



Zastosowanie metodyk zarządzania projektami w górnictwie – cykl życia projektu górniczego

Andrzej KACPERSKI¹⁾

¹⁾ mgr; Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu – Szkoła Doktorska; KGHM Polska Miedź S.A.; email: andrzej.kacperski@ue.wroc.pl

<http://doi.org/10.29227/IM-2020-01-11>

Submission date: 03-11-2019 | Review date: 13-02-2020

Abstract

Zarządzanie projektami jest już obszerną i niezależną dziedziną nauki o zarządzaniu. Wiedza z tego zakresu jest rozpowszechniana nie tylko przez uczelnie wyższe, lecz również, a w zasadzie można by powiedzieć, że głównie przez stowarzyszenia zrzeszające praktyków i teoretyków zarządzania projektami takie jak IPMA czy Project Management Institute. Organizacje te prezentują różne podejścia do zarządzania projektami. Obecnie wiele firm zmaga się z dylematem, które podejście do zarządzania projektami stosować. Tradycyjne, dobrze znane przez większość praktyków zarządzania, czy zwinne, młodsze podejście. W referacie przedstawione zostało w jaki sposób popularne metodyki zarządzania projektami definiują projekt oraz jego cykl życia. Zostało to skonfrontowane z charakterystyką projektu górniczego co jednocześnie wskazuje, które z metodyk mają potencjał do zastosowania w górnictwie.

Słowa kluczowe: projekt górniczy, cykl życia projektu, zarządzanie projektami

1. Wstęp

Przez lata zarządzanie projektami stało się osobną gałęzią nauk o zarządzaniu. Dysponuje ona zbiorem sprawdzonych metod i praktyk, które pozwalają usprawnić i pomóc w spełnieniu celów projektu. Z uwagi na to, że dziedzina ta wywodzi się głównie z praktyki, poza akademickimi opracowaniami możemy spotkać się z licznymi poradnikami i artykułami traktującymi o tej dziedzinie zarządzania. Dobre praktyki i metody zbierane i rozpowszechniane są w ramach opracowań, seminariów czy konferencji przez takie organizacje jak IPMA czy Project Management Institute. Organizacje te zrzeszają praktyków zarządzania projektami z całego świata i prezentują różne podejścia do zarządzania projektami. Wybór właściwego podejścia nie jest oczywisty i powinien być poprzedzony dogłębną analizą. To co jest kluczowe przy wyborze to świadomość wad i zalet obu podejść oraz spójność definicji projektu i jego przewidywany cykl życia z zastosowaną metodyką. W kolejnych częściach referatu przedstawione zostaną popularne podejścia do zarządzania projektami oraz to w jaki sposób definiują one projekt oraz jego cykl życia. Zostanie to skonfrontowane z charakterystyką projektu górniczego co jednocześnie wskaże czy istnieją przesłanki do stosowania tych metodyk w górnictwie.

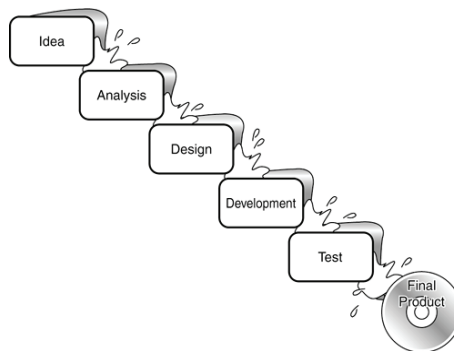
2. Przegląd podejść do zarządzania projektami

2.1. Podejście tradycyjne

Początki rozwoju dziedziny zarządzania projektami to w odniesieniu do dzisiejszych czasów okres bardzo statyczny pod względem gospodarczym jak i technologicznym. Mała konkurencja i niska dynamika rynku powodowała, iż zarówno otoczenie organizacji jak i jej wnętrze praktycznie nie zmieniały się podczas trwania projektu. Co więcej przedmiotem projektów były unikatowe produkty, które nie miały dużej konkurencji na rynku. W takich warunkach łatwo było określić wpływ otoczenia na projekt jak i projekt na otoczenie. Możliwe było przewidzenie przebiegu pro-

