygotować szczegółową ofertę handlową oraz omówić z klientem cenę i warunki współpracy.
- **Etap 4. Przygotowanie designu.** Zadanie będzie polegało na zaprojektowaniu produktu przy pomocy programu Corel Draw z uwzględnieniem materiałów, z których będzie wykonany produkt. Designer będzie odpowiedzialny za przygotowanie grafiki.

- **Etap 5. Wykonanie konstrukcji.** Opracowanie Bryły 3D za pomocą programu Inventor Professional i AutoCad na podstawie designu. Produkty konstruowane będą w taki sposób, aby wykorzystywać standardowe dla zespołu rozwiązania, części oraz normalia.
- **Etap 6. Wykonanie technologii.** Za to zadanie, podobnie jak za wykonanie konstrukcji, odpowiedzialny powinien być Konstruktor-Technolog. Rysunki płaskie powinny być przygotowywane na podstawie ustalonych, wewnątrz zespołów, szablonów oraz wzorów. Używane powinny być również standardowe arkusze blach oraz komponenty.
- **Etap 7. Wykonanie modelu.** Modelarz, na podstawie informacji ze spotkania wprowadzającego oraz Dokumentacji Konstrukcyjno-Technologicznej, powinien wykonać model produktu.
- **Etap 8. Produkcja zlecenia.** Q-CELL produkcyjne powinny wykonywać komponenty za pomocą dostępnego parku maszynowego. Powinni posiadać również, przystosowane do specyfiki produkcyjnej, odpowiednie wyposażenie.
- **Etap 9. Montaż zlecenia.** Składaniem produktów powinny zająć się dedykowane Q-CELL montażowe przydzielone do zespołu Q-CELL produkcyjnego. Każda jednostka będzie wykonywać również części z tworzywa oraz drewna.

8.1.5. Koncepcja ról w portfolio projektów przemysłowych

Na potrzeby funkcjonowania nowych jednostek powinny zostać utworzone nowe stanowiska pracy. Opis nowych kompetencji i ról przedstawiono w tab. 10.

Tab. 10. Opis proponowanych stanowisk w firmie POS-SERVICE

L.p.	Stanowisko /rola	Opis kompetencji i roli
1	Lider Projektu	<p>Stanowisko nowo utworzone. Osoba awansowana ze stanowiska Project Managera lub Kierownik Działu Managerów.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kieruje Zespołem Projektowym Q-ROC, rozdziela zadania na poszczególnych pracowników zespołu. – Przekazuje pracownikom szczegóły realizacji projektów. – Jest odpowiedzialny za termin wykonania zleceń. – Ma bezpośredni nadzór nad wykonywanymi pracami. – Weryfikuje i akceptuje oferty cenowe. – Dbą o podnoszenie kwalifikacji pracowników. – Wdraża do pracy nowych i niedoświadczonych pracowników. – Ma stały kontakt i współpracuje z przełożonymi (np. Dyrektor operacyjny, Dyrektor ds. finansowych – rys. 68.) w zakresie wszystkich obszarów zespołu, ich ewentualnej poprawy oraz wprowadzania potencjalnych zmian i usprawnień. – Zamawia materiały.
2	Handlowiec	<ul style="list-style-type: none"> – Reprezentuje Zespół Projektowy na zewnątrz. – Jest odpowiedzialny za kontakt z klientem. – Przygotowuje oferty handlowe. – Negocjuje z klientem warunki kontraktu na podstawie informacji pozyskanych od reszty zespołu. – Uczestniczy w spotkaniach zespołu zajmującego się realizacją zleceń.

3	Designer	<ul style="list-style-type: none"> - Projektuje wygląd produktów. - Przygotowuje instrukcje montażu. - Określa materiały, z których będzie wykonany produkt. - Przygotowuje grafiki. - Współpracuje z resztą zespołu. - Uczestniczy w spotkaniach zespołu zajmującego się realizacją zleceń.
4	Project Manager	<ul style="list-style-type: none"> - Prowadzi projekt. - Jest osobą kontaktową w sprawie projektu. - Jest również odpowiedzialny za prawidłowy przepływ informacji, kontroluje projekt (zlecenie). - Nadzoruje montaż i przekazuje informacje liderom montażu. - Otwiera zlecenia. - Współpracuje z resztą zespołu projektowego. - Uczestniczy w spotkaniach zespołu zajmującego się realizacją zleceń.
5	Konstruktor - Technolog	<p>Stanowisko nowo utworzone. Osoba awansowana ze stanowiska Konstruktora, Technologa bądź stanowiska kierownika wymienionych działań.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opracowuje dokumentację 3D przy użyciu oprogramowania Inventor Professional zgodnie z zapleczem maszynowym i stosowanymi w firmie rozwiązaniami. - Tworzy dokumentację 2D oraz sporządza dokumenty technologiczne. - Nanosi uwagi wynikające z przebiegu budowy produktu. - Nadzoruje zespół produkcyjny. - Pozostaje w stałym kontakcie z liderami zespołów. - Uczestniczy w spotkaniach zespołu zajmującego się realizacją zleceń.
6	Modelarz	<ul style="list-style-type: none"> - Wykonuje prototypy poprzez montaż wyprodukowanych elementów metalowych, drewnianych, elektroniki oraz samodzielnie obsługuje maszyny do obróbki tworzyw. - Bierze udział w spotkaniach całego teamu, proponuje rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne. - Zamawia materiały. - Współpracuje z resztą zespołu. - Uczestniczy w spotkaniach zespołu zajmującego się realizacją zleceń.
7	Zespół Produkcyjny (Q-CELL)	<p>Samodzielny zespół produkcyjny składający się z siedmiu pracowników oraz lidera do kontaktu. Wraz z Zespołem Projektowym posiada specjalistów obsługujących park maszynowy niezbędny do wyprodukowania zlecenia bez pomocy z zewnątrz. Jednostka odpowiedzialna jest za termin wykonania i jakość produktów.</p>
8	Zespół Montażowy (Q-CELL)	<p>Samodzielny zespół montażowy składający się z siedmiu pracowników oraz lidera do kontaktu. Wraz z Zespołem Projektowym posiada specjalistów obsługujących park maszynowy niezbędny do montażu produktu bez pomocy z zewnątrz. Jednostka odpowiedzialna jest za termin wykonania i jakość produktów.</p>

Źródło: opracowanie własne.

Powyższa tabela (tab. 10.) przedstawia główne zadania, które powinny należeć do członków zespołów. Specjaliści dodatkowo powinni rozwijać swoje kompetencje poprzez wdrożenie systemu *cross-training*, który zostanie opisany w dalszej części opracowania. Powyższa część pracy wskazuje na to, że nie wszystkie stanowiska dotychczas biorące udział w realizacji projektów powinny uczestniczyć w ich realizacji po zmianach. Liczba kierowników powinna zostać zredukowana. Części z nich zostanie zaproponowana zmiana stanowiska, jak

np. w przypadku Kierownika Działu Managerów, kolejnej części powinien zmienić się zakres obowiązków. Stanie się tak w przypadku Kierownika Produkcji oraz Montażu. Pomimo, że będą oni nadal szefami działów, to nie będą brać bezpośredniego udziału w realizacji projektów. Kierownikom Działów Konstrukcji i Technologii zaproponowana zostanie zmiana stanowiska na Konstruktor-Technolog. W przypadku specjalistów, można by awansować Project Managera na Lidera Zespołu Projektowego (Q-ROC 2). Niestety nie dla wszystkich pracowników znajdzie się miejsce w nowych jednostkach. Powinno im się jednak przedstawić propozycje przeniesienia do innych działów firmy, co wiązać się będzie z przekwalifikowaniem. W przypadku pracowników, którzy nie skorzystają z propozycji przedsiębiorstwa, następstwem będzie zakończenie współpracy z firmą.

8.2. Ramy konceptualne planowania portfela projektów – strategia QRM

8.2.1. Status lista

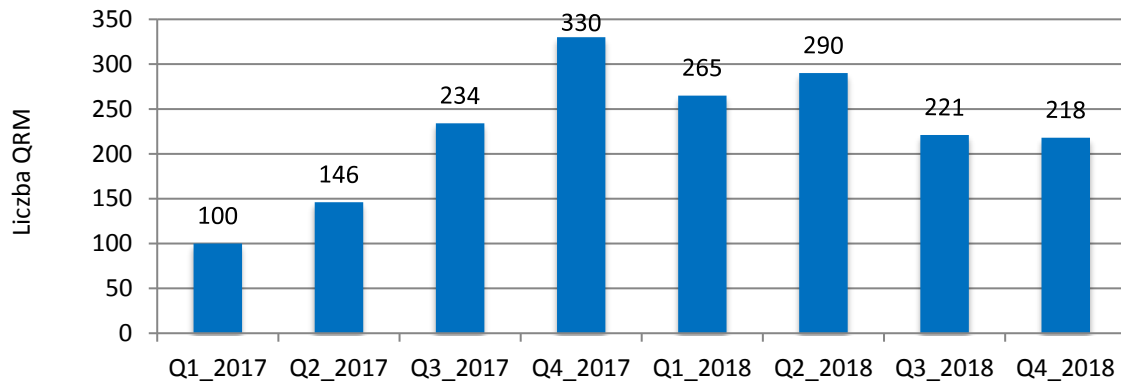
Pierwszym narzędziem, które powinno usprawnić proces realizacji zleceń, wchodzących w skład portfela projektów, jest *Status lista*, czyli narzędzie służące do kontroli czasu. Istotą jest czas realizacji kolejnych zadań, w oparciu o który obliczana będzie Liczba QRM (QRM Number). Jest to miernik przyspieszania lub zwalniania czasu realizacji zleceń. Narzędzie to może zostać opracowane w aplikacji Excel. Zrzut fragmentu projektu proponowanego narzędzia przedstawiono poniżej (Rys. 73.).

LP	STATUS	NAZWA PROJEKTU	NUMER PROJEKTU (PR)	ZESPÓŁ PROJEKTOWY QROC										QCELL					
				PRZYGOTOWANIE PROJEKTU		PRZYGOTOWANIE OFERTY HANDLOWEJ		WYKONANIE DESIGNU		WYKONANIE KONSTRUKCJI		WYKONANIE TECHNOLOGII		WYKONANIE PROTOTYPU		ZESPÓŁ PRODUKCYJNY 1		ZESPÓŁ MONTAZOWY 1	
LP	Q	Project	APL project nr.	#		#		#		#		#		#		#		#	
1	A	ZLECENIE 1	PR123	100%	04.lut	100%	04.mar	100%	04.kwi	100%	04.maj	100%	04.cze	100%	04.lip	100%	04.sie	50%	
2	A	ZLECENIE 2	PR124	100%	03.mar	100%	04.kwi	100%	04.maj	100%	04.cze	100%	08.lip	50%		0%		0%	
3	A	ZLECENIE 3	PR125	100%	09.kwi	100%	04.cze	100%	04.lip	100%	04.sie	50%		0%		0%		0%	
4	A	ZLECENIE 4	PR126	100%	20.maj	100%	24.cze	50%		0%		0%		0%		0%		0%	
5	A	ZLECENIE 5	PR127	100%	04.lut	50%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	

Rys. 73. Plik *Status listy* - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

W pliku powinna znajdować się lista wszystkich etapów prac. Po zakończeniu każdego z zadań Project Manager powinien uzupełnić datę końcową. Dzięki odpowiednim formułom, po wpisaniu do komórek wspomnianych dat, przeliczane zostałyby na dni kalendarzowe. Na podstawie danych powinna zostać wyliczana Liczba QRM opisana w części teoretycznej opracowania. Po zliczeniu, dane powinny zostać umieszczone na wykresie w zestawieniu kwartalnym (rys. 74.).



Rys. 74. Wykres Liczby QRM (QRM Number) - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

8.2.2. Spare capacity

Spare capacity, czyli wolne zasoby oraz cross- training, o którym wspomniano w części teoretycznej opracowania, powinno być kolejnym usprawnieniem w realizacji projektów. Celem tego narzędzia jest zaplanowanie czasu koniecznego na doszkalanie pracowników oraz możliwość reakcji w zakresie działań projektowych w nagłych, nieprzewidzianych sytuacjach (*gaszenie pożarów* lub pojawiające się nieoczekiwane projekty od kluczowych interesariuszy). W tym celu w zespołach projektowych powinna zostać ustalona zasada *wolnych zasobów*, która polega na tym, że czas pracy pracowników planowany powinien być w taki sposób, aby wykorzystywać ich moce maksymalnie w 90%. Na potrzeby wdrożenia omawianego sposobu planowania może zostać opracowane narzędzie w aplikacji Excel. Fragment projektu pliku przedstawiono na rys. 75.

Damian Dzikowski KONSTRUKTOR - TECHNOLOG	Pełna Nazwa Projektu	PR (nr PR)	TYDZIEŃ 1							Suma zaplanowa nych godzin vs projekt	Suma realnie przepr. Godzin vs projekt	
			Plan godzin	weekend					SAT			SUN
				MON	TU	WE	TH	FRI				
			02-01	03-01	04-01	05-01	06-01	07-01	08-01			
	ZLECENIE 1	PR123	16								16	0
	ZLECENIE 2	PR124	8	8	8						8	16
	ZLECENIE 3	PR125	24		8						24	8
	ZLECENIE 4	PR126	4			4					4	4
	ZLECENIE 5	PR127	4			4					4	4
											0	0

Rys. 75. Koncepcja pliku planowania czasu pracy HLMRP (High Level Material Requirements Planning)

Źródło: opracowanie własne.

Każdy pracownik powinien posiadać swoją zakładkę. Wiersze po lewej stronie to kolejne zlecenia, które będą realizowane w zespole przez daną osobę. W kolumnę *Plan godzin* (zaznaczone w arkuszu na zielono) pracownik samodzielnie powinien wpisać liczbę godzin planowanych na realizację zadań oraz szkoleń. Wpis powinien być dokonany zawsze do końca tygodnia poprzedzającego akcję. Natomiast w kolumnach po prawej stronie, w każdy dzień tygodnia po zakończeniu dnia pracy, pracownik powinien uzupełnić liczbę realnie przepracowanych godzin. Jeżeli pomimo przewidzianych w *planie godzin* specjalista

będzie zajmował się zupełnie innymi pracami, to również powinno to zostać odnotowane w arkuszu. Przykładowo, jak widać na rys. 75. pracownik pomimo zaplanowanych 8 godzin na wykonanie zadania Z2 przepracował 16 godzin, oznacza to, że nie doszacował czasu potrzebnego na wykonanie zadania. Plik planowania powinien posłużyć również do HLMRP (High Level Material Requirements Planning), które zostało opisane w części teoretycznej niniejszego opracowania. Dzięki narzędziu łatwiej będzie oszacować czas pracy, który teoretycznie będzie potrzebny do wykonania zadań w danym projekcie i na tej podstawie zaplanować terminy realizacji projektu, unikając przeszacowania lub niedoszacowania czasu. Dzięki danym z pliku będzie można dokładniej planować zlecone zadania. W przypadku, gdy godziny zaplanowane na doszkalanie pracownika będą wykorzystywane na *gaszenie pożarów*, to Lider Zespołu będzie miał obowiązek zaktualizować plan przesuując szkolenia na inne dni. W celu lepszego planowania i organizowania szkoleń utworzona zostanie matryca kompetencji. Projekt matrycy przedstawiono na rys. 76.

ANL2 team
Competency Matrix

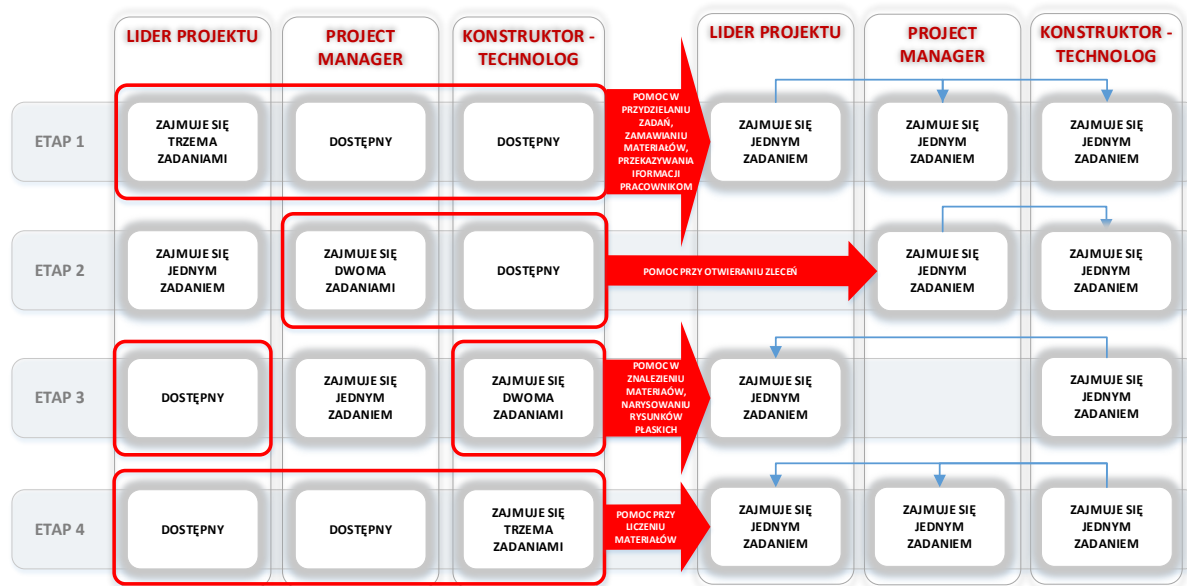
	PROJECT MANAGER	DESIGNER	KONSTRUKTOR TECHNOLOG 1	KONSTRUKTOR TECHNOLOG 2	KONSTRUKTOR TECHNOLOG 3	MODELARZ	HANDLOWIEC		
ANGIELSKI	■	■	■	■	■	■	■		
ZAKŁADANIE NUMERÓW ZLECEŃ	■	■	■	■	■	■	■		
ZNAJOMOŚĆ PROG. INVENTOR	■	■	■	■	■	■	■		
ZNAJOMOŚĆ PROGRAMU AUTOCAD	■	■	■	■	■	■	■		
ZNAJOMOŚĆ KALKULACJI	■	■	■	■	■	■	■		
ZNAJOMOŚĆ ARKUSZÓW TECHNOLOGICZNYCH	■	■	■	■	■	■	■		
ZNAJOMOŚĆ OBSŁUGI MASZYN	■	■	■	■	■	■	■		
UMIĘTNOŚĆ PISANIA PROGRAMÓW CNC	■	■	■	■	■	■	■		
ZNAJOMOŚĆ PROGRAMÓW GRAFICZNYCH	■	■	■	■	■	■	■		
MAX - 88pkt	24	23	20	24	25	19	22	157	
Max dla teamu - 1101pkt									
Wynik teamu (06.2017) - 622pkt (56%)									
Stan na koniec KWARTAŁU 2 = 57%									
Plan na koniec KWARTAŁU 3 - 60%									
Plan na koniec 2017 - 65%									
Wynik teamu 09.2017 - 670pkt (61%)									

Rys. 76. Koncepcja pliku matrycy kompetencji

Źródło: opracowanie własne.

W pliku (rys. 76.) wyznaczone zostaną kompetencje (wiersze po lewej stronie – kolor niebieski), dla członków zespołu (górne kolumny) niezbędne do realizacji projektów w poszczególnych Q-ROC. Kwadraty w komórkach po prawej stronie oznaczać będą stopień zaawansowania danych kompetencji. W przypadku, gdy pracownik nie będzie potrafił wykonać określonej czynności, w komórce nie znajdzie się żaden kwadrat. W sytuacji, gdy posiadać będzie tylko podstawową wiedzę - jeden kwadrat. Dwa oraz trzy symbole oznaczać będą kolejne stopnie zaawansowania w danej dziedzinie. Cztery symbole będą informować o tym, że opanował kompetencję na poziomie 100% i może przekazywać informacje oraz szkolić pozostałych członków zespołu. Rozwiązanie pozwoli na zdefiniowanie braków w poszczególnych komórkach, jak również wyznaczenie celów i kierunku rozwoju. Na koniec każdego kwartału obliczany powinien być procent poziomu posiadanych kompetencji całego zespołu oraz cele na kolejny kwartał (dane pod tabelą). Najważniejszym aspektem narzędzia

będzie jednak możliwość alokacji kompetencji (cross- training), a więc korzystania z tych samych umiejętności u większej liczby pracowników. Przystwojenie wiedzy w zakresie choćby najprostszych zadań pozwoli, w przypadku nierównomiernego rozłożenia prac, na skrócenie czasu ich realizacji (rys. 77.).



Rys. 77. Mechanizm alokacji zadań pomiędzy zasobami ludzkimi na kolejnych etapach realizacji projektów w Zespole Projektowym Q-ROC - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Zdarzyć się może, że w związku z realizacją kilku projektów jednocześnie skumulują się zadania przypisane osobie pełniącej określoną funkcję w Zespole Projektowym Q-ROC. Zadania mogą być dłuższe lub krótsze o mniejszym lub większym stopniu skomplikowania. W sytuacji, gdy czas realizacji zadań jest krótki, bez względu na stopień skomplikowania, nie występuje potrzeba przekazywania pracy innemu członkowi Zespołu. Natomiast gdy dana osoba powinna wykonać w tym samym czasie kilka zadań, których czas realizacji jest długi, a nabyte kompetencje innych członków Zespołu pozwalają na ich alokację, Lider Projektu powinien odciążyć pracownika poprzez przydzielenie pracy innemu. Rys. 77. przedstawia sytuację, w której przykładowo Lider Projektu ma do wykonania 3 zadania. Gdy kompetencje pozostałych pracowników są wystarczające, stopień skomplikowania jest niewielki i mają wolne moce, Lider powinien przekazać po jednym zadaniu innym członkom Zespołu – Project Managerowi oraz Konstruktorowi-Technologowi. Do zadań tego typu, na 1 etapie marszruty projektowej, należeć może pomoc w: przydzieleniu zasobów do zadań, zamawiania surowców, półfabrykatów czy normaliów albo też przekazanie szczegółowych informacji na temat danego projektu innym członkom zespołu. Z kolei gdy Project Manager ma do wykonania np. 2 zadania, w tym samym czasie Lider Projektu jest zajęty, a Konstruktor-Technolog jest wolny, zadanie przykładowo związane z pomocą w przygotowaniu danego zlecenia powinno być przydzielone temu ostatniemu. Gdy na 3 etapie marszruty projektowej Konstruktor-Technolog ma o jedno zadanie za dużo, takie przykładowo jak: pomoc w znalezieniu odpowiedniego materiału czy narysowanie rysunków płaskich w oparciu

o rysunek 3D, powinno zostać przekazane innej osobie, która w tym czasie nie wykonuje żadnych działań (np. Lider Projektu). Na 4 etapie, ze względu na czasochłonność zadań, ten sam pracownik (Konstruktor-Technolog) może mieć do wykonania 3 zadania, gdy w tym samym czasie Lider Projektu oraz Project Manager są beczynni, takie działanie jak np.: pomoc przy liczeniu materiałów. W takim przypadku Lider powinien przyjąć na siebie jedno zadanie oraz kolejne zadanie przekazać managerowi. Kluczową sprawą w alokacji zadań w Zespole Projektowym Q-ROC jest poziom kompetencji jego członków. Tak więc w celu zmotywowania pracowników do podnoszenia swoich kompetencji wysokość premii uznaniowej mogłaby być uzależniona od liczby przebytych szkoleń.

8.2.3. Visual management

Tablica projektów (Visual management), stanowiąca adaptację wykresu Gantta, może być kolejnym usprawnieniem wpływającym na poprawę planowania operacyjnego. Rozwiązanie to pozwoli również na zwiększenie codziennej kontroli nad realizacją zleceń w portfelu projektów. W tym celu zostanie utworzona Tablica projektów. Przykładową tablicę przedstawiono na rys. 78.

Planning Board															
PROJECTS	+4DAYS	+3DAYS	+2DAYS	+1DAYS	0DAYS	OUTSTANDING	OTHERS								
<table border="1"> <tr><td>QROC</td><td>Zlecenie ZB</td></tr> <tr><td>01-01-1234</td><td>PR323-456-789</td></tr> </table>	QROC	Zlecenie ZB	01-01-1234	PR323-456-789	<table border="1"> <tr><td>AA</td><td>BB</td></tr> <tr><td>CC</td><td>DD</td></tr> </table>	AA	BB	CC	DD						
QROC	Zlecenie ZB														
01-01-1234	PR323-456-789														
AA	BB														
CC	DD														
<table border="1"> <tr><td>QROC</td><td>Zlecenie ZB</td></tr> <tr><td>01-01-1234</td><td>PR323-456-789</td></tr> </table>	QROC	Zlecenie ZB	01-01-1234	PR323-456-789		<table border="1"> <tr><td>AA</td><td>BB</td></tr> </table>	AA	BB		<table border="1"> <tr><td>CC</td><td>DD</td></tr> </table>	CC	DD			
QROC	Zlecenie ZB														
01-01-1234	PR323-456-789														
AA	BB														
CC	DD														
<table border="1"> <tr><td>QROC</td><td>Zlecenie ZB</td></tr> <tr><td>01-01-1234</td><td>PR323-456-789</td></tr> </table>	QROC	Zlecenie ZB	01-01-1234	PR323-456-789	<table border="1"> <tr><td>DD</td></tr> </table>	DD		<table border="1"> <tr><td>AA</td></tr> </table>	AA		<table border="1"> <tr><td>CC</td></tr> </table>	CC	<table border="1"> <tr><td>BB</td></tr> </table>	BB	
QROC	Zlecenie ZB														
01-01-1234	PR323-456-789														
DD															
AA															
CC															
BB															

Rys. 78. Koncepcja Tablicy Projektów

Źródło: opracowanie własne.

Tablica w sposób graficzny przedstawiać powinna przebieg realizacji projektu (rys. 78.). Na górnym pasku Tablicy Projektów (rys. 78.) poszczególne kolumny opisywać powinny liczbę dni, które pozostają do zakończenia projektu. Na końcu znajdować się będzie kolumna *Outstanding*, oznaczająca, że dany pracownik przekroczył ustalony termin wykonania prac. W celu omawiania postępu prac, codziennie rano organizowane powinny być 10 minutowe spotkania całego zespołu projektowego. Podczas spotkania powinny być omawiane bieżące problemy oraz przesuwane lub uzupełniane odpowiednie zasoby. Tablica pozwoli, na bieżąco, na wykrycie problemów oraz zagrożeń. Ponadto umożliwi stwierdzić, przy którym

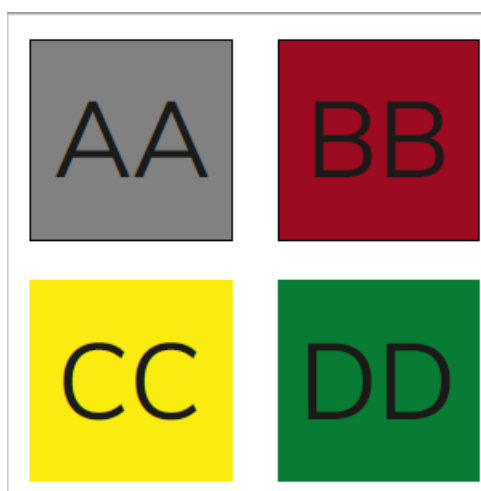
projekcie jest potrzebna pomoc oraz w jaki sposób można tę pomoc zorganizować. Po lewej stronie Tablicy Projektów (rys. 78.), w kolejnych wierszach tablicy, powinny być umieszczone Karty Projektu (rys. 79.). Na Kartach tych wpisywane powinny być: nazwa projektu, numer zlecenia oraz osoba odpowiedzialna za jego prowadzenie.

QROC-2	Nazwa projektu Zlecenie-Z6
Numer klienta 01-01-1234	Numer projektu PR123-456-789
Uwagi	

Rys. 79. Koncepcja Karty Projektu

Źródło: opracowanie własne.

Kwadraty z inicjałami oznaczać powinny zasoby ludzkie uczestniczące w projekcie (rys. 80), które umieszczane powinny być po prawej stronie Tablicy Projektów (rys. 78.). Każdy pracownik będzie posiadał własny kwadrat.



Rys. 80. Koncepcja kwadratów z inicjałami zasobów ludzkich

Źródło: opracowanie własne.

8.2.4. Narzędzia Lean Management

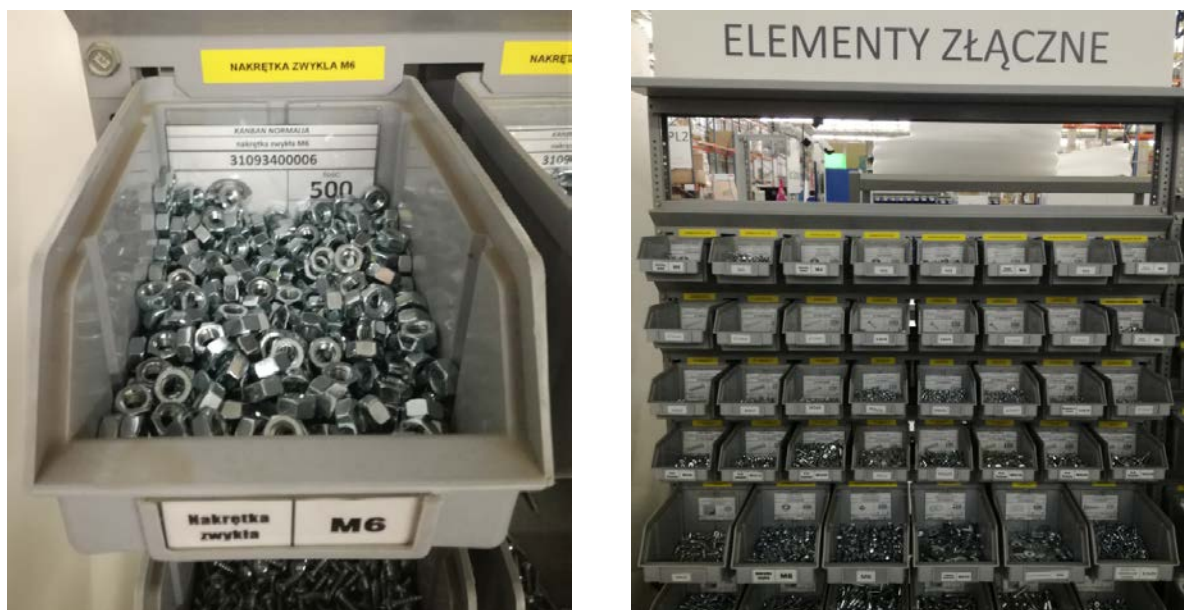
Na potrzeby opisywanych zmian proponuje się wprowadzenie również niektórych narzędzi Lean Management. Dla przykładu, powinny być wdrożone elementy metody 5S. Wprowadzona powinna być filozofia 5 rad, co pozwoli na zachowanie stałego porządku. Każdy przyrząd powinien posiadać swoje miejsce oraz znaleźć się bliżej stanowisk. Powinny powstać również regały przy liniach montażowych, które umożliwią szybsze dostarczenie komponentów niezbędnych do produkcji (rys. 81.).



Rys. 81. Propozycja regałów paletowych oraz szafki narzędziowej

Źródło: [MAGO S.A. 2017; BUDLIFT sp. z o.o. 2021].

Powinny również zostać zmontowane, dla każdego Q-CELL montażowego oraz produkcyjnego, specjalne stojaki z elementami standardowo stosowanymi w danym zespole. Na półkach powinny pojawić się między innymi takie elementy jak: złączki, piny, kołki oraz komponenty metalowe. Poza tym przy każdej linii powinny znaleźć się regały, na których (na paletach) składowane powinny być stałe elementy produkcyjne. Dzięki temu czas oczekiwania na odnalezienie i dostarczenie komponentów z magazynu będzie dużo krótszy (rys. 82.).



Rys. 82. Propozycja stojaków z normaliami

Źródło: opracowanie własne.

8.3. Ramy konceptualne dokumentacji monitorowania i kontroli realizacji portfela projektów przemysłowych

Z uwagi na liczne błędy oraz nieprawidłowości napotkane podczas badania powinny zostać zmienione zasady obiegu dokumentów, ich zawartość oraz zasady archiwizowania. W dalszej części rozdziału zostaną omówione propozycje zmian dla Teczki Projektu, Dokumentacji Konstrukcyjnej oraz Technologicznej.

8.3.1. Koncepcja Teczki Projektu

Na potrzeby zmian w firmie oraz z uwagi na liczne nieprawidłowości Teczka Projektu powinna zostać zmodyfikowana. Zmiany w dokumencie powinny dotyczyć jego zawartości oraz zarządzania.

Koncepcja zawartości Teczki Projektu

Z uwagi na brak podstawowych informacji w szablonie Teczki Projektu powinny zostać uzupełnione wszystkie niezbędne informacje. Na stronie pierwszej dokumentu powinny być dodane informacje na temat wszystkich członków zespołów projektowych, jak również kompletne informacje dotyczące projektu (zlecenia). Dane dotyczące członków zespołu powinny być wypełnione przez Lidera Projektu podczas zakładania Teczki. Następnie po przekazaniu dokumentu do Project Managera powinien on uzupełnić informacje dotyczące zlecenia, takie jak: szczegóły projektu, uwagi od klienta oraz założenia projektowe. Wszystkie informacje ze strony pierwszej dokumentu powinny zostać uzupełnione przed rozpoczęciem prac nad zleceniem. Na kolejnych arkuszach powinny znajdować się informacje dotyczące: poszczególnych etapów prac, miejsce na opis, sugerowane zmiany oraz problemy zaistniałe podczas produkcji, jak również tabele do wypełniania materiałów użytych, lub informacje o ich zmianie. Na kolejnych stronach poszczególni specjaliści powinni uzupełniać takie informacje jak:

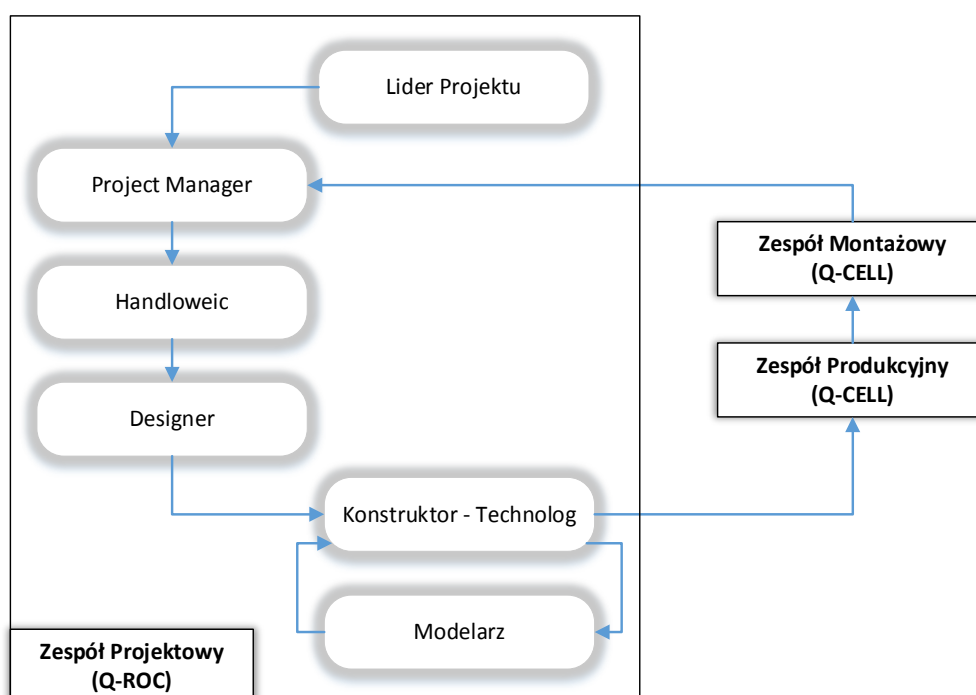
- *strona druga górna tabela* – Handlowiec po otrzymaniu Teczki od Project Managera powinien wypełnić informacje dotyczące oferty handlowej, jak również dane o kosztach projektu oraz szczegółowe ustalenia z klientem;
- *strona druga dolna tabela* – Designer po otrzymaniu Teczki od Handlowca powinien uzupełnić dokument wklejając zdjęcie produktu zaakceptowanego przez klienta oraz wykaz materiałów, które będą użyte w produkcji;
- *strona trzecia* – Konstruktor-Technolog po otrzymaniu teczki od Designera powinien uzupełnić dokument wpisując nazwy materiałów konstrukcyjnych, które będą niezbędne do wykonania konstrukcji, uwagi dotyczące jej wykonania oraz załączyć rysunek złożeniowy produktu. Ponadto powinien wpisać ścieżkę lokalizacji na serwerze firmy, gdzie znajduje się cała dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna. Ten etap wypełniania dokumentu powinien być wykonywany w porozumieniu z Modelarzem, który powinien przekazać swoje uwagi dotyczące konstrukcji od strony wykonawczej;
- *strona czwarta* – Zespoły Produkcyjne oraz Montażowe powinny wprowadzać informacje dotyczące ewentualnych problemów podczas wykonywania poszczególnych elementów produktu opisując problem, propozycje usprawnienia oraz szkic lub rysunek płaski z zaznaczeniem problemu.

W Teczce Projektu powinna znaleźć się również strona, na której zapisywane będą uwagi oraz sprawdzana będzie poprawność wykonania prototypu wraz z wypełnionymi danymi dotyczącymi zespołu, który będzie odpowiedzialny za akceptację modelu. W skład zespołu powinny wchodzić, oraz być obecne przy odbiorze modelu, wszystkie osoby uczestniczące w realizacji projektu. Poza tym, każdy pracownik powinien podpisać się na

omawianej stronie dokumentu pod wszystkimi uwagami. Ponadto każdy produkt wyposażony w instalację elektryczną powinien posiadać schemat układu, który ma być dołączony do dokumentu na ostatniej stronie (Checklista CE). Osobą odpowiedzialną za dołączenie schematu powinien być Modelarz i zrobić to w chwili zakończenia prac nad modelem. Wszystkie informacje w dokumencie powinny być naniesione najpóźniej w dniu zakończenia pracy nad tym etapem.

