

ZDZISŁAW SZYJEWSKI

Uniwersytet Szczeciński

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI WEDŁUG PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

Wprowadzenie

Inżynieria oprogramowania ma na celu doskonalenie procesu wytwarzania systemów oprogramowania we wszystkich aspektach i fazach tego procesu. Doskonalone są parametry ilościowe wytwarzania oprogramowania oraz podejmowane działania zmierzające do podnoszenia jakości powstającego oprogramowania. Podnoszenie jakości wytwarzanego oprogramowania najczęściej jest związane z większą pracochłonnością, co jest dylematem dla kierownika projektu dysponującego określonym budżetem. Zachodzi naturalna sprzeczność między skracaniem czasu realizacji oprogramowania i jednoczesnym podnoszeniem jakości wytwarzanego oprogramowania i to w sytuacji coraz bardziej złożonych algorytmów programistycznych. Rozwój metod wytwarzania koncentrujący się na technikach i sposobach pisania oprogramowania idzie w parze z doskonaleniem metod zarządzania procesem wytwarzania. Realizowany zespołowo proces należy zorganizować tak, aby sprawnie i płynnie przebiegały prace z wykorzystaniem umiejętności wszystkich uczestników procesu wytwarzania.

Doświadczenia z projektów na różną skalę, realizowanych w różnych środowiskach, oraz rosnąca złożoność i skala współczesnych przedsięwzięć zrodziły potrzebę usystematyzowania wiedzy na temat zarządzania projektami niezależnie od obszaru ich realizacji. Projekty polegające na wytworzeniu systemu informatycznego należą do klasy projektów złożonych oraz mają coraz większe rozmiary. Podobieństwo wytwarzania systemu informatycznego z innymi działaniami mającymi na celu wytwarzanie obiektów fizycznych pozwala na wykorzystaniu wspólnych doświadczeń. Wspólnota problemów związanych z zarządzaniem projektami realizowanymi w różnych obszarach aktywności stała się przesłanką

powołania w 1969 roku Project Management Institute (PMI). Głównym jego zadaniem jest zbieranie, analiza i uogólnianie doświadczeń w celu doskonalenia i popularyzacji metod realizacji projektów. W trakcie organizowanego przez instytut seminarium w Montrealu w 1976 roku zrodziła się idea przedyskutowania i opracowania standardów praktyk i dokumentów używanych do zarządzania projektami. Tak powstał przewodnik, który zawiera uogólnione doświadczenia i wskazania dla praktyków odpowiedzialnych za realizację przedsięwzięć.

1. Organizacja Project Management Institute

W roku 1981 PMI Board of Directors zaaprobował projekt rozwoju procedur i koncepcji koniecznych do wspomagania zawodu zarządzania projektami. Sugerowano trzy główne obszary zainteresowań:

- problemy etyki zawodu zarządzania projektami,
- standardy profesjonalnej wiedzy zawodowej i struktury procesu,
- uznanie wiedzy profesjonalnej i akredytacja.

Powołany zespół ESA Management Group opublikował specjalny raport w „Project Management Journal” w sierpniu 1983, który stał się podstawą do dalszych działań w wymienionych obszarach, a już w 1984 roku wydano pierwszą certyfikację. Do dyskusji włączali się coraz nowi uczestnicy, wzbogacając swoimi doświadczeniami materiały wydawane przez PMI. Członkami instytutu są osoby prywatne mające doświadczenie w prowadzeniu projektów oraz duże instytucje zajmujące się realizacją projektów w różnych obszarach aktywności, w tym informatyki. Na publikowanych listach komitetów standaryzacyjnych można znaleźć nazwiska osób związanych z największymi firmami światowymi zajmującymi się realizacją projektów. Znajdują się tam również nazwiska osób związanych z dostawcami systemów informatycznych.