jektu oraz skuteczne i precyzyjne określenie ryzyk i szans, nawet w przypadku projektów trwających po kilka lat. Z biegiem czasu gospodarka zaczęła nabierać rozpędu. Na rynku pojawiało się coraz więcej dostawców tych samych usług i podobnych produktów. Konkurencja zaczęła przybierać bardzo złożony charakter i dotyczyć zarówno rynku dostawców usług jak i podmiotów zamawiających te usługi. Rolą dostawcy stało się dostarczenie w konkurencyjnej cenie produktu, który będzie wyróżniał się na rynku i spełniał oczekiwania klientów końcowych w momencie wypuszczenia na rynek. Dynamika postępu technologicznego w większości aspektów naszego życia sprawiła, iż niemożliwym stało się precyzyjne określenie dalszego horyzontu wydarzeń dla projektów. Im bardziej branża opierała się na nowinkach technologicznych i im dłuższy projekt tym więcej mogło się zmienić w czasie jego trwania.

Podejście tradycyjne polega na zaplanowaniu całego przebiegu projektu na samym jego początku i podążaniu za tym planem, aż do jego zakończenia. Charakteryzuje je wykonywanie kolejnych etapów projektu jeden po drugim niczym woda spływająca po kolejnych stopniach kaskady (rys. 1). Stąd też jest ono nazywane podejściem kaskadowym czy też z angielskiego waterfallowym. Podejście znajduje zastosowanie w przypadku precyzyjnie określonego zakresu projektu oraz małym prawdopodobieństwem zmiany tego zakresu. Może to wynikać z charakteru produktu końcowego jak i branży. Dla przykładu w branży budowlanej na etapie projektowania musimy określić przeznaczenie oraz rozkład pomieszczeń w budynku, aby odpowiednio usytuować przyłącza czy zastosować elementy o odpowiedniej nośności. Z drugiej strony klient jest w stanie precyzyjnie określić swoje wymagania już na etapie planowania i istnieje małe prawdopodobieństwo ich zmiany w czasie z powodu czynników wewnętrznych czy zewnętrznych. Dzięki temu jesteśmy w stanie z dużą dokładnością oszacować całkowity koszt projektu jak i jego czas zakończenia. Podejście dopuszcza dokonywanie zmian w zakresie.



Rys. 1. Cykl życia projektu w podejściu tradycyjnym [6]

Fig. 1. Project life cycle in traditional approach [6]

Tab. 1. Cechy projektów realizowanych według podejścia tradycyjnego

Tab. 1. Characteristics of projects executed with traditional approach

Cecha	Podejście tradycyjne
Prawdopodobieństwo i podatność na zmiany	Niskie
Koszt zmiany w trakcie realizacji	Wysoki
Precyzyjnie określony zakres projektu	Tak
Dokładność estymacji	Wysoka

Jednakże, jeżeli zdecydujemy się na zmiany w późniejszych etapach projektu będzie się to wiązało z wysokimi kosztami. Dostosowania wypracowanego do tej pory rozwiązania do nowych wymagań lub porzucenia dotychczasowych efektów i rozpoczęcia pracy od początku, znacząco zwiększy koszt przedsięwzięcia. Cechy projektów realizowanych według podejścia tradycyjnego zostały zestawione w tabeli 1.

Przykładem metodyki opartej na podejściu tradycyjnym jest PRINCE2. Metodyka ta oparta jest na występujących kolejno po sobie procesach, w której zdefiniowane są nie tylko procesy, ale również ich kolejność, co sprawia, że może być traktowana, jako dokładna instrukcja prowadzenia projektu. Jej nazwa to akronim o rozwinięciu Project IN Controlled Environment, co w wolnym tłumaczeniu oznacza projekty w kontrolowanym środowisku. [2] PRINCE2 to metodyka prowadzenia projektów składająca się z 7 procesów, kilkudziesięciu dokumentów, technik i ról. Jest to przykład konkretnego scenariusza postępowania w trakcie prowadzenia projektu. Określa ona projekt, jako „organizację stworzoną na pewien czas w celu dostarczenia jednego lub większej liczby produktów biznesowych, zgodnie z określonym uzasadnieniem biznesowym”. Już w tej definicji autorzy kładą wyraźny nacisk na zasadność biznesową realizowanych projektów i ta zasadność będzie weryfikowana po każdej fazie projektu. Projekt podzielony jest na co najmniej 3 etapy: przed projektem, etap inicjowania, etap realizacyjny (przynajmniej jeden). Projekt zarządzany jest na 3 poziomach: zarządzanie strategiczne, zarządzanie operacyjne i dostarczanie produktów. Skupia się głównie na pracy Kierownika Projektu, zespołów zarządzania projektem oraz członków kadry kierowniczej wyższego szczebla. PRINCE2 dokładnie określa jakie procesy przewidziane są dla danego poziomu zarządzania na każdym z etapów cyklu życia projektu (rys. 2). Procesy które proponuje metodyka to: przygotowanie projektu (PP), zarządzanie strategiczne projektem (ZS), inicjowanie projektu (IP), sterowanie etapem (SE), zarządzanie wytwarzaniem produktów (WP), zarządzanie zakresem etapu (ZE), zamykanie projektu (ZP). [1]