Koncepcja zarządzania Teczka Projektu

Wcześniejsze badania wykazały brak wypełniania dokumentu przez niektóre jednostki firmy. Stąd obieg dokumentu powinien odbywać się zgodnie ze ścieżką przedstawioną na rys. 83. Osobą odpowiedzialną za archiwizację i nadzór powinien być Project Manager. Pracownik ten powinien mieć obowiązek przechowania dokumentu w miejscu wyznaczonym przez Lidera Projektu oraz zapisać skan dokumentu w folderze *Produkcja* na serwerach firmy. Osobami odpowiedzialnymi za wypełnianie dokumentacji powinni być wszyscy członkowie zespołu projektowego (każdy za swoją część). Dokument powinien być aktualizowany na bieżąco oraz przekazywany zgodnie z postępowaniem prac nad projektem. Przykład proponowanej Teczki Projektu przedstawiono w załączniku nr 1.



Rys. 83. Koncepcja obiegu Teczki Projektu

Źródło: opracowanie własne.

8.3.2. Koncepcja Dokumentacji Konstrukcyjnej

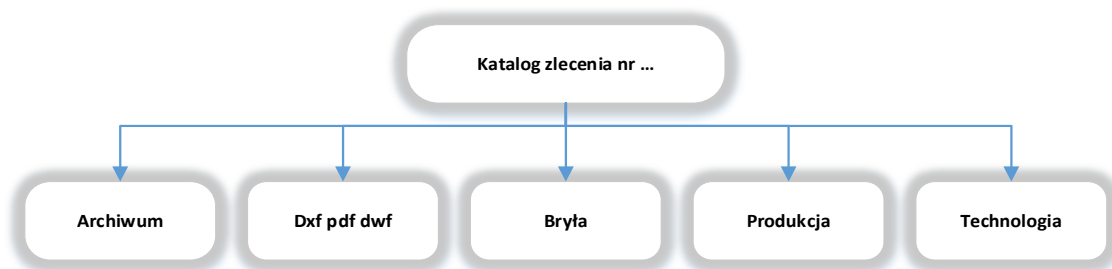
Kolejnym dokumentem, który powinna ulec zmianie jest Dokumentacja Konstrukcyjna. Podobnie jak w przypadku Teczki Projektu, zmiany dotyczyć powinny zawartości oraz zarządzania tą dokumentacją.

Koncepcja zawartości Dokumentacji Konstrukcyjnej

Z uwagi na błędy w liczbach detali, braki informacji o lakierze, braki wymiarów oraz innych oznaczeń, powinny zostać wprowadzone nowe szablony konstrukcyjne, które będą zliczać liczbę części, na podstawie bryły złożeniowej całego produktu, oraz przypominać o wprowadzeniu niezbędnych informacji na rysunkach 3D. Ze względu na braki rysunków wykonawczych, pojedynczych detali, dodana zostanie blokada drukowania dokumentacji całego projektu w przypadku, gdy system nie odnajdzie rysunku przypisanego do bryły 3D wchodzącej w skład złożenia.

Koncepcja zarządzania Dokumentacją Konstrukcyjną

Osobą odpowiedzialną za powstanie oraz jakość dokumentacji powinien być Konstruktor–Technolog. Z uwagi na brak wprowadzania zmian konstrukcyjnych oraz niejednokrotnie brak bryły 3D, w proponowanym stanie rzeczy, powinien również odpowiadać za jej archiwizację. Każda najmniejsza zmiana powinna być przez niego wprowadzana na bieżąco. Poprzednie wersje powinny być przenoszone do odpowiednich folderów. Z uwagi na brak jednolitej struktury katalogów na serwerze (w dotychczasowych praktykach), powinna być wprowadzona nowa uporządkowana struktura katalogów oraz archiwizowany każdy projekt realizowany przez zespół. W każdym katalogu projektu powinna znaleźć się struktura folderów przedstawiona na rys. 84.



Rys. 84. Koncepcja struktury katalogu Dokumentacji Konstrukcyjnej

Źródło: opracowanie własne.

W pięciu folderach katalogu *Zlecenia* (rys. 84.) powinny znaleźć się następujące pliki i informacje:

- *Archiwum* - w folderze powinny znajdować się wszystkie poprzednie i nieaktualne już wersje projektów w postaci brył oraz rysunków, skompresowane oraz opisane stosowną datą archiwizacji;
- *Dxf pdf dwf* - w folderze powinny znajdować się wszystkie aktualne rysunki płaskie w formatach dxf, pdf oraz aktualna bryła 3D w formacie dwf. Ma to na celu ułatwienie dostępu do dokumentacji innym członkom zespołu, którzy nie posiadają programu Inventor, w celu pobrania niezbędnych informacji;
- *Bryła* - w folderze powinna znajdować się cała konstrukcja produktu w postaci pliku projektu, plików poszczególnych detali oraz złożań. Powinny być nazwane według ustalonego schematu np.: (ZRK-00-00-00 Pokrywa Displeya), gdzie

pierwsze trzy litery to skrót nazwy projektu, cyfry to kolejne złożenia i pod złożenia oraz pojedyncze części i na końcu nazwa części. Pozwoli to na lepszą identyfikację poszczególnych elementów;

- *Produkcja* - w folderze powinny być przechowywane kopie dokumentów przekazanych na produkcję, odpowiednia liczba części oraz numery zleceń;
- *Technologia* - w folderze powinny być przechowywane dokumenty technologiczne dotyczące wszystkich zleceń produktu zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie następnym (Dokumentacja Technologiczna).

8.3.3. Koncepcja Dokumentacji Technologicznej

Ostatnim rodzajem dokumentacji, jaka powinna być poddana modyfikacji, jest Dokumentacja Technologiczna. Zakres zmian zostanie opisany poniżej oraz przedstawiony w załączniku nr 2.

Koncepcja zawartości Dokumentacji Technologicznej

W analizowanym portfelu projektów występowały różne wersje szablonów do przeliczania norm materiałowych, stąd powinna zostać opracowana jedna wersja szablonów technologicznych, Kart Ilościowych oraz Kart Lakierni. Dokument powinien stanowić jeden plik zapisany w arkuszu kalkulacyjnym Excel. Powinien być wypełniany po przygotowaniu bryły 3D, rysunków płaskich 2D oraz programów maszynowych. Na pierwszej stronie tego dokumentu powinna znajdować się Karta Technologiczna dla poszczególnych detali. Konstruktor-Technolog powinien wpisywać numer zlecenia oraz wypełniać pole z informacją dotyczącą autora dokumentu. Na podstawie wpisanych danych arkusz automatycznie powinien wypełnić pola takie jak: nazwa projektu, nr klienta, kod towaru oraz liczba sztuk.

Dane powinny być pobierane z programu ERP Exact. Karty Technologiczne powinny być zakładane tylko dla złożów detali oraz pojedynczych detali lakirowanych, a nie jak w przypadku starych praktyk, dla każdego detalu z osobna. Pozwoli to na znaczne skrócenie czasu przygotowywania dokumentu. Następnie w komórkach poniżej uzupełniane powinny być informacje dotyczące materiałów użytych do produkcji detalu. Specjalista powinien uzupełnić je według przyjętych schematów wybierając z menu rozwijalnego komórki nazwę materiału (np. blacha), następnie gatunek materiału (np. stal 0H18N9), rozmiar (np. 1mm [3000x1500]), jednostkę miary (np. kg) oraz normę. Sposób obliczania norm materiałowych dla poszczególnych komponentów powinien zostać ustalony na spotkaniu wszystkich Konstruktorów-Technologów, po czym zobligowani powinni być do obliczania norm według określonych wzorców. Na przykład normę blachy trzeba będzie obliczyć na podstawie programu maszynowego, dzieląc masę arkusza blachy przez liczbę detali, która znajduje się na jego rozkroju oraz wynik przemnożyć przez 110%. Po uzupełnieniu wszystkich komponentów należałoby uzupełnić komórkę dotyczącą transportu detalu. W momencie, gdy wszystkie części dokumentu będą już wypełnione, wygenerowane powinno zostać: Zestawienie Materiałów oraz Karta Ilościowa lakierni, na których automatycznie uzupełnione powinny być informacje z wcześniej wpisanych danych. Na zestawieniu materiałów znajdować się powinna zsumowana liczba poszczególnych komponentów wraz z normami.

Na ilościowej karcie lakierni (Karta Ilościowa) wygenerowane powinny być: ilość lakieru potrzebna na pokrycie detalu, nazwa i kod z systemu ERP Exact oraz miejsce, gdzie detal ma być wysłany po lakierowaniu (w przypadku gdy będzie to ostatnia operacja technologiczna). Wydrukowane dokumenty powinny być załączane do Dokumentacji Konstrukcyjnej. Ponadto elektroniczne wersje dokumentu powinny być przechowywane w prawidłowo opisanym folderze: *Technologia*, w katalogu: *Zlecenia*. Projekty arkuszy przedstawiono na rys. 85. - 87.

KARTA TECHNOLOGICZNA						
Nazwa rysunku		Nr rysunku		Nr zlecenia		Nr klienta
Kątownik		KTW-00-00-00		PR6117000580		12-34-65
Opracował(a) Damian Dzikowski		Ilość sztuk podzespołu 1		Ilość sztuk na zlecenie 1		Projekt Manager Jan Kowalski
				Kod towaru 100002941		Wersja 12.11.2017
Pozycja	Nazwa materiału	Gatunek	Rozmiar	J.M.	Ilość / szt	Ilość / wyrób
1	Błacha	IIT	#1	kg	234,000	234,000
2	Błacha	IIT	#1,2	kg	115,200	115,200

Rys. 85. Koncepcja Karty Technologicznej - fragment

Źródło: opracowanie własne.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW						
Nazwa projektu (wg Exact)						Project Manager
Zlecenie Z5						Jan Kowalski
Nr zlecenia		Nr klienta		Kod towaru		Opracował(a)
PR6117000580		12-34-65		100002941		Damian Dzikowski
LP	Nazwa materiału	Gatunek	Rozmiar	Uwagi	J.M.	Suma / szt
1	Błacha	IIT	#1		kg	234,000
2	Błacha	IIT	#1,2		kg	115,200
3	Błacha	IIT	#1,5		kg	12,000
4	Błacha	IIT	#1,5		kg	54,000
5	Błacha	IIT	#2		kg	42,000
6	Lakier	RAL 9003		PROXIMAL 9003 PP/S1/U/893/06	kg	8,601
7	Lakier	RAL 9005		DUPONT AE70014900225 70...9005	kg	8,601
8	Nakrętka	do zgrzewania	M3		szt.	4,000
9	Nakrętka	do zgrzewania	M4		szt.	91,000
10	Nakrętka	do zgrzewania	M5		szt.	8,000

Rys. 86. Koncepcja zestawienia materiałów - fragment

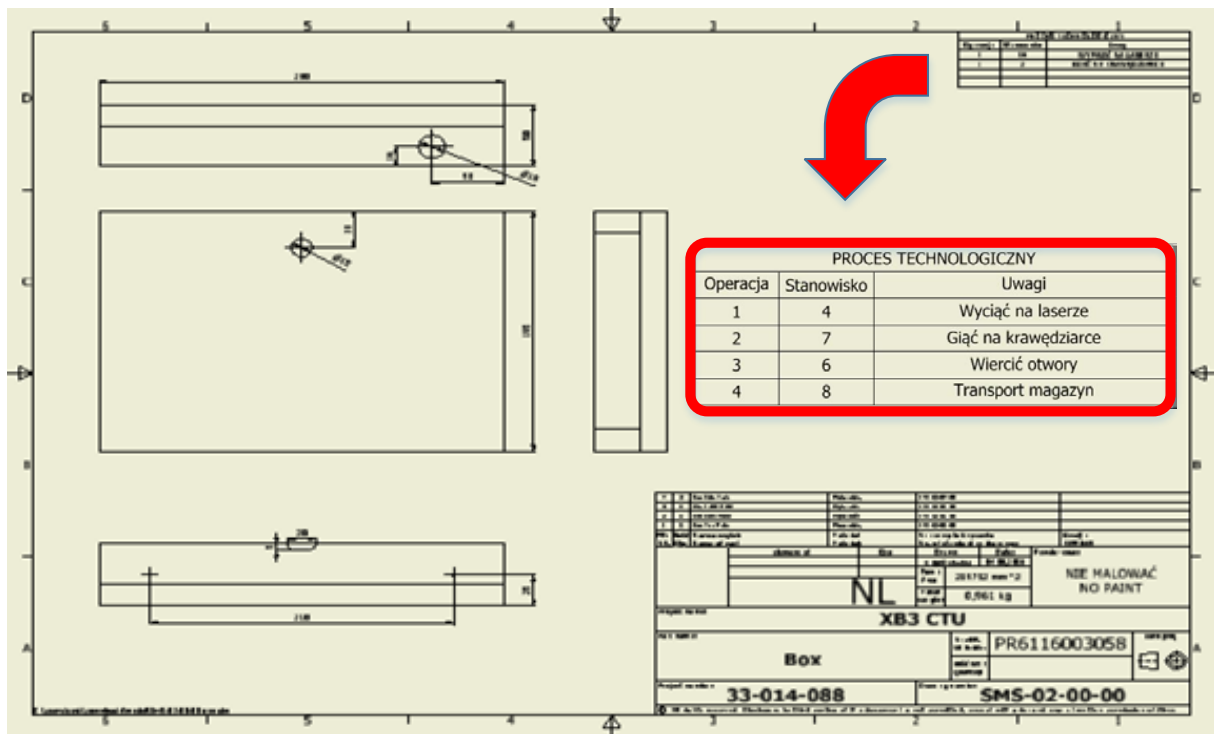
Źródło: opracowanie własne.

KARTA ILOŚCIOWA																		Data		
Nr klienta		Nr zlecenia												Numer zamówienia						
12-34-65		PR6117000580																		
Kod towaru		Nazwa projektu (wg Exact)												Ilość sztuk			Wersja			
100002941		Zlecenie Z5												1			Jan Kowalski			
LP	Wzrost	Waga	Stosunek	Wzrost	Waga	Stosunek	Wzrost	Waga	Stosunek	Wzrost	Waga	Stosunek	Wzrost	Waga	Stosunek	Wzrost	Waga			
1	Kątownik	Lakier	RAL 9003	0,425	PROXIMAL 9003 PP/S1/U/893/06	nie dotyczy	5,059	8,601	4											

Rys. 87. Koncepcja Karty Ilościowej Lakierni - fragment

Źródło: opracowanie własne.

Lista poszczególnych operacji technologicznych powinna zostać przeniesiona z Kart Technologicznych (w obecnym układzie) na rysunki płaskie (w nowym rozwiązaniu). Pozwoli to na skrócenie czasu przygotowywania dokumentów. Konstruktor-Technolog podczas opracowania rysunku płaskiego od razu powinien wpisać proces technologiczny w tabelę znajdującą się w prawym górnym rogu na rysunku płaskim. Projekt tabeli przedstawiono na rys. 88.



Rys. 88. Koncepcja rysunku płaskiego

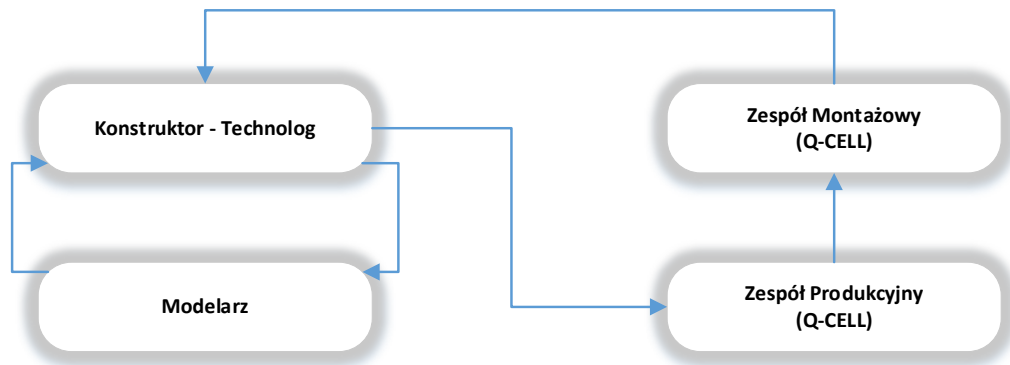
Źródło: opracowanie własne.

Koncepcja zarządzania Dokumentacją Technologiczną

Z powodu braku programów maszynowych, w koncepcji poprawy, wszystkie te programy powinny być przechowywane wraz z pozostałą Dokumentacją Technologiczną w folderze: *Technologia*, w katalogu: *Zlecenia*, przedstawionym na rys. 84. W przypadku zmian programów, stare pliki powinny być archiwizowane. Ponadto programy maszynowe powinny być pisane wyłącznie przy użyciu jednego programu np.: Maestro, a nie jak dotychczas, trzech programów na trzech komputerach. Po zakończeniu zlecenia Konstruktor-Technolog powinien być odpowiedzialny za archiwizację i aktualizację Dokumentacji Technologicznej. Dokumentacja powinna znaleźć się w folderze: *Technologia* opisanym w poprzednim punkcie. Powinien on być taki sam i dotyczyć tych samych pracowników, jak miało to miejsce w przypadku Dokumentacji Konstrukcyjnej. Przykład Dokumentacji Technologicznej przedstawiono w załączniku nr 2.

8.3.4. Koncepcja obiegu Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej

W ramach zarządzania dokumentacją tak konstrukcyjną jak i technologiczną powinien zmienić się również ich obieg. Powinien odbywać się zgodnie z rys. 89.



Rys. 89. Koncepcja obiegu Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej

Źródło: opracowanie własne.

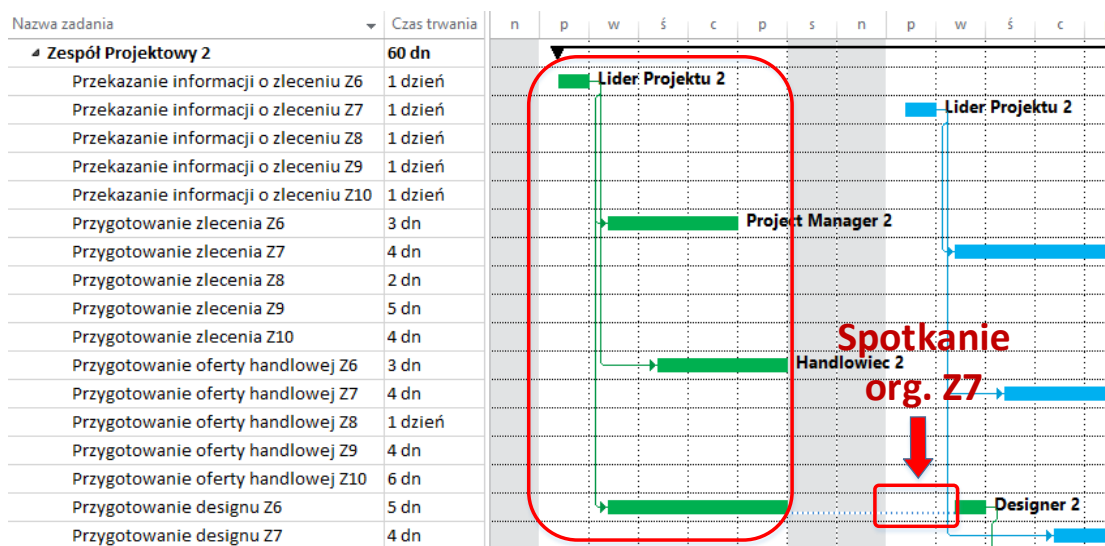
Osobą odpowiedzialną za nadzór nad obiegiem Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej powinien być Konstruktor-Technolog. Jednakże zarówno Modelarz, jak i Zespoły Produkcyjne oraz Montażowe powinny być zobligowane do nanoszenia wszelkich uwag oraz propozycji zmian w dokumentacji. Ponadto dokumenty te z uwagami powinny być dostarczone do Konstruktor-Technologa po zakończeniu prac nad zleceniem. On z kolei odpowiedzialny powinien być za archiwizację i aktualizację ww. dokumentacji.

9. Symulacja realizacji portfela projektów przemysłowych

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono potrzebę dokonania zmian w zakresie sposobu realizacji projektów (zleceń). Biorąc pod uwagę nowe zasady i rozwiązania na potrzeby niniejszego opracowania przygotowano symulację 10 wcześniej analizowanych projektów (od Z1 do Z10), w nowym układzie ich realizacji przez dwa Zespoły Projektowe. Zlecenia stanowiące analizowany portfel projektów przedstawiono na rys. Z2.1. (załącznik nr 4). W celu zaprezentowania szczegółowych zmian, jakie zaszły podczas symulowanej realizacji projektów na rys. od Z2.2. do Z2.11 (załącznik nr 4) przedstawiono wykresy poszczególnych zleceń. W dalszej części opracowania, podobnie jak wcześniej, zostanie przedstawiona szczegółowa analiza symulacji realizacji projektu Z6.

9.1. Analiza realizacji projektu Z6 – symulacja po zmianach

Szczegółowo zostanie przeanalizowana symulacja realizacji projektu Z6 według nowej marszruty projektowej (proponowanego cyklu życia projektu w portfolio). Zlecenie to powinno być realizowane przez Zespół Projektowy 2 (Q-ROC 2). W nowym układzie realizacja projektu rozpocznie się od zorganizowania spotkania wprowadzającego przez Lidera Projektu 2, w wyniku złożenia zamówienia produktu przez klienta. Na spotkaniu powinny zostać przekazane informacje dotyczące projektu Z6, niezbędne do rozpoczęcia pracy przez członków zespołu. Czynność ta nie powinna trwać dłużej niż 1 dzień. Według nowego cyklu realizacji projektów, po spotkaniu otwierającym zlecenie, do pracy będą mogli przystąpić równoległe Projekt Manager 2, Handlowiec 2 oraz Designer 2. Sytuację prezentuje fragment symulacji realizacji zlecenia Z6 (rys. 90.).

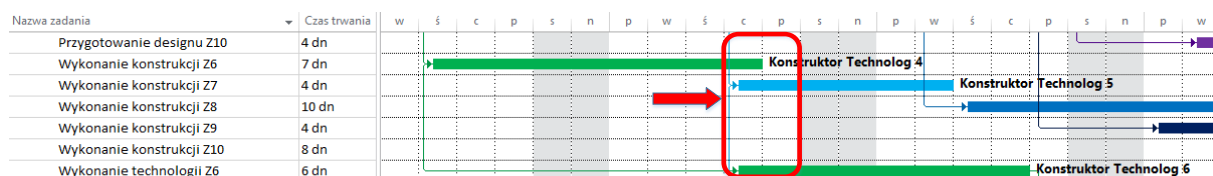


Rys. 90. Fragment 1 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Z rys. 90. wynika, że zadania wykonywane przez ww. pracowników będą mogły być prowadzone równoległe. Dnia następnego po spotkaniu organizacyjnym związanym z przygotowaniem zespołu do realizacji projektu Z6 może rozpocząć swoje czynności Projekt

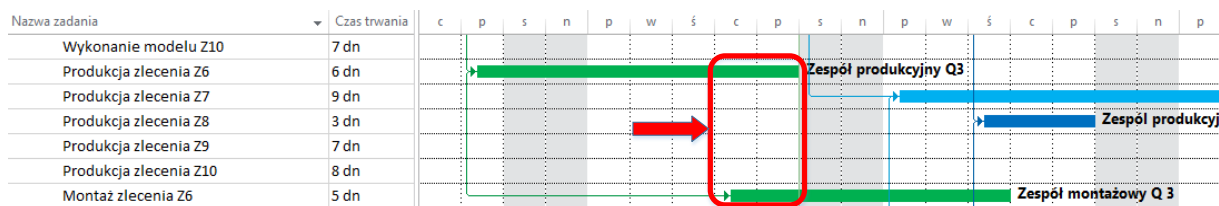
Manager 2, aby zakończyć to zadanie po trzech dniach. Dwa dni po spotkaniu, Handlowiec 2 może rozpocząć przygotowanie oferty. Z jednym dniem zwłoki powinny rozpocząć się prace nad designem. Handlowiec 2 oraz Designer 2 powinni zakończyć zadania odpowiednio po 4 i 6 dniach roboczych po przekazaniu informacji o projekcie. Tego typu rozwiązania niemożliwe byłyby do uzyskania, gdyby zlecenie to było realizowane według starej marszruty. Luki czasowe rozpoczęcia prac przez wyżej wymienionych specjalistów wynikają wyłącznie z faktu ukończenia zadań z poprzedniego projektu. Ponadto Designer 2 będzie musiał mieć jeszcze dodatkowo przerwę wynikającą z konieczności uczestniczenia w spotkaniu informacyjnym dotyczącym następnego zlecenia – projektu Z7 (czerwony prostokąt na rys. 90.), które będzie realizowane przez ten zespół jako następne. Po zakończeniu prac przez Designera 2 powinno rozpocząć się przygotowanie konstrukcji. Zadaniem powinien zająć się Konstruktor-Technolog 4. Zadanie będzie realizowane przez 7 dni. Jednakże wykorzystując kompetencje pracowników wynikające z nowo utworzonego stanowiska oraz zmianę dotychczasowego schematu prac nad projektami, możliwe będzie rozpoczęcie prac technologicznych przez Konstruktor-Technologa 6 jeden dzień przed zakończeniem opracowania konstrukcji. Tworzona bryła 3D będzie na takim etapie prac, że możliwe będzie rozpoczęcie przygotowywania rysunków płaskich (2D). Dzięki takiemu rozwiązaniu z 13 dni jakie były potrzebne na wykonanie obu zadań, nie licząc kolejek przed działami w poprzednim układzie, czas skróci się do 12 dni. Sytuację tę przedstawiono na rys. 91.



Rys. 91. Fragment 2 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

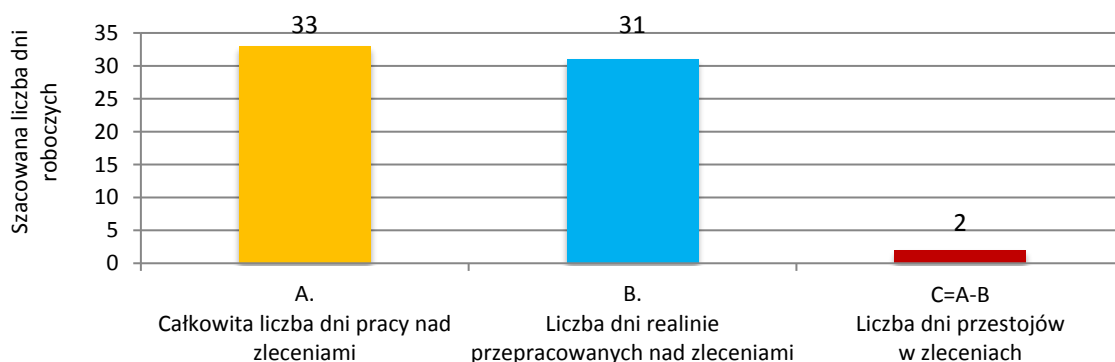
Następnie Modelarz 2, Zespołu Projektowego Q-ROC, rozpocznie pracę po 1 dniu przerwy od zakończenia prac konstrukcyjno-technologicznych. Wynika to z konieczności uczestniczenia w spotkaniu informacyjnym dotyczącym zlecenia Z7 oraz z faktu, że będzie to jedyna osoba w zespole posiadająca kompetencje pozwalające na budowę prototypu. Model powinien być ukończony po 4 dniach. Następnie do zadań przystąpić powinien dedykowany Zespół Produkcyjny Q-CELL 3 (Q3 produkcyjny). Również wykorzystując nowe zasady realizacji projektów, Zespół Montażowy Q-CELL 3 (Q3 montażowy) powinien rozpocząć składanie produktu na 2 dni przed zakończeniem produkcji. Stanie się tak dzięki nowej koncepcji, w której Q-CELL produkcyjne będą wysyłać towar partiami, zgodnie z możliwościami zespołów montażowych. Pozwala to na skrócenie czasu realizacji projektu. W przypadku tego zlecenia będą to 2 dni (rys. 92.).



Rys. 92. Fragment 3 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

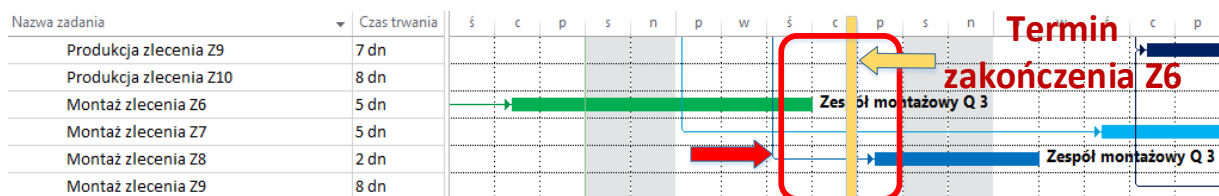
Podsumowując, w zleceniu Z6 wystąpią tylko 2 dni przestoju wynikające ze spotkań organizacyjnych w sprawie pozostałych projektów, ale i tak zlecenie to będzie mogło być zrealizowane o 31 dni krócej w stosunku do dotychczasowego sposobu realizacji projektu. Szacowany czas realizacji zlecenia Z6 oraz przestoju przestawiono na rys. 93.



Rys. 93. Szacowany czas realizacji zlecenia, zadań w zleceniu oraz przestoju w projekcie Z6 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

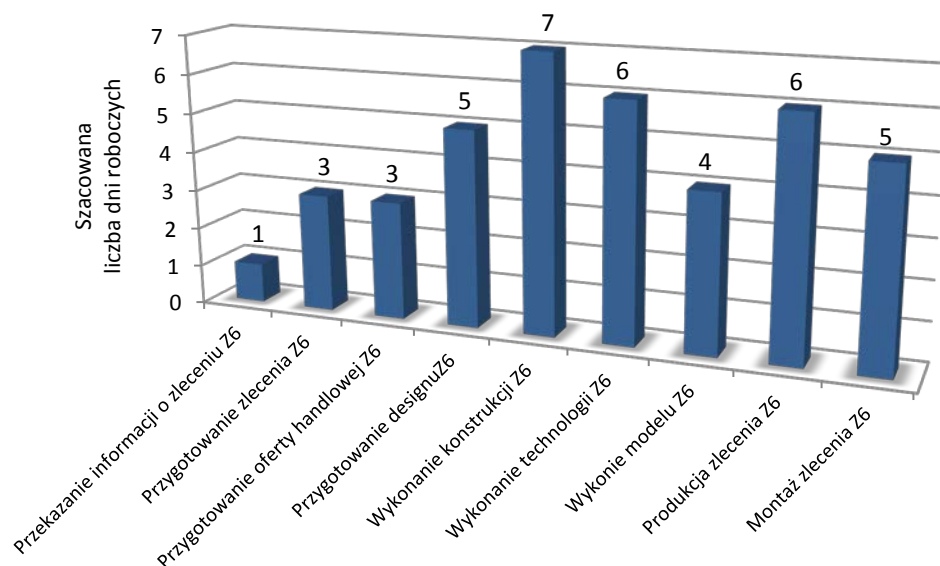
W nowym układzie realizacji projektów luka czasowa stanowić będzie jedynie 6% czasu realizacji zlecenia, w stosunku do blisko 27% w dotychczasowym stanie rzeczy. Symulację całego zlecenia Z6 wraz z liczbą dni przestoju zadań oznaczono czerwonym kolorem na rys. Z2.7. w załączniku nr 4. Czas realizacji zlecenia ustalony z klientem nie zostanie przekroczony, zlecenie Z6 zakończy się 1 dzień przed ustalonym terminem. Pozwoli to na wcześniejsze rozpoczęcie prac, przez Zespół Montażowy Q-CELL (Q3 montażowy), związanych z realizacją kolejnego projektu (rys. 94.).



Rys. 94. Fragment 4 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

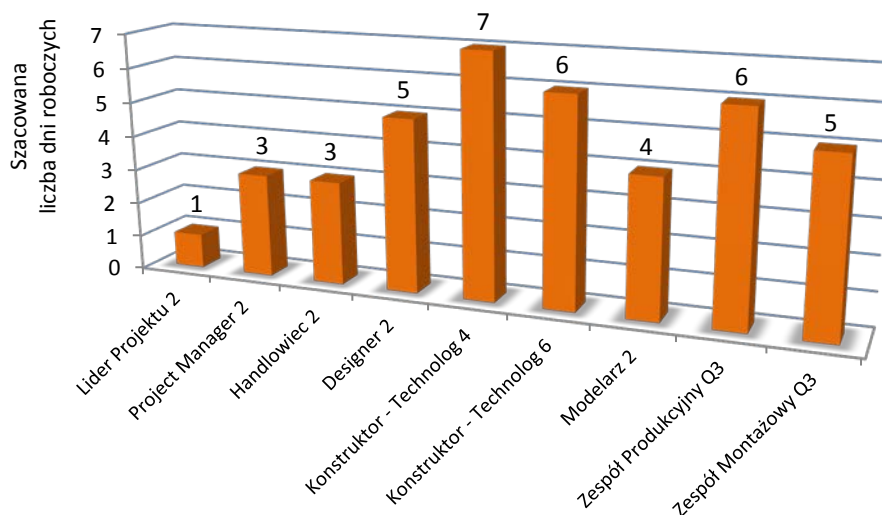
W porównaniu do czasu realizacji zlecenia Z6 przed zmianami, dzięki zastosowaniu nowych rozwiązań organizacyjnych czas skróciłby się z 64 do 33 dni, czyli o 48%. W dalszej części niniejszego opracowania (rys. 95.) przedstawiono symulację pracochłonności projektu Z6 z podziałem na zadania.



Rys. 95. Szacowana pracochłonność projektu Z6 z podziałem na zadania – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Z powyższego wykresu (rys. 95.) wynika, że liczba zadań w zleceniu ulegnie zmniejszeniu, z 16 (przy starej marszrucie projektowej) do 9 w nowym wariantcie. Mniejsza liczba zadań w projektach zmniejszy ryzyko wystąpienia opóźnień pomiędzy etapami. Zauważalna jest również dużo mniejsza dysproporcja czasów realizacji kolejnych etapów. Zmniejszy się również czas trwania kolejnych zadań. Operacje wykonywane przez Zespół Projektowy powinny trwać krócej, ponieważ pracownicy będą działać w zespołach oraz realizować zlecenia dotyczące podobnych grup projektowych lub rozwiązań technologicznych. Korzystać powinni ponadto, jak w przypadku Zespołów Produkcyjnych oraz Montażowych, ze standardowych normalii oraz wykonywać podobne komponenty. Dzięki takiemu rozwiązaniu wykonanie poszczególnych zadań w zleceniu powinien skrócić się średnio o 1 dzień. Szacowane wykorzystanie zasobów ludzkich w zleceniu Z6 przedstawiono na rys. 96.



Rys. 96. Szacowane wykorzystanie zasobów ludzkich w projekcie Z6 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

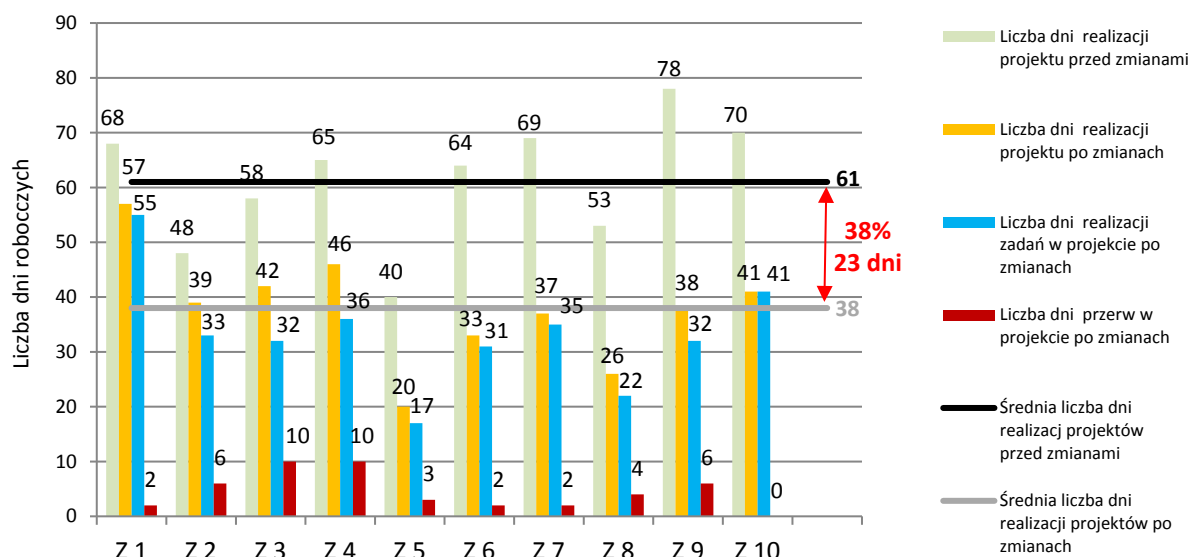
Wykorzystanie zasobów ludzkich, podobnie jak w przypadku czasów realizacji zadań (rys. 95.), nie wykazuje dużej dysproporcji. Każdy pracownik będzie obciążony pracą nad projektem w podobnym stopniu. Z uwagi na: redukcję etapów, skrócenie czasów realizacji zadań oraz liczbę pracowników biorących udział w projekcie, zmniejszą się koszty jakie ponosi firma. Jedynie z tytułu wykorzystania zasobów ludzkich koszt wytworzenia zlecenia Z6 zmniejszy się z 19.080,00 zł do 13.640,00 zł, czyli o 5.440,00 zł. W wyniku symulacji zlecenia Z6 stwierdzono:

- skrócenie czasu realizacji projektu o 48%;
- zmniejszenie luk czasowych, powodujących przesunięcie terminu zakończenia projektu, do 2 dni, co stanowi ich redukcję o ok. 88%;
- równomierne obciążenie pracą dzięki poprawnemu przydzieleniu zadań do zasobów ludzkich;
- możliwość przejęcia obowiązków przez inne osoby w zespole;
- niewielką dysproporcję czasu realizacji poszczególnych zadań;
- redukcję kosztów realizacji projektu;
- skrócenie czasu realizacji niektórych zadań w projekcie;
- zmniejszenie ryzyka wydłużenia terminu zakończenia projektu w wyniku zmiany sposobu realizacji zlecenia.