W wyniku licznych dyskusji prowadzonych przez kolejne lata na konferencjach i w zespołach roboczych, ogólny zbiór zasad zarządzania projektami został skodyfikowany przez Project Management Institute i wydany w postaci przewodnika PMBOK *Project Management Body of Knowledge* – PMBOK [3]. Dokument ten jest cyklicznie aktualizowany i wydanie z 2000 roku stanowi jego kolejną edycję [1].

PMI traktuje zarządzanie projektami jako samodzielną profesję i w przewodniku zawarł podstawowe założenia i wskazówki dla wykonujących ten zawód. Projekt jest charakteryzowany jako działania, które:

- są wykonywane przez ludzi,
- są realizowane przy ograniczonych zasobach,
- są planowane, realizowane i kontrolowane.

Ponadto podkreślane jest, że projekt jest działaniem ograniczonym w czasie, podejmowanym dla wykonania unikatowego produktu lub usługi. Zwrócenie uwagi na ograniczony czas działania oznacza, że każdy projekt należy rozważać w przedziale czasu – od jego rozpoczęcia do zakończenia, czyli w cyklu życia. Ograniczenie czasowe oznacza również, że działania podejmowane w ramach realizacji projektu mogą mieć sens biznesowy jedynie w tym konkretnym czasie, co wynika z szansy rynkowej lub powstałej okazji biznesowej. Na czas realizacji projektu powoływany jest zespół, który ma określone zadania do wykonania w ramach projektu, ale jest to zespół zorganizowany jedynie na potrzeby projektu, a po jego ukończeniu jest rozwiązywany. Kolejnym, charakterystycznym elementem projektu jest unikatowość wykonywanego produktu lub usługi, co oznacza, że jest to najczęściej praca pionierska, której nikt wcześniej nie wykonywał. W szczególności wytwarzanie systemu informatycznego spełnia te warunki i jest reprezentatywnym przykładem projektu w rozumieniu PMI [4].

Według przewodnika PMI, zarządzanie projektami to zastosowana wiedza, umiejętności, narzędzia i techniki wykorzystywane w procesie realizacji wymagań projektowych. Obejmują one umiejętność wykorzystanie tego w procesach:

- inicjacji,
- planowania,
- wykonania,
- nadzoru,
- zamknięcia projektu.

Wiele procesów wykonywanych w trakcie realizacji projektu jest ze swej natury iteracyjnych. Termin zarządzanie projektami jest bardzo pojemny i obejmuje bardzo różnorodne działania. Niektórzy rozszerzają go, przydając mu atrybuty dziedziny naukowej czy nowej filozofii zarządzania (zarządzanie przez projekty). Zarządzanie projektami zapewne jest interdyscyplinarną wiedzą, łączącą wiele dziedzin – od psychologii po statystykę. Szczególny nacisk położony jest w niej na jasny opis celu projektu przez przyjęcie dokładnych kryteriów jego osiągnięcia. Kierownik projektu pracuje zawsze w ramach dynamicznego trójkąta zależności: czasu, budżetu i zakresu. Wymagania odnośnie do terminów często bywają bezlitosne. We współczesnym, zmiennym otoczeniu biznesu szybkość odpowiedzi na potrzeby klienta, nacisk na innowacyjność i efektywne zarządzanie kosztami

decydują o sukcesie bądź porażce w walce o pozycję na rynku. Wymusza to na współczesnych organizacjach wprowadzanie zmian: coraz częstszych i na coraz większą skalę. Dla rosnącej grupy firm i organizacji strategią odpowiedzi na te nowe wyzwania jest stosowanie zasad zarządzania projektami.

2. Cykl życia projektu

W przewodniku PMI zarządzanie projektami jest postrzegane jako 9 obszarów aktywności zobrazowanych na rysunku 1.



Rys 1. Obszary aktywności według PMI

Źródło: [3].

Zarządzanie integracją oznacza procesy gwarantujące koordynację wielu elementów planowania prac, wykonawstwa oraz wprowadzania zmian do projektu w trakcie realizacji.