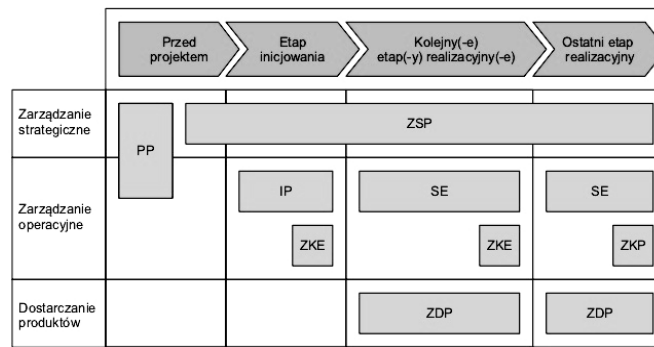
Inny przykład podejścia tradycyjnego to zbiór dobrych praktyk Project Management Institute. PMBOK Guide stanowi zbiór dobrych praktyk zarządzania projektami. [5] Wyróżnia 47 procesów pogrupowanych w 5 grup i 10 obszarów wiedzy. Wyróżnione przez PMI grupy procesów to:

- procesy rozpoczęcia (inicjowania) – Initiating Processes – mają na celu wstępne określenie i zatwierdzenie nowego projektu lub etapu,
- procesy planowania – Planning Processes – służą do określenia zakresu projektu, doprecyzowania celów, zaplanowania przebiegu projektu,
- procesy realizacji – Executing Processes – przeprowadzane aby wykonać prace określone w planie zarządzania projektem, zmierzające do realizacji zakresu projektu,
- procesy monitorowania i kontroli – Monitoring and Controlling Processes – mają na celu śledzenie postępu projektu, sprawdzanie wykonania zadań i identyfikacji obszarów wymagających zmian lub interwencji,
- procesy zamykania – Closing Processes – przeprowadzane w celu finalizacji działań z wszystkich grup procesów, zmierzające do formalnego zamknięcia projektu lub fazy.

Relacje pomiędzy grupami procesów, tworzące jednocześnie cykl życia projektu zostały przedstawione na rysunku 3.

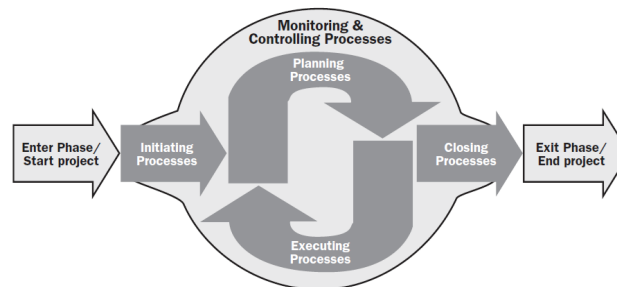
2.2. Podejście zwinne

Podejście zwinne nazywane jest z angielskiego Agile. Sam Agile jest nie tyle metodyką zarządzania projektem, lecz filozofią, stylem pracy cechującym się elastycznością, bliską współpracą z klientem, zapewnieniem by ostateczne rozwiązanie faktycznie zaspokoiło potrzebę biznesową oraz odkładanie szczegółów rozwiązania na najpóźniejszy możliwy moment. Wśród zwinnych metodyk zarządzania projektami znajdziemy na przykład Scrum, Kanban, Lean, eXtreme Programming, Crystal czy model DSDM stanowiący podstawę metodyki Agile Project Management.