W analogiczny sposób przeprowadzono symulację analizowanego portfela projektów.

9.2. Analiza realizacji zleceń portfela projektów – symulacja po zmianach

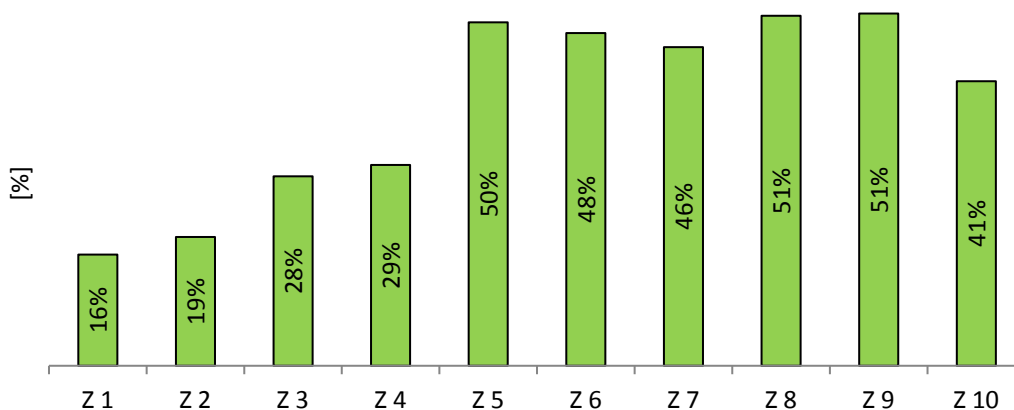
Analogicznie do analizy symulacji realizacji zlecenia Z6 w niniejszej części opracowania zostaną przedstawione wyniki analizy wszystkich projektów biorących udział w badaniach. Na rys. 97. przedstawiono symulację czasów trwania oraz przestoju wszystkich zleceń według nowej marszruty projektowej, które będą realizowane w dwóch Zespołach Projektowych (Q-ROC). Wyniki zestawiono z całkowitym czasem trwania zleceń przed zmianą.



Rys. 97. Czas realizacji zleceń, zadań w zleceniach oraz przestojów analizowanego portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

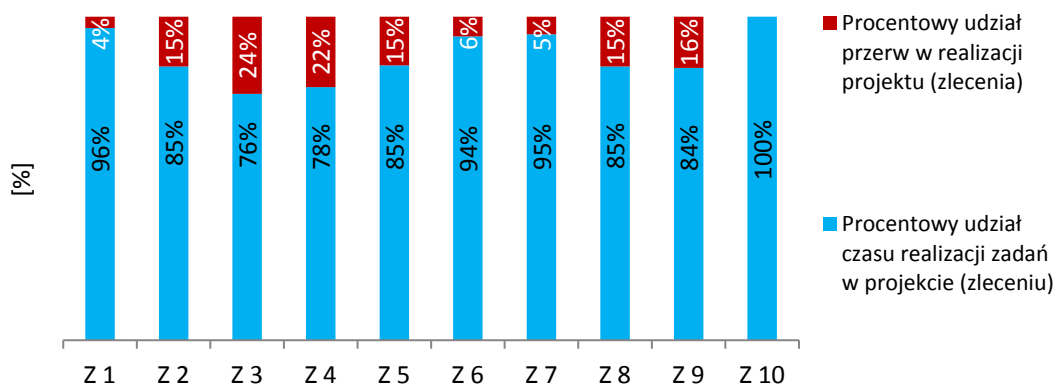
Nowo zaproponowany układ realizacji projektów w zleceniu Z6 powinien skrócić czas jego realizacji o 48%. W związku z powyższym dokonano analizy skrócenia czasu realizacji wszystkich projektów objętych badaniami. Wyniki przedstawiono na rys. 98.



Rys. 98. Procentowy udział skrócenia czasu realizacji projektów (zleceń) analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

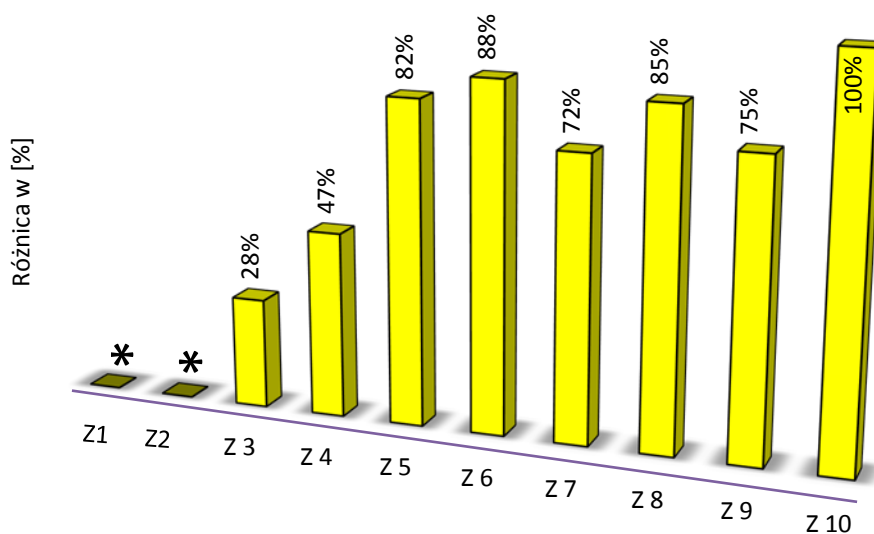
Analogicznie do analizy udziału procentowego liczby dni roboczych nad projektem w stosunku do przestojów w trakcie ich realizacji dla wszystkich 10 projektów przed zmianami, dokonano analizy ww. udziału w wariancie po zaproponowaniu zmian. Na rys. 99. zaprezentowano wyniki analizy.



Rys. 99. Czas realizacji zleceń w portfolio projektów z podziałem procentowym czasu realizacji zadań w zleceniu do przerw w realizacji zlecenia - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Na rys. 100. przedstawiono udział procentowy skrócenia czasu przestojów zleceń analizowanego portfela projektów po wdrożeniu zaproponowanych zmian.



Rys. 100. Zestawienie procentowego udziału skrócenia czasu przestojów zleceń analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

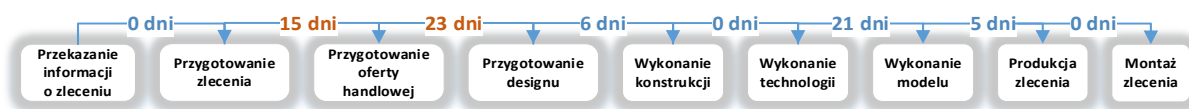
Wyniki analizy (rys. 97. - 100.) dowiodły, że czas realizacji wszystkich zleceń analizowanego portfela projektów powinien ulec znacznemu skróceniu. Aby zrealizować wszystkie 10 zleceń analizowanego portfela projektów wg dotychczasowej marszruty projektowej w sumie (wraz z przerwami w ich realizacji) potrzebne było 379 dni. Natomiast przy zastosowaniu zaproponowanych rozwiązań sumaryczny szacowany czas może wynieść 234 dni robocze. Czas realizacji skróci się od 11 dni dla projektu Z1, aż do 40 dni roboczych w przypadku

zlecenia Z9. W pozostałych projektach czas realizacji zmniejszy się od ok. 20 do 30 dni roboczych, a odnosząc się do czasu realizacji projektów przed zmianą, od 16% (dla projektu Z1) do ok. 51% (dla projektów Z8 i Z9). Tak więc średni czas realizacji wszystkich projektów po wprowadzeniu zaproponowanych rozwiązań, powinien być krótszy o 23 dni co stanowi ok. 38% (rys. 97). Ponadto, nowy sposób realizacji projektów powinien spowodować skrócenie przestojów 8 z 10 projektów biorących udział w badaniach. Jak widać na rys. 99., projekt Z10 zrealizowany zostanie bez przestojów. W pozostałych przypadkach liczba dni roboczych przerw, w pracy nad projektem, jest niewielka i waha się od 2 do maksymalnie 10 dni (rys. 97.). Oznacza to, że maksymalna luka czasowa stanowi 24% w przypadku zlecenia Z3 (rys. 99.).

Rys. 100. prezentuje procentowy udział skrócenia czasu przestojów zleceń analizowanego portfela projektów w nowym układzie realizacji. W przypadku zlecenia Z10, jak wspomniano, ich liczba zostanie zniwelowana do zera. W zleceniu Z6 wartość spadnie o ok. 88%. Jedynie w zleceniach Z1 oraz Z2 (* - rys. 100.) czas przerw w realizacji projektu wzrośnie, odpowiednio z 0 do 2 dni oraz z 3 do 6 dni roboczych. Jednak należy pamiętać, że w dotychczasowym układzie realizacji projektów zlecenia te ukończone zostały przed czasem, a biorąc pod uwagę skrócenie czasu niektórych zadań oraz wykonywanie zadań równoległe, projekt Z1 powinien być zakończony 1 dzień przed terminem, a projekt Z2 w zakontraktowanym z klientem terminie. Część przestojów spowodowana będzie spotkaniami w sprawie nowych projektów (cross-training) lub koniecznością wykonania innego zadania przez specjalistów, jak np. zlecenie Z2. W tym przypadku Modelarz powinien przerwać pracę nad prototypem, aby wykonać model zlecenia Z3, w przeciwnym wypadku projekt ten musiałby oczekiwać na wolne moce 8 dni roboczych. Takie decyzje spowodują, że całkowity czas realizacji zadań wypełni średnio 87% czasu realizacji zlecenia, co będzie zadawalającym wynikiem. Skrócenie czasu realizacji wszystkich zleceń oraz zmniejszenie przestojów będzie zatem spowodowane sposobem zarządzania projektami w portfolio, skróceniem czasu realizacji samych zadań oraz faktem, że zlecenia rozpoczynają się będą niezależnie w każdym z zespołów. Pozwoli to na równoległe prowadzenie większej liczby projektów.

9.3. Analiza kolejek między poszczególnymi zadaniami – symulacja po zmianach

Podobnie jak w badaniach istniejącego stanu rzeczy, kolejna analiza dotyczy kolejek w marszrucie projektowej. Ze względu na brak działań, w nowym układzie realizacji projektów, na rys. 101. przedstawiono symulację kolejek przed kolejnymi zadaniami w trakcie realizacji zleceń. Analogicznie do analizy obecnego stanu rzeczy liczba dni nad strzałkami (pomiędzy poszczególnymi działaniami) to suma przestojów w trakcie realizacji zleceń portfela projektów.



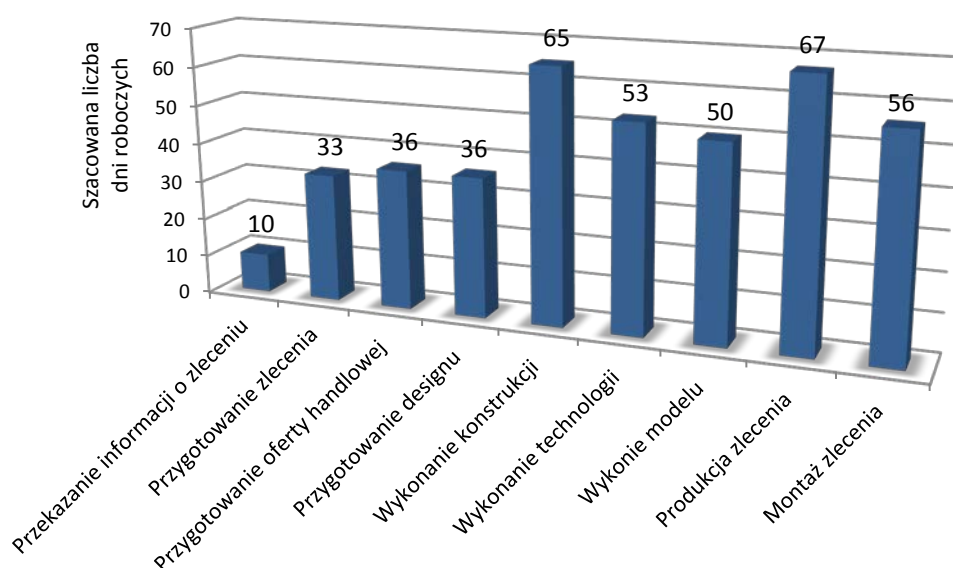
Rys. 101. Zestawienie liczby dni roboczych kolejek w marszrucie realizacji zleceń w portfolio projektów – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Z rys. 101. wynika, że zmiana sposobu realizacji zleceń przyczyni się do rozładowania kolejek. Wynika to m.in. z faktu, że część zadań będzie można realizować równolegle. Najwyższe wartości oczekiwania zlecenia na realizację, w wymiarze 15 i 23 dni, odnotowano w początkowych fazach cyklu życia projektu, to jest: oferty handlowej oraz wykonania designu. Wynika to z konieczności zakończenia poprzednich projektów. Nie wpłynie to jednak negatywnie na czas zakończenia zleceń bowiem w czasie wspomnianych przerw między zadaniami pracownicy mogą wykonywać inne działania związane z danym projektem. Na kolejnych etapach również zauważono przestoje, ale ich poziom jest niższy, a w przypadku: przygotowania zlecenia, technologii i montażu nie odnotowano ani jednego dnia przerwy. Nowy układ realizacji projektów daje możliwość prowadzenia prac częściowo w tym samym czasie. Taka sytuacja ma miejsce na niektórych etapach tworzenia konstrukcji produktu lub zespołu produktów, np. możliwość rozpoczęcia wykonania rysunków płaskich, bądź szacowanie materiałów, tak jest w projektach: Z2, Z5, Z6 oraz Z10. Podsumowując powyższe, nie zawsze zlikwidowanie wyłączeń czasowych gwarantuje skrócenie czasu realizacji projektów.

9.4. Analiza realizacji zadań w zleceniach portfela projektów – symulacja po zmianach

Kolejna analiza dotyczy sumarycznego czasu realizacji zadań dla wszystkich 10 projektów po zaproponowanych zmianach. Wyniki analizy zaprezentowano na rys. 102.



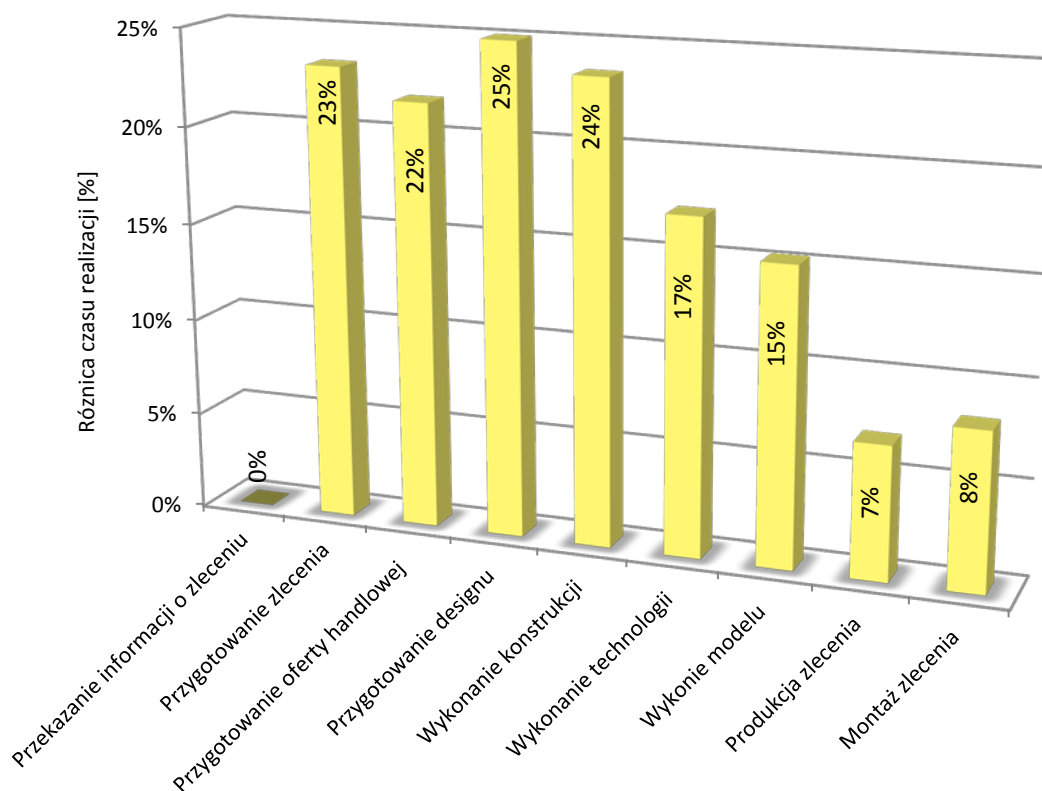
Rys. 102. Pracochłonność analizowanego portfela projektów z podziałem na zadania – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Porównując obciążenie pracą na kolejnych etapach realizacji projektów przed zmianami (rys. 49) i po zmianach (rys. 102.) widoczne jest, że przy nowej organizacji realizacji

projektów, po pierwsze, najwyższa wartość liczbową dni roboczych realizacji zadania wyniosłaby 67 (w porównaniu do 85 dni w istniejącym stanie rzeczy), a po wtóre, dysproporcje pomiędzy kolejnymi zadaniami są znacznie mniejsze.

Porównując obecny sposób realizacji projektów oraz symulowane wyniki dla nowej organizacji pracy dokonano porównania czasów realizacji kolejnych etapów portfela projektów. Rys. 103. ilustruje udział procentowy skrócenia czasów realizacji kolejnych zadań w projektach po zaproponowaniu nowych rozwiązań w stosunku do obecnego stanu rzeczy.



Rys. 103. Zestawienie procentowego udziału skrócenia czasu realizacji zadań w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Analizując zlecenia badanego portfela projektów realizowanych wg nowej marszruty przez pryzmat czasu realizacji zadań, należy stwierdzić, że czas realizacji kolejnych operacji ulegnie skróceniu. Wyjątkiem będzie spotkanie organizacyjne (przekazanie informacji o zleceniach), które zostanie szerzej omówione w dalszej części opracowania. Na skrócenie czasu realizacji zadań w projektach składa się kilka czynników. Pierwszym z nich jest niewątpliwie zmiana sposobu zarządzania realizacją projektów, która jest następstwem propozycji zmian struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa (utworzenie Zespołów Projektowych Q-ROC oraz zespołów wykonawczych Q-CELL). Kolejnym czynnikiem jest poprawa jakości oraz obiegu dokumentacji, która w bezpośredni sposób wpłynie na czas realizacji zadań. Aspektem, który w znacznym stopniu usprawni omawiane zagadnienie

będzie zdefiniowanie FTMS (Focus Target Market Segment) i podział zleceń w taki sposób, aby poszczególne zespoły projektowe zajmowały się jedną grupą produktów lub stałymi klientami. Poniżej szczegółowo omówione zostaną przesłanki powodujące skrócenie czasów realizacji kolejnych zadań.

- W czynności związanej z przekazaniem informacji o zleceniu nie nastąpi skrócenie czasu jego realizacji. Operacja nadal będzie zajmowała 1 dzień dla każdego z projektów. Jednakże czynność nie będzie dublowana przez kolejne działy. Wykonywana będzie tylko raz na początku realizacji zlecenia i zajmie łącznie 10 dni dla wszystkich projektów, a nie 8 - 10 dni roboczych dla każdego projektu, czyli 83 dni dla wszystkich analizowanych projektów, jak było do tej pory.
- Przygotowanie zlecenia, w proponowanym układzie, zajęło by łącznie 33 dni, a więc będzie krótszy o 23%. Przyczyni się do tego usprawnienie funkcjonowania Teczki Projektu. Prawidłowo wypełnione dokumenty przez wszystkie komórki pozwolą na uniknięcie szeregu błędów oraz zebranie kompleksowych informacji w dużo krótszym czasie.
- Przygotowanie oferty handlowej oraz designu powinno skrócić się kolejno o 22% i 25%. Dla wszystkich badanych projektów zadania będą trwały po 36 dni. W nowym układzie Handlowcy będą współpracować, w dużej mierze, z tymi samymi klientami, w związku z czym zacieśnią relacje handlowe oraz wypracują sposoby współpracy. Designerzy będą wiedzieli dzięki temu na co dany klient zwraca szczególną uwagę. Dzięki zaproponowanym rozwiązaniom komunikacja i ewentualne problemy powinny być łatwiejsze do rozwiązania.
- Wykonanie konstrukcji będzie nadal jedną z najdłużej trwających czynności, aczkolwiek oszczędności na tym etapie wyniosłyby 24%, bowiem zmniejszyłaby się z 85 do 65 dni roboczych. Po za tym sumaryczny czas wykonania technologii zmniejszyłby się z 64 do 53 dni roboczych. Wszystko to byłoby następstwem wprowadzenia nowych zasad dotyczących dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej oraz ustalonych zasad korzystania z niej. Ponadto konstrukcje wykonywane w ramach pracy zespołów, w zaproponowanym systemie pracy, będzie opierać się na standardowych rozwiązaniach oraz materiałach, w wyniku czego powstałaby podobna technologia wykonania produktu. Konstrukcję i technologię będzie mógł wykonać każdy z Konstruktorów-Technologów, co również ułatwi planowanie.
- Na wykonaniu modelu przedsiębiorstwo zyskałoby 15% czasu. Modelarz wykonując prototypy produktów dla Zespołu Projektowego Q-ROC będzie bazował na podobnych technologiach oraz używał podobnych materiałów. Umożliwi to wypracowanie metod oraz sposobów na szybsze realizowanie zadania oraz, w szczególnych przypadkach, wykonie większej liczby komponentów, które przyspieszą realizację kolejnych projektów. Łączny czas modelowania, przy wdrożeniu nowych rozwiązań, wyniosłby 50 dni.
- Produkcja oraz montaż projektów byłyby skrócone o 7% i 8%. Czas potrzebny na wykonanie czynności będzie stanowił odpowiednio 67 oraz 56 dni roboczych. Na skrócenie czasu realizacji w tym przypadku wpłynie utworzenie zespołów (Q-CELL) oraz zwiększenie liczby pracowników dzięki reorganizacji

przedsiębiorstwa. Ponadto zespoły produkcyjne mogłyby używać standardowych komponentów oraz normaliów. Wspomniane zespoły wyposażone mogłyby być również w precyzyjniejsze instrukcje oraz dokumentacje.

Do poprawy wyników powinna przyczynić się lepsza komunikacja pomiędzy członkami zespołów, która skutkować powinna zwiększeniem efektywności wykonywanych zadań oraz zmniejszenie liczby dni pracy, a więc mniejsze wykorzystanie zasobów ludzkich.

9.5. Analiza terminu zakończenia projektów – symulacja po zmianach

W oparciu o dokonaną symulację realizacji projektów po zaproponowaniu nowej marszruty projektowej sporządzono wykres terminów ukończenia wszystkich 10 projektów biorących udział w badaniu. Szczegóły przedstawiono na rys. 104.



Rys. 104. Odstępstwa od planowanego terminu zakończenia zleceń w portfolio projektów – symulacja po zmianach

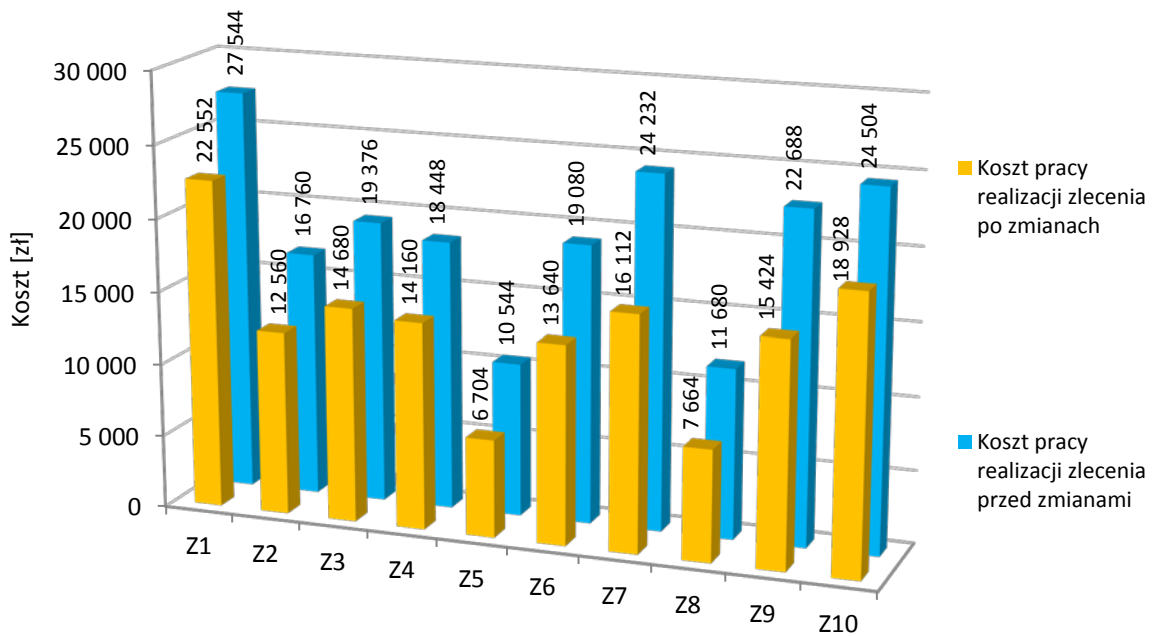
Źródło: opracowanie własne.

Po pierwsze, jak widać na powyższym wykresie (rys. 104.) żadne ze zleceń nie zostanie ukończone po terminie ustalonym z klientem. Po drugie, tylko w przypadku 3 projektów nastąpi wcześniejsze zakończenie prac, ale tylko o 1 dzień. Dzięki skróceniu czasu realizacji pojedynczych projektów, w tym samym okresie kalendarzowym, możliwe będzie przyjęcie większej liczby zleceń do realizacji co przełoży się na zwiększenie zysków firmy. Nowy sposób zarządzania realizacją projektów daje możliwość również na dokładniejsze szacowanie czasu ich realizacji, ponieważ zostaną zminimalizowane ryzyka wystąpienia opóźnień oraz przesunięć zadań w zleceniach.

9.6. Analiza kosztów pracy realizacji zleceń portfela projektów – symulacja po zmianach

Podobnie jak w analizie projektów przed zaproponowanymi zmianami, przeprowadzono analizę projektów w nowym układzie ich realizacji w ujęciu kosztowym.

Na rys. 105. zestawiono koszty projektów według starego i nowego sposobu ich realizacji. Pod uwagę wzięto wyłącznie koszty pracy pracowników.



Rys. 105. Koszty pracy zasobów ludzkich realizacji zleceń portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

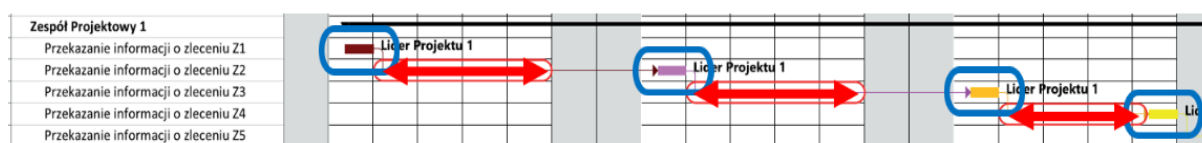
Patrząc przez pryzmat kosztów osobowych (rys. 105.), koszt realizacji zlecenia, w nowym układzie, w przypadku każdego z projektów byłby niższy. Uzyskano by obniżenie kosztów od 3840,00 zł dla projektu Z5 do 8.120,00 zł w przypadku projektu Z7. Oznacza to, że decyzja o zredukowaniu liczby pracowników wydaje się być słuszna, tak z punktu widzenia skrócenia czasu realizacji projektów, jak i kosztów osobowych pracowników uczestniczących bezpośrednio w realizacji projektów.

10. Symulacja czasu oraz kosztów pracy portfela projektów przemysłowych

W niniejszej części opracowania przedstawiono analizę symulacji realizacji zleceń portfela projektów biorąc pod uwagę zaproponowany cykl życia projektu oraz nowoutworzonych stanowisk (ról) biorących udział w projektach.

10.1. Analiza czasu i kosztów pracy Liderów Projektu – symulacja po zmianach

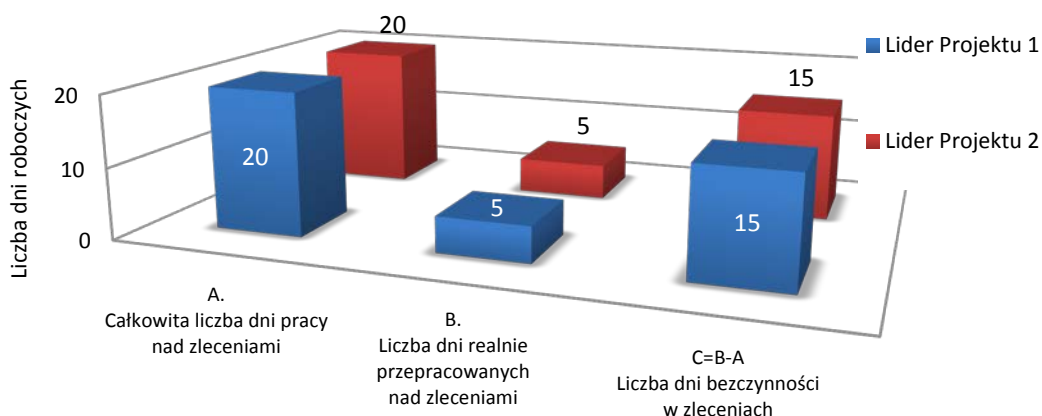
W nowo zaproponowanym układzie realizacji projektów ustanowiono 2 liderów projektów. Jako przykład pracy kadry menedżerskiej wybrano Lidera Projektu 1. Na rys. 106. pokazano wykres Gantta prezentujący fragment jego obciążenia związanego z przekazaniem informacji o zleceniach.



Rys. 106. Fragment wykresu pracy Lidera Projektu 1

Źródło: opracowanie własne.

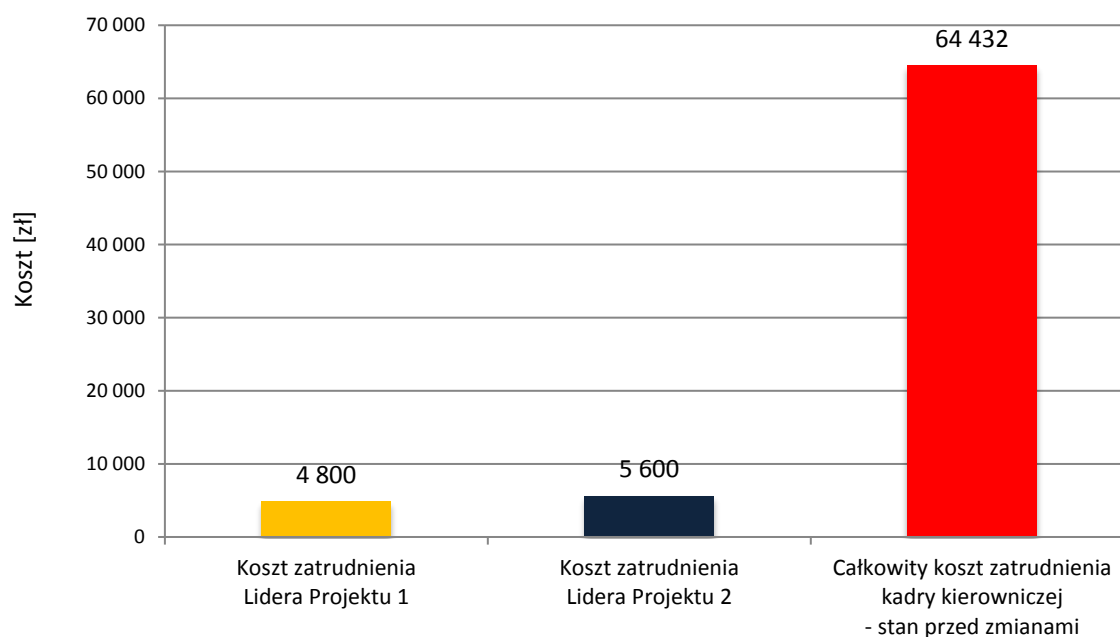
Jak widać na powyższym przykładzie (rys. 106.) Liderzy Projektu wykonywaliby od 1 do 2 spotkań zespołu projektowego w tygodniu (owal koloru niebieskiego). Luki czasowe pomiędzy zadaniami (strzałki koloru czerwonego) nie oznaczają jednak bezczynności Lidera i zostaną wyjaśnione poniżej. Cały wykres pracy Liderów Projektu został zaprezentowany na rys. Z2.12 w załączniku nr 4. Rys. 107. natomiast przedstawia zaangażowanie kierowników zespołów projektowych (Q-ROC) dla wszystkich 10 projektów wchodzących w skład analizowanego portfela projektów.



Rys. 107. Szacowane zaangażowanie Liderów Projektu w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku Liderów Projektu, w nowym układzie, liczba dni realnej pracy nad przekazaniem informacji o projekcie będzie porównywalna z czasem, jaki poświęcają kierownicy poszczególnych działów w obecnym systemie realizacji projektów i wyniósłby 5 dni. Jednakże liczba dni niewykorzystanych nie oznacza liczbę dni bezproduktywnych. Obowiązki menedżerskie, w proponowanej marszrucie projektowej, nie będą kończyć się bowiem jedynie na przekazywaniu informacji. Poza zadaniami ujętymi na wykresie Z2.12. (załącznik nr 4) powinien zająć się również pracami opisanymi we wcześniejszej części opracowania (tab. 10.). Ponadto, jak pokazuje wykres zbiorczy (rys. Z2.1., załącznik nr 4), do kierowania realizacją zleceń wystarczy tylko 2 pracowników średniego szczebla. W związku z powyższym przedstawienie kosztów pracy liderów w stosunku do kosztów realnej ich pracy przy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów w tym przypadku jest bezzasadne. Jednakże, aby uświadomić jakie będą różnice kosztów pracy kadry kierowniczej przy realizacji analizowanych projektów przed i po zmianach na rys. 108. zestawiono koszty pracy kierowników działów oraz liderów.



Rys. 108. Szacowane koszty pracy kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Firma POS-SERVICE, w badanym okresie, z tytułu pracy Liderów Projektu poniosłaby koszt w wysokości ok. 10.400,00 zł. Oznacza to, że zaoszczędziłaby na wynagrodzeniu kadry średniego szczebla, zaangażowanego bezpośrednio przy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów, ok. 54.000,00 zł w porównania do sytuacji sprzed zmian.

10.2. Analiza czasu i kosztów pracy Konstruktora-Technologa 4 – symulacja po zmianach

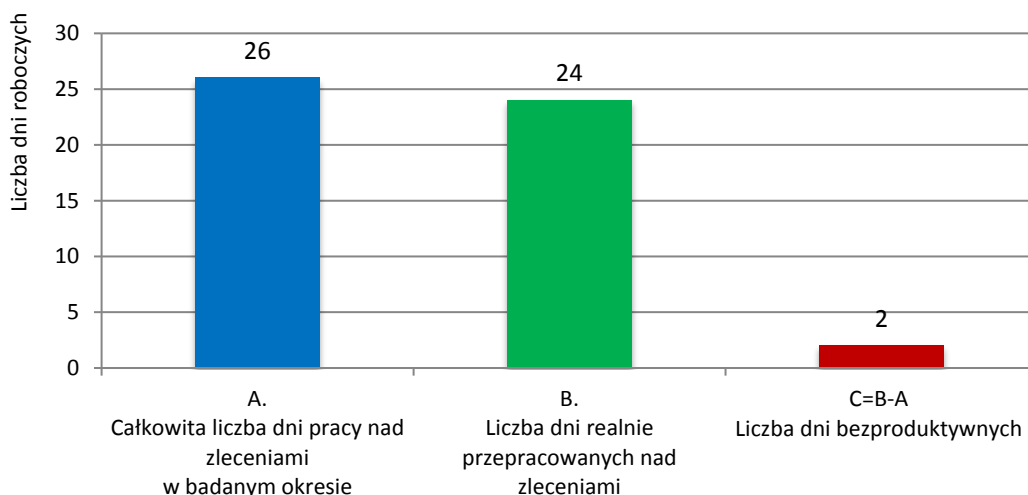
W części wcześniejszej opracowania szczegółowo przeanalizowano pracę Konstruktora 2 przy realizacji analizowanego portfela projektów będących przedmiotem niniejszych badań. Natomiast na tym etapie opracowania zostanie przeanalizowana praca Konstruktora-Technologa 4, jako analogicznego stanowiska do ww. w zaproponowanym systemie realizacji projektów. Na rys. 109. przedstawiono fragment wykresu obciążenia czasu pracy Konstruktor-Technologa 4.



