



Model mapowania aktywności i kompetencji w projektach IKT

Kazimierz Frączkowski

Instytut Informatyki Stosowanej, Politechnika Wroclawska
Ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
e-mail: kazimierz.fraczkowski@pwr.wroc.pl

Streszczenie: Praca dotyczy propozycji metodyki zwiększania efektywności wytwarzania projektów informatycznych a głównie skrócenie czasu ich realizacji, zmniejszenia kosztów oraz minimalizacji ryzyka poprzez dekomponowanie projektu na aktywności w postaci ich macierzy. Przewidywany do realizacji zespół projektowy podlega procesowi identyfikacji poprzez opis posiadanych kompetencji w postaci tzw. macierzy kompetencji. PM aby ocenić czy proponowany zespół będzie w stanie zrealizować projekt z powodzeniem dokonuje mapowania planowanych aktywności projektowych z kompetencjami i brakujące lub niedostateczne kompetencje zespołu, które nie pokrywają określonych aktywności, mogą wskazywać na obszar outsourcingu tych aktywności projektowych.

1. Wprowadzenie

Poszukiwania zmierzające do zwiększenia efektywności projektów na rynku Informatycznych i Komunikacyjnych Technologii¹ (IKT), są stymulatorem działań w wielu obszarach i kompetencji inżynierii oprogramowania w tym metodyk zarządzania projektami. Wobec rosnącej konkurencji korporacji IKT, presji czasu na kończenie nowych projektów, globalizacji tego rynku, każda organizacja musi nie tylko budować swoje kompetencje ale je efektywnie wykorzystywać, pojawiają się pytania jak to robić?. Przyjmując lub planując projekt do realizacji, kiedy oraz w oparciu o jaką informację zdecydować, czy wszystkie jego oczekiwane produkty, pożądane aktywności wymagane do realizacji powinny być realizowane w naszej organizacji? W obszarze poszukiwania efektywnych metod wytwarzania kodu programu mamy szereg metodyk między innymi, architektura kierowana modelem (ang. *Model Driven Architecture – MDA*), jest ona podejściem do procesu wytwarzania oprogramowania dla biznesu, bazującym na automatycznych narzędziach, mającym na celu budowanie modeli niezależnych od technologii i przekształcanie ich w efektywne implementacje. Określenie „kierowana modelem” w przypadku MDA oznacza, że architektura ta udostępnia środki pozwalające użyć modeli do sterowania sposobem rozumienia, projektowania, rozwijania, wdrażania i modyfikacji systemów za jej pomocą konstruowanych. Zwiększa bardziej niż kiedykolwiek znaczenie modeli w procesie wytwarzania oprogramowania dostarcza także wytycznych w jaki sposób strukturalizować specyfikacje wyrażone w postaci modeli [1]. Z dekompozycji projektu w obszarze zarządzania całym cyklem życia projektu, wiadomo, że w zależności od charakteru projektu, sektora zastosowań wytworzenie kodu oprogramowania może stanowić znikomą część kosztów całego projektu [5]. Rozważenie wybranych aspektów projektów IKT, w obszarze biznesowym, które prowadzą do kosztów, jakie będzie ponosić organizacja przy jego realizacji oraz do działania, których rezultatem ma być wykonanie projektu przy założonym budżecie na czas oraz oczekiwanym zakresie, jest przedmiotem niniejszego artykułu.

2. Monitorowanie kosztów projektów

Poszukiwanie skutecznych metod i narzędzi do szacowania oraz monitorowania kosztów wszystkich projektów w firmie jest czynnikiem konkurencji, które są monitorowane na różnym etapie realizacji tj (*inicjowanie* - projekty X_1, X_2, \dots, X_m , *realizacja* - projekty P_1, P_2, \dots, P_n , *zamykanie* - projekty Z_1, Z_2, \dots, Z_k). Firma chce również wiedzieć, realizacja których projektów jest dla niej korzystna (przynosi zyski) a do których dokłada (przynoszą straty). Jakie projekty (klasa, specyfika, branża itd.) leżą w zakresie *core business* firmy, czyli są realizowane