Rys. 2. Procesy w cyklu życia projektu wg PRINCE2 [7]

Fig. 2. Processes in the project life cycle according to PRINCE2 [7]



Rys. 3. Cykl życia projektu według PMI [5]

Fig. 3. Project life cycle according to PMI [5]

Pojęcie zwinnego podejścia do zarządzania projektami powstało w 2001 roku, kiedy czołowi przedstawiciele wyżej wymienionych metodyk spotkali się na nartach w ośrodku wypoczynkowym Snowbird w USA. Reprezentowali oni nowe podejście, które miało stać się alternatywą dla podejścia kaskadowego przy wytwarzaniu oprogramowania. Siedemnastu uczestników spotkania wspólnie wypracowało Manifest Zwinnego Wytwarzania Oprogramowania, zwany również Manifestem Agile. [8]

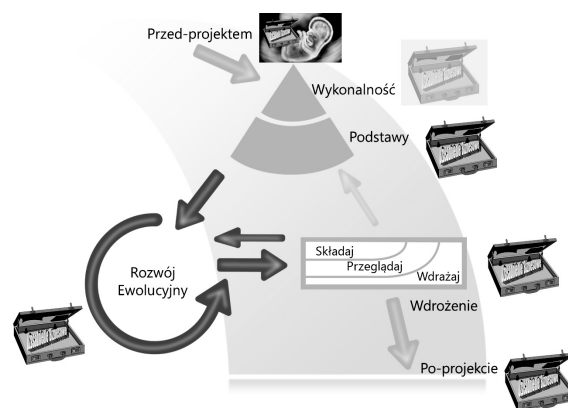
Wszystkie metodyki zwinne cechują się podejściem pragmatycznym i iteracyjnym. Decyzje podejmowane są na bazie aktualnie posiadanej wiedzy i podejmowane są w najpóźniejszym możliwym momencie, aby poziom tej wiedzy był możliwie największy. Zakres projektu jest stopniowo doprecyzowany, a na koniec każdej iteracji wytwarzany zostaje produkt cząstkowy, który potencjalnie mógłby zostać wypuszczony na rynek. W praktyce często się tak dzieje, przez co klient zaczyna czerpać korzyści z projektu przed jego końcem. Co więcej pod koniec każdej iteracji klient ma okazję, aby skorygować kierunek działania zespołu wytwarzania oprogramowania oraz wyrazić opinie na temat produktu. Jest to okazja do tak zwanej inspekcji i adaptacji, na których opierają się metodyki zwinne. Iteracyjna natura podejścia zwinnego pozwala również na nieprecyzowanie zakresu projektu na jego początku. Daje to bardzo dużą wartość w sytuacji, kiedy wymagania odbiorcy często ewoluują podczas trwania projektu. Przykładowy cykl życia projektu według metodyki zwinnej oparty na modelu DSDM został przedstawiony na rysunku 4. Produkty wytwarzane są przez samoorganizujące się zespoły, na których spoczywa wybór metod i narzędzi wytwarzania, lecz również odpowiedzialność za powodzenie projektu. Dzięki krótkim iteracjom (przeważnie około miesiąca) produkt

jest na bieżąco testowany i poprawiany, co zmniejsza ryzyko niepowodzenia projektu. Członkowie zespołu powinni posiadać umiejętności uzupełniające się tak, aby zespół posiadał wszystkie kompetencje niezbędne do osiągnięcia celu projektu. [4] Cechy podejścia zwinnego zostały przedstawione w tabeli 2.

3. Cykl życia projektu górniczego

Projekt górniczy jest poprzedzany pracami eksploracyjnymi. Kiedy ich wyniki pozwolą na identyfikację obiecującej bazy zasobowej i podjęta zostanie decyzja na temat rozpoczęcia prac projektowych, rozpoczyna się proces etap planowania podzielony zgodnie z metodyką Front-End-Loading (FEL). Polega ona stopniowym doszczegółowieniu planu projektu, zaczynając od przygotowania studium koncepcji (Scoping Evaluation). Zawiera ono wstępne warunki techniczne i finansowe, rachunek opłacalności i uzasadnienie biznesowe pozwalające na kontynuację prac. Na tym etapie podatność na zmiany oraz prawdopodobieństwo wystąpienia zmian jest wysokie. Dokładność estymacji kosztów jest dosyć niska i waha się w granicach +100%–50% [3]. Zakres projektu również ma charakter generalny i nie wskazuje ostatecznych rozwiązań, które zostaną wykorzystane w projekcie. Jednocześnie, z uwagi na ramowy i ogólny charakter studium koncepcji, koszt zmiany na etapie koncepcyjnym jest stosunkowo niski.