Rys. 109. Fragment wykresu Gantta pracy Konstruktor-Technologa 4 - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

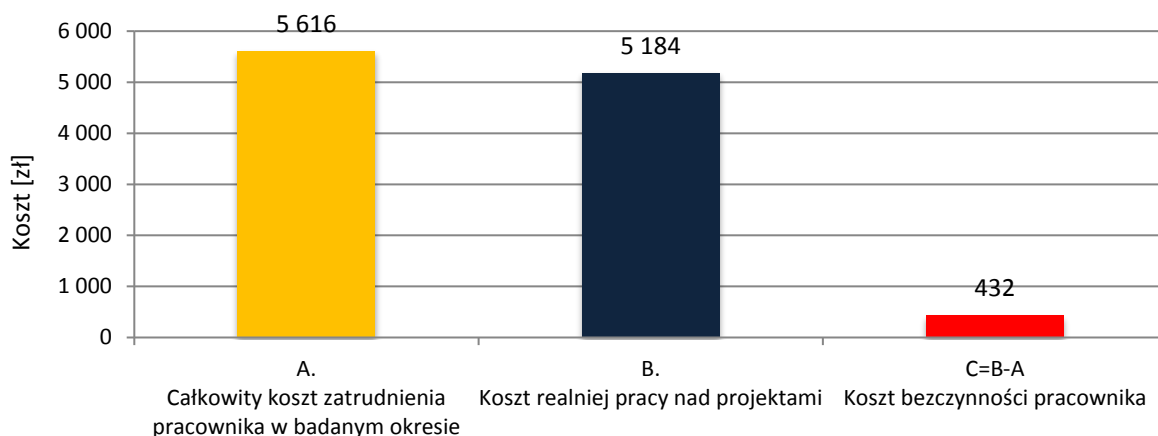
Konstruktor-Technolog 4 podczas badanego okresu wzięłby udział w realizacji trzech projektów (rys. Z2.13. w załączniku nr 4). Pracownik w pierwszej kolejności rozpocząłby pracę nad projektem Z6. Zadanie polegałoby na przygotowaniu konstrukcji. Po 7 dniach (w czwartek, 6.07.2017 r.) zakończyłby zadanie i przekazałby temat do dalszej realizacji Konstruktorowi-Technologowi 6. Lukę czasową pomiędzy następnym zleceniem, które zaplanowano rozpocząć dopiero na poniedziałek (10.07.2017 r.), specjalista ten wykorzystałby na rozwój kompetencji oraz cross- training. Następnie rozpocząłby opracowywanie technologii zlecenia Z7. Pomimo, że pracownik będzie przygotowywał dokumenty 9 dni, to w trakcie realizacji tego zadania wystąpiłaby 1 dniowa przerwa (w piątek, 14.07.2017 r.). Byłoby to spowodowane spotkaniem zespołu, do którego należałby, dotyczącym realizacji zadania Z10. Następnie bez dnia przerwy Konstruktor-Technolog 4 zaprojektowałby bryłę 3D do projektu Z10. Wykres pracy Konstruktor-Technologa 4 w okresie objętym badaniami w zaproponowanym układzie realizacji projektów znajduje się na rys. Z2.13. w załączniku nr 4. Symulacja wykazała, że na 26 dni, realizacji przez niego zleceń w badanym okresie, jego realny czas pracy nad projektami wyniósłby 24 dni. Dwudniowy przestój nie byłby jednak spowodowany błędnym planowaniem, jak również nie wynikałby ze sposobu zarządzania realizacją projektów. Luki powinny zostać spożytkowane na inne aktywności, które przyczyniłyby się do realizacji kolejnych projektów. Wydajność analizowanego pracownika biorącego udział w badanym portfelu projektów wyniósłby 92%. Przerwy w pracy, które wystąpiłyby, mogą być wykorzystane w przypadku konieczności szybszego wykonania któregoś z projektów. Dzięki temu nie byłoby konieczności pracy w czasie ponadwymiarowym. Wyniki zestawiono na rys. 110.



Rys. 110. Szacowane zaangażowanie Konstruktor-Technologa 4 w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę dane przedstawione na rys. 110. oraz warunki zatrudnienia, oszacowano koszty pracy Konstruktor-Technologa 4 w badanym okresie. Wyniki przedstawiono na rys. 111.



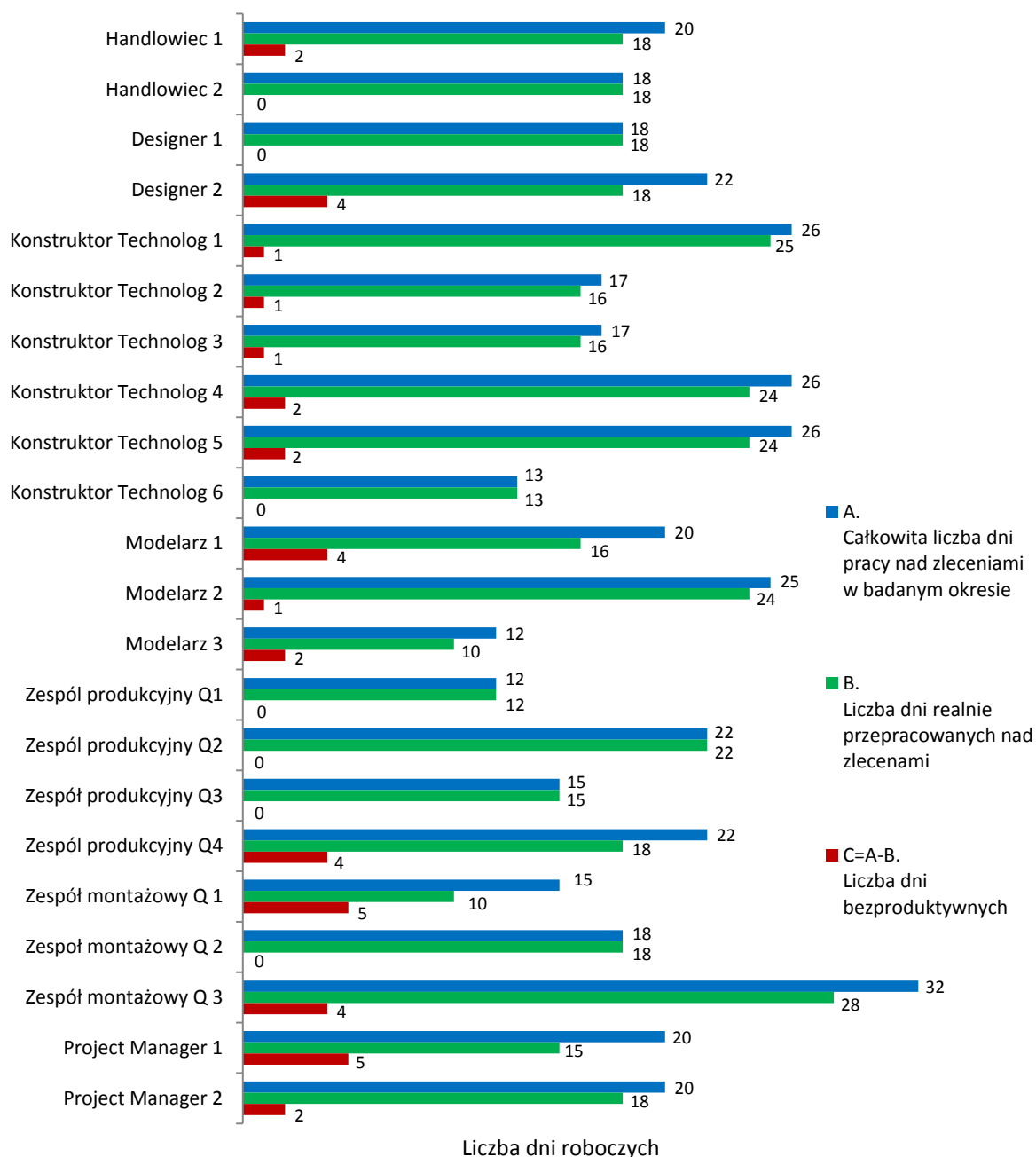
Rys. 111. Szacowane koszty pracy Konstruktor-Technologa 4 nad zleceniami portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Z rys. 111. wynika, że na 5.616,00 zł jakie firma wypłaciłaby specjalście (Konstruktorowi-Technologowi 4) za pracę, realnie pracownik wypracowałby 5.184,00 zł. Pozostałe 2 dni (koszt 432,00 zł) powinien przeznaczyć na własny rozwój oraz pomoc innym pracownikom w zespole, którego byłby członkiem. Przy takich założeniach oznacza to, że firma w pełni wykorzystałaby czas pracy analizowanego pracownika. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku pozostałych Konstruktorów-Technologów.

10.3. Analiza czasu i kosztów pracy wszystkich specjalistów – symulacja po zmianach

Analogicznie, jak w przypadku Konstruktora-Technologa 4, przeprowadzono symulację czasu i kosztów pracy wszystkich pracowników na poziomie specjalisty biorących udział w realizacji zleceń analizowanego portfela projektów (rys. 112.).

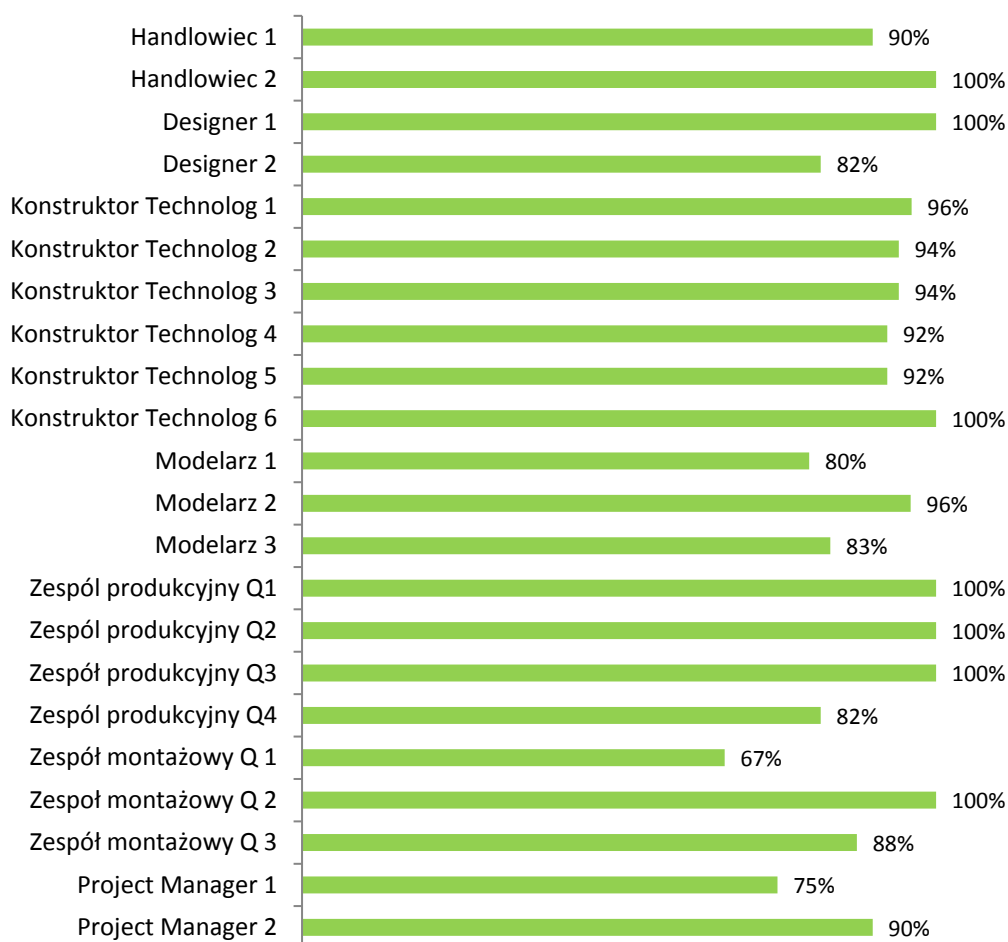


Rys. 112. Szacowane zaangażowanie specjalistów w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Porównując wyniki analiz zaprezentowane na rys. 57. i 112. widoczne jest, że generalnie liczba dni bezproduktywnych specjalistów przy nowej marszrucie projektowej byłaby niższa niż w obecnym układzie realizacji projektów.

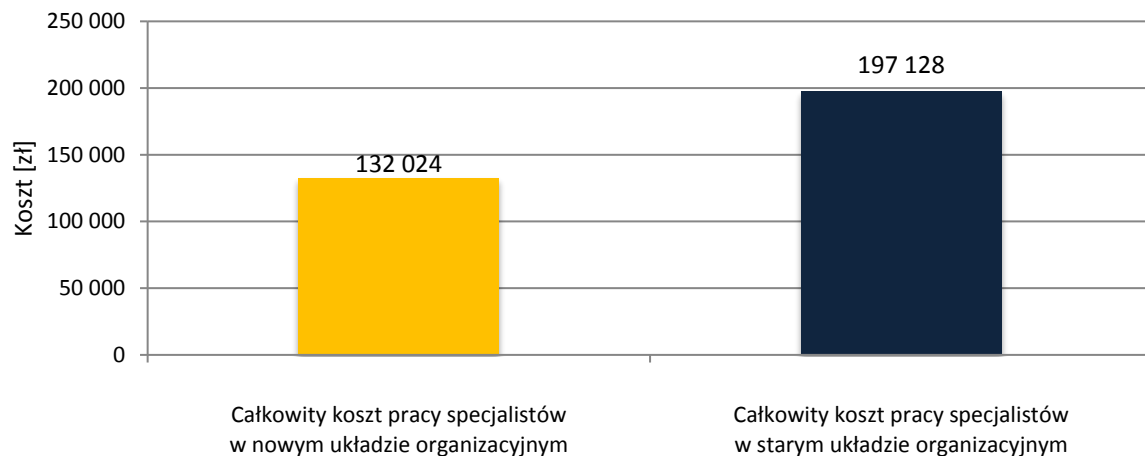
Na podstawie powyższego wykresu (rys. 112.) dopełniono analizę przedstawiając procentową wydajność pracowników. Wyniki zaprezentowano poniżej na rys. 113. Wydajność pracowników, przy zaproponowanych zmianach, wyniosłaby od 67% do 100%.



Rys. 113. Procentowy udział aktywności zasobów ludzkich we wszystkich zleceniach portfela projektów - symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

Z uwagi na bardzo wysoki udział procentowy wydajności pracowników, inną strukturę realizacji projektów oraz inny sposób wykorzystania bezczynności specjalistów poniżej zostały porównane jedynie koszty, jakie firma POS-SERVICE poniosłaby z tytułu kosztów pracy nad zleceniami portfela projektów specjalistów w nowym i starym systemie organizacji pracy. Wyniki zestawiono poniżej na rys. 114.



Rys. 114. Szacowane koszty pracy specjalistów nad zleceniami portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne.

W firmie POS-SERVICE całkowity koszt pracowniczy, w nowoprojektowanym schemacie realizacji projektów, wyniósłby 132.024,00 zł i byłby o ok. 65.000,00 zł mniejszy niż w dotychczasowym systemie realizacji projektów.

PODSUMOWANIE

Już od kilku dziesięcioleci, na całym świecie, zarządzanie projektami jest tematyką silnie (wszechstronnie) eksplorowaną. Należy jednak zauważyć, że takie chociażby czynniki jak: postęp technologiczny, zmiany w otoczeniu czy cyfryzacja powodują, że temat ten nie został jeszcze wyczerpany i wiele wątków wymaga dalszych badań. Tym samym niniejsza monografia podejmuje zagadnienia, które są ważne i aktualne. Obecnie szczególnego znaczenia nabiera obszar/zagadnienie zarządzania portfelem projektów przemysłowych. Problematyka ta w przypadku przedsiębiorstw produkcyjnych jest nie tylko interesująca, ale również bardzo złożona, dlatego wymaga wielowątkowych analiz i indywidualnego podejścia. Podstawową konkluzją jaka zrodziła się w toku pracy nad niniejszą monografią jest taka, że zarządzanie projektami, w tym portfelem projektów, jest unikatowe, tak jak unikatowa jest każda organizacja. Są oczywiście modele, narzędzia, standardy powszechnie obowiązujące, ale w praktyce każde rozwiązanie musi być implementowane do warunków konkretnej organizacji.

Struktura monografii z wyodrębnionymi dwoma częściami – teoretyczną i empiryczną – nawiązuje bezpośrednio do postawionych we wstępie celów. Część teoretyczna niniejszego opracowania, stanowiąca przegląd bardzo bogatej literatury z tego zakresu, ma za zadanie wprowadzić czytelnika w kluczowe zagadnienia związane z zarządzaniem projektami, które do tej pory w literaturze przedmiotu były rozwijane. Dodatkowo, w części pierwszej, zostało nakreślone tło teoretyczne dla analizowanego, w drugiej części, studium przypadku. W części tej zaprezentowane zostały: modele, koncepcje i teorie badaczy - teoretyków i praktyków z różnych części świata, stanowi próbę usystematyzowania wiedzy z zakresu zarządzania projektami, w tym szczególnie zarządzania portfelem projektów. Na podstawie przeglądu literatury zaprezentowano poglądy na temat: definicji projektu, sposobów i metod zarządzania projektami i portfelem projektów oraz podejścia do zarządzania projektami. Przeprowadzono dyskusję na temat cyklu życia projektu. Przedstawiono opinie na temat ryzyka i kosztów projektu. Zaprezentowano wybrane metodologie zarządzania projektami. Poruszono tematykę planowania projektów (zleceń) produkcyjnych oraz organizację struktur projektowych.

Część empiryczna obejmuje natomiast analizę i ocenę istniejącego stanu rzeczy wraz z propozycjami rozwiązań w zakresie zarządzania portfelem projektów w dużej firmie produkcyjnej. Na wstępie tej części, po opisie obiektu badań oraz przebiegu procesu badawczego, przeprowadzono wszechstronną analizę i ocenę przepływu informacji w odniesieniu do struktury organizacyjnej, dokumentów, zleceń ujętych w portfelu projektów oraz czasu i kosztów pracy. Następnie zaproponowano strukturę organizacyjną realizacji portfela projektów przemysłowych, cykl życia projektów oraz role pracowników w nowej marszrucie projektowej. Ponadto zaproponowano implementację kilku narzędzi planowania portfela projektów, takie jak: Status lista, Spare capacity, Visual management i Lean Management. W części praktycznej monografii przedstawiono również koncepcję dokumentacji monitorowania i kontroli realizacji portfela projektów. Na koniec dokonano symulacji realizacji oraz czasu i kosztów badanego portfela projektów przemysłowych. Tak więc założony cel główny wraz z celami szczegółowymi zostały w pełni zrealizowane.

Kilka lat po dokonaniu analizy i oceny, propozycji zmian oraz próbie ich wdrożenia wydaje się zasadnym zaprezentowanie kilku spostrzeżeń. Należy podkreślić, że bardzo duży wpływ na proces wdrożenia zmian miały kolejne fale pandemii COVID-19. Spowodowały one redukcję zatrudnienia (głównie pracowników niewykwalifikowanych oraz tymczasowych). Ponadto firma była zmuszona zredukować uposażenie pozostałych pracowników o ok. 20%. Wprowadzono zasadę równoważnego czasu pracy, tzn. nadgodziny były nieodpłatne, pracę w razie konieczności wydłużono do 10 godzin dziennie (również w soboty), natomiast godziny nadliczbowe były do odbioru w czasie gdy zapotrzebowanie na prace było mniejsze. W związku z obostrzeniami związanymi z COVID-19 m.in.: wydzielono strefy poruszania się po strefie biurowej oraz produkcyjnej, zwiększono dystans między biurkami pracowników do minimum 1,5 m, wydzielono osobne wejścia dla pracowników biurowych, wprowadzono zakaz przemieszczania się pracowników pomiędzy oddziałami firmy. Wprowadzono również, tam gdzie to możliwe, pracę zdalną. W wyniku pandemii, która przyczyniła się do ograniczenia dostępności materiałów oraz wzrostu cen na półprodukty, wzrosły ceny produktów oferowanych przez firmę. Zmniejszyła się liczba zamówień ze strony małych oraz średnich klientów, co wynikało z faktu przeniesienia sprzedaży ze sklepów stacjonarnych do sklepów internetowych w przypadku wielu z nich. Natomiast pozytywnym efektem jest znaczne zwiększenie (o ok. 40%) liczby zamówień składanych przez największych klientów (głównie przedsiębiorstwa działające globalnie). Ponadto zauważalny jest spadek liczby firm konkurencyjnych na rynku, w zasadzie małe i średniej wielkości organizacje zostały zamknięte.

W ramach zmian przedstawionych w niniejszym opracowaniu zaproponowano przedsiębiorstwu utworzenie Zespołów Projektowych (Q-ROC) oraz Zespołów Produkcyjnych i Montażowych (Q-CELL). W konsekwencji zaproponowano zmianę przepływu informacji w firmie, marszrutę projektową oraz wprowadzenie nowych stanowisk pracy. Zaproponowano również nowy układ: Teczki Projektu, Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej oraz sposób ich obiegu. Kierując się koncepcją narzędzi QRM, zaproponowano narzędzia służące do kontroli czasu – Status lista, Spare capacity – wolne zasoby oraz cross- training, wdrożenie Tablicy projektów (Visual Management) oraz wybrane narzędzia Lean Management.

W wyniku zmian w: strukturze właścicielskiej firmy, organizacji pracy oraz w strukturze rynkowej (które przede wszystkim spowodowane były wyżej wymienionymi okolicznościami) w największym stopniu wdrożono koncepcję Zespołów projektowych Q-ROC. Uległa ona jednak pewnym modyfikacjom. W obecnym kształcie w skład Zespołu wchodzi po jednym specjalistę, natomiast modelarze zostali wyłączeni z tego Zespołu i stanowią odrębną jednostkę. Ponadto zlikwidowano i oddano w outsourcing część technologicznego opracowania projektów i dlatego w Zespole Q-ROC Konstruktor-Technolog obecnie jest wyłącznie Konstruktor. Taki układ sprawdza się na tyle dobrze, że w sytuacji otwierania nowych zakładów w różnych rejonach świata właśnie takie rozwiązanie jest praktykowane. Niestety nie przetrwała próba czasu koncepcja powołania Zespołów Produkcyjnych i Montażowych (Q-CELL). Spowodowane było to przede wszystkim tym, że praca specjalistów była mało wydajna, co wynikało z niewystarczającego nadzoru. Nie było osoby, która prawidłowo dysponowałaby tym zasobem przydzielając go w odpowiednim momencie do odpowiednich prac. Były okresy, w których po zakończeniu wyznaczonych prac, pracownicy

czekali beczynnie na wyznaczenie kolejnych. Dodatkowo zlikwidowano Dział zajmujący się obróbką detali metalowych zlecając na zewnątrz tę część procesu produkcyjnego.

Nie udało się również wdrożyć zaproponowanej formy i obiegu dokumentacji (Teczki Projektu, Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej). Duże zlecenia stałych klientów kumulowały się przez co realizacja zamówień odbywała się nieregularnie i nieterminowo - wypełnianie i zarządzanie dokumentacją zajmowało zbyt wiele czasu. Ponadto, w związku z kolejnymi falami pandemii, często zmieniała się organizacja pracy, przy jednoczesnej potrzebie zmniejszenia liczby etatów. Można krótko stwierdzić, że realizacja zleceń tym samym budżet firmy był ważniejszy od precyzyjnego wypełniania dokumentów w formie zaproponowanej w niniejszym opracowaniu. W związku z powyższym nie wdrożono także zaproponowanego w firmie przepływu informacji oraz marszruty realizacji projektów.

Do aspektów jakie udało się wdrożyć zaliczyć należy Tablicę projektów (Visual Management). Z wiadomych względów (wybuch pandemii COVID-19) koncepcja ta została jednak zmodyfikowana do formy elektronicznej. Obecnie wszyscy pracownicy, nawet w układzie pracy wirtualnej, mają dostęp w komputerze do aktualnych danych na temat marszruty projektowej. Sprawdziła się również kolokacja Zespołu Q-ROC. Dzięki wdrożeniu tej koncepcji, bez względu na tryb pracy, pracownicy stanowią zintegrowany system wykonawczy. Wdrożone zostały również z sukcesem elementy narzędzia Lean Management. Zastosowano regały paletowe, szafki narzędziowe oraz stojaki na normalia. Niestety nie zostały wdrożone niektóre z narzędzi QRM, takie jak Status lista, planowanie czasu pracy - HLMP, matryca kompetencji czy cross- training. Wynikało to z ograniczeń kadrowych jakie zostały zastosowane w minionym okresie, bowiem wszystkie z wymienionych narzędzi wymagałyby dodatkowych etatów w celu ich nadzorowania.

W ramach rekomendacji dla praktyki cennym może być zaproponowany cykl życia projektów dla portfela projektów przemysłowych. Ponadto role (stanowiska pracy) oraz struktura organizacyjna uwzględniająca Zespoły Projektowe (Q-ROC) oraz Zespoły Produkcyjne i Montażowe (Q-CELL). Pomimo pewnych niepowodzeń, wartościowym materiałem może być również koncepcja przepływu informacji w zaproponowanej strukturze organizacyjnej, koncepcja dokumentacji dotyczącej monitorowania i kontroli realizacji portfela projektów przemysłowych, ich struktura, zarządzanie nimi oraz sposób archiwizacji.

Wykaz rysunków

Rys. 1. Klasyfikacja projektów	16
Rys. 2. Charakterystyka zarządzania projektami.....	17
Rys. 3. Meta-fazy projektu	42
Rys. 4. Zwinny model cyklu życia projektu.....	43
Rys. 5. Rodzaje planów projektów	50
Rys. 6. Straty czasu w projektach.....	51
Rys. 7. Prynypia PRINCE2.....	80
Rys. 8. Procesy w cyklu życia projektu wg PRINCE2	81
Rys. 9. Model DSDM	90
Rys. 10. Schemat metodologii Scrum.....	100
Rys. 11. Harmonogramy Adameckiego dla małej walcowni	108
Rys. 12. System zadań i premii w tkalni w okresie ośmiu miesięcy	112
Rys. 13. Wykres bezczynności	113
Rys. 14. Wykres zamówień	113
Rys. 15. Klucz do wykresu rekordów człowieka	114
Rys. 16. Przykładowa tabela do wykresu Gantta	116
Rys. 17. Przykładowy wykres Gantta	116
Rys. 18. Diagram PERT	117
Rys. 19. Fragment planu sieciowego.....	118
Rys. 20. Wspomaganie Lean Manufacturing strategią QRM	120
Rys. 21. Przykład luk czasowych (czasów białych) i czasów trwania zadań (czasów szarych).....	121
Rys. 22. Blokowy przepływ materiałów	122
Rys. 23. Przepływy materiałów – wizualizacja MCT.....	122
Rys. 24. Klucze QRM.....	123
Rys. 25. Tworzenie dedykowanych zasobów w QRM	124
Rys. 26. Przejście od struktury funkcjonalnej do strategii QRM	125
Rys. 27. Możliwości rekrutacji zespołu projektowego	137
Rys. 28. Struktura chirurgiczna zespołu projektowego.....	155
Rys. 29. Struktura ekspercka zespołu projektowego	156
Rys. 30. Izomorficzna struktura zespołu projektowego	157
Rys. 31. Struktura kolektywna (zbiorowa struktura zespołu projektowego).....	158
Rys. 32. Wolnostojący display Polar.....	160
Rys. 33. Brand Store Sony	161
Rys. 34. Shop in Shop Sony	161
Rys. 35. Obszary przeprowadzonych badań, propozycji zmian oraz symulacji rozwiązań.....	162
Rys. 36. Struktura organizacyjna firmy POS-SERVICE – stan przed zmianami	164
Rys. 37. Przepływ informacji w firmie POS-SERVICE – stan przed zmianami	165
Rys. 38. Obieg Teczki Projektu w firmie POS-SERVICE	169
Rys. 39. Przykład elementów Dokumentacji Konstrukcyjnej 3D: a) pojedynczy detal, b) rozwinięcie pojedynczego detalu, c) złożenie detali	170
Rys. 40. Moduł do wypełniania informacji o częściach.....	171
Rys. 41. Fragment 1 projektu (zlecenia) Z6.....	173
Rys. 42. Fragment 2 zlecenia Z6.....	174
Rys. 43. Czas realizacji zlecenia, zadań w zleceniu oraz przestojów w projekcie Z6.....	174
Rys. 44. Pracochłonność projektu Z6 z podziałem na zadania.....	175
Rys. 45. Czas realizacji zleceń, zadań w zleceniach oraz przestojów analizowanego portfela projektów	176
Rys. 46. Czas realizacji zleceń w portfelu projektów z podziałem procentowym czasu realizacji zadań w zleceniu do przerw w realizacji zlecenia	177
Rys. 47. Zestawienie liczby roboczych i kalendarzowych dni przerw w realizacji zleceń analizowanego portfela projektów	178
Rys. 48. Zestawienie liczby dni roboczych kolejek w marszrucie realizacji zleceń w portfelu projektów.....	178

Rys. 49. Pracochłonność analizowanego portfela projektów z podziałem na zadania	179
Rys. 50. Odstępstwa od planowanego terminu zakończenia zleceń w portfelu projektów	180
Rys. 51. Procentowy rozkład terminowości zakończenia zleceń w portfelu projektów	181
Rys. 52. Fragment wykresu Gantta pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego	182
Rys. 53. Czas pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego nad zleceniami portfela projektów	182
Rys. 54. Koszty pracy Kierownika Działu Konstrukcyjnego nad zleceniami portfela projektów	183
Rys. 55. Fragment Wykresu Gantta pracy Konstruktora 2.....	183
Rys. 56. Zaangażowanie kadry kierowniczej w zleceniach analizowanego portfela projektów	184
Rys. 57. Zaangażowanie specjalistów w zleceniach analizowanego portfela projektów.....	185
Rys. 58. Wykorzystanie zasobów ludzkich we wszystkich zleceniach portfela projektów.....	186
Rys. 59. Procentowy udział aktywności zasobów ludzkich we wszystkich zleceniach portfela projektów.....	187
Rys. 60. Koszty pracy kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów	188
Rys. 61. Koszty pracy specjalistów nad zleceniami portfela projektów	189
Rys. 62. Sumaryczne koszty pracy kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów.....	190
Rys. 63. Procentowy udział sumarycznych kosztów realnej pracy oraz bezczynności kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów	190
Rys. 64. Sumaryczne koszty pracy specjalistów	191
Rys. 65. Procentowy udział sumarycznych kosztów realnej pracy oraz bezczynności specjalistów nad zleceniami portfela projektów	191
Rys. 66. Sumaryczne koszty pracy kadry kierowniczej oraz grupy specjalistów	192
Rys. 67. Procentowy udział sumarycznych kosztów realnej pracy oraz bezczynności kadry kierowniczej oraz specjalistów nad zleceniami portfela projektów.....	192
Rys. 68. Koncepcja struktury organizacyjnej firmy POS-SERVICE.....	194
Rys. 69. Koncepcja Zespołów Projektowych (Q-ROC).....	195
Rys. 70. Koncepcja Zespołów Produkcyjnych i Montażowych (Q-CELL)	196
Rys. 71. Koncepcja przepływu informacji w firmie POS-SERVICE.....	197
Rys. 72. Koncepcja kolokacji zespołu projektowego Q-ROC	198
Rys. 73. Plik <i>Status listy</i> - symulacja po zmianach.....	201
Rys. 74. Wykres Liczby QRM (QRM Number) - symulacja po zmianach	202
Rys. 75. Koncepcja pliku planowania czasu pracy HLMRP (High Level Material Requirements Planning)	202
Rys. 76. Koncepcja pliku matrycy kompetencji.....	203
Rys. 77. Mechanizm alokacji zadań pomiędzy zasobami ludzkimi na kolejnych etapach realizacji projektów w Zespole Projektowym Q-ROC - symulacja po zmianach.....	204
Rys. 78. Koncepcja Tablicy Projektów	205
Rys. 79. Koncepcja Karty Projektu	206
Rys. 80. Koncepcja kwadratów z inicjałami zasobów ludzkich.....	206
Rys. 81. Propozycja regałów paletowych oraz szafki narzędziowej.....	207
Rys. 82. Propozycja stojaków z normaliami	207
Rys. 83. Koncepcja obiegu Teczki Projektu	209
Rys. 84. Koncepcja struktury katalogu Dokumentacji Konstrukcyjnej	210
Rys. 85. Koncepcja Karty Technologicznej - fragment	212
Rys. 86. Koncepcja zestawienia materiałów - fragment	212
Rys. 87. Koncepcja Karty Ilościowej Lakierni - fragment.....	212
Rys. 88. Koncepcja rysunku płaskiego.....	213
Rys. 89. Koncepcja obiegu Dokumentacji Konstrukcyjnej i Technologicznej.....	214
Rys. 90. Fragment 1 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach.....	215
Rys. 91. Fragment 2 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach.....	216
Rys. 92. Fragment 3 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach.....	217
Rys. 93. Szacowany czas realizacji zlecenia, zadań w zleceniu oraz przestoju w projekcie Z6 – symulacja po zmianach	217
Rys. 94. Fragment 4 zlecenia Z6 – symulacja po zmianach.....	217
Rys. 95. Szacowana pracochłonność projektu Z6 z podziałem na zadania – symulacja po zmianach	218
Rys. 96. Szacowane wykorzystanie zasobów ludzkich w projekcie Z6 – symulacja po zmianach.....	219

Rys. 97. Czas realizacji zleceń, zadań w zleceniach oraz przestoju analizowanego portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach	220
Rys. 98. Procentowy udział skrócenia czasu realizacji projektów (zleceń) analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach	220
Rys. 99. Czas realizacji zleceń w portfelu projektów z podziałem procentowym czasu realizacji zadań w zleceniu do przerw w realizacji zlecenia - symulacja po zmianach	221
Rys. 100. Zestawienie procentowego udziału skrócenia czasu przestoju zleceń analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach.....	221
Rys. 101. Zestawienie liczby dni roboczych kolejek w marszucie realizacji zleceń w portfelu projektów – symulacja po zmianach	222
Rys. 102. Pracochłonność analizowanego portfela projektów z podziałem na zadania – symulacja po zmianach	223
Rys. 103. Zestawienie procentowego udziału skrócenia czasu realizacji zadań w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach	224
Rys. 104. Odstępstwa od planowanego terminu zakończenia zleceń w portfelu projektów – symulacja po zmianach	226
Rys. 105. Koszty pracy zasobów ludzkich realizacji zleceń portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach	227
Rys. 106. Fragment wykresu pracy Lidera Projektu 1	228
Rys. 107. Szacowane zaangażowanie Liderów Projektu w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach	228
Rys. 108. Szacowane koszty pracy kadry kierowniczej nad zleceniami portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach	229
Rys. 109. Fragment wykresu Gantta pracy Konstruktor-Technologa 4 - symulacja po zmianach	230
Rys. 110. Szacowane zaangażowanie Konstruktor-Technologa 4 w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach.....	231
Rys. 111. Szacowane koszty pracy Konstruktor-Technologa 4 nad zleceniami portfela projektów - symulacja po zmianach	231
Rys. 112. Szacowane zaangażowanie specjalistów w zleceniach analizowanego portfela projektów - symulacja po zmianach	232
Rys. 113. Procentowy udział aktywności zasobów ludzkich we wszystkich zleceniach portfela projektów - symulacja po zmianach	233
Rys. 114. Szacowane koszty pracy specjalistów nad zleceniami portfela projektów – stan przed zmianami i symulacja po zmianach	234

Wykaz tabel

Tab. 1. Definicje projektu	10
Tab. 2. Porównanie zarządzania portfelem projektów i zarządzania wieloma projektami	23
Tab. 3. Porównanie założeń tradycyjnego i zwinnego podejścia do zarządzania projektami	35
Tab. 4. Zalety i wady tradycyjnego i zwinnego podejścia do zarządzania projektami	36
Tab. 5. Zadania, działania i strony odpowiedzialne w fazie koncepcyjnej	47
Tab. 6. Zarządzanie kosztami projektu	73
Tab. 7. Zawartość Podręcznika Project Cycle Management Guidelines	88
Tab. 8. Terminy rozpoczęcia i zakończenia zleceń analizowanego portfela projektów	163
Tab. 9. Opis stanowisk w firmie POS-SERVICE	167
Tab. 10. Opis proponowanych stanowisk w firmie POS-SERVICE	199

Bibliografia

- ABC 2016. What is DSDM.
<https://web.archive.org/web/20161031131117/https://www.agilebusiness.org/what-is-dsdm>
- Abdomerovic M. 2019. The Logic of Project Management System: An outline for system approach to project management planning. *PM World Journal*, 8(9), 1-22.
- Abrahamsson P., Salo O., Ronkainen J., Warsta J. 2002. *Agile software development methods: Review and analysis*. VTT Publications, Espoo ss. 112. Pobrano z <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2002/P478.pdf>
- Abudi G. 2020. 5 Stages of Team Development: Tuckman's Group Development.
<https://project-management.com/stages-of-team-development/>
- Adamiecki K. 1909. Metoda wykreślina organizowania pracy zbiorowej w walcowni. *Przegląd Techniczny*, 17-20.
- Adler R. B., Rosenfeld L. B., Proctor R. F., Towne N., Skoczylas G. 2007. *Relacje interpersonalne: proces porozumiewania się* (1. Wydanie). Rebis, Poznań ss. 524.
- Agile Alliance 2001. The Agile Manifesto.
<https://www.agilealliance.org/agile101/the-agile-manifesto/>
- Aguanno K. J. (Red.) 2005. *Managing Agile Projects*. Multi-Media Publications Inc., Lakefield, Ontario, Canada ss. 422. Pobrano z <https://books.google.pl/books?id=TJgsl4WqrzoC&pg=PA4&lpg=PA4&dq=Managing+agile+projects,+Lakefield,+Canada:+Multi-Media+Publications+Inc.&source=bl&ots=QuCzRrpeVi&sig=ACfU3U0r9H1TQl7a-BtLS9tIlyjTIApwjA&hl=pl&sa=X&ved=2ahUKewjclOT275LOAhVR26QKHQTSaxQQ6AF6B>
- Ahimbisibwe A., Daellenbach U., Cavana R. Y. 2017. Empirical comparison of traditional plan-based and agile methodologies: Critical success factors for outsourced software development projects from vendors' perspective. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(3), 400-453.
- Ahmadi-Javid A., Fateminia S. H., Gemünden H. G. 2020. A Method for Risk Response Planning in Project Portfolio Management. *Project Management Journal*, 51(1), 77-95.
DOI: 10.1177/8756972819866577
- Ahola T., Laitinen E., Kujala J., Wikström K. 2008. Purchasing strategies and value creation in industrial turnkey projects. *International Journal of Project Management*, 26(1), 87-94.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2007.08.008
- Aitken A., Crawford L. 2008. Senior management perceptions of effective project manager behavior: An exploration of a core set of behaviors for superior project managers. *W: Proceedings of PMI Research Conference, Warsaw*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA. Pobrano z <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.678.9977&rep=rep1&type=pdf>
- Akintoye A. S., MacLeod M. J. 1997. Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31-38. DOI: 10.1016/S0263-7863(96)00035-X
- Alford L. P. (Red.) 1924. *Management's handbook: by a staff specialists*. The Ronald Press Company, New York, NY ss. 1519.
- AN 1942. Scientific and Technical Societies of the United States and Canada. *Academies National*, 4, 62.