¹ Jest to polski odpowiednik terminu szeroko używanego w literaturze anglojęzycznej: ICT - information and communication technologies

lepiej i taniej od konkurencji, a np. które komponenty projektów powinna „outsoursować”? Odpowiedź na takie pytania pojawiają się w trakcie zarządzania nie tylko jednym projektem, lecz przede wszystkim wieloma projektami. Wiązą się z tym szczególnie zagadnienia:

- Problematyki organizacji pracy nad projektami, zużywania zasobów oraz kosztów tych projektów
- Monitorowania wartości uzyskanej
- Monitorowania kosztów pracy i zużywania zasobów
- Rachunek kosztów działań w projektach informatycznych.
- Przydział kosztów stałych i kosztów pośrednich firmy do poszczególnych projektów.
- Określania opłacalności realizowania poszczególnych projektów przez tę samą firmę.
- Narzędzia wspomagającego pracę PM (ang. Project Managera) w szacowaniu kosztów projektów prowadzonych w jednej firmie.

Powyższe tezy na ogół stanowią podstawę analizy i wyboru narzędzi oraz metodyki do wspomaganie rozwiązywania w/w problemów.

3. Rachunek kosztów działań w projektach informatycznych

Metoda ABC (ang. Activity Based Costing) – rachunku kosztów działań, została uznana za jedną z największych innowacji w zarządzaniu w ostatniej dekadzie XX wieku [8].

W przeciwieństwie do tradycyjnych metod szacowania kosztów ABC pozwala spojrzeć na koszty z innej perspektywy – z perspektywy aktywności, które związane są w wytwarzaniem, przez co sprawia, że oszacowane wartości działań w firmie stają się bardziej precyzyjne.

Wdrażanie metody ABC w firmach oraz zintegrowanie jej z systemem sprawozdawczym [9,10] jest czynnością wymagającą pracy specjalistów oraz działań iteracyjnych. Wyszczególniając aktywności projektowe w systemie ABC jest jednym z proponowanych sposobów wykorzystania metody ABC w projektach informatycznych [13,14].



Rysunek 1. Metoda ABC w analizie kosztów projektów [5].

Podjęcie się wykonania projektu przez firmę, nawet jeśli w całości projekt leży w spektrum jej tzw. *core businessu*, musi zostać uzasadnione przez analizę kosztów związanych z zasobami oraz czynnościami koniecznymi do realizacji projektu.

Analiza metodą ABC daje jasną odpowiedź na pytanie: „Czy koszt realizacji projektu, przy zaangażowaniu wymaganych zasobów, czasu, dodatkowych szkoleń, przerw i zaburzeń w dotychczasowych projektach jest współmierny do ewentualnych korzyści?”

Rys. 1 przedstawia diagram metody ABC, która dostarcza PM użyteczną informację wymaganą w określeniu udziału poszczególnych projektów o znanym ogólnym przychodzie. Analiza ABC pozwala również wdrażać rozwiązania maksymalizujące przychód dla poszczególnych projektów. ABC uwypukla zintegrowanie kosztów z zasobami, które projekt angażuje, co uwidacznia jego udział w zyskach względem pozostałych prowadzonych projektów. 20% klientów generuje zyski firmy, pozostałe 60% to klienci, których obsługa nie przynosi ani strat, ani zysków, a ostatnie 20% sprawia więcej problemów niż korzyści wynikających z ich obsługi. Metoda ABC pomaga w wydzieleniu tych grup tak, aby analiza opłacalności realizacji projektu była jednoznaczna.

Aby określić ile rzeczywiście kosztuje realizacja wybranych projektów, należy najpierw zidentyfikować wszystkie czynności i zasoby związane z każdym z nich. Zbiory tych czynności i zaangażowanych zasobów jako selekcje (często współdzielonych) wszystkich dostępnych zasobów/czynności, powinny być przeanalizowane pod kątem stopnia zaangażowania w poszczególnych projektach. Niezmiernie ważnym powodem użycia metody ABC jest odseparowanie zasobów i aktywności pomiędzy poszczególne projekty. Następnie należy rozpatrzyć udział poszczególnych projektów w kosztach i przychodach względem wszystkich realizowanych projektów. Jeśli projekt potraktujemy jako zbiór podprojektów a dokładniej wydzielimy aktywności, to umożliwi analizę kosztów tych aktywności z tymi, które można „kupić” na zewnątrz.