W kolejnym kroku, w ramach wstępnego studium wykonalności wykonywane jest porównanie dostępnych wariantów realizacji przedsięwzięcia. Kolejny etap to benchmarki technologiczne i wskazanie, które rozwiązania zostaną wykorzystane na etapie budowy kopalni. Na tej podstawie wykonuje się Projekt Podstawowy co jednocześnie, kończy etap planowania



Rys. 4. Cykl życia projektu zgodnie z modelem DSDM. [9]
 Fig. 4. Project life cycle according to DSDM model [9]

Tab. 2. Cechy projektów realizowanych według podejścia zwinnego
 Tab. 2. Characteristics of projects executed with Agile approach

Cecha	Podejście zwinne
Prawdopodobieństwo i podatność na zmiany	Wysokie
Koszt zmiany w trakcie realizacji	Niski
Precyzyjnie określony zakres projektu	Nie
Dokładność estymacji	Niska

i pozwala na przejście do realizacji projektu. W etapie realizacji wykonuje się Projekt Szczegółowy, prowadzi się procesy zakupowe oraz konstruuje infrastrukturę wraz z jej wstępnym rozruchem.

Ostatni etap to rozruch kompletnego zakładu górniczego oraz proces osiągania założonych mocy produkcyjnych. Na tym etapie zaangażowanie osób odpowiedzialnych za działalność operacyjną kopalni zaczyna wzrastać aż do całkowitego przejęcia kopalni, często w momencie osiągnięcia około 80% zakładanych mocy przerobowych. Następuje stopniowe wygaszanie kontraktów z podwykonawcami odpowiedzialnymi za realizację projektu i finalnie formalne rozwiązanie projektu. [3]. Proces zilustrowany został poniżej (rys. 5).

Gdyby spojrzeć jak na etapie rozruchu kopalni (Stage 4) kształtują się czynniki analizowane na etapie studium koncepcji, okazałoby się że mają już zupełnie inny charakter. Podatność na zmiany oraz prawdopodobieństwo wystąpienia zmian jest bardzo niskie z uwagi na iteracyjny sposób planowania projektu oraz stopień zaawansowania tych prac. Dokładność estymacji kosztów jest bardzo wysoka z uwagi na wysoki poziom zdefiniowania i dokładności zakresu projektu oraz fakt że spora część kosztów została już poniesiona. Koszt zmiany na tym etapie jest bardzo wysoki zważywszy na zależności występujące pomiędzy ściśle dobranymi do siebie elementami infrastruktury jak i parku maszynowego. Zmiany wspomnianych czynników w trakcie projektu górniczego zostały przedstawione na rysunku 6.

4. Możliwość zastosowania metodyk zarządzania projektami w projektach górniczych

4.1. Wybór podejścia.

Wybór podejścia do realizacji projektu to jedna z najważniejszych strategicznych decyzji. Zależy między innymi od tego jak dobrze jesteśmy w stanie określić zakres projektu

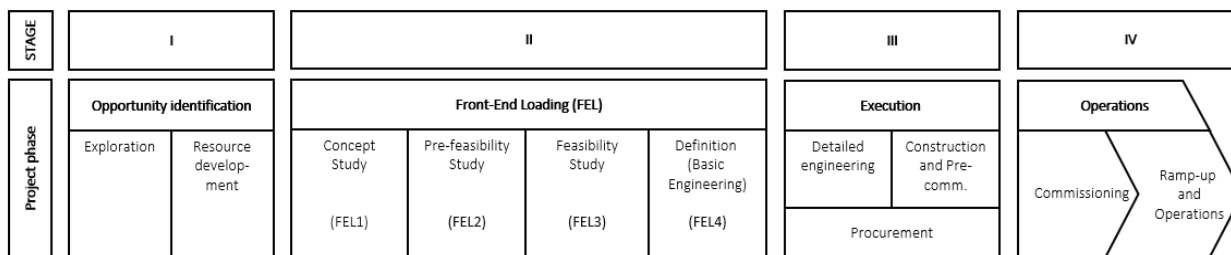
na jego początku, jaka jest szansa na zmianę docelowej specyfikacji w trakcie projektu i jak będzie to trudne czyli jaka jest podatność projektu na zmiany. Kolejne pytanie to czy jesteśmy w stanie nie tylko określić zakres projektu ale również oszacować związane z nim koszty. Są to główne czynniki, które zostaną wzięte pod uwagę w ramach analizy cyklu życia proponowanego przez metodyki oraz cyklu życia projektów górniczych.