Zarządzanie zakresem zawiera prace związane z inicjacją i planowaniem zakresu projektu, definicją zakresu oraz jego weryfikacją i nadzorowaniem zmian zakresu. Prace te mają na celu zagwarantowanie sukcesu projektu zgodnie z określonymi wymaganiami.

Zarządzanie czasem ma gwarantować wykonanie kompletu prac w zdefiniowanym czasie. Składa się na to definiowanie zadań do wykonania, szeregowanie zadań w czasie, szacowanie czasu wykonania poszczególnych prac, harmonogramowanie oraz kontrola opracowanego harmonogramu.

Zarządzanie kosztami ma gwarantować utrzymanie projektu w przyjętym budżecie. Polega to na planowaniu wymaganych do realizacji zasobów, szacowaniu kosztów realizacji, budżetowaniu kosztów i kontroli realizacji budżetu.

Zarządzanie jakością projektu ma gwarantować spełnienie oczekiwań użytkownika przez planowanie cech jakościowych, zapewnianie ich osiągnięcia i kontrolę cech jakościowych wykonanych prac projektowych.

Zarządzanie zasobami ludzkimi ma na celu efektywne wykorzystanie ludzi biorących udział w projekcie przez planowanie organizacji zespołu, pozyskiwanie pracowników, tworzenie zespołu wykonawców projektu.

Zarządzanie komunikacją polega na doborze właściwych sposobów przepływu informacji w zespole zaangażowanym w projekt. Polega to na planowaniu komunikacji, dystrybucji informacji wśród uczestników projektu, raportowaniu oraz administrowaniu procedurą zamknięcia projektu.

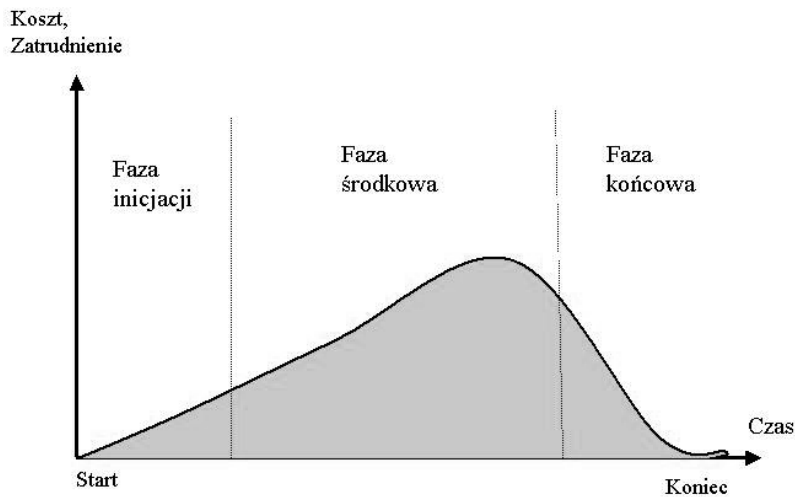
Zarządzanie ryzykiem polega na identyfikacji zagrożeń, analizie i ocenie ryzyka, planowaniu działań zapobiegawczych oraz kontroli ich realizacji. Proces ten wykonywany jest okresowo w całym cyklu życia projektu.

Zarządzanie dostawami polega na prawidłowym zorganizowaniu współpracy z dostawcami zewnętrznymi towarów i usług wykorzystywanych w procesie realizacji projektu. Polega to na planowaniu akwizycji i dostaw, akwizycji, wyborze źródła dostaw, administrowaniu kontraktem oraz poprawnym zamknięciem kontraktu.