3.1 Dekompozycja projektu – wydzielenie aktywności projektowych

Metoda ABC zastosowana w obrębie projektu, ma na celu analizę kosztów realizacji poszczególnych produktów przedsięwzięcia. Wyodrębnienie aktywności i zasobów oraz zależności między nimi, jest realizowane przez dekompozycję projektu przy pomocy produktowego diagramu WBS (ang. Work Breakdown Structure). Produkty, do wytworzenia których znany jest poziom i struktura zaangażowanych zasobów, mogą być traktowane jako komponenty.

Zastosowanie dekompozycji funkcji projektu pozwala na hermetyczne odseparowanie zespołu czynności, które mogą być w całościowo wykonane jako autonomiczny podprojekt. Możliwe jest zatem przydzielenie do realizacji odrębnego zespołu, wykonanie komponentu w innych ramach czasowych czy przekazanie do realizacji całkowicie zewnętrznemu podmiotowi. Hermetyzacja jest tym czynnikiem, który zapewnia niskie ryzyko niezgodności rozwiązań z komponentami współpracującymi ze sobą w ramach całego projektu. To obniża koszty synchronizacji poszczególnych rozwiązań, realizowanych w różnych technologiach dostępnych podwykonawcom.

Dekompozycja projektu zmniejsza jego złożoność. Skupienie wysiłku na wytworzeniu komponentu jest łatwiejsze niż ogarnięcie całego procesu realizacji wszystkich funkcji składowych projektu.

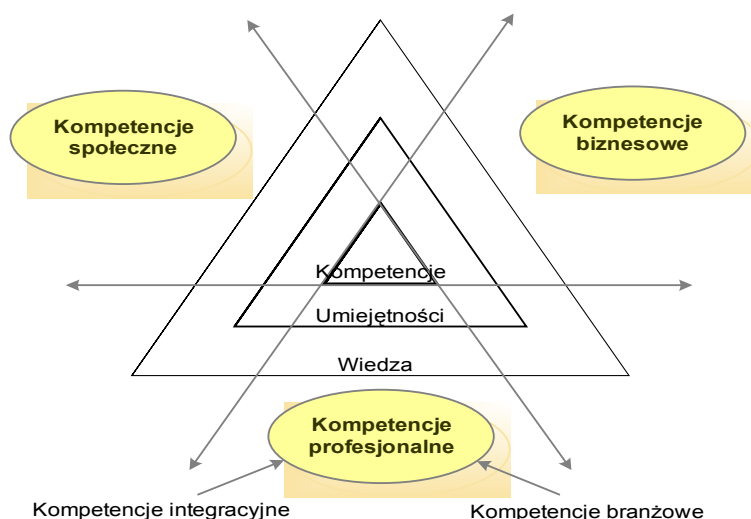
3.2 Kompetencje zespołu jako jedno z ogniw decyzyjnych

Prowadzenie projektów informatycznych w nowoczesnych firmach związanych z rynkiem IT, opiera się na zespołach ludzi o zróżnicowanych kwalifikacjach. Spektrum problemów, z jakimi zespół często musi się zmierzyć, wymaga by kompetencje pracowników nawzajem się uzupełniały. Ale droga do budowy modelu zarządzania kompetencjami ich osiągnięcia jest mozolna i długa. Koncepcja zarządzania kompetencjami w obecnej postaci powstała na początku lat dziewięćdziesiątych. Pierwsze modele kompetencji zawodowych zostały opracowane w odpowiedzi na potrzeby dużych, ponad narodowych korporacji w dziedzinach związanych z nowoczesnymi technologiami. W wielu firmach menedżerowie uznali, że skala działania, zmiany technologiczne, wielokulturowość są istotnym wyzwaniem, któremu firma musi sprostać. Pierwsze prace szły w kierunku poszukiwania wzorca (modelu) menedżera, a później pracownika, tak aby zapewnić spójność kultury organizacyjnej i zarządzania w sytuacji coraz większych wyzwań.