Podejścia zwinne zostały stworzone z myślą o produkcji oprogramowania, jednakże w przypadku dużych, złożonych projektów gdzie pełna specyfikacja produktu końcowego jest znana przed rozpoczęciem projektu lub jest to wymagane przepisami prawa (budownictwo) lepiej sprawdzi się podejście tradycyjne. To co powinno nami kierować przy tym wyborze podejścia to świadomość wad i zalet obu podejść, a nie moda czy obawa przed zmianą. Dlatego postaram się przedstawić, w jakich warunkach sprawdzą się metodyki zwinne, a w jakich warto pozostać przy klasycie. W tabeli 3 zostały zestawione cechy projektów realizowanych w ramach podejścia zwinnego i tradycyjnego.

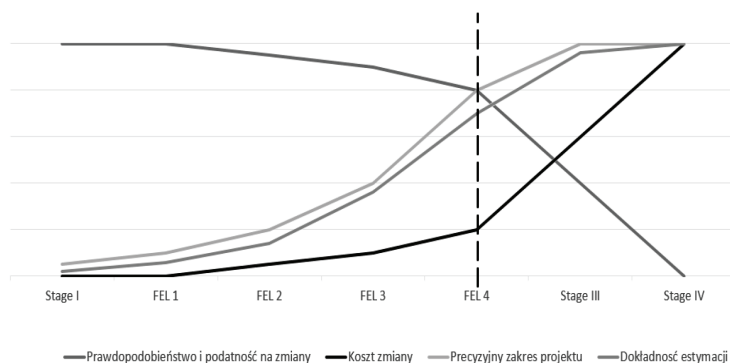
4.2. Możliwości wykorzystania metodyk zarządzania projektami w projektach górniczych.

Z uwagi na z góry określony przebieg projektu górniczego, z podziałem na kolejne fazy inicjowania, planowania, realizacji, rozruchu i przekazania do operacji, domyślnym podejściem wybieranym do realizacji tego typu projektów staje się podejście tradycyjne. Podobnie biorąc pod uwagę charakterystykę projektu na etapie konstrukcji czy rozruchu, wskazuje ona na wykorzystanie metodyk kaskadowych. Jednak biorąc pod uwagę czynniki opisujące projekty zwinne i tradycyjne okazuje się, że zmieniają one swój charakter w trakcie trwania projektu górniczego (rys. 7).

Charakterystyka projektu górniczego na etapie planowania odpowiada bardziej projektom zwinnym, a niżeli trady-



Rys. 5. Cykl życia projektu górniczego [3]
Fig. 5. Mining project life cycle [3]

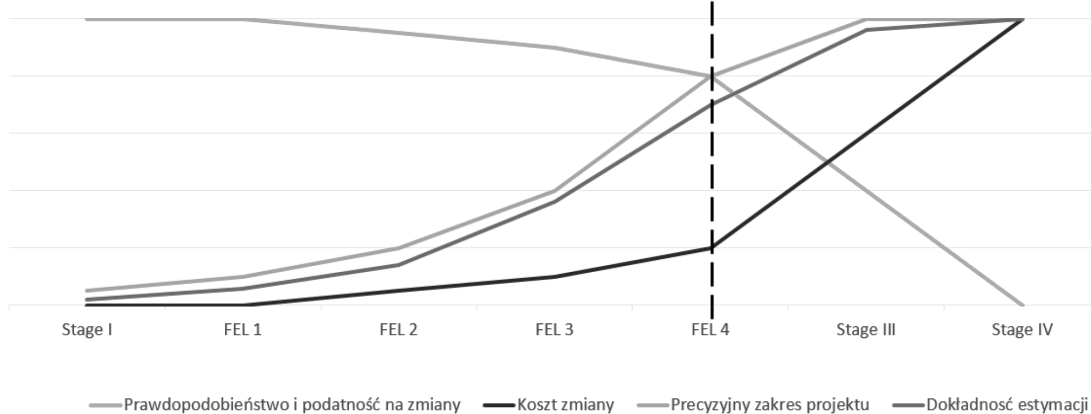


Rys. 6. Zmiany charakterystyk w trakcie projektu górniczego
Fig. 6. Characteristics change during the mining project