- Ancona D. G., Caldwell D. F. 1992. Demography and Design: Predictors of New Product Team Performance. *Organization Science*, 3(3), 321-341. DOI: 10.1287/orsc.3.3.321
- Andersen E. S. 2006. Perspectives on projects. W: *PMI® Research Conference: New Directions in Project Management*, Project Management Institute. Project Management Institute (PMI), Montréal, Québec, Canada. Newtown Square, PA. Pobrano z <https://www.pmi.org/learning/library/perspectives-projects-task-organizational-7985>
- Anes V., Abreu A., Santos R. 2020. A New Risk Assessment Approach for Agile Projects. W: *2020 International Young Engineers Forum (YEF-ECE)* (ss. 67–72). IEEE,. DOI: 10.1109/YEF-ECE49388.2020.9171808
- Aragonés-Beltrán P., García-Melón M., Montesinos-Valera J. 2017. How to assess stakeholders' influence in project management? A proposal based on the Analytic Network Process. *International Journal of Project Management*, 35(3), 451-462. DOI: 10.1016/j.ijproman.2017.01.001
- Arak P. 2020. Wykres Adamieckiego, który każdy z nas widział. <https://www.obserwatorfinansowy.pl/forma/warto-wiedziec/raporty/wykres-adamieckiego-ktory-kazdy-z-nas-widzial/>
- Archer N. ., Ghasemzadeh F. 1999. An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4), 207-216. DOI: 10.1016/S0263-7863(98)00032-5
- Archibald R. D. 2008. The Interfaces Between Strategic Management of an Enterprise and Project Portfolio Management Within the Enterprise. W: *22nd IPMA World Congress, "Project Management to Run", Rome, Italy, Nov. 9-11, 2008* (ss. 1-6). International Project Management Association (IPMA),. Pobrano z https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://russarchibald.com/ArchibaldInterfacesBetStratManAug262008.pdf&hl=en_US
- Archibald R. D. 2020. The Interfaces Between Strategic Management of an Enterprise and Project Portfolio Management Within the Enterprise. *PM World Journal*, 9(6), 1-11. Pobrano z <https://pmworldlibrary.net/wp-content/uploads/2020/05/pmwj94-Jun2020-Archibald-strategic-management-and-portfolio-management-second-edition.pdf>
- Artto K., Ahola T., Vartiainen V. 2016. From the front end of projects to the back end of operations: Managing projects for value creation throughout the system lifecycle. *International Journal of Project Management*, 34(2), 258-270. DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.05.003
- Artto K., Kujala J., Dietrich P., Martinsuo M. 2008. What is project strategy? *International Journal of Project Management*, 26(1), 4-12. DOI: 10.1016/j.ijproman.2007.07.006
- ASCE 2008. *Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century* (2. Edition). Reston, VA: American Society of Civil Engineers (ASCE). Pobrano z: <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/9780784409657>
- Atkinson R. 1999. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337-342. DOI: 10.1016/S0263-7863(98)00069-6
- Atkinson R., Crawford L., Ward S. 2006. Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management*, 24(8), 687-698. DOI: 10.1016/j.ijproman.2006.09.011

- Augustine S., Payne B., Sencindiver F., Woodcock S. 2005. Agile project management. *Communications of the ACM*, 48(12), 85-89. DOI: 10.1145/1101779.1101781
- Austin G. A. 2013. *Nursing Students And Tuckman's Theory: Building Community Using Cohort Development ELECTRONIC THESES AND DISSERTATIONS, 2004-2019*. University of Central Florida, Orlando, Florida ss. 239. Pobrano z <https://stars.library.ucf.edu/etd/2731>
- AXELOS 2015. *PRINCE2 Agile* (1. Edition). Office of Government Commerce - TSO (The Stationery Office), London ss. 356. Pobrano z <https://www.slideshare.net/evergreenpm/prince2-agileguidancepreview-49363319>
- AXELOS 2017. *PRINCE2® Handbook*. Office of Government Commerce - TSO (The Stationery Office) Ireland, Belfast.
- Baiden B. K., Price A. D. F. 2011. The effect of integration on project delivery team effectiveness. *International Journal of Project Management*, 29(2), 129-136. DOI: 10.1016/j.ijproman.2010.01.016
- Bąk K. 2013. Czas to więcej niż pieniądz!. Quick Response Manufacturing. Adaptacyjna metoda zarządzania przedsiębiorstwem w XXI wieku. QRM Institute, materiały szkoleniowe programu Specjalista QRM Silver,.
- Bąk K. 2015. Time is more than money! Quick Response Manufacturing. Company adaptive management method in XXI century. QRM Institute, materiały szkoleniowe programu Specjalista QRM Silver,.
- Bakker R. M., Knoben J., de Vries N., Oerlemans L. A. G. 2011. The nature and prevalence of inter-organizational project ventures: Evidence from a large scale field study in the Netherlands 2006–2009. *International Journal of Project Management*, 29(6), 781-794. DOI: 10.1016/j.ijproman.2010.04.006
- Balachandra R. 1984. Critical Signals for Making Go/NoGo Decisions in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 1(2), 92-100. DOI: 10.1111/1540-5885.120092
- Banks G. C., Pollack J. M., Seers A. 2016. Team coordination and organizational routines: bottoms up – and top down. *Management Decision*, 54(5), 1059-1072. DOI: 10.1108/MD-07-2014-0442
- Bartusik K., Sołtysik M. 2013. Przegląd form organizacyjnych współdziałania firm w realizacji projektów. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, seria: Zarządzanie*, (915), 43-56.
- Bauer N. 2004. The Sum of All Parts. *PM Network*, 18(4), 1-36.
- Baumann D. T., Besson F., Hauser T. K., Kassowitz G., Knöpfel H., Muntwiler M., Scheifele D. (Red.) 2010. *Swiss National Competence Baseline (Swiss NCB). VZPM Beurteilungsstruktur für das Projekt-, Programm- und Portfoliomanagement gemäss IPMA-Kompetenzen (Version 4.)*. Verein zur Zertifizierung von Personenim Management (VZPM), Switzerland, Glattbrugg ss. 191.
- Beech N., Gilmore C., Cochrane E., Greig G. 2012. Identity work as a response to tensions: A renarration in opera rehearsals. *Scandinavian Journal of Management*, 28(1), 39-47. DOI: 10.1016/j.scaman.2011.12.005
- Beer M., Eisenstat R. A., Spector B. 1990. *The critical path to corporate renewal* (R. A. Eisenstat & B. Spector, Red.). Harvard Business School Press, Boston, Mass ss. 291.
- Belbin R. M. 1996. *Team roles at work*. Butterworth-Heinemann, Oxford; Boston.
- Belbin R. M. 2003. *Twoja rola w zespole*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk ss. 200.

- Belbin R. M. 2010. *Team roles at work* (2. Edition). Butterworth-Heinemann, Oxford. Pobrano z http://www.123library.org/book_details/?id=76829
- Belbin R. M. 2011. Management teams: Why they succeed or fail. *Human Resource Management International Digest*.
- Belzer K. 2001. Project management: still more art than science. <http://www.egrupos.net/cgi-bin/eGruposDMime.cgi?K9U7J9W7U7xumopxCnhuMyqjtkuymCYTUVcvthCnoqdy-qlhhyCXUQkfb7>
- Benediktsson O., Dalcher D. 2005. Estimating size in incremental software development projects. *IEE Proceedings-Software*, 152(6), 253-259.
- Bentley C. 2010.a. *PRINCE2: A Practical Handbook* (3. Edition). Routledge, Amsterdam ss. 384.
- Bentley C. 2010.b. The essence of the PRINCE2. Project Management Method. Hampshire Training Consultants, Hampshire. Pobrano z <http://www.books24x7.com/marc.asp?bookid=37343>
- Berggren C. 2019. The cumulative power of incremental innovation and the role of project sequence management. *International Journal of Project Management*, 37(3), 461-472. DOI: 10.1016/j.ijproman.2019.01.014
- Bestvina Bukvić I., Buljubašić I., Ivić M. 2020. Project management education in Croatia: A focus on the it sector needs. *Management*, 25(1), 255-278. DOI: 10.30924/mjcmi.25.1.14
- Biskupek A. 2019. Research on the Impact of the Project Team on Selected Areas of Project Management. *Trends Economics and Management*, 13(34), 29-45. DOI: 10.13164/trends.2019.34.43
- Biskupek A., Spałek S. 2016. Kwalifikacje kierownika projektu a sukces przedsięwzięcia. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska*, 9, 11-36.
- Bjelica D., Pavlović D. 2018. Web Based Project Management Education in Student Population. W: *Digital transformation: new challenges and business opportunities* (ss. 189-213). Silver and Smith Publishers, London. Pobrano z <http://ebooks.iien.bg.ac.rs/id/eprint/1283%0A>
- Blasco Font de Rubinat J. 2003. *Los Proyectos de sistemas artificiales: el proyectar y lo proyectado*. POLITEXT Àrea d'Enginyeria Mecànica: Edicions UPC, Barcelona, España.
- Bleicher K. 1979. *Arbeitsbuch zu Unternehmensentwicklung und organisatorische Gestaltung*. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Bleicher K. 1981. *Organisation — Formen und Modelle*. Gabler Verlag, Wiesbaden ss. 646. DOI: 10.1007/978-3-322-83492-8
- Blichfeldt B. S., Eskerod P. 2008. Project portfolio management – There's more to it than what management enacts. *International Journal of Project Management*, 26(4), 357-365. DOI: 10.1016/j.ijproman.2007.06.004
- Blomquist T., Wilson T. L. 2007. Project marketing in multi-project organizations: A comparison of IS/IT and engineering firms. *Industrial Marketing Management*, 36(2), 206-218. DOI: 10.1016/j.indmarman.2006.03.007
- Bogachevska I., Alieksieieva K. 2020. The Techno-Humanitarian Balance and Modernity. *Philosophy and Cosmology*, 25. DOI: 10.29202/phil-cosm/25/7
- Bonebright D. A. 2010. 40 years of storming: a historical review of Tuckman's model of small group development. *Human Resource Development International*, 13(1), 111-120. DOI: 10.1080/13678861003589099

- Borg E., Söderlund J. 2015. Liminality competence: An interpretative study of mobile project workers' conception of liminality at work. *Management Learning*, 46(3), 260-279. DOI: 10.1177/1350507613516247
- Bourne L., Walker D. H. T. 2005. Visualising and mapping stakeholder influence. *Management Decision*, 43(5), 649-660. DOI: 10.1108/00251740510597680
- Bowen H. K. 2002. *Project Management Manual*. Harvard Business School Press, Boston, MA s. 40.
- Boyde J. 2014. *A Down-To-Earth Guide To SDLC Project Management: Getting your system/software development life cycle project successfully across the line using PMBOK adaptively* (2. Edition). CreateSpace Independent Publishing Platform,.
- Boyko V., Rudnichenko N., Kramskoy S., Hrechukha Y., Shibaeva N. 2017. Concept Implementation of Decision Support Software for the Risk Management of Complex Technical System. W: *Advances in Intelligent Systems and Computing : Selected Papers from the International Conference on Computer Science and Information Technologies, CSIT 2016, September 6-10 Lviv, Ukraine*. Springer International Publishing, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-45991-2_17
- Boyson S. 2014. Cyber supply chain risk management: Revolutionizing the strategic control of critical IT systems. *Technovation*, 34(7), 342-353. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.02.001>
- Bradley J., Untiedt G. 2008. GEFRA: EU cohesion policy and „conditional” effectiveness: what do cross section regressions tell us? *GEFRA – Gesellschaft für Finanz- und Regionaalanalysen*, 4, 20. Pobrano z <http://www.gefra-muenster.org/downloads/doc/GEFRA-WP-2008-4.pdf>
- Bredillet C., Tywoniak S., Dwivedula R. 2015. What is a good project manager? An Aristotelian perspective. *International Journal of Project Management*, 33(2), 254-266. DOI: 10.1016/j.ijproman.2014.04.001
- Brown L. 2021. What is a Project Team and who all are Involved? <https://www.invensislearning.com/articles/pmp/what-is-a-project-team-and-who-all-are-involved>
- BUDLIFT sp. z o.o. 2021. Szafa warsztatowa VALBERG TC-1095/002020. <https://budlift.pl/pl/szafy-warsztatowe/534-szafa-warsztatowa-valberg-tc-1095002020.html>
- Buffa E. S. 1973. *Modern Production Management* (4. Edition). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J. DOI: 9780471118268
- Bukłaha E. 2012. Sukces, skuteczność i efektywność w zarządzaniu projektami. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów / Szkoła Główna Handlowa*, 3, 24-34.
- Bummer M., Pease V. 1991. Mitigating the impact of project cancellations on productivity. *National Productivity Review*, 10(4), 453-463. DOI: 10.1002/npr.4040100403
- Bushuyev S. D., Wagner R. F. 2014. IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB). *International Journal of Managing Projects in Business*, 7(2), 302-310. DOI: 10.1108/IJMPB-10-2013-0049
- Cable D. P., Adams J. R. 1996. Organizing for Project Management. W: *Principles of Project Management*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA.
- Caine M. 1995. Introduction to DSDM Atern. <https://www.methodsandtools.com/archive/dsdmatern.php>

- Calvo-Amodio J., Natarajan G., Ng E., Simonton J. 2013. When to Stop Beating a Dead Horse: Economic of Terminating Failed Project. W: *Annual International Conference of the American Society for Engineering Management 2012 (ASEM 2012): Agile Management: Embracing Change and Uncertainty in Engineering Management* (s. 942). American Society for Engineering Management (ASEM), Virginia Beach, Virginia, USA.
- Cameron B. G., Crawley E. F., Feng W., Lin M. 2011. Strategic Decisions in Complex Stakeholder Environments: A Theory of Generalized Exchange. *Engineering Management Journal*, 23(3), 37-45. DOI: 10.1080/10429247.2011.11431907
- Carbone T. A., Gholston S. 2004. Project Manager Skill Development: A Survey of Programs and Practitioners. *Engineering Management Journal*, 16(3), 10-16. DOI: 10.1080/10429247.2004.11415252
- Carnall C. A. 2007. *Managing change in organizations* (5. Edition). Publisher Financial Times / Prentice Hall, London, New York ss. 384.
- Cartwright C., Yinger M. 2007. Project manager competency development framework. W: *PMI® Global Congress 2007 — EMEA, Budapest, Hungary* (2. edition, s. 81). Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA. Pobrano z <https://www.pmi.org/learning/library/project-manager-competency-development-framework-7376>
- Carvalho P., Marques R. C. 2015. Estimating Size and Scope Economies in the Portuguese Water Sector Using the Most Appropriate Functional Form. *The Engineering Economist*, 60(2), 109-137. DOI: 10.1080/0013791X.2013.873507
- Charvat J. 2002. *Project management nation: tools, techniques, and goals for the new and practicing IT project manager*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J.
- Cheng M.-I., Dainty A. R. J., Moore D. R. 2005. What makes a good project manager? *Human Resource Management Journal*, 15(1), 25-37. DOI: 10.1111/j.1748-8583.2005.tb00138.x
- Child J. 1984. *Organization — A Guide to Problems and Practice* (2. Edition). SAGE Publications Ltd, London, UK ss. 306.
- Chin C. M. M., Spowage A. 2010. Defining & Classifying Project Management Methodologies. *PM World Today*, 12(5), 1–9. Pobrano z https://www.researchgate.net/profile/Andrew-Spowage/publication/233835849_Classifying_Defining_Project_Management_Methodologies/links/02e7e518734eb2bdb3000000/Classifying-Defining-Project-Management-Methodologies.pdf
- Chin G. 2004. *Agile Project Management: How to Succeed in the Face of Changing Project Requirements*. AMACOM Division of American Management Association, New York.
- Cho J. 2009. A hybrid software development method for large-scale projects: rational unified process with scrum. *Issues in Information Systems*, 10(2), 340-348.
- Chrispeels J. H., Castillo S., Brown J. 2000. School Leadership Teams: A Process Model of Team Development. *School Effectiveness and School Improvement*, 11(1), 20-56. DOI: 10.1076 / 0924-3453 (200003) 11: 1; 1-A; FT020
- CIC 2001. Construction project management skills. Construction Industry Council (CIC), London, UK. Pobrano z <https://cic.org.uk/publications/?cat=other-publications>
- Cicmil S., Gaggiotti H. 2018. Responsible forms of project management education: Theoretical plurality and reflective pedagogies. *International Journal of Project Management*, 36(1), 208-218. DOI: 10.1016/j.ijproman.2017.07.005

- Cicmil S., Hodgson D. E. 2006. New Possibilities for Project Management Theory: A Critical Engagement. *Project Management Journal*, 37(3), 111-122.
DOI: 10.1177/875697280603700311
- Cicmil S., Williams T., Thomas J., Hodgson D. E. 2006. Rethinking Project Management: Researching the actuality of projects. *International Journal of Project Management*, 24(8), 675-686.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2006.08.006
- CII 1986. *Evaluation of design effectiveness*. University of Texas at Austin. Construction Industry Institute, Austin, Tex.
- CII 1995. *Pre-project planning handbook*. University of Texas at Austin. Construction Industry Institute, Austin, Tex.
- CII 1997. *Alignment during pre-project planning: a key to project success*. University of Texas at Austin. Construction Industry Institute, Austin, Tex.
- CII 2002. *Implementation of CII best practices: summaries and a self-assessment guide*. University of Texas at Austin. Construction Industry Institute, Austin, Tex.
- CII 2017. *PDRI - Project Definition Rating Index, industrial projects*. University of Texas at Austin. Construction Industry Institute, Austin, Tex.
- CIOB 2014. *Code of Practice for Project Management for Construction and Development* (5. Edition). Wiley-Blackwell, Chichester, West Sussex. United Kingdom s. 360. Pobrano z <https://www.wiley.com/en-gb/Code+of+Practice+for+Project+Management+for+Construction+and+Development%2C+5th+Edition-p-9781118378083>
- Clark R. C., Pledger M., Needler H. M. J. 1990. Risk analysis in the evaluation of non-aerospace projects. *International Journal of Project Management*, 8(1), 17–24.
- Clark W. 1922. *Gantt Chart: A Working Tool of Management*. The Ronald Press Company, New York, NY ss. 155.
- Cleland D. I. 1995. Leadership and the project-management body of knowledge. *International Journal of Project Management*, 13(2), 83-88. DOI: 10.1016/0263-7863(94)00018-8
- Cleland D. I. 2006. *Project Management: Strategic Design and Implementation* (5. Edition). McGraw-Hill Education, New York ss. 523.
- Cockburn A. 2005. The „Declaration of Interdependence” for modern (agile/adaptive) (product/project) management.
<https://web.archive.org/web/20060218041007/http://alistair.cockburn.us/crystal/articles/doi/declarationofinterdependence.htm>
- Coetzer G., Gibbison G. 2016. Mediating influence of time management on the relationship between adult attention deficit and the operational effectiveness of project managers. *Journal of Management Development*, 35(8), 970-984. DOI: 10.1108/JMD-06-2015-0090
- Conforto E. C., Salum F., Amaral D. C., da Silva S. L., de Almeida L. F. M. 2014. Can Agile Project Management be Adopted by Industries Other than Software Development? *Project Management Journal*, 45(3), 21-34. DOI: 10.1002/pmj.21410
- Cooke-Davies T. J. 2001. *Towards improved project management practice: Uncovering the evidence for effective practices through empirical research*. PhD Thesis, Leeds Metropolitan University, Leeds.

- Cooper L. P. 2003. A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: a practitioner perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, 20(1–2), 117-140.
- Cooper R., Edgett S., Kleinschmidt E. 2001. Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. *R&D Management*, 31(4), 361-380.
DOI: 10.1111/1467-9310.00225
- Coram M., Bohner S. 2005. The Impact of Agile Methods on Software Project Management. W: *12th IEEE International Conference and Workshops on the Engineering of Computer-Based Systems (ECBS'05)* (ss. 363-370). IEEE,. DOI: 10.1109/ECBS.2005.68
- Crawford L. 2005. Senior management perceptions of project management competence. *International Journal of Project Management*, 23(1), 7-16.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2004.06.005
- Croitoru I. M. 2015. Project Management - A Step in The Efficient Management of Resources. *Review of General Management*, 21(1), 139-148.
- Crotty M. 2020. *The foundations of social research. Meaning and perspective in the research process*. Routledge, London, Thousand Oaks, New Delhi ss. 256. DOI: 10.4324/9781003115700
- CU 2021. Methodology. <https://carleton.ca/its/project-office/methodology/>
- Curşeu P. L., Schalk R., Wessel I. 2008. How do virtual teams process information? A literature review and implications for management. *Journal of Managerial Psychology*, 23(6), 628-652.
DOI: 10.1108/02683940810894729
- Cyfert S., Krzakiewicz K. 2009. *Nauka o organizacji*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierowania - Oddział Poznań, Poznań ss. 248.
- Davies A. 2017. *Projects: A Very Short Introduction*. Oxford University Press, Oxford, UK ss. 144.
- Day D. V 2000. Leadership development: A review in context. *The Leadership Quarterly*, 11(4), 581-613. DOI: 10.1016/S1048-9843(00)00061-8
- De Bakker K., Boonstra A., Wortmann H. 2010. Does risk management contribute to IT project success? A meta-analysis of empirical evidence. *International Journal of Project Management*, 28(5), 493-503.
- DeCarlo D. 2004. *eXtreme Project management. Using Leadership, Principles, and Tools to Deliver Value in the Face of Volatility*. Jossey-Bass, San Francisco, CA ss. 555. Pobrano z <https://books.mec.biz/tmp/books/ZS8PNSBSY5MY4ZVWQQ5I.pdf>
- Demir S. T. 2013. *"Agile PM"- A Unifying Strategic Framework to Manage Construction Projects*. Liverpool John Moores University, Liverpool UK ss. 384. Pobrano z https://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/4509/1/157452_AgileLean_STD_2013_WithoutFigures.pdf
- Dickinson M. W., Thornton A. C., Graves S. C. 2001. Technology portfolio management: optimizing interdependent projects over multiple time periods. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 48(4), 518-527. DOI: 10.1109/17.969428
- Dietrich P., Kujala J., Artto K. 2013. Inter-Team Coordination Patterns and Outcomes in Multi-Team Projects. *Project Management Journal*, 44(6), 6–19. DOI: 10.1002/pmj.21377
- Dobija D., Kucharczyk M. 2009. *Rachunkowość zarządcza: teoria, praktyka, aspekty behawioralne. Podręcznik akademicki*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa ss. 624.

- Doloi H. K. 2011. Understanding stakeholders' perspective of cost estimation in project management. *International Journal of Project Management*, 29(5), 62–636.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2010.06.001
- Doval E. 2019. Risk Management Process in Projects. *Review of General Management*, 29(2), 97-113.
- Du Plessis Y. 2014. *Project Management: A Behavioural Perspective-Principles, Practices and Cases*. Pearson Education South Africa, Cape Town.
- Dumont P. R., Gibson Jr. G. E., Fish J. R. 1997. Scope Management Using Project Definition Rating Index. *Journal of Management in Engineering*, 13(5), 54-60.
Pobrano z [http://10.0.4.37/\(ASCE\)0742-597X\(1997\)13:5\(54\)](http://10.0.4.37/(ASCE)0742-597X(1997)13:5(54))
- Dye L. D., Pennypacker J. S. 2002. Project Portfolio and Managing Multiple Projects: Two Sides of the Same Coin? W: *Managing Multiple Projects: Planning, Scheduling, and Allocating Resources for Competitive Advantage*, L. D. Dye, J. S. Pennypacker (red.). Marcel Dekker, Inc., New York - Basel.
- Dziekoński K. 2017. Project Managers' Competencies Model for Construction Industry in Poland. *Procedia Engineering*, 182, 174-181. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.03.157
- EC 2004. *Aid Delivery Methods, Project Cycle Management Guidelines* (T. 1). European Commission, EuropeAid Cooperation Office, Brussels ss. 158. Pobrano z https://ec.europa.eu/international-partnerships/system/files/methodology-aid-delivery-methods-project-cycle-management-200403_en.pdf
- EC 2021. Managing a project. https://ec.europa.eu/international-partnerships/funding/managing-project_en
- Edmondson A. C., Nembhard I. M. 2009. Product Development and Learning in Project Teams: The Challenges Are the Benefits. *Journal of Product Innovation Management*, 26(2), 123-138.
DOI: 10.1111/j.1540-5885.2009.00341.x
- Edulider.pl 2008. Role w zespole – teoria Belbina. <http://www.edulider.pl/biznes/role-w-zespole-teoria-belbina>
- Eisner H. 2008. *Essentials of project and systems engineering management* (3rd Edition, Red.). John Wiley & Sons, Hoboken, N.J. ss. 512.
- El-Sabaa S. 2001. The skills and career path of an effective project manager. *International Journal of Project Management*, 19(1), 1-7. DOI: 10.1016/S0263-7863(99)00034-4
- Erbe A. 2015. Cost estimation accuracy for industrial plant engineering vs. building construction projects. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska*, 82, 29-42.
- Eskerod P., Ang K. 2017. Stakeholder Value Constructs in Megaprojects: A Long-Term Assessment Case Study. *Project Management Journal*, 48(6), 60–75. DOI: 10.1177/875697281704800606
- Evaristo R., van Fenema P. C. 1999. A typology of project management: emergence and evolution of new forms. *International Journal of Project Management*, 17(5), 275-281.
DOI: 10.1016/S0263-7863(98)00041-6
- Ewin N., Luck J., Chugh R., Jarvis J. 2017. Rethinking Project Management Education: A Humanistic Approach based on Design Thinking. *Procedia Computer Science*, 121, 503-510.
DOI: 10.1016/j.procs.2017.11.067

- Fact-index.com (b.d.) Project management. http://www.fact-index.com/p/pr/project_management.html
- Farr J. V., Faber I. J., Ganguly A., Martin W. A., Larson S. L. 2016. Simulation-based costing for early phase life cycle cost analysis: Example application to an environmental remediation project. *The Engineering Economist*, 61(3), 207–222. DOI: 10.1080/0013791X.2015.1062582
- Federal Council - Swiss Government 2021. Method overview. Definition of the HERMES method. <https://www.bk.admin.ch/bk/en/home/digitale-transformation-ikt-lenkung/projektmanagement/hermes.html>
- Fernandes G., Pinto E. B., Machado R. J., Araújo M., Pontes A. 2015. A Program and Project Management Approach for Collaborative University-industry R&D Funded Contracts. *Procedia Computer Science*, 64, 1065–1074. DOI: 10.1016/j.procs.2015.08.522
- Fernandez D. J., Fernandez J. D. 2008. Agile Project Management —Agilism versus Traditional Approaches. *Journal of Computer Information Systems*, 49(2), 10-17. DOI: 10.1080/08874417.2009.11646044
- Filip D. 2009. Henry Laurence Gantt's Contributions to Scientific Management. *Review of Management & Economic Engineering*, 8(1), 213-218.
- Flasiński M. 2006. *Zarządzanie projektami informatycznymi*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa ss. 194.
- Fleming Q. W., Koppelman J. M. 1994. The earned value concept: Back to the basics. *PM Network*, 8(1), 27-29.
- Fołtyn H. 2007. *Klasyczne i nowoczesne struktury organizacji*. Wydawnictwo „Key Text”, Warszawa ss. 221.
- Fowler M., Highsmith J. 2001. The agile manifesto. *Software development*, 9(8), 28-35. Pobrano z <http://users.jyu.fi/~mieijala/kandimateriaali/Agile-Manifesto.pdf>
- Frame J. D. 2001. *Zarządzanie projektami w organizacjach. Czyli jak sprostać wymaganiom klienta na czas, nie przekraczając budżetu (Managing projects in organizations. How to make the best use of time, techniques and people)* (P. Dąbrowski & (tłumaczenie), Red.). WIG-Press, Warszawa ss. 230.
- Frame J. D. 2003. *Managing projects in organizations: how to make the best use of time, techniques, and people* (3. Edition). Jossey-Bass, San Francisco ss. 288.
- Fung H. P. 2018. The Influence of Leadership Roles and Team Building & Participation on Team Shared Mental Models: A Study of Project Managers in Malaysia. *Revista de Administração de Roraima - RARR*, 8(2), 230-259. DOI: 10.18227/2237-8057rarr.v8i2.4736
- Gabelica C., Van den Bossche P., De Maeyer S., Segers M., Gijssels W. 2014. The effect of team feedback and guided reflexivity on team performance change. *Learning and Instruction*, 34, 86-96. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2014.09.001
- Gaddis P. O. 1959. The project manager. *Harvard Business Review*, 37(3), 89-97. Pobrano z permissions@hbsp.harvard.edu
- Galbraith J. 1973. *Designing complex organizations*. Addison-Wesley Pub. Co., Reading, Mass ss. 150. Pobrano z <https://archive.org/details/designingcomplex00galb/mode/2up>
- Gantt H. L. 1903. A graphical daily balance in manufacture. *ASME Transactions*, 24, 1322-1336.

- Gantt H. L. 1910. *Work, wages, and profits: their influence on the cost of living*. The Engineering Magazine, New York ss. 194.
Pobrano z <https://archive.org/details/cu31924001636418/page/n1/mode/2up>
- Gantt H. L. 1913. *Work, wages, and profits* (2. Edition). Engineering Magazine Company, New York ss. 312.
- Gantt H. L. 1916. *Industrial leadership: addresses delivered in the Page lecture series, 1915, before the Senior class of the Sheffield Scientific School, Yale University*. Yale University Press, New Haven. Pobrano z <https://archive.org/details/cu31924002249161/page/n7/mode/2up?q=cha>
- Gantt H. L. 1919. *Organizing for work*. Harcourt, Brace and Howe, New York ss. 111. Pobrano z <https://archive.org/details/organizingforwor00gant/page/n1/mode/2up>
- Gantt H. L., Rathe A. W. 1961. *Gantt on management: guidelines for today's executive*. American Management Association AMA, New York.
- GAP 2021. Tarmot 2 - sp. z o.o. https://meble-biurowe.com.pl/upload/art_gal/815_img3_gap_set-07_cam-01_final_copia.jpg
- Gauthier J.-B., Ika L. A. 2012. Foundations of Project Management Research: An Explicit and Six-Facet Ontological Framework. *Project Management Journal*, 43(5), 5-23.
DOI: 10.1002/pmj.21288
- Gawron S. 2020. Harmonogram Adamięckiego.
https://mfiles.pl/pl/index.php/Harmonogram_Adamięckiego
- Ghasemzadeh F., Archer N. 2000. Project portfolio selection through decision support. *Decision Support Systems*, 29(1), 73–88. DOI: 10.1016/S0167-9236(00)00065-8
- Globerson S., Zwikael O. 2002. The Impact of the Project Manager on Project Management Planning Processes. *Project Management Journal*, 33(3), 58-64. DOI: 10.1177/875697280203300308
- Górecki J. 2010. Analiza struktury kosztów w budowlanych przedsięwzięciach inwestycyjnych. *Czasopismo Techniczne. Budownictwo*, R. 107, z., 111-118.
- Götze U. 2010. *Kostenrechnung und Kostenmanagement* (5. Auflage). Springer, Springer-Lehrbuch, Berlin ss. 480.
- Griffith A. F., Gibson G. E. 2001. Alignment during Preproject Planning. *Journal of Management in Engineering*, 17(2), 69-76. DOI: 10.1061/(ASCE)0742-597X(2001)17:2(69)
- Grześ A. 2014. Wykres Gantta a metoda ścieżki krytycznej (CPM). *Optimum. Studia ekonomiczne*, 3(6 (72)), 195–216. Pobrano z http://optimum.uwb.edu.pl/wpcontent/uploads/numery_pdf/72_Optimum_6_2014.pdf
- Haas M., Mortensen M. 2016. The secrets of great teamwork. *Harvard Business Review*, 2016(June), 70-76.
- Hallows J. 2005. Defining the Project. W: *Information Systems Project Management: How to deliver function and value in information technology projects*, J. Hallows (red.). American Management Association International,.
- Hamilton M. R., Gibson Jr G. E. 1996. Benchmarking preproject planning effort. *Journal of Management in Engineering*, 12(2), 25-33.
- Hanisch B., Wald A. 2011. A Project Management Research Framework Integrating Multiple Theoretical Perspectives and Influencing Factors. *Project Management Journal*, 42(3), 4-22.
DOI: 10.1002/pmj.20241

- Harpum P. 2004. Project control. W: *The Wiley Guide to Managing the Projects*, J. K. Pinto, P. W. G. Morris (red.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J.
- Hass K. B. 2007. The blending of traditional and agile project management. *PM World Today*, 9(5), 1-8. Pobrano z https://cs.anu.edu.au/courses/comp3120/local_docs/readings/the-blending-of-traditional-and-agile-project-management.pdf
- Havila V., Medlin C. J., Salmi A. 2013. Project - ending competence in premature project closures. *International Journal of Project Management*, 31(1), 90-99.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2012.05.001
- Havila V., Salmi A. 2009. *Managing Project Ending* (1. Edition). Routledge, New York ss. 128.
- Heising W. 2012. The integration of ideation and project portfolio management — A key factor for sustainable success. *International Journal of Project Management*, 30(5), 582-595.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2012.01.014
- Hermano V., Martín-Cruz N. 2019. Expanding the Knowledge on Project Management Standards: A Look into the PMBOK® with Dynamic Lenses. W: *20th International Congress on Project Management and Engineering, Cartagena, 13-15th July 2016*, J. L. Ayuso Muñoz, J. L. Yagüe Blanco, S. F. Capuz-Rizo (red.). Springer International Publishing, Cham.
DOI: 10.1007/978-3-319-92273-7_2
- Highsmith J. 2004. *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. Addison-Wesley Professional, Boston, Mass ss. 432.
- Hillson D. 2002. Extending the risk process to manage opportunities. *International Journal of project management*, 20(3), 235-240.
- Hobbs B., Petit Y. 2017. Agile Methods on Large Projects in Large Organizations. *Project Management Journal*, 48(3), 3-19. DOI: 10.1177/875697281704800301
- Hobbs P. 2015. *Project management - Essential Managers*. Dorling Kindersley Ltd, United Kingdom, London ss. 96.
- Hodgson D. E., Paton S. 2016. Understanding the professional project manager: Cosmopolitans, locals and identity work. *International Journal of Project Management*, 34(2), 352-364.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.03.003
- Hoegl M., Praveen Parboteeah K., Gemuenden H. G. 2003. When teamwork really matters: task innovativeness as a moderator of the teamwork–performance relationship in software development projects. *Journal of Engineering and Technology Management*, 20(4), 281-302. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2003.08.001
- Hoegl M., Weinkauff K., Gemuenden H. G. 2004. Interteam Coordination, Project Commitment, and Teamwork in Multiteam R&D Projects: A Longitudinal Study. *Organization Science*, 15(1), 38-55. DOI: 10.1287/orsc.1030.0053
- Hollmann J. K. 2012. *Total Cost Management Framework, An Integrated Approach to Portfolio, Program, and Project Management*. CreateSpace Independent Publishing Platform, AACE International ss. 328.
- Hormozi A. M., McMinn R. D., Nzeogwu O. 2000. The Project Life Cycle: The Termination Phase. *SAM Advanced Management Journal*, 65(1), 45-51.
- Hsu S.-C., Weng K.-W., Cui Q., Rand W. 2016. Understanding the complexity of project team member selection through agent-based modeling. *International Journal of Project Management*, 34(1), 82–93. Pobrano z <http://10.0.3.248/j.ijproman.2015.10.001>

- IBM 2019. Biblioteka infrastruktury informatycznej (IT Infrastructure Library — ITIL).
https://www.ibm.com/pl-pl/cloud/learn/it-infrastructure-library?mhsrc=ibmsearch_a&mhq=itil
- Ika L. A. 2009. Project Success as a Topic in Project Management Journals. *Project Management Journal*, 40(4), 6-19. DOI: 10.1002/pmj.20137
- Ika L. A., Hodgson D. E. 2014. Learning from international development projects: Blending Critical Project Studies and Critical Development Studies. *International Journal of Project Management*, 32(7), 1182–1196. DOI: 10.1016/j.ijproman.2014.01.004
- ILX Group 2016. The 7 Principles, Themes and Processes of PRINCE2.
<https://www.prince2.com/pl/blog/the-7-principles-themes-and-processes-of-prince2>
- Ilyés E. 2019. Create your own agile methodology for your research and development team. W: *2019 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)* (ss. 823-829). IEEE,.
- Imani T., Nakano M., Anantatmula V. 2017. Does a hybrid approach of agile and plan-driven methods work better for IT system development projects. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 1(2), 3.
- Imański K. 2021. DSDM czyli jak zwinnie dostarczyć wartość? <https://pl.linkedin.com/pulse/dsdm-czyli-jak-zwinnie-dostarczyc-wartosc-kamil-imański>
- Ionel N. 2008. Critical Analysys Of The Scrum Project Management Methodology. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 17(4), 435-441.
- Iovanut S. 2001. *Managementul Proiectului - Curs de Specializare Pentru Lucratori Sociali in mediul rural*. Editura Waldpress, Timisoara ss. 56.
- IPMA 2006. *ICB - IPMA competence baseline* (Gilles Caupin, H. Knoepfel, G. Koch, K. Pannenbäcker, F. Pérez-Polo, & C. Seabury, Red.) (Version 3.). International Project Management Association (IPMA), Nijkerk, NL ss. 200. Pobrano z https://www.academia.edu/7585164/ICB_IPMA_Competence_Baseline_Version_3_0
- IPMA 2015. *IPMA Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management* (version 4.). International Project Management Association (IPMA), Nijkerk, NL ss. 432. Pobrano z <https://www.pma.at/files/downloads/440/ipmaicb4.pdf>
- ISO 21500 2012. Guidance on project management. International Organization for Standardization, Geneva. Pobrano z <https://www.iso.org/standard/50003.html>
- ISO 21500 2021. Project, programme and portfolio management — Context and concepts. International Organization for Standardization, Geneva. Pobrano z <https://www.iso.org/standard/75704.html>
- Jajuga K. 2007. *Zarządzanie ryzykiem*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa ss. 389.
- Jarosz M., Krakowiak A. 2002. *Słownik wyrazów obcych* (I. Kamińska-Szmaj, Red.). Wydawnictwo EUROPA, Wrocław ss. 925.
- Jarugowa A. 2000. Zarządzanie kosztami a metody rachunkowości zarządczej. W: *Zarządzanie kosztami w praktyce światowej*, A. Jarugowa, W. A. Nowak, A. Szychta (red.). Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr ODDK, Gdańsk.
- Jaskanis A., Marczevska M., Darecki M. E. 2015. *Zarządzanie projektami w administracji publicznej*. Biblioteka Administracja Publiczna, Presscom, Wrocław ss. 284.