Z uwagi na to, że projekt jest unikatowym przedsięwzięciem, wywołuje to niepewność co do ostatecznego kształtu wyniku projektu. W celu minimalizacji niepewności, organizacje wykonujące projekt dzielą go na fazy realizacji w celu lepszego zarządzania i nadzoru nad wynikami. Produkty wykonywane w ko-

lejnych fazach tworzą całość składającą się na projekt, a całość to cykl życia projektu. Każda faza ma za zadanie dostarczyć określony produkt, będący podstawą prac w następnej fazie. Cykl życia projektu określa działania, które będą podejmowane na początku każdej fazy i co będzie wynikiem działań danej fazy cyklu. Takie procesowe podejście jest charakterystyczne w podejściu PMI. Cykl życia projektu jasno określa, jakie produkty są dostarczane przed rozpoczęciem określonej fazy cyklu życia i jakie powstają w wyniku tej fazy.

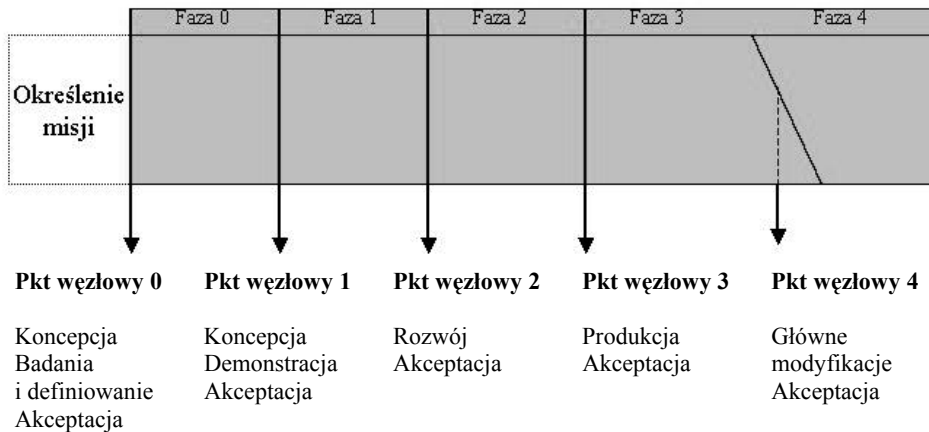
Cykle życia projektu mogą mieć strukturę bardzo ogólną lub bardzo szczegółową. Bardzo dokładny cykl życia może zawierać ponumerowane bloki, listę zadań do wykonania, ich szczegółową strukturę i zawartość. Tak dokładne opisy dochodzenia do celu noszą nazwę metodologii zarządzania projektami. Pewne elementy w różnych cyklach życia są wspólne. Przykładowo, rozkład ponoszonych kosztów i zapotrzebowanie na pracowników są małe na początku projektu i wzrastają wraz z rozszerzaniem się frontu prac, by po osiągnięciu maksymalnego zatrudnienia i najwyższego poziomu wydatków, zmniejszać się pod koniec prac nad projektem. Graficznie zobrazowano to na rysunku 2.



Rys. 2. Rozkład zatrudnienia i kosztów w cyklu życia systemu

Źródło: [3].

W praktyce występuje wiele różnych cykli życia projektów definiowanych w zależności od innego położenia akcentów na działania podejmowane w procesie tworzenia systemu. Niektóre z nich są charakterystyczne i typowe dla większej grupy zastosowań. Jednym z pierwszych, dokładnych opisów cyklu życia systemu dokonano w Departamencie Obrony USA, definiując kaskadowy cykl życia systemu [2]. Opis ten modyfikowano w wyniku kolejnych doświadczeń, a ostatnią wersję przedstawiono na rysunku 3 [5]. W tym cyklu życia wyróżniono 4 zasadnicze fazy. Pierwsza polega na wykonaniu studiów literaturowych, przedstawieniu różnorodnych koncepcji i wizji rozwiązania problemu z uwzględnieniem rozwoju technologii i aktualnymi możliwościami technologicznymi realizacji koncepcji. W wyniku dyskusji wybierana jest architektura systemu i technologia jego realizacji. Kolejny etap to konstrukcja modelu, system integracji, redukcja ryzyka projektowego, wstępny test i demonstracja rozwiązania modelowego i możliwości realizacji. W wyniku tych prac definiowane jest środowisko realizacji systemu. Kolejną fazą to faza wykonawcza przedstawionego modelu. W jej ramach jest wykonywany kompletny system. Pewne prace mogą być powtarzane aż do osiągnięcia założonej jakości rozwiązania. Ostatnią fazą jest strojenie końcowe produktu i pielęgnacja systemu w trakcie eksploatacji użytkowej.