Rysunek 2. Model budowy kompetencji.

Każdy członek organizacji, aby osiągnąć jedne z istotnych kompetencji dla organizacji w której pracuje przedstawione na rys. 3, według przedstawionego modelu budowy kompetencji przedstawionym na rys 2, zaczyna od zdobywania wiedzy w procesie edukacji. Wiedzę zdobywa się od czasu wynalezienia pisma a potem druku przez Jana Guttenberga nie tylko z przekazu ustnego ale z książek, szeroko rozumianej literatury oraz ostatnio Internetu. Zastosowanie wiedzy do praktycznych działań, wykonywania pracy oraz działalności twórczej daje możliwość zdobycia umiejętności w określonym obszarze wiedzy skonfrontowanej z praktycznymi działaniami na ogół pod nadzorem kogoś bardziej doświadczonego. Wreszcie dochodzimy do momentu, w którym możemy samodzielnie podejmować złożone działania przy realizacji np. projektu czyli nabywamy kompetencje.



Rysunek 3. Schemat ogólny klasyfikacji kompetencji [6].

Kompetencje – zdolności praktycznego wykorzystania umiejętności i wiedzy w pełni wystarczające do samodzielnego wykonywania określonego zadania w projekcie.

Przedstawiony na rys.3 przedstawiono podział kompetencji oraz wskazano na zawężanie się pól oraz zawieranie się w wiedzy umiejętności a nich kompetencji. Dla PM szczególnie istotne stają się kompetencje profesjonalne w obszarze produktów branżowych oraz integracyjnych.

W przedsięwzięciach integracyjnych nie bez znaczenia są postawy prezentowane przez partnerów, osobowość PM oraz szersza wiedza wykraczająca poza wiedzę dotyczącą produktu z uwagi na konieczność prowadzenia wielu rozmów i uzgodnień nie tylko biznesowych, ale w kontekście otoczenia projektu. Uwarunkowania oraz umiejętności społecznej komunikacji i współdzielenia zainteresowań partnerów przedsięwzięcia jest kluczem zawiązania relacji, zaufania jak również współdziałania.

Kompetencje w projektach mogą być dzielone np. na trzy klasy: profesjonalne, biznesowe, społeczne.

1. Wykaz kompetencji pożądanych dla realizacji danego projektu powinien znajdować się w opisie zasobów projektu.
2. Kompetencje podlegają ciągłej ocenie oraz są wyjściem do podejmowanych przez pracownika i w stosunku do pracownika działań i decyzji.

3. Działania i decyzje mogą być powiązane z pracami w projektach u klienta lub pracami wewnętrznymi (projekty wewnętrzne budowy kompetencji).
4. Wykorzystanie kompetencji w powyższych działaniach przekłada się na stopień realizacji celów przydzielonego stanowiska w projekcie.
5. Stopień realizacji celów stanowiska przekłada się na stopień realizacji celów zespołu.
6. Stopień realizacji celów zespołu przekłada się na stopień realizacji celów projektu.

W planowaniu należy uwzględnić każdy z powyższych zasobów i zdefiniować ograniczenia, jakie wnoszą do projektu. Niektóre zasoby są czasami rozmyte lub trudno definiowalne (biznesowe, społeczne, techniczne, środowiskowe, etyczne, polityczne), ale w niektórych projektach mogą mieć podstawowe znaczenie w osiągnięciu sukcesu projektu [2, 6, 11, 15].

Powodzenie projektu wynika między innymi z poziomu kompetencji całego zespołu. Problem w budowie kompetencji firmy, która realizuje projekty polega na tym, że kierownicy projektu rekrutują się najczęściej ze ścieżki rozwoju technologicznej bądź aplikacyjno-wdrożeniowej, przez co mają ukształtowane nawyki spostrzegania projektu z perspektywy własnych doświadczeń. Ma to znaczenie w procesie zarządzania projektem. Estymacje wielu parametrów składających się na całość projektu mogą opierać się wyłącznie na subiektywnej ocenie kierownika projektu. Trafność estymacji może być różna, a charakter wykonywanego projektu może wykraczać poza zakres wiedzy i doświadczeń kierownika projektu. Dobór zespołu realizacyjnego, zorientowanego na wyniki i podnoszenie własnych kwalifikacji (kompetencji), sprzyja wprowadzeniu systemu estymacji eksperckich, gdzie poszczególni członkowie zespołu uczestniczą pośrednio w procesie harmonogramowania i monitorowania projektu. Umożliwia to znaczne obniżenie ryzyka związanego z błędną oceną parametrów projektu określonych wyłącznie przez kierownika.