- Jenny B. 2001. *Projektmanagement in der Wirtschaftsinformatik* (5. Auflage). VDF Hochschulverlag AG, Zürich ss. 576.
- Johanson J., Mattsson L.-G. 1985. Marketing investments and market investments in industrial networks. *International Journal of Research in Marketing*, 2(3), 185-195.
DOI: 10.1016/0167-8116(85)90011-4
- Jonas D. 2010. Empowering project portfolio managers: How management involvement impacts project portfolio management performance. *International Journal of Project Management*, 28(8), 818-831. DOI: 10.1016/j.ijproman.2010.07.002
- Joslin R., Müller R. 2015. Relationships between a project management methodology and project success in different project governance contexts. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1377-1392.
- Jovanovic A., Jovanovic F., Miletic L., Beric I. 2016. Application of agile methodologies in software development. *Tehnika*, 71(6), 896-900. DOI: 10.5937/tehnika1606896J
- Jovanovic P., Beric I. 2018. Analysis of the Available Project Management Methodologies. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 23(3), 1. DOI: 10.7595/management.fon.2018.0027
- Jovanovic P., Jovanovic F. 2016. Management of Software and Investment Projects - Traditional and Agile Methodologies, Proceedings of the Faculty of Project and Innovation Management. W: *Proceedings of the Faculty of Project and Innovation Management*. Belgrade.
- Jullien B., Lung Y., Midler C. 2013. *The Logan Epic: New trajectories for innovation* (A. Sitkin & (translation), Red.). Dunod, Paris ss. 258.
- Kacperski A. 2020. Zastosowanie metodyk zarządzania projektami w górnictwie-cykl życia projektu górniczego. *Inżynieria Mineralna*, 1(1 (45)).
- Kaczorowska A. 2016. Ocena pojedynczych projektów oraz realizowanych w środowisku wieloprojektowym. W: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, R. Knosala (red.). Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole.
- Kaczorowska A. 2017. Organizacje projektowe oparte na relacjach kapitałowych i kontraktowych - wady, zalety, rekomendacje. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska*, (114), 179-192. DOI: 10.29119/1641-3466.2018.114.15
- Karwacki P. 2013. Controlling w organizacji sieciowej. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria: Organizacja i Zarządzanie*, (3), 33-44.
- Kasperek M. 2011. *Zarządzanie projektem* (2. Wydanie). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice ss. 407.
- Kasvi J. J. J., Vartiainen M., Hailikari M. 2003. Managing knowledge and knowledge competences in projects and project organisations. *International Journal of Project Management*, 21(8), 571-582. DOI: 10.1016/S0263-7863(02)00057-1
- Katz R. 2009. *Skills of an effective administrator Harvard Business Review, Business Classics: Fifteen Key Concepts for Managerial Success*. Harvard Business Review Press, Boston, Mass ss. 86.
Pobrano z <https://www.f5fp.com/wp-content/uploads/2015/01/HBR-Classic-Skills-of-an-Effective-Administrator-Katz.pdf>
- Katzenbach J. R., Smith D. K. 1993. *The Wisdom of Teams: Creating the High-Performance Organization*. Harvard Business Review Press, Boston, Mass.

- Keller R. T. 2001. Cross-Functional Project Groups in Research and New Product Development: Diversity, Communications, Job Stress, and Outcomes. *Academy of Management Journal*, 44(3), 547-555. DOI: 10.2307/3069369
- Kelly P. J., Petersen P. B. 1992. Scientific Management and the Williams & Wilkins Company (1908-1909). W: *Academy of Management Proceedings*, G. Atinc (red.) (T. 1992, ss. 149-153). Academy of Management, . DOI: 10.5465/ambpp.1992.17515293
- Kerzner H. 2002. *Strategic planning for project management using a project management maturity model*. John Wiley & Sons Ltd., New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto ss. 271. Pobrano z <http://metalab.uniten.edu.my/~abdrahim/mitm743/strategicforPM.pdf>
- Kerzner H. 2005.a. *Advanced project management*. *Edycja polska* (T. Rzychoń & (Tłumaczenie), Red.). Helion, Gliwice ss. 1088.
- Kerzner H. 2005.b. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (9. Edition). John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, N.J. ss. 1040.
- Kerzner H. 2018. *Project management best practices: achieving global excellence* (4. Edition). Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey ss. 784.
- Kilibarda G., Sobajic V., Beric I., Jovanovic P. 2016. Software project management. *Tehnika*, 71(1), 145-152. DOI: 10.5937/tehnika1601145K
- Kimmons R. L. 1990. *Project Management Basics: A Step by Step Approach*. CRC Press, New York.
- Kisielnicki J. 2011. *Zarządzanie projektami: ludzie, procedury, wyniki*. Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa ss. 300.
- Kivilä J., Martinsuo M., Vuorinen L. 2017. Sustainable project management through project control in infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 35(6), 1167-1183. DOI: 10.1016/j.ijproman.2017.02.009
- Klammer T. P. 1996. *Capacity Measurement and Improvement: A Manager's Guide to Evaluating and Optimizing Capacity Productivity*. Irwin Professional Pub., Burr Ridge, Illinois ss. 130.
- Kliem R. L., Ludin I. S. 1998. *Project Management Practitioner's Handbook*. AMACOM, New York ss. 254.
- Klinowski M. 2006. Zarządzanie kosztami projektów. W: *Strategiczne zarządzanie kosztami*, E. Nowak (red.). Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Klinowski M. 2008. Analiza cyklu życia projektu w ocenie jego efektywności. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (14), 161-166.
- Klinowski M. 2016. Definiowanie wymagań projektu w procesie planowania. *Defining Project Requirements In Project Planning*, (440), 278-286. DOI: DOI. 10.15611/pn.2016.440.26.
- Klinowski M. 2017. Considerations for budgeting the costs of projects. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (471), 194-202. DOI: 10.15611/pn.2017.471.18
- Kloppenborg T. J., Petrick J. A. 1999. Leadership in Project Life Cycle and Team Character Development. *Project Management Journal*, 30(2), 8-13. DOI: 10.1177/875697289903000203
- Kock A., Gemünden H. G. 2019. Project Lineage Management and Project Portfolio Success. *Project Management Journal*, 50(5), 587-601. DOI: 10.1177/8756972819870357

- Kock A., Heising W., Gemünden H. G. 2016. A Contingency Approach on the Impact of Front-End Success on Project Portfolio Success. *Project Management Journal*, 47(2), 115-129. DOI: 10.1002/pmj.21575
- Kolm A. 2021. Zarządzanie Projektami IT. <http://zarzadzanieprojektami.it/>
- Kononenko I., Aghaee A., Kharazii A. 2017. Formation of the project management guide, based on the project scope optimization. W: *Conference: 30th IPMA World Congress "Breakthrough competences for managing change"* (ss. 279–284). Astana, Kazakhstan. Pobrano z https://www.academia.edu/35730696/Formation_of_the_project_management_guide_base_d_on_the_project_scope_optimization
- Kononenko I., Lutsenko S. 2018. The Project Management Methodology and Guide Formation's Method. W: *2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)* (T. 2, ss. 156-159). IEEE,.
- Kopczyński T. 2014. Rola i kompetencje kierownika projektu w zwinnym zarządzaniu projektami na tle tradycyjnego podejścia do zarządzania projektami. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, 2(9), 101-114.
- Kopmann J., Kock A., Killen C. P., Gemünden H. G. 2017. The role of project portfolio management in fostering both deliberate and emergent strategy. *International Journal of Project Management*, 35(4), 557-570. DOI: 10.1016/j.ijproman.2017.02.011
- Kos A. 2019. Przegląd wybranych metodyk zarządzania projektami. *Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy*, 32(3), 25–34. Pobrano z <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.desklight-0b8559dc-60b7-4d79-9051-95dd35afde06>
- Kostić M. 2017. Challenges of agile practices implementation in the medical device software development methodologies. *European Project Management Journal*, 7(2), 36-44. Pobrano z <http://media.epmj.org/2017/12/7-2-4-Milos-Kostic.pdf>
- Koszlajda A. 2010. *Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach*. Helion, Gliwice ss. 360.
- Kotarbiński T. 1970. *Sprawność i błąd, z myślą o dobrej robocie nauczyciela*. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych (PZWS), Warszawa ss. 308.
- Koziński J. 2013. Łańcuchy krytyczne w zarządzaniu projektami. *Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości*, 2, 207-215.
- Kozłowski R. 2010. *Wykorzystanie zaawansowanych technologii w zarządzaniu projektami*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Kramskyi S. O., Danchuk V., Alkema V., Sevostianova A., Bakulich O. 2020. Wheel working system in a team: relationship between different personnel in a marine project. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 4(35), 277-286. DOI: 10.18371/fcaptop.v4i35.222093
- Kramskyi S. O., Kudlai I. V, Tsukanov O. Y. 2020. Rol liudskoho faktora v pidvyshchenni ekonomichnoi bezpeky sudnoplavstva (The role of the human factor in improving the economic safety of shipping). *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia—Market economy: modern theory and practice of management*, 2(45), 249-267.
- Krawiec F. 2000. *Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi*. Difin, Warszawa ss. 218.
- Król H., Ludwiczynski A. (Red.) 2020. *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa ss. 704.

- Krüger W. 1993. Projektmanagement. W: *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft*, W. Wittmann, W. Kern, R. Köhler, H.-U. Küpper, K. Wysocki (red.). Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart.
- Krüger W. 2002. *Organisation der Unternehmung. Kohlhammer-Lehrbuchreihe Betriebswirtschaft* (3. Auflage). Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz ss. 420.
- Krzos G. 2013. Zarządzanie projektem europejskim - uwarunkowania organizacyjne i międzyorganizacyjne. *Monografie i Opracowania Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 5(245), 231.
- Kuc B. R. 1999. *Zarządzanie doskonałe*. Wydawnictwo „Oskar-Master of Biznes”, Warszawa ss. 347.
- Kudlik K. 2020. Fazy projektu wg PRINCE2.
https://mfiles.pl/pl/index.php/Fazy_projektu_wg_PRINCE2
- Kuhlken P. D. 2003. Document Management and Project Controls. *AACE International Transactions*.
- Kumar G., Bhatia P. K. 2012. Impact of agile methodology on software development process. *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering (IJCTEE)*, 2(4), 46-50.
- Kumar P. P. 2005. Effective Use of Gantt Chart for Managing Large Scale Projects. *Cost Engineering*, 47(7), 14-21.
- Kummer W. A., Wyssen R., Spühler R. W. 1988. *Projekt Management: Leitfaden zu Methode und Teamführung in der Praxis*. Eidgenössische Technische Hochschule, Betriebswissenschaftliches Institut, Verlag Industrielle Organisation, Zürich.
- Kutsch E., Hall M. 2010. Deliberate ignorance in project risk management. *International Journal of Project Management*, 28(3), 245-255. DOI: 10.1016/j.ijproman.2009.05.003
- LaBrec P., Butterfield R. 2016. Using agile methods in research.
<https://insideangle.3m.com/his/blog-post/using-agile-methods-in-research/>
- Łabuda W. 2010. Wybrane aspekty planowania w metodyce PRINCE2™. *Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki*, 4, 69-85.
Pobrano z <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-b816b086-4e22-4f05-88b2-b31d592c7445>
- Łabuda W. 2015. Podejście zwinne a tradycyjne do projektów wytwarzania oprogramowania. *Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki*, 9(13), 57-87.
Pobrano z http://zeszyty-naukowe.wysi.edu.pl/zeszyty/zeszyt13/Podejscie_zwinne_a_tradycyjne_do_projektow_wytwarzania_oprogramowania.pdf
- Lachiewicz S., Zdrajkowska H. 1994. Struktury organizacyjne. W: *Organizacja pracy kierowniczej*, S. Lachiewicz (red.). Przedsiębiorstwo Specjalistyczne ABSOLWENT, Łódź.
- Larson E. 2004. Project Management Structures. W: *The Wiley Guide to Managing Projects*, J. K. Pinto, P. W. G. Morris (red.). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J.
- Larson E. W., Gray C. F. 2018. *Project Management: The Managerial Process* (7. Edition). McGraw Hill, New York ss. 608.
- Laursen M., Svejvig P. 2016. Taking stock of project value creation: A structured literature review with future directions for research and practice. *International Journal of Project Management*, 34(4), 73-747. DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.06.007

- Lavanya N., Malarvizhi T. 2008. Risk analysis and management: a vital key to effective project management. W: *Global Congress 2008 — Asia Pacific*. Project Management Institute, Sydney, New South Wales, Australia. Pobrano z <https://www.pmi.org/learning/library/risk-analysis-project-management-7070>
- Lenfle S. 2008. Exploration and project management. *International Journal of Project Management*, 26(5), 469-478. DOI: 10.1016/j.ijproman.2008.05.017
- Lenfle S. 2016. Floating in Space? On the Strangeness of Exploratory Projects. *Project Management Journal*, 47(2), 47-61. DOI: 10.1002/pmj.21584
- Lent B. 2005. *Zarządzanie procesami prowadzenia projektów. Informatyka i Telekomunikacja*. Difin, Warszawa ss. 420.
- Lew A. 2014. Planowanie i rozliczanie kosztów projektów. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (343), 336-343. DOI: 10.15611/pn.2014.343.31
- Lewis J. P. 2000. *Project planning, scheduling, and control: A hands-on guide to bringing projects in on time and on budget* (3. Edition). McGraw-Hill, New York, NY ss. 550.
- Lewis J. P. 2006. *Podstawy zarządzania projektami. Zdobywanie kwalifikacji pozwalających wyprzedzić konkurencję (Fundamentals of Project Management: Developing Core Competencies to Help Outperform the Competition)* (P. Dąbrowski & (tłumaczenie), Red.). Helion, Gliwice ss. 200.
- Liebert F. 2017. Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwach branży IT—studium literaturowe. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*.
- Lipinski P., Zolnierek P., Polak K., Nadolski M., Słociński R. 2001.a. Manifest programowania zwinnego. <https://agilemanifesto.org/iso/pl/manifesto.html>
- Lipinski P., Zolnierek P., Polak K., Nadolski M., Słociński R. 2001.b. Założenia Manifestu Programowania Zwinnego. <https://agilemanifesto.org/iso/pl/principles.html>
- Lipnack J., Stamps J. 1998. Virtual teams: reaching across space, time, and organizations with technology. *Choice Reviews Online*, 35(05), 35-2808-35-2808. DOI: 10.5860/CHOICE.35-2808
- Lis S., Niziałek D., Wróblewski K. J. 1987. *Organizacja podstawowych procesów produkcyjnych i sterowanie produkcją. Praca zbiorowa* (S. Lis, Red.) (5. Wydanie). Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa ss. 164.
- Litke H.-D. 1993. *Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen*. Carl Hanser Verlag, München; Wien.
- Łobos K. 2003. *Teoria struktur organizacyjnych. Stan i perspektywy*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław ss. 263.
- Lock D. 2009. *Podstawy zarządzania projektami* (2. Wydanie). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 228.
- Longman A., Mullins J. 2004. Project management: key tool for implementing strategy. *Journal of Business Strategy*, 25(5), 54-60. DOI: 10.1108/02756660410558942
- Loufrani-Fedida S., Missonier S. 2015. The project manager cannot be a hero anymore! Understanding critical competencies in project-based organizations from a multilevel approach. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1220-1235. DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.02.010

- Magdoń M., Tchórzewski S. 2014. Jakościowa analiza ryzyka w projektach sektora prywatnego. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska*, (70), 261-272.
- MAGO S.A. 2017. Regał HX. <https://www.mago.com/produkt/regaly-paletowe-regaly-nx-regaly-nr-paletowe/regal-hx/>
- Mandell M., Murphy B. 1989. Wake-Up Strategies for Tired R&D Projects. *High Technology Business*, 9, 22-25.
- Maniak R., Midler C. 2014. Multiproject lineage management: Bridging project management and design-based innovation strategy. *International Journal of Project Management*, 32(7), 1146-1156. DOI: 10.1016/j.ijproman.2014.03.006
- Maniak R., Midler C., Lenfle S., Le Pellec-Dairon M. 2014. Value Management for Exploration Projects. *Project Management Journal*, 45(4), 55–66. DOI: 10.1002/pmj.21436
- Manikowski A., Tarapata Z. 2002. *Ocena projektów gospodarczych*. Difin, Warszawa ss. 172.
- Mantel Jr S. J., Meredith J. R., Shafer S. M., Sutton M. M. 2004. *Core Concepts. Project Management in Practice* (2. Edition). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J. ss. 320.
- Marchewka J. T. 2016. *Information Technology Project Management: Providing Measurable Organizational Value* (5. Edition). Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J. ss. 368.
- Marthandam N. S., Calvo-Amodio J., Ng E. H. 2014. Terminating a Failed Project without Affecting the Market Value of the Firm. W: *2014 Industrial and Systems Engineering Research Conference (ISERC) Palais des Congrès de Montréal, Montréal, QC, Canada May 31 - June 3, 2014* (ss. 3552–3563). Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE), Montreal, QC, Canada.
- Marthandam N. S., Ng E. H., Calvo-Amodio J., Narwankar C., Barroso L. A. 2019. Validating a model for forecasting the project termination phase using existing business cases. *The Engineering Economist*, 64(2), 142–166. DOI: 10.1080/0013791X.2018.1555299
- Martinsuo M. 2013. Project portfolio management in practice and in context. *International Journal of Project Management*, 31(6), 794–803. DOI: 10.1016/j.ijproman.2012.10.013
- Martinsuo M. 2020. The Management of Values in Project Business: Adjusting Beliefs to Transform Project Practices and Outcomes. *Project Management Journal*, 51(4), 389-399. DOI: 10.1177/8756972820927890
- Martinsuo M., Gemünden H. G., Huemann M. 2012. Toward strategic value from projects. *International Journal of Project Management*, 30(6), 637-638. DOI: 10.1016/j.ijproman.2012.03.006
- Martyniak Z. 1995. Karol Adamiecki - prekursor współczesnych nauk o zarządzaniu. *Przegląd Organizacji*, 6, 29-32. DOI: 0137-7221
- Mathieu J. E., Hollenbeck J. R., van Knippenberg D., Ilgen D. R. 2017. A century of work teams in the Journal of Applied Psychology. *Journal of applied psychology*, 102(3), 452.
- Matthews B., Sylvie J. R., Lee S.-H., Thomas S. R., Chapman R. E., Gibson Jr G. E. 2006. Addressing security in early stages of project life cycle. *Journal of Management in Engineering*, 22(4), 196-202.
- Maylor H. 1998. *Business Project Management: The Study Guides (MBA). The Primer*. University of Lincolnshire & Humberside, Hull.

- Maylor H. 2001. Beyond the Gantt chart: Project management moving on. *European management journal*, 19(1), 92-100.
Pobrano z <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:eurman:v:19:y:2001:i:1:p:92-100>
- McGrath S. K., Whitty S. J. 2019. What is a program: An examination of terminology in practitioner reference documents. *Journal of Modern Project Management*, 6(3)(18), 6-27.
DOI: 10.19255/JMPM01801
- McHugh O., Hogan M. 2011. Investigating the rationale for adopting an internationally-recognised project management methodology in Ireland: The view of the project manager. *International Journal of Project Management*, 29(5), 637–646. DOI: 10.1016/j.ijproman.2010.05.001
- Meredith J. R., Mantel Jr S. J. 2009. *Project Management: A Managerial Approach* (7. Edition). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J. ss. 587.
- Meskendahl S. 2010. The influence of business strategy on project portfolio management and its success — A conceptual framework. *International Journal of Project Management*, 28(8), 807-817. DOI: 10.1016/j.ijproman.2010.06.007
- Messenger S. 2014. DSDM Agile Project Framework Handbook.
https://www.agilebusiness.org/page/ProjectFramework_00_welcome
- Midler C. 1995. Projectification of the firm: The renault case. *Scandinavian Journal of Management*, 11(4), 363–375. DOI: 10.1016/0956-5221(95)00035-T
- Midler C. 2013. Implementing a Low-End Disruption Strategy through Multiproject Lineage Management: The Logan Case. *Project Management Journal*, 44(5), 24-35.
DOI: 10.1002/pmj.21367
- Mikuła B., Stefaniuk T. 2013. Zarządzanie wiedzą w zespole wirtualnym jako istotny czynnik jego skutecznej pracy. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie*, 24(97), 101-111.
- Milosevic D., Patanakul P. 2005. Standardized project management may increase development projects success. *International Journal of Project Management*, 23(3), 181-192.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2004.11.002
- Modarres M. 2006. *Risk analysis in engineering: techniques, tools, and trends*. CRC press, Boca Raton, FL.
- Möllering G., Sydow J. 2019. Trust Trap? Self-Reinforcing Processes in the Constitution of Inter-organizational Trust. W: *Trust in Contemporary Society*, M. Sasaki (red.). BRILL, Leiden, Netherlands. DOI: 10.1163/9789004390430_009
- Moore F. G. 1965. *Manufacturing Management* (4. Edition). Richard D. Irwin, Inc, Homewood, IL ss. 843.
- Morphy T., stakeholdermap.com 2008. Project Team - meaning and definition.
<https://www.stakeholdermap.com/definitions/project-team.html>
- Morris P. W. G. (Red.) 1992. *APM - Body of Knowledge and Experience* (1. Edition). Association for Project Managers, Princes Risborough, UK.
- Morris P. W. G. 1997. *The Management of Projects*. Thomas Telford Ltd, London, UK ss. 376.
DOI: 10.1680/mop.16934

- Morris P. W. G., Crawford L. H., Hodgson D. E., Shepherd M. M., Thomas J. 2006. Exploring the role of formal bodies of knowledge in defining a profession – The case of project management. *International Journal of Project Management*, 24(8), 710-721. DOI: 10.1016/j.ijproman.2006.09.012
- Mulder M., Weigel T., Collins K. 2007. The concept of competence in the development of vocational education and training in selected EU member states: a critical analysis. *Journal of Vocational Education & Training*, 59(1), 67-88. DOI: 10.1080/13636820601145630
- Müller R., Turner R. J. 2007.a. Matching the project manager's leadership style to project type. *International Journal of Project Management*, 25(1), 21-32. DOI: 10.1016/j.ijproman.2006.04.003
- Müller R., Turner R. J. 2007.b. The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project. *European Management Journal*, 25(4), 298-309. DOI: 10.1016/j.emj.2007.06.003
- Murray-Webster R., Dalcher D. (Red.) 2019. *APM - Body of Knowledge - The Chartered Body for The Project Profession* (7. Edition). Association for Project Management, Princes Risborough, UK ss. 395. Pobrano z <http://www.nucleoapolo.ufpr.br/download/wp-content/uploads/2019/02/PRINCE2-2009-remarks.pdf>
- Musiół-Urbańczyk A. 2010. *Kompetencje kierownika projektu i możliwości ich kształtowania*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice ss. 173.
- MyManagementGuide.com 2021. Project Team Organization – Team Definition, Roles & Responsibilities, Organizational Chart. <https://mymanagementguide.com/basics/project-team-organization-project-team-definition-responsibilities-and-roles-and-project-team-organization-chart/>
- Nagel R. N., Dove R., Goldham S., Preiss K. 1991. *21st century manufacturing enterprise strategy*. Iacocca Institute, Lehigh University, Bethlehem, PA.
- Najdawi A., Shaheen A. 2021. Which Project Management Methodology is better for AI-Transformation and Innovation Projects? W: *2021 International Conference on Innovative Practices in Technology and Management (ICIPTM)* (ss. 205-210). IEEE,.
- Neef D. 2005. Managing corporate risk through better knowledge management. *The Learning Organization*, 12(2), 112-124. DOI: 10.1108/09696470510583502
- Nelson D., Campbell S. 1972. Taylorism Versus Welfare Work in American Industry: H. L. Gantt and the Bancrofts. *Business History Review*, 46(1), 1-16. DOI: 10.2307/3112773
- Nerur S., Mahapatra R., Mangalaraj G. 2005. Challenges of migrating to agile methodologies. *Communications of the ACM*, 48(5), 72-78. DOI: 10.1145/1060710.1060712
- Neuman G. A., Wright J. 1999. Team effectiveness: Beyond skills and cognitive ability. *Journal of Applied Psychology*, 84(3), 376–389. DOI: 10.1037/0021-9010.84.3.376
- Newton P. 2015. Managing a Project Team. Project Skills. <https://www.fwsolutions.net/wp-content/uploads/2015/07/fme-project-team.pdf>
- Nguyen N. T. 2020. Marine Culture of Northeast Vietnam: Approaching from the Theory of Culture Ecology. *Future Human Image*, 13(13), 66-75.
- Nicholas J. M., Steyn H. 2012. *Zarządzanie projektami: zastosowania w biznesie, inżynierii i nowoczesnych technologiach* (J. Borowska, M. Skorek, M. Lany, & (tłumaczenie), Red.). Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa ss. 962.

- Nidumolu S. 1995. The Effect of Coordination and Uncertainty on Software Project Performance: Residual Performance Risk as an Intervening Variable. *Information Systems Research*, 6(3), 191-219. DOI: 10.1287/isre.6.3.191
- Nijhuis S. A. 2017. Exploring Project Management Education. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 9(1), 44. DOI: 10.26417/ejser.v9i1.p44-61
- Nita B., Nowak E. (Red.) 2010. *Budżetowanie w przedsiębiorstwie. Organizacja, procedury, zastosowanie*. Wolters Kluwer, Warszawa ss. 442.
- Nitsenko V., Mardani A., Ihor K., Lyudmila S. 2018. Additional Opportunities For The Systematization Of The Marketing Research For Resource Conservation Practice. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 40(3), 361-368. DOI: 10.15544/mts.2018.34
- Nowak E., Piechota R., Wierziński M. 2004. *Rachunek kosztów w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 291.
- Nowak E., Wierziński M. (Red.) 2010. *Rachunek kosztów: modele i zastosowania*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 392.
- Nowosielski S. 2008. *Procesy i projekty logistyczne*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław ss. 162.
- Nózka A. 2015. Zarządzanie kosztami projektów budowlanych realizowanych zgodnie z procedurami kontraktowymi FIDIC–wybrane problemy. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (398), 380-390.
- Oberlender G. D. 2014. *Project Management for Engineering and Construction* (3. Edition). McGraw-Hill Education, Boston, Mass ss. 432.
- Oellgaard M. J. 2013. The Performance of a Project Life Cycle Methodology in Practice. *Project Management Journal*, 44(4), 65–83. DOI: 10.1002/pmj.21357
- OGC 2007. Achieving excellence in construction: PG 02 - Project organisation: Roles and responsibilities. Office of Government Commerce (OGC), Norwich.
- OGC 2009.a. *Managing Successful Projects with PRINCE2™*. Office of Government Commerce - TSO (The Stationery Office) Ireland, Belfast.
- OGC 2009.b. *Prince2 - Skuteczne zarządzanie projektami PRINCE2 - The Executive Guide to Directing Projects* (I. Semik-Żbikowska & (tłumaczenie), Red.). Office of Government Commerce - TSO (The Stationery Office) Ireland, Belfast ss. 365.
- Ohara S. 2005. *A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation* (T. 1). Project Management Association of Japan (PMAJ),. Pobrano z https://articulospm.files.wordpress.com/2013/01/p2mguidebookvolume1_060112.pdf
- Olsen R. P. 1971. Can project management be defined? *Project Management Quarterly*, 2(1), 12-14.
- Olsson R. 2008. Risk Management in a Multi-Project Environment: An Approach to Manage Portfolio Risks. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25(1), 60-71. DOI: 10.1108/02656710810843586
- Ong H. Y., Wang C., Zainon N. 2016. Integrated Earned Value Gantt Chart (EV-Gantt) Tool for Project Portfolio Planning and Monitoring Optimization. *Engineering Management Journal*, 28(1), 39-53. DOI: 10.1080/10429247.2015.1135033

- Open Door Technolog 2019. The Standish Group report 83.9% of IT projects partially or completely fail. <https://www.opendoorerp.com/the-standish-group-report-83-9-of-it-projects-partially-or-completely-fail/>
- Oxford 2021. Learners Dictionaries.
<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/>
- Pająk E. 2011. *Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja* (4. Wyдание). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa ss. 380.
- Pant I., Baroudi B. 2008. Project management education: The human skills imperative. *International Journal of Project Management*, 26(2), 124–128. DOI: 10.1016/j.ijproman.2007.05.010
- Patanakul P., Milosevic D. 2008. A competency model for effectiveness in managing multiple projects. *The Journal of High Technology Management Research*, 18(2), 118-131. DOI: 10.1016/j.hitech.2007.12.006
- Patel B. M. 2011. *Project Management: Strategic financial planning, evaluation and control*. Vikas Publishing House Pvt Ltd, New Delhi, India.
- Paton S., Hodgson D. E. 2016. Project managers on the edge: liminality and identity in the management of technical work. *New Technology, Work and Employment*, 31(1), 26-40. DOI: 10.1111/ntwe.12056
- Paulson L. D. 2001. Adapting methodologies for doing software right. *IT Professional*, 3(4), 13-15.
- Pawlak M. 2012. *Zarządzanie projektami* (Wyd. 1, 7). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa ss. 276.
- Pawlak Z. 2011. *Zarządzanie zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie*. Poltext, Warszawa ss. 539.
- Pettersen N. 1991. What do we know about the effective project manager? *International Journal of Project Management*, 9(2), 99-104. DOI: 10.1016/0263-7863(91)90068-7
- Pfetzling K., Rohde A. 2001. *Ganzheitliches Projektmanagement*. Verlag Dr. Götz Schmidt, Gießen ss. 558.
- Phillips J. 2011. *Zarządzanie projektami IT (IT Project Management. On Track from Start to Finish)* (M. Lipa & tłumaczenie), Red.) (2. Wyдание). Helion, Gliwice ss. 528.
- Phillips J. 2017. *Project Management with CompTIA Project+: On Track from Start to Finish* (4. Edition). McGraw-Hill Education, Boston, Mass ss. 640.
- Pichler R. 2010. *Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love*. Addison-Wesley Professional, Boston, Mass ss. 160.
- Pinto Jeffery K 2013. *Project Management, Achieving Competitive Advantage* (3. Edition). Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey ss. 528.
- Pinto Jeffrey K., Kharbanda O. P. 1995. Lessons for an accidental profession. *Business Horizons*, 38(2), 41-50. DOI: 10.1016/0007-6813(95)90054-3
- Pinto Jeffrey K., Winch G. 2016. The unsettling of “settled science”: The past and future of the management of projects. *International Journal of Project Management*, 34(2), 237-245. DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.07.011
- PMAJ 2017. *P2M - A Guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation* (3 Edition). Project Management Association of Japan (PMAJ), Tokyo ss. 427. Pobrano z <http://www.cybersoken.com/portfolio/detail/p2m/>

- PMI-AFNOR 1998. *Management de projet: un référentiel de connaissances*. AFNOR - Association Française de Normalisation, Paris-La Défense ss. 265.
- PMI 2006. *The Standard for Portfolio Management*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA ss. 79. Pobrano z [http://index-of.co.uk/Project Management/The Standard for Portfolio Management.pdf](http://index-of.co.uk/Project%20Management/The%20Standard%20for%20Portfolio%20Management.pdf)
- PMI 2008. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fourth Edition*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA.
- PMI 2013. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA.
- PMI 2014. *Implementing organizational project management: a practice guide*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA ss. 90. Pobrano z https://www.academia.edu/33608077/Project_Management_Institute_IMPLEMENTING_ORGANIZATIONAL_PROJECT_MANAGEMENT_A_PRACTICE_GUIDE
- PMI 2017.a. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA.
- PMI 2017.b. *Project manager competency development framework* (3. Edition). Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA ss. 191.
Pobrano z <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/framework/pm-competency-development-3rd-edition>
- PMI 2017.c. *The Standard for Portfolio Management – Fourth Edition*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA ss. 189.
- PMI 2021. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) and The Standard for Project Management – Seventh Edition*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA.
- PMI - MT&DC 2009. *Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami (PMBoK) (A guide to the project management body of knowledge PMBoK guide)* (MT&DC (tłumaczenie), Red.) (4. Edition). Management Training & Development Center, Warszawa ss. 478.
- Podgórska M. 2013. Istota jakości w zarządzaniu projektami. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska*, (63), 325-337.
- Podgórska M. 2015. Zarządzanie ryzykiem w małym projekcie - studium przypadku. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska*, 13, 395-405.
- Presley S. S., Landry J. P., Shropshire J. 2018. Three Meta-Phases of a Project. W: *Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference, Atlanta, GA, USA March 23rd-24th, SAIS 2018* (ss. 1–10). SAIS 2018 PROCEEDINGS, Atlanta.
Pobrano z <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1020&context=sais2018>
- Project-management.com 2021. Types of Risk in Project Management.
<https://project-management.com/types-of-risk-in-project-management/>
- Pūlmanis E. 2014. Public Sector Project Management Planning and Efficiency Problems. *Project Management Development - Practice & Perspectives*, 183-198.
- Qin R., Grasman S. E., Long S., Lin Y., Thomas M. 2012. A Framework of Cost-Effectiveness Analysis for Alternative Energy Strategies. *Engineering Management Journal*, 24(4), 18-35.
DOI: 10.1080/10429247.2012.11431953

- Radovic D. 2008. Risk in Project Management. *Montenegrin Journal of Economics. Economic Laboratory for Transition Research (ELIT)*, 4(7), 135-139.
- Ramazani J., Jergeas G. 2015. Project managers and the journey from good to great: The benefits of investment in project management training and education. *International Journal of Project Management*, 33(1), 41-52. DOI: 10.1016/j.ijproman.2014.03.012
- Rasnacis A., Berzisa S. 2017. Method for Adaptation and Implementation of Agile Project Management Methodology. *Procedia Computer Science*, 104, 43-50. DOI: 10.1016/j.procs.2017.01.055
- Raz T., Shenhar A. J., Dvir D. 2002. Risk management, project success, and technological uncertainty. *R&D Management*, 32(2), 101-109.
- Rehman A. ur, Hussain R. 2007. Software Project Management Methodologies/Frameworks Dynamics „A Comparative Approach”. W: *2007 International Conference on Information and Emerging Technologies* (ss. 1-5). IEEE,. DOI: 10.1109/ICIET.2007.4381330
- Reyck B. De, Grushka-Cockayne Y., Lockett M., Calderini S. R., Moura M., Sloper A. 2005. The impact of project portfolio management on information technology projects. *International Journal of Project Management*, 23(7), 524-537. DOI: 10.1016/j.ijproman.2005.02.003
- Robbins S. P., Judge T. A. 2014. *Essentials of organizational behavior*. Pearson Education Limited, Boston, Columbus, Indianapolis, New York, San Francisco, Upper Saddle River, Amsterdam, Cape Town, Dubai, London, Madrid, Milan, Munich, Paris, Montreal, Toronto, Delhi, Mexico City, São Paulo, Sydney, Hong Kong, Seoul, Singapore, Taipei, Tokyo ss. 348. Pobrano z [http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Organizacion/\[PD\] Documentos - Essentials of Organizational Behavior \(12 edition\).pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Organizacion/[PD] Documentos - Essentials of Organizational Behavior (12 edition).pdf)
- Rogers E. M. 2003. *Diffusion of Innovations* (5. Edition). Simon & Schuster, Inc., New York, NY ss. 576.
- Rokita S. 2013. Wybrane problemy planowania i kontroli kosztów projektów badawczo-rozwojowych w przedsiębiorstwach. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (289), 487-496.
- Romanowska M. (Red.) 2004. *Leksykon zarządzania*. Difin, Warszawa ss. 726.
- Ropponen J., Lytinen K. 2000. Components of software development risk: How to address them? A project manager survey. *IEEE transactions on software engineering*, 26(2), 98–112.
- Rose K. H. 2013. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fifth Edition. *Project Management Journal*, 44(3). DOI: 10.1002/pmj.21345
- Rosenau M. D., Githens G. D. 2005. *Successful Project Management: A Step-by-Step Approach with Practical Examples* (4. Edition). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N.J.
- Rosiński J. 2003. Zarządzanie Projektem. Model najlepszych praktyk. IFC Press, Kraków,.
- Royer I. 2003. Why Bad Projects Are So Hard to Kill. *Harvard Business Review*, 81(2), 48-56.
- Rubik J. 2003. Relacje między rachunkiem kosztów, rachunkowością zarządczą, zarządzaniem kosztami i controllingiem kosztów. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 13(69), 214-233.
- Rubin G. D., Abramson R. G. 2018. Creating Value through Incremental Innovation: Managing Culture, Structure, and Process. *Radiology*, 288(2), 330–340. DOI: 10.1148/radiol.2018171239
- Ruuska I., Vartiainen Im. 2003. Critical project competences – a case study. *Journal of Workplace Learning*, 15(7/8), 307–312. DOI: 10.1108/13665620310504774

- Rydzewska-Włodarczyk M. 2013. Zarządzanie kosztami projektów realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 757(58), 271-284.
- Salvendy G. (Red.) 2001. *Handbook of Industrial Engineering. Technology and Operations Management* (3. Edition). John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA ss. 2796.
DOI: 10.1002/9780470172339
- Sambasivan M., Soon Y. W. 2007. Causes and effects of delays in Malaysian construction industry. *International Journal of Project Management*, 25(5), 517-526.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2006.11.007
- Sanchez H., Robert B., Pellerin R. 2008. A Project Portfolio Risk-Opportunity Identification Framework. *Project Management Journal*, 39(3), 97-109. DOI: 10.1002/pmj.20072
- Savelsbergh C. M. J. H., Poell R. F., van der Heijden B. I. J. M. 2015. Does team stability mediate the relationship between leadership and team learning? An empirical study among Dutch project teams. *International Journal of Project Management*, 33(2), 406–418. DOI: 10.1016/j.ijproman.2014.08.008
- Schiell J. 2009. *Enterprise-Scale Agile Software Development* (1. Edition). CRC Press, Boca Raton, FL ss. 382. DOI: 10.1201/9781439803226
- Schwaber K. 2004. *Agile project management with Scrum*. Microsoft press, Redmond, Washington ss. 175. Pobrano z [https://www.agileleanhouse.com/lib/lib/People/KenSchwaber/Agile Project Management With Scrum -www.itworkss.com.pdf](https://www.agileleanhouse.com/lib/lib/People/KenSchwaber/Agile%20Project%20Management%20With%20Scrum%20-%20www.itworkss.com.pdf)
- Schwaber K., Sutherland J. 2017. Scrum Guide. Przewodnik po Scrumie: Reguły Gry. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Polish.pdf>
- Scrum.org. 2021. A Better Way Of Building Products. <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>
- Serrador P., Pinto J. K. 2015. Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040-1051.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.01.006
- Shastri Y., Hoda R., Amor R. 2021. The role of the project manager in agile software development projects. *Journal of Systems and Software*, 173, 110871. DOI: 10.1016/j.jss.2020.110871
- Sheffield J., Lemétayer J. 2010. Critical success factors in project management methodology fit. W: *PMI® Global Congress 2010—Asia Pacific, Project Management Institute*. Project Management Institute (PMI), Melbourne, Victoria, Australia. Newtown Square, PA. Pobrano z <https://www.pmi.org/learning/library/select-fitting-project-management-approach-6915>
- Shenhar A. J. 1998. From theory to practice: toward a typology of project-management styles. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 45(1), 33–48. DOI: 10.1109/17.658659
- Shenhar A. J. 2001. One Size Does Not Fit All Projects: Exploring Classical Contingency Domains. *Management Science*, 47(3), 394–414. DOI: 10.1287/mnsc.47.3.394.9772
- Shenhar A. J., Dvir D. 2007. *Reinventing Project Management: The Diamond Approach to Successful Growth and Innovation* (1. Edition). Harvard Business School Press, Boston, Mass ss. 288.
- Shenhar A. J., Dvir D., Levy O., Maltz A. C. 2001. Project Success: A Multidimensional Strategic Concept. *Long Range Planning*, 34(6), 699-725. DOI: 10.1016/S0024-6301(01)00097-8
- Shtub A., Bard J. F., Globerson S. 1994. *Project management: engineering, technology, and implementation*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ ss. 634.