Rys. 3. Cykl życia systemu według Departamentu Obrony USA

Źródło: [5].

Większość modeli cyklu życia, zaprezentowana w przewodniku PMI, jest modelami kaskadowymi. W zależności od specyfiki obszaru realizacji projektu każdy z nich zwraca uwagę na inne aspekty cyklu życia systemu i uwypukla to w propozycji podziału prac projektowych. Zawsze jednak zadania projektowe układają się w kaskadę prowadzącą od początku do wdrożenia systemu, chociaż wewnątrz poszczególnych etapów możliwe są iteracje. Nieco inne podejście proponowane jest w projektach, których celem jest wyłącznie wytworzenie oprogramowania. W takich projektach zalecany jest spiralny cykl życia.

W modelu spiralnego dochodzenia do rozwiązania cyklicznie powtarzane są prace wykonywane w opisanych cyklach jako kaskadowe dochodzenie do rozwiązania, tylko na różnych poziomach szczegółowości. Kolejno, iteracyjnie, przez uszczegóławianie wykonywane są prace identyfikacji, projektowania, budowy i oceny. W ramach tych prac na różnych poziomach szczegółowości określone są wymagania biznesowe, projektowany jest cel i koncepcja dojścia do niego, wykonywana koncepcja produktu, jego projekt i budowa. Określany jest plan testów i wykonywane są prace testowania, analizowane jest ryzyko projektowe oraz na koniec każdego cyklu wykonywana jest ocena w celu rekomendacji problemów do rozwiązania w następnym etapie. Liczba powtórzeń spirali zależy od wielkości projektu i innych szczegółowych uwarunkowań realizacyjnych.

3. Organizacja procesu wytwarzania

W przewodniku PMI dużą wagę przywiązuje się do prawidłowej organizacji zespołu uczestniczącego w realizacji projektu. Nie chodzi tylko o zespół wykonawców, ale również innych uczestników procesu z dokładnym opisem ról i odpowiedzialności w różnych fazach realizacji projektu. Zalecane są różne modele struktury organizacyjnej zespołu w powiązaniu z organizacją firm uczestniczących w przedsięwzięciu.

Niezależnie od wyboru metodyki realizacji systemu informatycznego, należy zarządzać procesem realizacji. Istnieją silne powiązania między różnorodnymi działaniami podejmowanymi w różnych fazach realizacji projektu. Zmiana jednego parametru wymaga korekty pozostałych. Mnogość celów cząstkowych uczestników procesu realizacji projektu powoduje, że wyznaczenie jednej linii realizacji projektu jest nieosiągalne, a rola zarządzania polega na aktywnym zarządzaniu związkami występującymi w procesach realizacji. W odróżnieniu od działalności inżynierskiej, gdzie wykonywany jest szczegółowy plan reali-

zacji i wykonanie, polega na precyzyjnej realizacji opisanych wcześniej działań, a w przypadku działań projektowych plan wykonany w początkowej fazie projektu jest modyfikowany w wyniku zmian zachodzących w trakcie procesu realizacji.

Projekt jest kompozycją procesów, a proces – określoną aktywnością przynoszącą założony rezultat. Procesy wykonywane w ramach projektu są realizowane przez uczestników tego projektu. Ogólnie można wyróżnić dwie kategorie procesów:

- a) procesy zarządzania projektem, które koncentrują się na opisywaniu i organizowaniu prac projektowych;
- b) procesy zorientowane na produkt, które koncentrują się na produkcji projektu, czyli na systemie informatycznym.