Tab. 3. Cechy projektów realizowanych według podejścia tradycyjnego i zwinnego
Tab. 3. Characteristics of projects executed with traditional and Agile approach

Cecha	P. zwinne	P. tradycyjne
Prawdopodobieństwo i podatność na zmiany	Wysokie	Niskie
Koszt zmiany w trakcie realizacji	Niski	Wysoki
Precyzyjnie określony zakres projektu	Nie	Tak
Dokładność estymacji	Niska	Wysoka

Cecha	Podejście zwinne	Podejście Tradycyjne
Prawdopodobieństwo i podatność na zmiany	Wysokie	Niskie
Koszt zmiany w trakcie realizacji	Niski	Wysoki
Precyzyjnie określony zakres projektu	Nie	Tak
Dokładność estymacji	Niska	Wysoka



Rys. 7. Charakterystyka projektu górniczego w odniesieniu do metodyk zwinnych i tradycyjnych
Fig. 7. Mining project characteristics in relation to traditional and Agile methodologies

cyjnym, co daje przesłanki do wykorzystania na tym etapie metodyk zwinnych. W odniesieniu do całego projektu górniczego świadczy to o potencjale wykorzystania podejścia hybrydowego, polegającego na połączeniu podejść zwinnych i tradycyjnych.

5. Podsumowanie

Metodyki zarządzania projektami należy dobierać zgodnie z charakterystyką projektu, w którym będą wykorzystywane. Kluczowe parametry to między innymi możliwość zdefiniowania szczegółów projektu na jego początku i związana z tym dokładność szacunków kosztów projektu, podatność na zmiany i prawdopodobieństwo ich wystąpienia czy koszt wprowadzenia zmian w trakcie projektu.

Projekt górniczy składa się z pewnej jasno określonej sekwencji działań, które prowadzą do budowy kompletnego zakładu górniczego i jego przekazania do operacji. Mogłoby to wskazywać jednoznacznie na wykorzystanie metodyk tradycyjnych, jednak analiza zmienności w czasie kluczowych parametrów z punktu widzenia doboru metodyki, wskazuje na możliwość wykorzystania podejścia zwinnego na etapie planowania projektu. Zmienność ta wskazuje na podejście hybrydowe jako sposób wykorzystania narzędzi właściwych dla bieżących charakterystyk projektu.

Powyższa analiza daje podstawy do dalszych rozważań na temat wykorzystania metodyk zwinnych oraz podejścia hybrydowego w projektach górniczych.

Literatura – References

1. Axelos, PRINCE2 Pocketbook, THE STATIONERY OFFICE BOOKS, 2009r.
2. Bradley K.: Podstawy metodyki PRINCE2. Centrum Rozwiązań Menedżerskich. 2002r.
3. Hickson R. J., Owen T. L.: Project Management for Mining. Englewood, Colorado. SME. 2015r.
4. Kaczor K.: SCRUM i nie tylko. Teoria i praktyka w metodach Agile. Warszawa. PWN. 2014r.
5. Project Management Institute.: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) Fifth Edition. Warszawa. MT&DC. 2013r.
6. Strona internetowa: <https://www.quora.com/What-are-the-pros-and-cons-of-the-waterfall-and-agile-scrum-project-management-approach>, dostęp 07.01.20r.
7. Strona internetowa: <https://www.slideshare.net/morman/prince-startup>, dostęp 07.01.20r.
8. Strona internetowa: <http://agilemanifesto.org/>, dostęp 19.12.19r.
9. Strona internetowa: <https://omec.pl/blog/czy-potrzebujemy-uzasadnienia-biznesowego>, dostęp 19.12.19r.

Usage of Project Management Methodologies in Mining – Mining Project Life Cycle

Project management is already an extensive and independent field of management. Knowledge in this field is shared not only by universities, but also, and in principle it could be said that mainly by associations of practitioners and theoreticians of project management such as IPMA or Project Management Institute. These organizations present different approaches to project management. Today, many companies face a dilemma about which approach to project management to apply. Traditional, well-known by most management practitioners, or agile, younger approach. The paper presents how popular project management methodologies define a project and its life cycle. This has been confronted with the characteristics of the mining project, which at the same time indicates which of the methodologies have the potential to be used in mining.

Keywords: *mining project, project life cycle, project management*