- Shujun Y. 2001. FTM construction project management model. *Journal of Qinghai University (Natural Science)*, 19(1), 72-91.
- Sikorski A. 1988. Wielowymiarowe struktury organizacyjne przedsiębiorstw. *Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica*, 77, 53-63.
- Silvius G., Schipper R. 2018. Exploring Responsible Project Management Education. *Education Sciences*, 9(1), 2. DOI: 10.3390/educsci9010002
- Şimşek U., Gümüşkaya H. 2013. Using PRINCE2 project management methodology to develop SOA based applications. W: *Emerging Trends in Computing, Informatics, Systems Sciences, and Engineering*. Springer,.
- Słoniec J. 2015.a. Project team management in the context of the development of project management science and new concepts of human resource management. W: *XVIII Conference on Innovation in Management and Production Engineering*. Opole.
- Słoniec J. 2015.b. Zarządzanie zespołami projektowymi w kontekście rozwoju nauki project management i nowych koncepcji zarządzania zasobami ludzkimi. W: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, R. Knosala (red.). Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole.
- Slotegraaf R. J., Atuahene-Gima K. 2011. Product Development Team Stability and New Product Advantage: The Role of Decision-Making Processes. *Journal of Marketing*, 75(1), 96-108. DOI: 10.1509/jm.75.1.96
- Smith J. E., Carson K. P., Alexander R. A. 1984. Leadership: It Can Make a Difference. *Academy of Management Journal*, 27(4), 765–776. DOI: 10.2307/255877
- Smith K. A. 2014. *Teamwork and project management* (4. Edition). McGraw-Hill Education, Boston, Mass ss. 304.
- Sobczak A. 2014. Wpływ kompetencji kierownika projektu na sukces zarządzania projektem. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie: Organizacje wobec wyzwań XXI wieku*, 1, 243-254.
- Sobestiańczyk T. 2012. Metodyka zarządzania projektami PRINCE2. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, (5), 17-24.
- Sobestiańczyk T. 2013. Metodyka RUP jako najlepsze dopełnienie zarządzania projektami informatycznymi. *Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych Politechniki Koszalińskiej*, 17, 225--246.
Pobrano z <https://ezeszyty.wne.tu.koszalin.pl/index.php/zeszyty/article/view/202/171>
- Sohi A. J., Hertogh M., Bosch-Rekveltd M., Blom R. 2016. Does Lean & Agile Project Management Help Coping with Project Complexity? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 226, 252-259. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.06.186
- Song X., Jingchun F., Ming L. 2009. Research on IT Project Life Cycle. W: *Second International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, Intelligent Computation Technology and Automation, ICICTA 2009* (T. 4, ss. 244-247). DOI: 10.1109/ICICTA.2009.774
- Springer O. 2017. PRINCE2 Agile – metodyka łącząca klasykę ze zwinnością.
<https://productvision.pl/2017/prince2-agile-metodyka-klasyka-zwinnosc/#comments>
- Špundak M. 2014. Mixed Agile/Traditional Project Management Methodology – Reality or Illusion? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 939-948. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.03.105

- Srikantaiah T. K., Koenig M. E. D., Hawamdeh S. 2010. *Convergence of Project Management and Knowledge Management*. Scarecrow Press, Lanham ss. 360.
- Staw B. M., Ross J. 1987. Knowing when to pull the plug. *Harvard Business Review*, 65(2), 68-74.
- Stevenson D. H., Starkweather J. A. 2010. PM critical competency index: IT execs prefer soft skills. *International Journal of Project Management*, 28(7), 663-671.
DOI: 10.1016/j.ijproman.2009.11.008
- Stewart A., Nassif A., Stewart Obe A. 2018. Education: A Change Agent for Project Failure? W: *Proceedings of International Structural Engineering and Construction. Streamlining Information Transfer between Construction and Structural Engineering*, J. Shiau, V. Vimonsatit, S. Yazdani, A. Singh (red.). ISEC Press, Brisbane, Australia. DOI: 10.14455/ISEC.res.2018.93
- Strategor 2001. *Strategor. Zarządzanie Firmą. Strategie, struktury, decyzje, tożsamość* (K. Bolesta-Kukułka & (tłumaczenie), Red.). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 598.
- Strojny J., Szmigiel K. 2015. Analiza porównawcza podejść w zakresie zarządzania projektami. *Modern Management Review*, 20(22), 3.
- Suri R. 2010. *It's about time. The Competitive Advantage of Quick Response Manufacturing*. CRC Press, New York.
- Suri R. 2017. *Zyskaj na czasie. Jak zdobyć przewagę konkurencyjną, wdrażając quick response manufacturing (It's about time. The competitive advantage of quick response manufacturing)* (K. Pawłowski & (tłumaczenie), Red.). MT Biznes, Warszawa ss. 258.
- Svejvig P., Andersen P. 2015. Rethinking project management: A structured literature review with a critical look at the brave new world. *International Journal of Project Management*, 33(2), 278-290. DOI: 10.1016/j.ijproman.2014.06.004
- Świętoniowska J. 2015. Podejście kontekstowe w zarządzaniu projektami. *Studia Ekonomiczne*, 216, 118–134. Pobrano z <https://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.desklight-616b7e96-7e5c-4d94-b969-67c38925f56f>
- Takeuchi H., Nonaka I. 1986. The new new product development game. *Harvard Business Review/business review*, 64(1), 137-146.
- Taylor F. W. 1903. Shop management. *ASME Transactions*, 24, 1337-1480.
- Taylor J. 2006.a. The Conceptual Phase: Defining the Project. W: *Survival Guide for Project Managers*, J. Taylor (red.). AMACOM Division of American Management Association International, New York; Atlanta; Brussels; Chicago; Mexico City; San Francisco; Shanghai; Tokyo; Toronto; Washington, D.C.
- Taylor J. 2006.b. The Implementation Phase. W: *Survival Guide for Project Managers*, J. Taylor (red.). AMACOM Division of American Management Association International, New York; Atlanta; Brussels; Chicago; Mexico City; San Francisco; Shanghai; Tokyo; Toronto; Washington, D.C.
- Taylor J. 2006.c. The Termination Phase. W: *Survival Guide for Project Managers*, J. Taylor (red.). AMACOM Division of American Management Association International, New York; Atlanta; Brussels; Chicago; Mexico City; San Francisco; Shanghai; Tokyo; Toronto; Washington, D.C.
- Taylor J. 2008. *Project Scheduling and Cost Control: Planning, Monitoring and Controlling the Baseline*. J. Ross Publishing, Fort Lauderdale, Fla.

- Teller J. 2013. Portfolio Risk Management and Its Contribution to Project Portfolio Success: An Investigation of Organization, Process, and Culture. *Project Management Journal*, 44(2), 36-51. DOI: 10.1002/pmj.21327
- Teller J., Kock A., Gemünden H. G. 2014. Risk Management in Project Portfolios is More than Managing Project Risks: A Contingency Perspective on Risk Management. *Project Management Journal*, 45(4), 67–80. DOI: 10.1002/pmj.21431
- Teller J., Unger B. N., Kock A., Gemünden H. G. 2012. Formalization of project portfolio management: The moderating role of project portfolio complexity. *International Journal of Project Management*, 30(5), 596-607. DOI: 10.1016/j.ijproman.2012.01.020
- Thite M. 1999. Identifying key characteristics of technical project leadership. *Leadership & Organization Development Journal*, 20(5), 253–261. DOI: 10.1108/01437739910287126
- Thompson K. N. 2010. *Servant-leadership: An effective model for project management Doctoral dissertation*. Capella University, Minneapolis, MN. Citeseer,. Pobrano z <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.365.7418&rep=rep1&type=pdf>
- Toader C. S., Zajdel M., Michalcewicz-Kaniowska M. 2017. Team project - a literature review. *Agricultural Management/Lucrari Stiintifice Seria I, Management Agricol*, 19(1).
- Tripp J. F. 2012. *The impacts of agile development methodology use on project success: A contingency view*. Michigan State University. Business Information Systems, Michigan.
- Trocki M. 2000. Kształtowanie struktur działalności gospodarczej. *Organizacja i Kierowanie*, (4), 27-42.
- Trocki M. 2009. *Organizacja projektowa*. Bizarre, Warszawa ss. 147.
- Trocki M. (Red.) 2011. *Metodyki zarządzania projektem*. Bizarre, Warszawa ss. 365.
- Trocki M. (Red.) 2012. *Nowoczesne zarządzanie projektami*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 468.
Pobrano z <https://www.pwe.com.pl/ksiazki/zarzadzanie/nowoczesne-zarzadzanie-projektami,p431987264>
- Trocki M. 2014. *Organizacja projektowa: podstawy, modele, rozwiązania*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 364.
- Trocki M., Grucza B. (Red.) 2007. *Zarządzanie projektem europejskim*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 290.
- Trocki M., Grucza B., Ogonek K. 2009. *Zarządzanie projektami* (2. Wydanie). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 308.
- Trocki M., Ogonek K., Grucza B. 2003. *Zarządzanie projektami*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa ss. 307.
- Trzeciak M., Spałek S. 2017. Models of Project Team Management in The IT Industry. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (463), 404–415. DOI: 10.15611/pn.2017.463.34
- Tuckman B. W. 1964. Personality structure, group composition, and group functioning. *Sociometry*, 27(4), 469-487.
- Tuckman B. W. 1965. Developmental sequence in small groups. *Psychological Bulletin*, 63(6), 384-399. DOI: 10.1037/h0022100

- Tuckman B. W. 1984. Citation classic – Developmental sequence in small groups. *Current Concerns*, Available: as a pdf file: <http://www.garfield.library.upenn.edu/classics1984/A1984TD25600001.pdf>, 34. Pobrano z <http://www.garfield.library.upenn.edu/classics1984/A1984TD25600001.pdf>
- Tuckman B. W., Jensen M. A. C. 1977. Stages of Small - Group Development Revisited. *Group & Organization Studies*, 2(4), 419-427. DOI: 10.1177/105960117700200404
- Turban E., Meredith J. R. 1994. *Fundamentals of management science* (6. Edition). Richard D. Irwin, Inc, Burr Ridge, IL ss. 651.
- Turkebayeva K. 2020. Project Management Methodology: Theoretical Review. http://balticpmconference.eu/sites/default/files/image-uploads/proceeding_book_2020_updated.pdf
- Turkulainen V., Kujala J., Artto K., Levitt R. E. 2013. Organizing in the context of global project-based firm—The case of sales–operations interface. *Industrial Marketing Management*, 42(2), 223-233. DOI: 10.1016/j.indmarman.2012.08.004
- Turner J. R. 1996. International Project Management Association global qualification, certification and accreditation. *International Journal of Project Management*, 14(1), 1-6. DOI: 10.1016/0263-7863(96)88794-1
- Turner J. R., Müller R. 2005. The Project Manager’s Leadership Style as a Success Factor on Projects: A Literature Review. *Project Management Journal*, 36(2), 49-61. DOI: 10.1177/875697280503600206
- Turner R. J. (Red.) 1999. Project Management Procedures and Systems. W: *The handbook of project-based management: improving the processes for achieving strategic objectives*. McGraw-Hill Companies, London, UK.
- Turner R. J. 2008. *The Handbook of Project - Based Management: Leading Strategic Change in Organizations* (3. Edition). McGraw-Hill Professional, London, UK ss. 452.
- Ungureanu A., Ungureanu A. 2014. Methodologies Used In Project Management. *Annals of Spiru Haret University, Economic Series*, 5(2), 47–53.
- US DoD 2015. *Department of Defense (DoD) program manager’s guidebook for integrating the Cybersecurity Risk Management Framework (RMF) into the system acquisition lifecycle* (Version 1.). United States Department of Defense. Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics, Washington, D.C. ss. 187. Pobrano z <https://www.acqnotes.com/wp-content/uploads/2014/09/PM-Guidebook-for-Integrating-Cybersecurity-RMF-into-System-Acquisition-Lifecycle-Sep-2015.pdf>
- Usman M., Soomro T. R., Brohi M. N. 2014. Embedding project management into XP, SCRUM and RUP. *European Scientific Journal*, 10(15).
- UTAS 2018. Project Management Methodology. <https://www.utas.edu.au/project-management-methodology/project>
- UX Themes 2021. Agile Project Management Using DSDM. <https://nicholashall.online/agile-project-management/>
- Van de Ven A. H., Delbecq A. L., Koenig Jr R. 1976. Determinants of coordination modes within organizations. *American Sociological Review*, 322-338. Pobrano z <https://www.jstor.org/stable/2094477>

- Vaničková R. 2017. Application of PRINCE2 Project Management Methodology. *Studia Commercialia Bratislavensia*, 10(38), 227-238. DOI: 10.1515/stcb-2017-0021
- VU 2020. Villanova University - Project Team Roles and Responsibilities. <https://www.villanovau.com/resources/project-management/project-team-roles-and-responsibilities/>
- Vuorinen L., Martinsuo M. 2019. Promoting Project Team Coordination in Repetitive Projects. *Journal of Modern Project Management*, 7(1), 162-177. DOI: 10.19255/JMPM01910
- Wachowiak P., Gregorczyk S., Grucza B., Ogonek K. 2004. *Kierowanie zespołem projektowym*. Centrum Doradztwa i Informatyki DIFI, Warszawa ss. 168.
- Wanquan C. 2006. The theory and practice of IT project management. *Science*, 10, 99.
- Ward S., Chapman C. 2003. Transforming project risk management into project uncertainty management. *International journal of project management*, 21(2), 97-105.
- Wąsowicz M. 2008. Wpływ technologii informacyjno-telekomunikacyjnych na zarządzanie projektami w przedsiębiorstwie. *Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, (1, t. 2), 616-623.
- Waters N. M., Beruvides M. G. 2012. An Empirical Study of Large-Sized Companies With Knowledge Work Teams and Their Impacts on Project Team Performance. *Engineering Management Journal*, 24(2), 54-62. DOI: 10.1080/10429247.2012.11431936
- Weiming Z. 2007. Applications of CM model in, construction project. *Zhejiang, Construction*, 24(7), 75-78.
- Wells H. 2012.a. How Effective Are Project Management Methodologies? An Explorative Evaluation of Their Benefits in Practice. *Project Management Journal*, 43(6), 43-58. DOI: 10.1002/pmj.21302
- Wells H. 2012.b. How effective are project management methodologies (PMMs)?: An explorative evaluation of their benefits in practice. W: *PMI® Research and Education Conference, Project Management Institute*. Project Management Institute (PMI), Limerick, Munster, Ireland. Newtown Square, PA. Pobrano z <https://www.pmi.org/learning/library/effective-project-management-methodologies-pmms-6377>
- Wheelwright S. C., Clark K. B. 1992. Creating project plans to focus product development. *Harvard Business Review*, 70(2), 70-82. Pobrano z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10117370>
- Whitaker S. D. T. 2014. The benefits of tailoring. Making a project management methodology fit. <https://www.pmi.org/learning/library/tailoring-benefits-project-management-methodology-11133>
- White A. 2009. *From Comfort Zone to Performance Management*. White & MacLean Publishing, Hoeilaart, BE. Pobrano z <http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9782930583228>
- White L. R. 2015. Back to the future with Gantt. *Industrial Engineer: IE*, 47(1), 40-45.
- White S. K., Greiner L. 2019. What is ITIL? Your guide to the IT Infrastructure Library. <https://www.cio.com/article/2439501/infrastructure-it-infrastructure-library-til-definition-and-solutions.html>

- Wideman R. M. (Red.) 1992. *Project and program risk management. A guide to managing project risks and opportunities*. Project Management Institute (PMI), Newtown Square, PA ss. 120.
Pobrano z <http://www.pmi.org>
- Wikipedia 2017. Meredith Belbin. https://pl.wikipedia.org/wiki/Meredith_Belbin
- Wikipedia 2018. Rational Unified Process. https://pl.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process
- Wikipedia 2021.a. Dynamic Systems Development Method.
https://pl.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Systems_Development_Method
- Wikipedia 2021.b. ITIL. <https://en.wikipedia.org/wiki/ITIL>
- Wikipedia 2021.c. Role w zespole. https://pl.wikipedia.org/wiki/Role_w_zespole
- Wiley D., Amado M., Ashton K., Ashton S., Bostwick J., Clements G., Drysdale J., Francis J., Harrison B., Nan V., Nisse T., Randall D., Rino J., Robinson J., Snyder A. 2012. Project Management for Instructional Designers. Defining risk. <https://pm4id.org/chapter/11-1-defining-risk/>
- Wilson J. M. 2003. Gantt charts: A centenary appreciation. *European Journal of Operational Research*, 149(2), 430–437. DOI: 10.1016/S0377-2217(02)00769-5
- Winch G., Usmani A., Edkins A. 1998. Towards total project quality: a gap analysis approach. *Construction Management and Economics*, 16(2), 193-207. DOI: 10.1080/014461998372484
- Windelberg M. 2016. Objectives for managing cyber supply chain risk. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 12, 4-11. DOI: 10.1016/j.ijcip.2015.11.003
- Winter M., Szczepanek T. 2008. Projects and programmes as value creation processes: A new perspective and some practical implications. *International Journal of Project Management*, 26(1), 95-103. DOI: 10.1016/j.ijproman.2007.08.015
- Wirkus M. 2013. Metodyki zarządzania projektami - przegląd. W: *Zarządzanie projektem*, M. Wirkus, H. Roszkowski, E. Dostatni, W. Gierulski (red.). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Wirkus M. 2015. Project implementation in organisations of repetitive activities. *Management Systems in Production Engineering*, 18(2), 105-109. DOI: 10.12914/MSPE-10-02-2015
- Wirkus M. 2016. Adaptive management approach to an infrastructure project. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 226, 414-422.
- Wodecka-Hyjek A. 2010. Metodyka PRINCE 2 w zarządzaniu realizacją projektów. *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica*, 234, 361-375.
- Wojewoda S., Hastie S. 2015. Standish Group 2015 Chaos Report - Q&A with Jennifer Lynch. <https://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015/>
- Wyrozębski P. 2007. Elastyczne podejście do zarządzania projektami. W: S. Lachiewicz, M. Matejun (red.). Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
- Wyrozębski P. 2012. Zarządzanie projektami. W: *Wiedza, dojrzałość, ryzyko w zarządzaniu projektami. Wyniki badań*, P. Wyrozębski, M. Juchniewicz, W. Metelski (red.). Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Wyrozębski P. 2014. *Zarządzanie wiedzą projektową*. Difin, Warszawa ss. 369.
- Wysocki R. K. 2014. *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme* (7. Edition). John Wiley & Sons Ltd, Indianapolis, IN ss. 726.

- Wysocki R. K., Beck Jr. R., Crane D. B. 2000. *Effective Project Management* (2. Edition). John Wiley & Sons, Inc., New York ss. 384.
- Yemini M., Oplatka I., Sagie N. 2018. Project Implementation in Schools. W: *Project Management in Schools: New Conceptualizations, Orientations, and Applications*. Springer International Publishing, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-78608-7_4
- Yen D. C., Lee S., Koh S. 2001. Critical knowledge/skill sets required by industries: an empirical analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 101(8), 432-442. DOI: 10.1108/EUM00000000006173
- Yescombe E. R. 2007. *Project finance: wybrane elementy finansowania strukturalnego* (M. Płonka & (tłumaczenie), Red.). Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa ss. 396.
- Youker R. 1992. Managing the international project environment. *International Journal of Project Management*, 10(4), 219-226. DOI: 10.1016/0263-7863(92)90081-J
- Young M., Conboy K. 2013. Contemporary project portfolio management: Reflections on the development of an Australian Competency Standard for Project Portfolio Management. *International Journal of Project Management*, 31(8), 1089-1100. DOI: 10.1016/j.ijproman.2013.03.005
- Yusuf Y. Y., Sarhadi M., Gunasekaran A. 1999. Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes. *International Journal of Production Economics*, 62(1-2), 33-43. DOI: 10.1016/S0925-5273(98)00219-9
- Zachosova N., Zhyvko Z. B., Zanora V. 2020. Human Risks Of Project Management Involving Remote Teams in The Context of The Enterprise Economic And Financial Security. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 4(35), 514-521. DOI: 10.18371/fcaptp.v4i35.222530
- Zakharchenko O. V., Bakulich O. O., Potapenko T. P., Voloshenko M. O., Kharuta V. S. 2020. Fundamentals of the System Simulation Methodology 'Personmachine' in Project and Program Management. *International Journal of Management*, 11(3), 133-142.
- Zimmerer T. W., Yasin M. M. 1998. A Leadership Profile of American Project Managers. *Project Management Journal*, 29(1), 31-38. DOI: 10.1177/875697289802900107
- Ziółkowski A., Deręgowski T. 2014. Hybrid Approach in Project Management—Mixing Capability Maturity Model Integration with Agile Practices. *Social Sciences*, 85(3), 64-71.
- Żwak M. 2020. Metodyka MSF. https://mfiles.pl/pl/index.php/Metodyka_MSf
- Zwikael O., Ahn M. 2011. The effectiveness of risk management: an analysis of project risk planning across industries and countries. *Risk Analysis: An International Journal*, 31(1), 25-37.
- Zwikael O., Globerson S., Raz T. 2000. Evaluation of Models for Forecasting the Final Cost of a Project. *Project Management Journal*, 31(1), 53-57. DOI: 10.1177/875697280003100108
- Zwikael O., Smyrk J. 2012. A General Framework for Gauging the Performance of Initiatives to Enhance Organizational Value. *British Journal of Management*, 23, S6-S22. DOI: 10.1111/j.1467-8551.2012.00823.x

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1. Teczka Projektu

WERSJA

PROJEKT NADZĘDNY
DATA:

TECZKA PROJEKTU

ZESPÓŁ PRACUJĄCY NAD PROJEKTEM

Lider Projektu:	
Project Manager:	
Handlowiec:	
Designer:	
Konstruktor-Technolog:	
Modelarz:	
Zespół Produkcyjny:	
Zespół Montażowy:	

<i>Nazwa produktu</i>	
<i>Numer klienta</i>	
<i>Numer zlecenia</i>	
<i>Ilość sztuk</i>	
<i>Data wykonania</i>	

DANE DOTYCZĄCE KREACJI	
CO MAMY ZAPROJEKTOWAĆ	
JAK PREZENTUJEMY DO KLIENTA	
CEL PROJEKTU	
SUGESTIE I DOŚWIADCZENIA KLIENTA	
DOTYCHCZAS STOSOWANA EKSPOZYCJA	
JEJ WADY I ZALETY	
GDZIE BĘDZIE STAŁ	
CZAS ŻYCIA PRODUKTU	
ILOŚĆ EKSPONOWANYCH PRODUKTÓW	

DANE KLIENTA	
NAZWA FIRMY	
ADRES FIRMY	
OSOBA KONTAKTOWA	
ADRES E-MAIL	
TELEFON	
JAKI KLIENT	
PRIORYTET PROJEKTU	

DANE DO KALKULACJI	
1 - PRODUKT	
MODEL	
BUDŻET	
NA KIEDY	
GDZIE PREZENTACJA	
JAKIE OPAKOWANIE MODELU	
KTO ZAWOZI MODEL	
2 - PRODUKCJA	
SERIA	
BUDŻET	
NA KIEDY	
3 – LOGISTYKA	
DOKĄD TRANSPORT	
JAKI TRANSPORT DO MAGAZYNU	
JAKI TRANSPORT Z MAG. DO SKLEPU	
KTO ORGANIZUJE TRANSPORT	
CZY TRANSPORT KURIEREM	
PAKOWANIE ZBIORCZE?	
PAKOWANIE NA PALETY	
PAKOWANIE DLA KURIERA	
PAKOWANIE DO INSTALACJI PRZEZ ALREC	
JAKIE PALETY	

CHARAKTERYSTYKI SPECJALNE DOTYCZĄCE KREACJI	
WYMIARY	
MATERIAŁ	
WYMAGANIA FUNKCJONALNE	
KOLORYSTYKA	
PODŚWIETLENIE	

ZAŁĄCZYĆ ZDJĘCIE DESIGNU PRODUKTU

DANE DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI PRODUKTU

1. Materiały

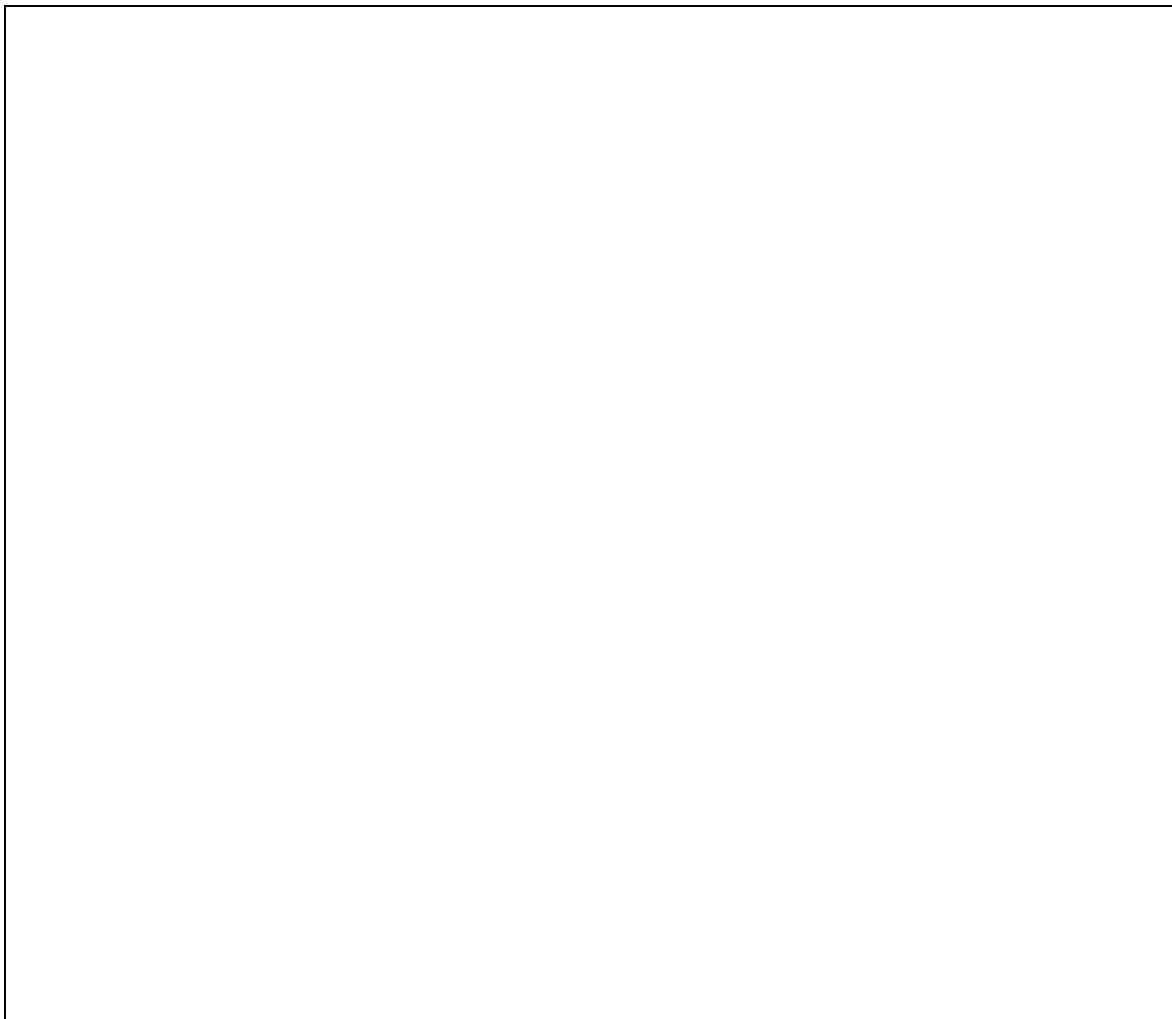
<i>L.p.</i>	<i>Nazwa materiału</i>	<i>Ilość</i>	<i>Z magazynu</i>	<i>Do kupienia</i>	<i>Kto</i>

ZAŁĄCZYĆ RYSUNEK ZŁOŻENIOWY
LOKALIZACJA PLIKU NA SERWERZE:

Uwagi dotyczące konstrukcji:

--

UWAGI DOTYCZĄCE PRODUKCJI ORAZ MONTAŻU PRODUKTU



DOŁĄCZYĆ RYSUNEK LUB SZKIC

Check Lista CE

2. Materiały elektryczne

L.p.	Nazwa materiału	Ilość	Z magazynu	Do kupienia	Kto

ZAŁĄCZYĆ SCHEMAT ELEKTRYCZNY PRODUKTU

FORMULARZ AKCEPTACJI PROTOTYPU

Numer zlecenia	
----------------	--

Sprawdzenie prototypu

Sprawdzeniu końcowemu poddano następujące cechy prototypu (modelu):

	Tak	Nie
Zasada działania	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zgodność z rysunkiem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jakość powłoki lakierniczej	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rysunek wykonany	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karta uwag (na odwrocie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Szkic wykonany	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zdjęcie wykonane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uwagi:

DOKUMENTY DODATKOWE

CERTYFIKATY	
WYNIKI BADAŃ FUNKCJONALNYCH	
DOKUMENTACJA WYROBU	
ZAPISY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ WYROBU Z WYMAGANIAMI KLIENTA	
INNE DODATKOWE	

Sporządził	Imię i nazwisko	Podpis
Lider Projektu		
Project Manager		
Handlowiec		
Designer		
Konstruktor-Technolog		
Modelarz:		
Zespół Produkcyjny		
Zespół Montażowy		

Załącznik nr 2. Dokumentacja Technologiczna

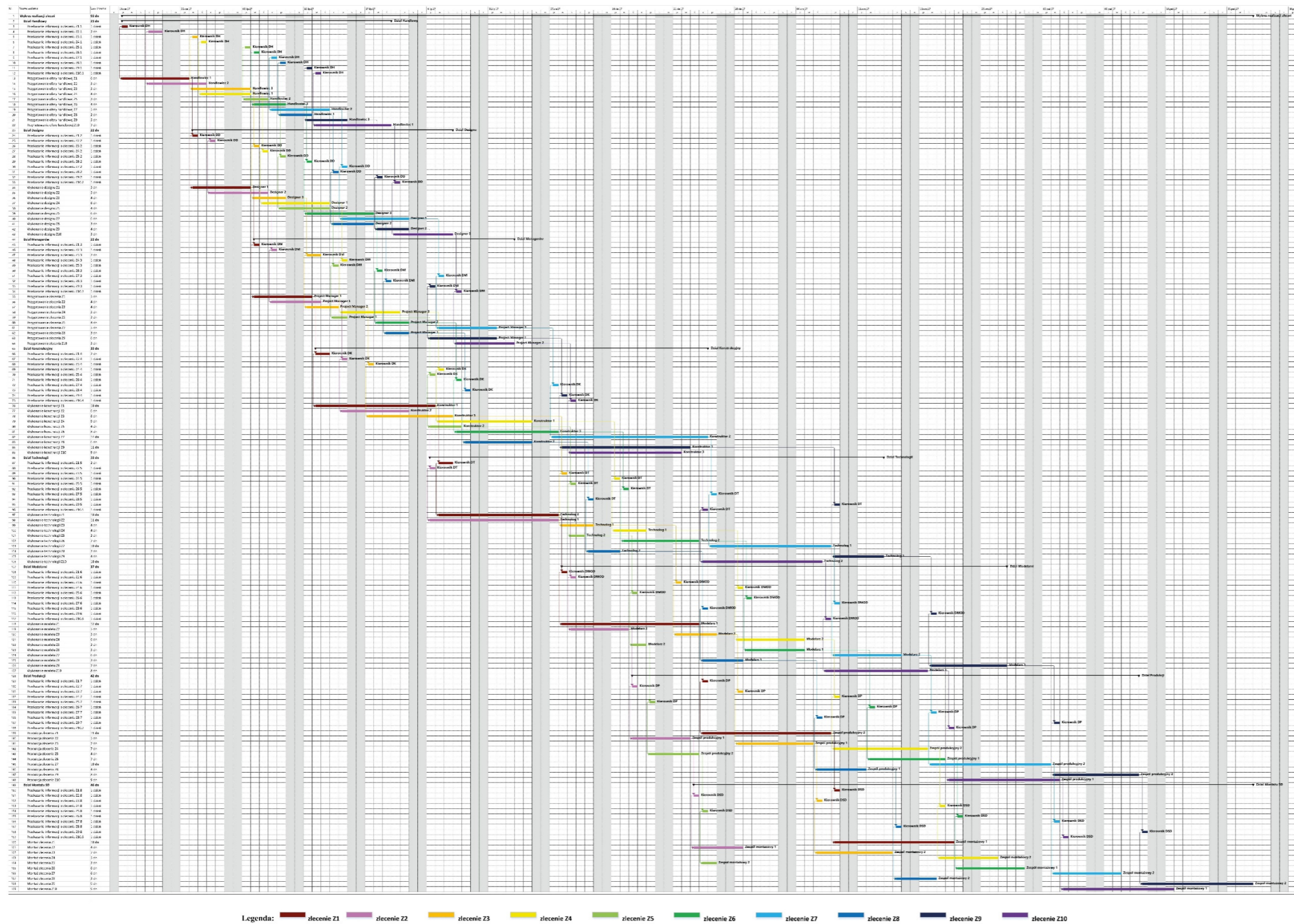
KARTA TECHNOLOGICZNA									
Nazwa rysunku		Nr rysunku		Nr zlecenia		Nr klienta		Ilość sztuk	
Kałownik		KTW-00-00-00		PR6117000580		12-34-65		4	
Opis owal(a)		Ilość sztuk podsepcół		Projekt Manager		Kod twiaru		Ważna od dnia	
Damian Dzikowski		1		Jan Kowalski		1000002941		12.11.2017	
Prozga	Nazwa materiału	Gatunek	Wielkość	Waga	J.M	Ilość / szt	Ilość / wyrob	Uwagi dotyczące zakupów	Inne
1	Błacha	IT	#1	Kg	Kg	234,000	234,000	1500x3000	
2	Błacha	IT	#12	Kg	Kg	115,200	115,200	1000x2000	
3	Błacha	IT	#15	Kg	Kg	12,000	12,000	1000x2000	
4	Błacha	IT	#15	Kg	Kg	54,000	54,000	1500x3000	
5	Błacha	IT	#2	Kg	Kg	42,000	42,000	1000x2000	
6	Lakier	RAL 9003	PROVIMAL 9003 PP/STU/893/06	Kg	Kg	8,601	8,601	13,000000328	0,425
7	Lakier	RAL 9005	DUPONT A E7001490225 70...9005 JET BLACK	Kg	Kg	8,601	8,601	13,000000188	0,374
8	Nakrętka	do zgrzewania	M3	szt	szt	4,000	4,000	34,040000005	
9	Nakrętka	do zgrzewania	M4	szt	szt	91,000	91,000	34,040000005	
10	Nakrętka	do zgrzewania	M5	szt	szt	8,000	8,000	34,040000006	
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
Ostatnie składowisko	Nazwa składowiska		Transport do		Instrukcja pakowania / uwagi				
10	Lakiernia			Magazyn					