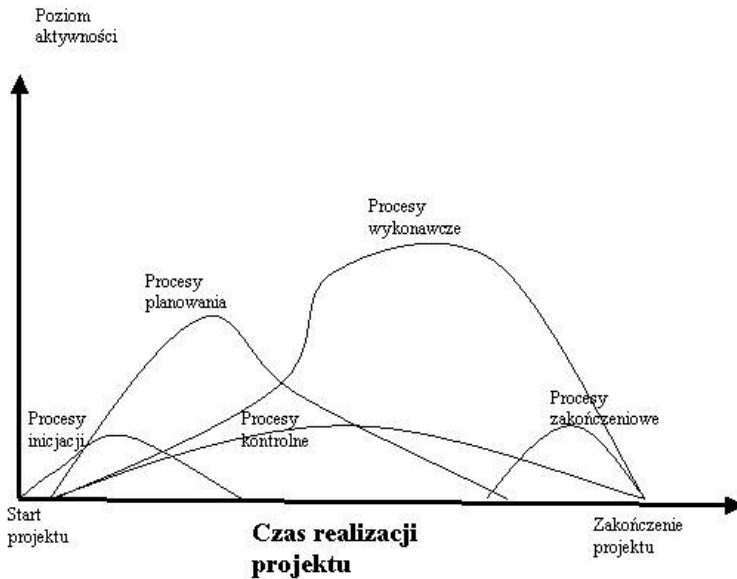
Metodyki tworzenia systemów informatycznych koncentrują uwagę na drugim typie procesów. Oczywiście, między oboma typami procesów są silne powiązania. Nie można zdefiniować zakresu projektu, jeśli się nie rozumie, jak wykonywany jest dany produkt, będący przedmiotem projektu. Odsyłając czytelnika do książek opisujących szczegółowe metodyki wytwarzania systemów informatycznych, skoncentrujemy uwagę na pierwszym typie procesów.

Procesy zarządzania projektami można pogrupować w 5 kategorii:

- a) procesy inicjacji – ustanowienie projektu i faza rozpoczęcia i przekazania decyzji zespołowi realizującemu;
- b) procesy planowania – wymyślenie i opracowanie schematu działań mających na celu wykonanie produktu będącego przedmiotem projektu;
- c) procesy wykonawcze – koordynowanie ludzi i zasobów w celu przeprowadzenia ich zgodnie z planem;
- d) procesy kontrolne – monitorowanie prac i mierzenie postępu prac oraz podejmowanie działań korekcyjnych, gdy zachodzi taka potrzeba;
- e) procesy zakończeniowe – formalna akceptacja wyników prac i przekazanie produktu do użytkowania.

Wymienione kategorie procesów łączą się przez rezultaty będące wynikiem działań. Wyniki jednych działań są źródłem innych, występują iteracje działań i inne, bardzo skomplikowane oddziaływania. Występuje przepływ dokumentów i produktów pomiędzy poszczególnymi kategoriami działań. Ponadto kategorie te wzajemnie się nakładają w różnych fazach realizacji projektu. Graficznie przedstawiono to na rysunku 4. Obrazuje on różne natężenie prac poszczególnych kategorii procesów w czasie realizacji projektu. Wzajemne przenikanie

i przekazywanie sobie wyników pośrednich wykonywanych procesów to zadanie zarządzania projektem.



Rys. 4. Nakładanie się kategorii procesów w różnych fazach projektu

Źródło: [3].

Interakcja między procesami wykonywanymi w trakcie realizacji projektu wymaga zarządzania. Na rysunku zobrazowano wagę oraz stopień intensywności poszczególnych grup czynności w całym cyklu życia projektu. Procesy inicjujące zaczynają ciąg działań projektowych, a procesy zakończeniowe doprowadzają do zakończenia projektu. Procesy planistyczne, po wstępnej intensywności, są prowadzone ze zmniejszoną intensywnością aż do rozpoczęcia prac zakończeniowych. Procesy wykonawcze po zaplanowaniu są realizowane do zakończenia przez długi okres bardzo intensywnie. Procesy kontrolne są realizowane w całym cyklu życia projektu z podobną intensywnością, uzależnioną od ilości realizowanych na danym etapie prac. Stąd największa intensywność procesów kontrolnych jest w środkowej fazie realizacji projektu.