3.3 Co to jest model kompetencji?

Umiejętność odpowiedniego działania, zachowania, jest sumą wielu składowych, które decydują o kompetencjach. Na poziom kompetencji ma wpływ środowisko wewnętrzne, w jakim dana osoba się znajduje, kultura i wartości uznawane przez firmy.

Rozwijanie i dostosowywanie modelu kompetencji do potrzeb rozwoju firmy wspomaga optymalizowanie struktury podziału pracy, gdzie charakter realizowanych zadań odpowiada umiejętnościom osób do nich przydzielonych. Sprzyja to obniżeniu ryzyka związanego z przekroczeniem czasu bądź budżetu związanego z daną czynnością w realizowanym zadaniu.

W modelu kompetencji należy trafnie określić trzy główne obszary:

1. Definiuje, **jakie** umiejętności i kompetencje są wymagane od pracownika zajmującego określone miejsce w organizacji.
2. Określa, **kiedy** pracownik powinien posiadać dane umiejętności i poziom kompetencji w określonym zakresie.
3. Określa, **w jaki sposób** pracownik powinien stosować ('okazywać') posiadane umiejętności i kompetencje.

Aby wartości powyższe miały miarę ilościową, muszą istnieć narzędzia oceny kompetencji.

4. Narzędzie oceny kompetencji

Aby móc posłużyć się modelem kompetencji, należy zdefiniować wspólną „płaszczyznę”, dzięki której w jednolity sposób będzie można zdefiniować, ocenić i porównać umiejętności wymagane od pracownika. Tym narzędziem standaryzującym płaszczyznę oceny może być macierz kompetencji.

Macierz kompetencji stanowi język pozwalający jednakowo zidentyfikować wspólne umiejętności, wiedzę i zachowanie, które są niezbędne dla oceny kwalifikacji pracownika, do wykonywania specyficznych zadań czy określania rozwoju zawodowego pracowników. Narzędzie to dostarcza również informacji o lukach w badanych kompetencjach, wskazując precyzyjnie, które z nich powinny być wzmacniane. Ocenę kompetencji można zastosować we wszystkich obszarach funkcjonowania firmy.

Zdefiniowane kluczowe kompetencje stają się bardzo użytecznym narzędziem. Dużą zaletą modelu jest możliwość jego wykorzystania w kompleksowym systemie Zarządzania Zasobami Ludzkimi (ZZL). Począwszy od zatrudniania pracownika, poprzez ocenę jego pracy i wynagradzanie, do planowania rozwoju oraz ścieżek kariery. Macierz kompetencji wraz z właściwym zestawem technicznych i zawodowych umiejętności należy

zaprojektować do wykorzystywania dla wielu różnych potrzeb. Może być używana zespołowo lub indywidualnie na kilka sposobów takich jak: profilowanie stanowiska pracy, analiza potrzeb szkoleniowych, wybór właściwszych szkoleń dla pracowników, planowanie rozwoju zawodowego, rekrutacja, rozwój zespołów i zdolności indywidualnych.



Rysunek 4. Model kompetencji w zarządzaniu ZZZ

Umiejętności techniczne i zawodowe to umiejętności uzależnione od wykonywanej pracy lub świadczonych usług (analityk, programista, projektant, administrator). Aczkolwiek niektóre z nich mogą być wspólne dla kilku obszarów w ramach różnych aspektów działania firmy. Odpowiednie umiejętności techniczne i zawodowe powinny być przedstawiane przez właściwych kierowników odpowiedzialnych za badany obszar. Język opisujący te umiejętności powinien być zrozumiały dla pracowników danego obszaru. Umiejętności biznesowe i zachowanie są podstawą wspólnych umiejętności dla wszystkich stanowisk, począwszy od sekretariatu po stanowisko wdrożeniowca. Ocena cech przywódczych zawiera się w umiejętnościach wymaganych na stanowiskach kierowniczych średniego i wyższego szczebla. Szczegóły dotyczące kompetencji przywódczych zależą od obszaru, w którym te kompetencje są wymagane.