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	
Nazwa projektu (wg Exact)	
Project Manager	
Jan Kowalski	

Nr zlecenia		Nr Klienta		Kod towaru		Opracował(a)		Ilość sztuk		Godzina		Data	
PR6117000580		12-34-65		1000002941		Damian Dzikowski		1		19:50		07.12.2017	
LP	Nazwa materiału	Gatunek	Rozmiar	Uwagi	J.M.	Suma / szt.	Suma						
1	Błacha	IIT	#1	1500x3000	kg	234,000	234,000						
2	Błacha	IIT	#1,2	1000x2000	kg	115,200	115,200						
3	Błacha	IIT	#1,5	1000x2000	kg	12,000	12,000						
4	Błacha	IIT	#1,5	1500x3000	kg	54,000	54,000						
5	Błacha	IIT	#2	1000x2000	kg	42,000	42,000						
6	Lakier	RAL 9003	PROXIMAL 9003 PP/S1/U/893/06		kg	8,601	8,601						
7	Lakier	RAL 9005	DUPONT AE70014900225 70...9005 J		kg	8,601	8,601						
8	Nakrętka	do zgrzewania	M3	34040000009	szt.	4,000	4,000						
9	Nakrętka	do zgrzewania	M4	34040000005	szt.	91,000	91,000						
10	Nakrętka	do zgrzewania	M5	34040000006	szt.	8,000	8,000						

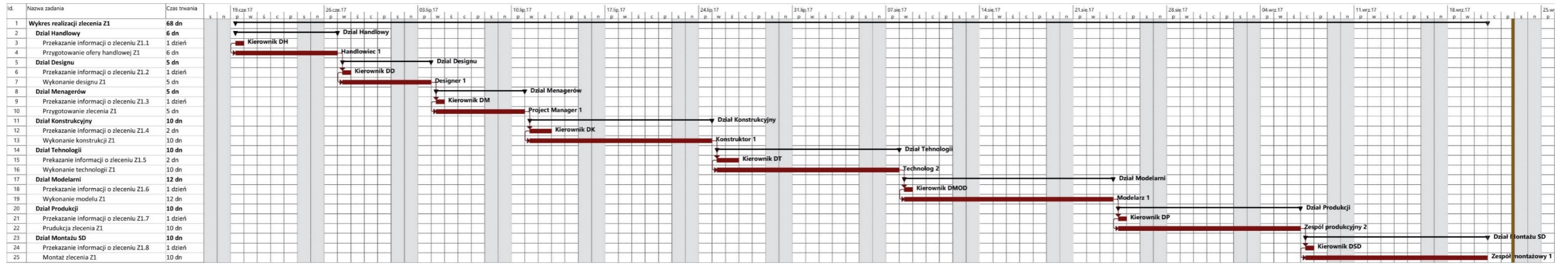
Nr Klienta		KARTA ILOŚCIOWA		data		12.11.2017		Numer zamówienia			
12-34-65		PR6117000580									
Kod towaru		Nazwa projektu (wg Exact)		Ilość sztuk		Materiał		Project Manager		Jan Kowalski	
1000002941		Zlecenie Z5		1							
LP	Nr rys.	Nazwa	Wariant	Stwierdzenie	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost
1	KTM-00-00-00	Katownik	Lakier	RAL 9003	0,425	PROXIMAL 9003 PP/S1/U/893/06	nie dotyczy	5,059	8,60	4	
2	KTM-20-20-00	Profil	Lakier	RAL 9005	0,374	DUPONT AE70014900225 BLACK	nie dotyczy	3,833	8,60	6	

Załącznik nr 3. Wykresy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów – stan przed zmianami



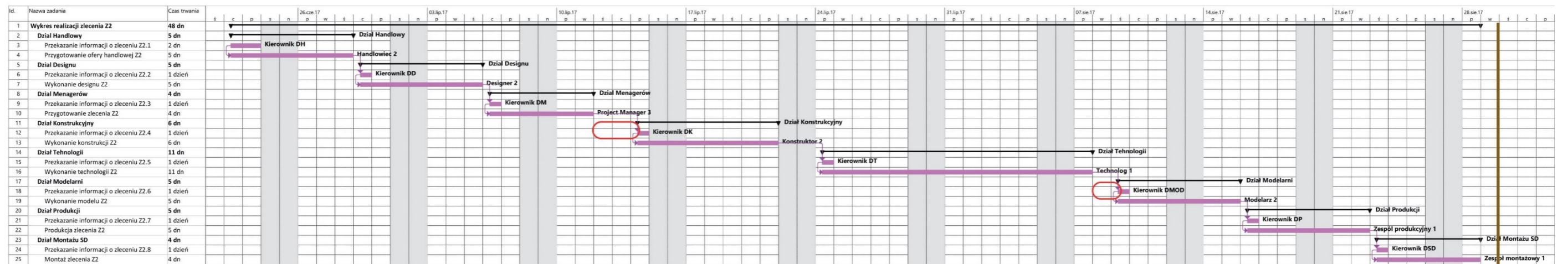
Rys. Z1.1. Wykres realizacji wszystkich zleceń analizowanego portfela projektów – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



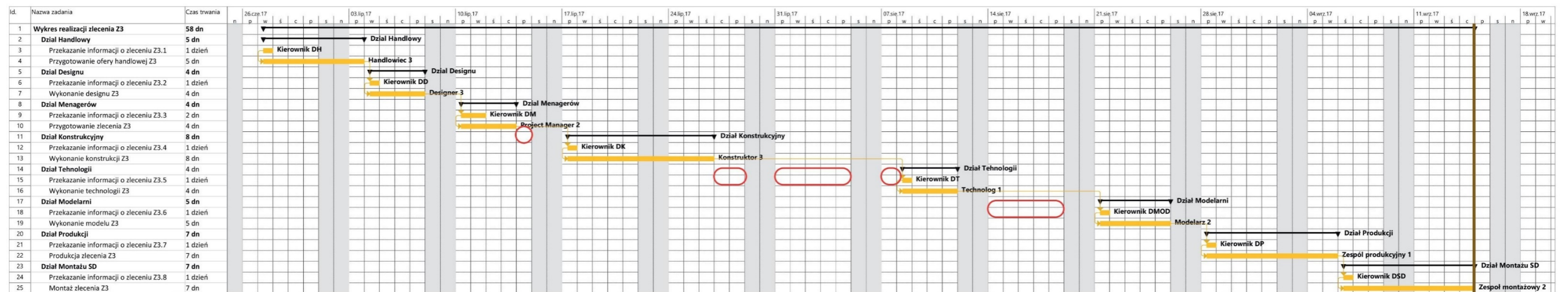
Rys. Z1.2. Wykres realizacji projektu Z1 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



Rys. Z1.3. Wykres realizacji projektu Z2 – stan przed zmianami

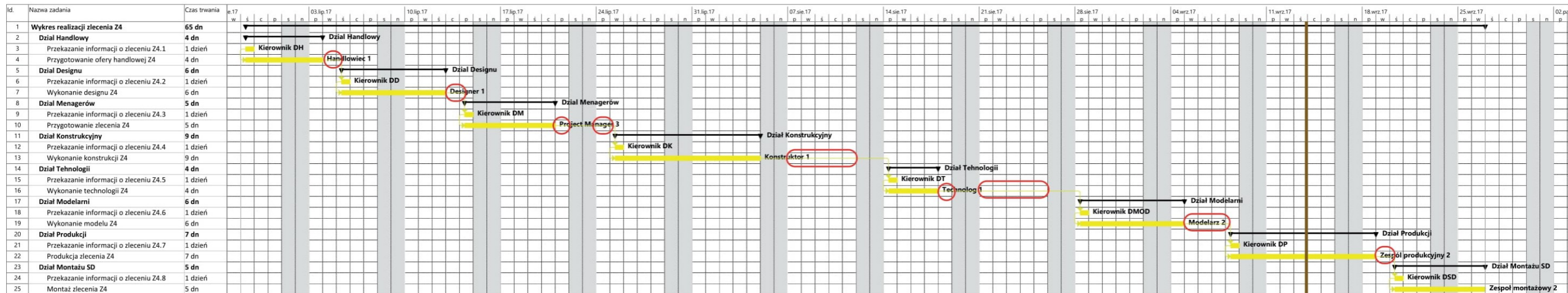
Źródło: opracowanie własne



Legenda: Luki czasowe | Planowany termin zakończenia zlecenia

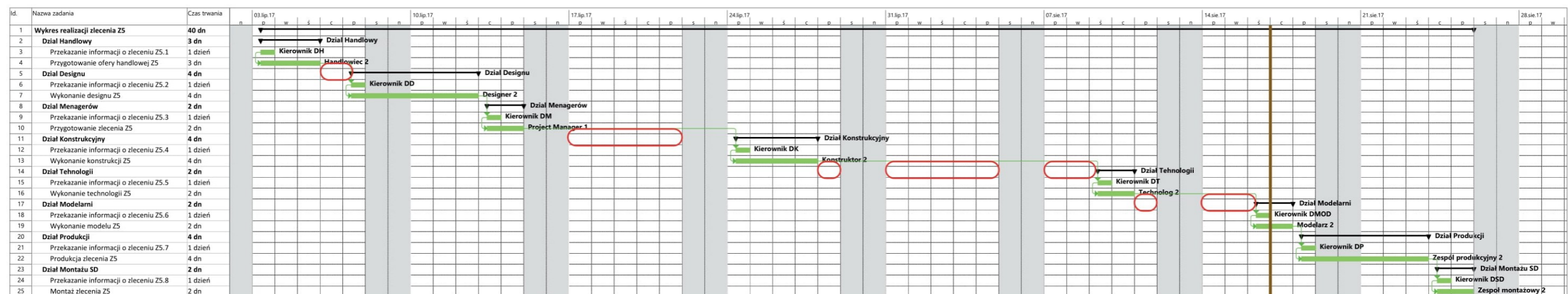
Rys. Z1.4. Wykres realizacji projektu Z3 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



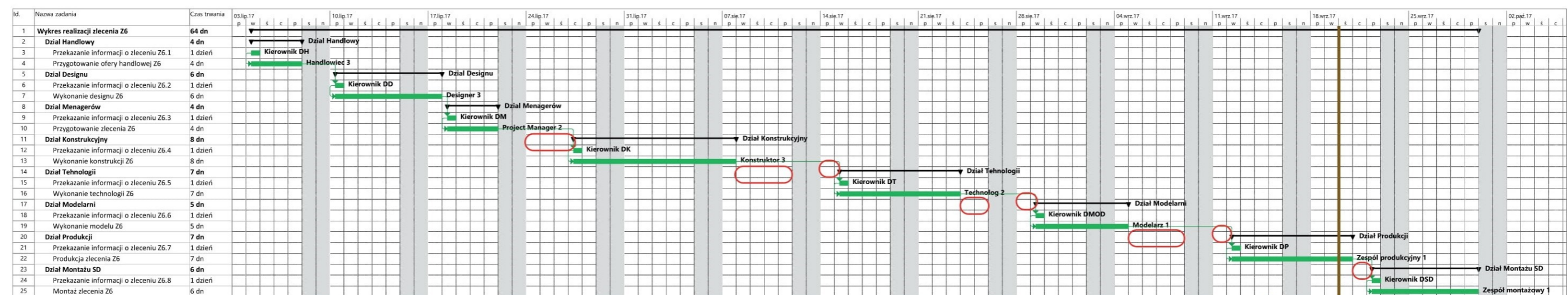
Rys. Z1.5. Wykres realizacji projektu Z4 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



Rys. Z1.6. Wykres realizacji projektu Z5 – stan przed zmianami

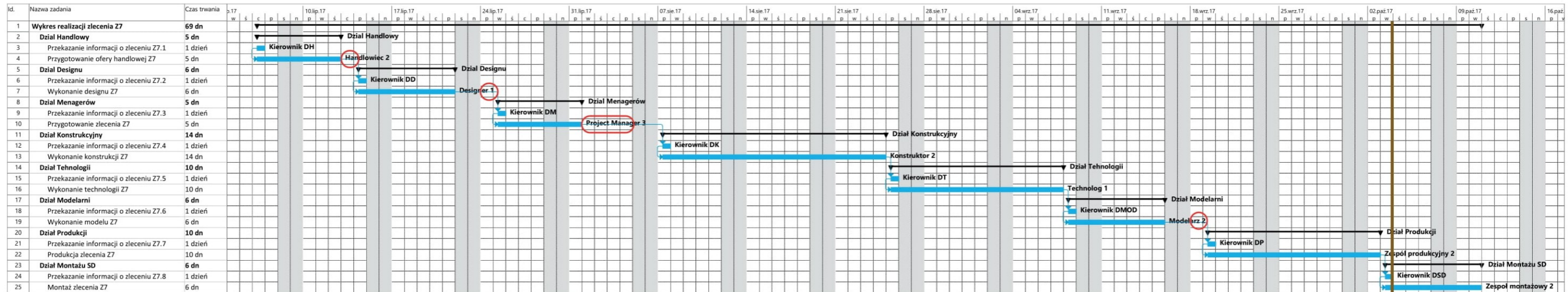
Źródło: opracowanie własne



Legenda: Luki czasowe | Planowany termin zakończenia zlecenia

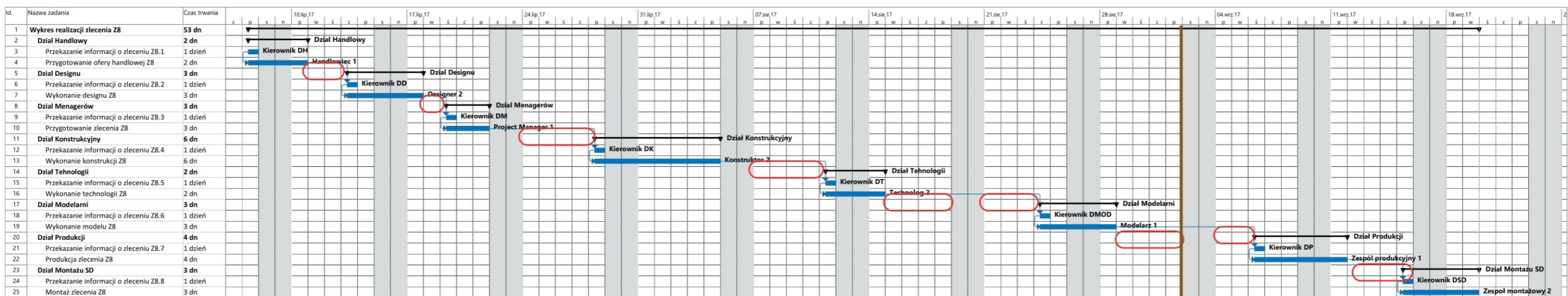
Rys. Z1.7. Wykres realizacji projektu Z6 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



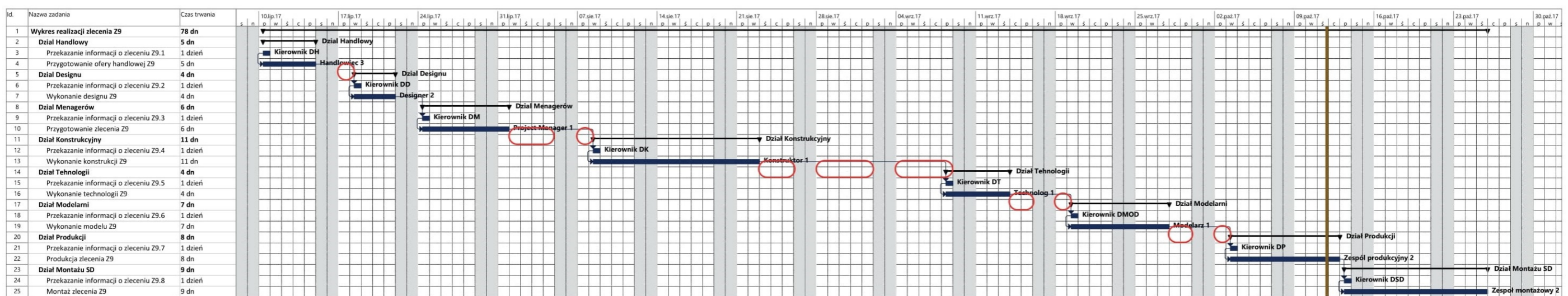
Rys. Z1.8. Wykres realizacji projektu Z7 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



Rys. Z1.9. Wykres realizacji projektu Z8 – stan przed zmianami

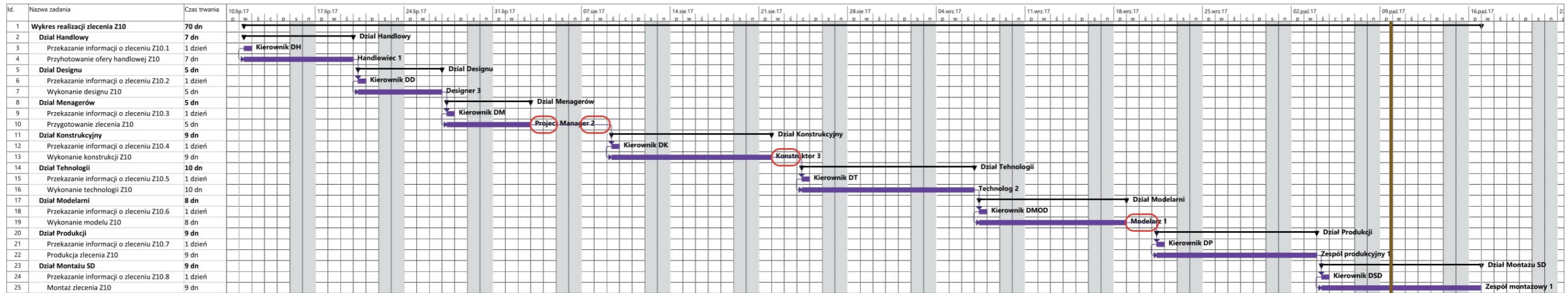
Źródło: opracowanie własne



Legenda: Luki czasowe | Planowany termin zakończenia zlecenia

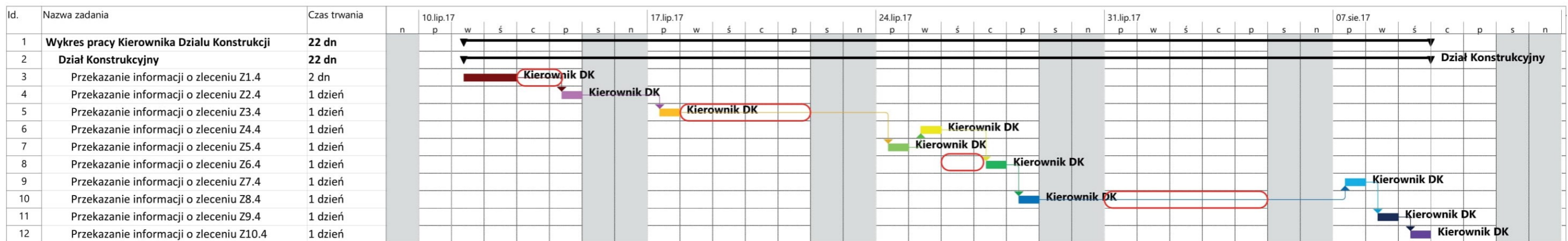
Rys. Z1.10. Wykres realizacji projektu Z9 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



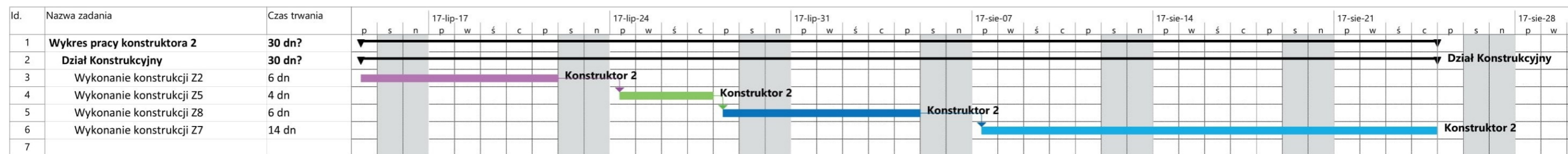
Rys. Z1.11. Wykres realizacji projektu Z10 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne



Rys. Z1.12. Wykres zaangażowania Kierownika Działu Konstrukcyjnego – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne

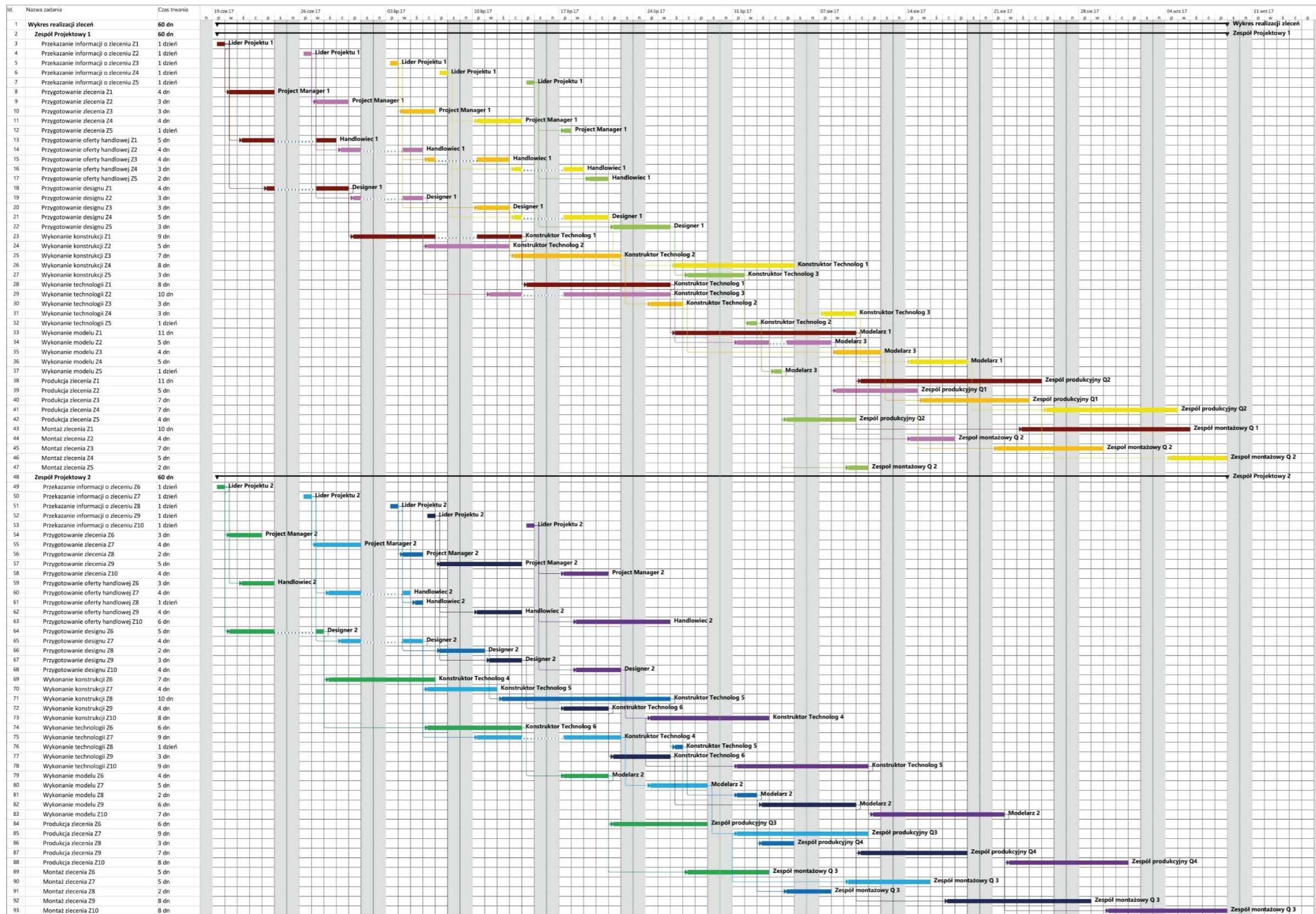


Legenda: Luki czasowe | Planowany termin zakończenia zlecenia

Rys. Z1.13. Wykres zaangażowania Konstruktora 2 – stan przed zmianami

Źródło: opracowanie własne

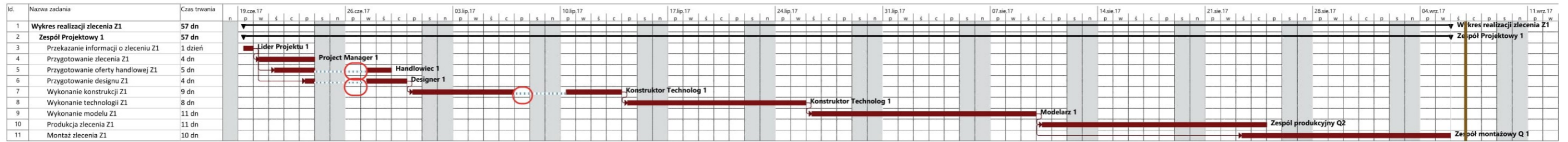
Załącznik nr 4. Wykresy realizacji zleceń analizowanego portfela projektów – symulacja po zmianach



Legenda: zlecenie Z1 zlecenie Z2 zlecenie Z3 zlecenie Z4 zlecenie Z5 zlecenie Z6 zlecenie Z7 zlecenie Z8 zlecenie Z9 zlecenie Z10

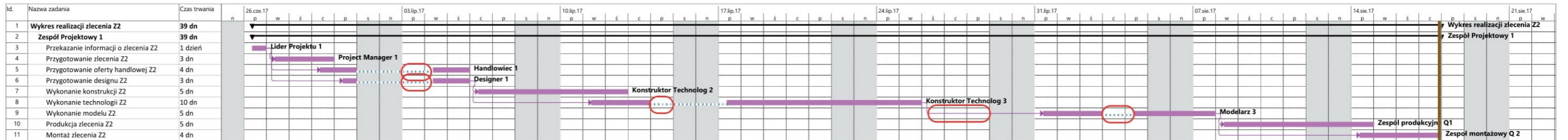
Rys. Z2.1. Wykres realizacji wszystkich zleceń analizowanego portfela projektów – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



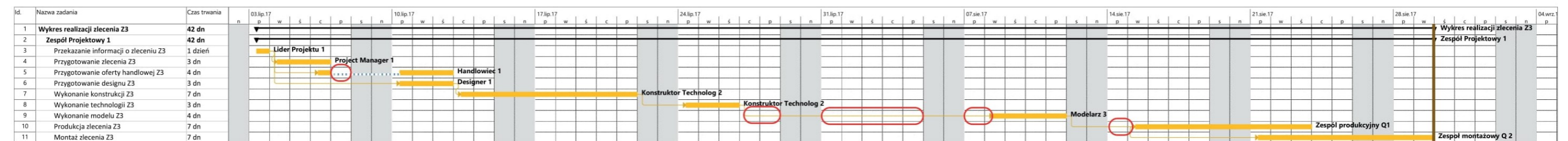
Rys. Z2.2. Wykres realizacji projektu Z1 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



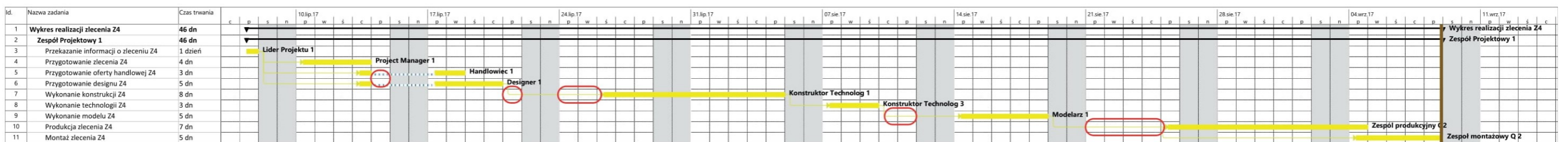
Rys. Z2.3. Wykres realizacji projektu Z2 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



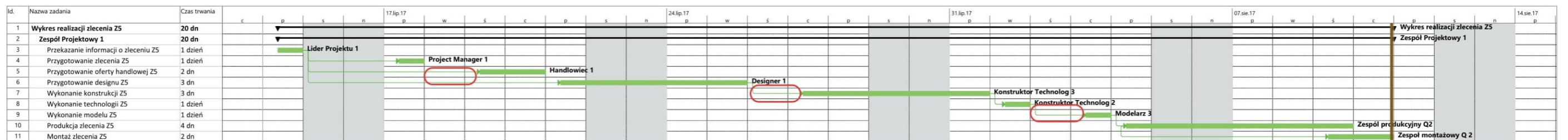
Rys. Z2.4. Wykres realizacji projektu Z3 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



Rys. Z2.5. Wykres realizacji projektu Z4 – symulacja po zmianach

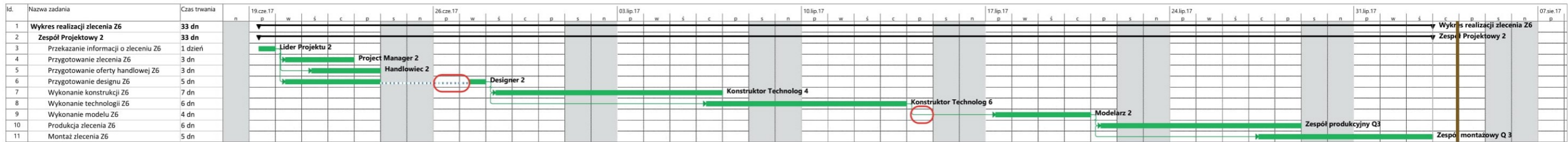
Źródło: opracowanie własne



Rys. Z2.6. Wykres realizacji projektu Z5 – symulacja po zmianach

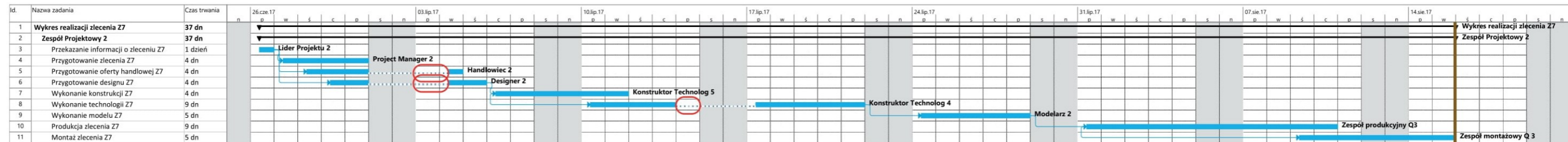
Źródło: opracowanie własne

Legenda: Luki czasowe | Planowany termin zakończenia zlecenia



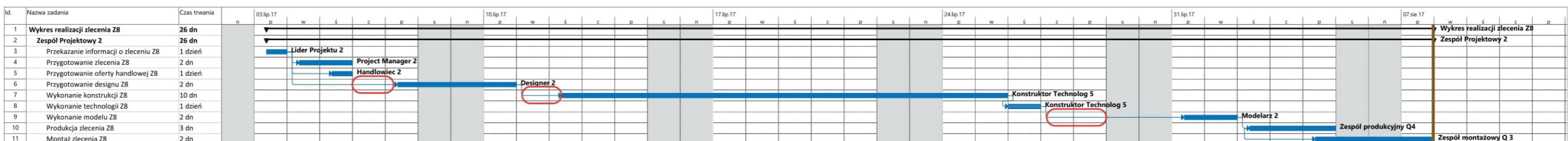
Rys. Z2.7. Wykres realizacji projektu Z6 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



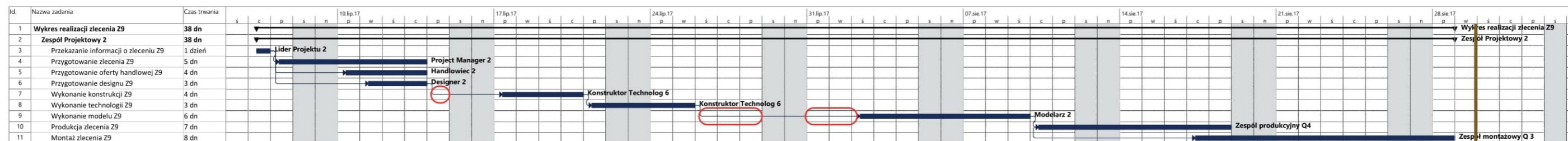
Rys. Z2.8. Wykres realizacji projektu Z7 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



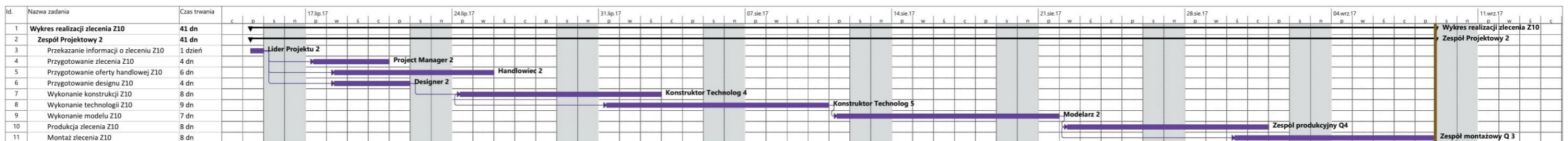
Rys. Z2.9. Wykres realizacji projektu Z8 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



Rys. Z2.10. Wykres realizacji projektu Z9 – symulacja po zmianach

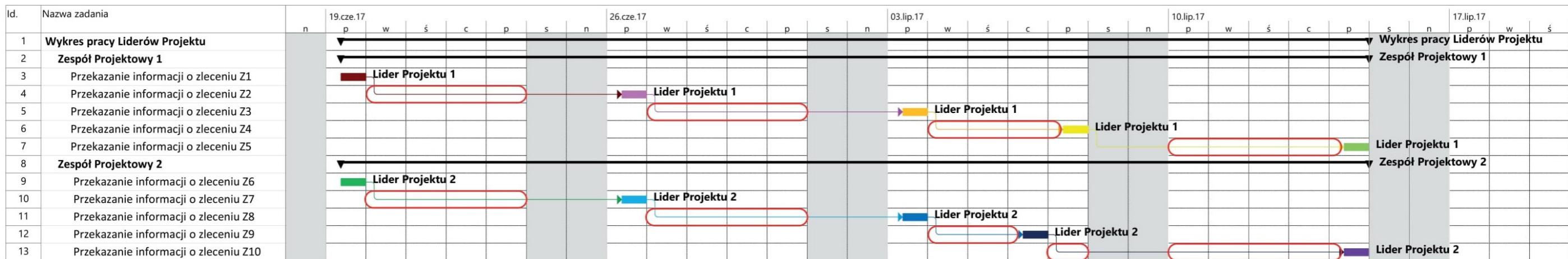
Źródło: opracowanie własne



Rys. Z2.11. Wykres realizacji projektu Z10 – symulacja po zmianach

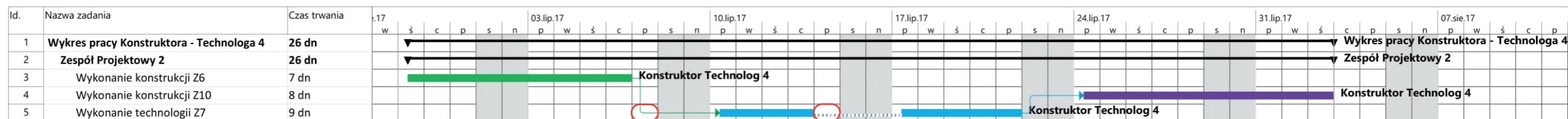
Źródło: opracowanie własne

Legenda:  Luki czasowe |  Planowany termin zakończenia zlecenia



Rys. Z2.12. Wykres zaangażowania Liderów Projektu – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne



Rys. Z2.13. Wykres zaangażowania Konstruktor-Technologa 4 – symulacja po zmianach

Źródło: opracowanie własne

ISBN 978-83-66741-19-5



9 788366 741195