W zależności od konkretnego projektu zarówno rozkład intensywności, jak i czas trwania procesów mogą być różne. W przypadku wykorzystywania podwykonawców można się skoncentrować na procesach planowania i kontroli,

pozostawiając procesy wykonawcze podwykonawcom. Również w zależności od wielkości projektu i jego złożoności może być inny rozkład wymienionych procesów. W projektach szczególnie nowatorskich i obciążonych dużym ryzykiem mogą dominować procesy kontrolne, a w szczególności identyfikacji i oceny ryzyka podejmowanych działań wraz z przeciwdziałaniem zagrożeniom.

W przewodniku PMI opisano szczegółowo wszystkie procesy związane z zarządzaniem projektem. Opisy te są wykonane w jednorodnej konwencji:

wejście \Longrightarrow proces \Longrightarrow wyjście.

W opisie znajdziemy specyfikacje dokumentów i produktów, które są konieczne do rozpoczęcia prac. Opisane są poszczególne rodzaje aktywności podejmowane w ramach danego procesu oraz wyspecyfikowane wyjścia powstałe w wyniku realizacji opisywanego procesu. W opisach procesów wskazywane są sugerowane metody i techniki realizacji działań.

Podsumowanie

Wyspecyfikowane 39 procesów zostało ponadto pogrupowane w postaci mapy w obszary wiedzy oraz przyporządkowane do opisanych grup procesów. Mapę tę przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Mapa procesów zarządzania projektem

Grupy procesów, obszary wiedzy	Inicjacja	Planowanie	Wykonanie	Kontrola	Zakończenie
1	2	3	4	5	6
Zarządzanie integracją projektu		Rozwój planu projektu	Projekt planu wykonawstwa	Integracja kontroli zmian	
Zarządzanie zakresem	Inicjacja	Planowanie zakresu Definicja zakresu		Weryfikacja zakresu Kontrola zmian zakresu	

1	2	3	4	5	6
Zarządzanie czasem		Definiowanie działań Kolejność działań Szacowanie czasu wykonania działań Harmonogramowanie		Kontrola harmonogramu	
Zarządzanie kosztem		Planowanie zasobów Szacowanie kosztów Budżetowanie		Kontrola kosztów	
Zarządzanie jakością		Planowanie jakości	Zapewnienie jakości	Kontrola jakości	
Zarządzanie zasobami ludzkimi		Planowanie organizacji Pozyskanie pracowników	Rozwój zespołu		
Zarządzanie komunikacją		Planowanie komunikacji	Dystrybucja informacji	Wykonywanie raportów	Administrowanie zamknięciem
Zarządzanie ryzykiem		Planowanie zarządzania ryzykiem Identyfikacja ryzyka Analiza ryzyka Ocena ryzyka Planowanie działań zapobiegawczych		Monitorowanie ryzyka	
Zarządzanie dostawami		Planowanie dostaw Planowanie pozyskiwania dostawców	Pozyskiwanie dostawców Kryteria wyboru dostawcy Administrowanie kontraktem		Zamknięcie kontraktu

Źródło: [3].

Literatura

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 2000 Edition, Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 Pennsylvania 2000.
2. *DoD-STD-2167A*, Washington 1989.
3. Duncan W.R., *A Guide To The Project Management Body of Knowledge*, PMI Standards Committee, Project Manamement Institute, PA 19082 USA.
4. Szyjewski Z., *Zarządzanie projektami informatycznymi*, Placet, Warszawa 2001.
5. *US DODI 5000.2*, Final Coordination Draft, April 2000.