Pomiar i zarządzanie kompetencjami zespołu, przyczynia się do trafniejszego wyznaczania ról dla poszczególnych pracowników i jest podstawowym narzędziem ZZZ. Ma to bezpośrednie przełożenie na poziom ryzyka związanego z przydziałem zasobów (oraz ich produktywnością) w realizacji przydzielonych zadań. Wprowadzenie modelu kompetencji sprzyja realokacjom i łatwiejszym zmianom w organizacji firmy. Niesie to ze sobą również zagrożenia związane z zachowaniem dotychczasowych struktur przydziału zasobów do realizowanych projektów. Jeśli tych projektów jest wiele, to zmiany alokacji pracowników mogą mieć duże znaczenie dla powodzenia realizacji rozpoczętych już przedsięwzięć. Identyfikacja zasobów krytycznych, których relokacja może okazać się zbyt kosztowna, pozwala zapobiegać sytuacjom, gdzie konsekwencje reorganizacji przydziału zasobów mogą być zbyt poważne.

Zarządzanie kompetencjami wewnątrz firmy, umożliwia szybką identyfikację ognisk podwyższonego ryzyka przy realizacji poszczególnych komponentów projektu. Jasne określenie i zmierzenie poziomu kompetencji pozwala na wyodrębnienie składowych projektu, których realizacja w zakresie działalności firmy jest zbyt ryzykowna czy kosztowna. To pozwala na sprawne wydzielenie komponentów projektu, które mogą zostać poddane procesowi outsourcingu – przekazanie innemu zespołowi czy współdzielenie ryzyka z innym partnerem. Taka sytuacja może być również podstawą podjęcia skutecznych działań w kierunku rozwija i doskonali kompetencje wykonawcze posiadanego zespołów.

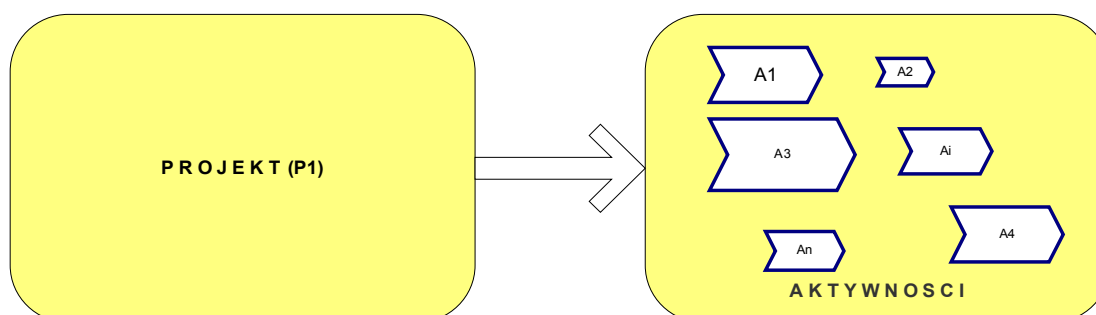
5. Ogólny model mapowania aktywności projektowych do posiadanych kompetencji wykonawczych

Projekty ze względu na coraz większą złożoność oraz wielkość realizowane są etapowo w kolejnych etapach cyklu życia i angażują zasoby wymagane w poszczególnych aktywnościach aby uzyskać pożądany produkt. Aktywności coraz częściej realizowane są przez liczne zespoły. Jest to możliwe poprzez dekompozycję na komponenty, do których realizacji niezbędne jest inicjowanie szeregu aktywności. Składowe projektu mogą

być różnych wymiarów, charakteryzowanych przez czynniki takie jak czas realizacji, koszt realizacji aktywności, itd. Dodatkowo można określać istotność wykonania aktywności z punktu widzenia pomyślnego ukończenia całego projektu.

5.1. Mapowanie aktywności projektowych

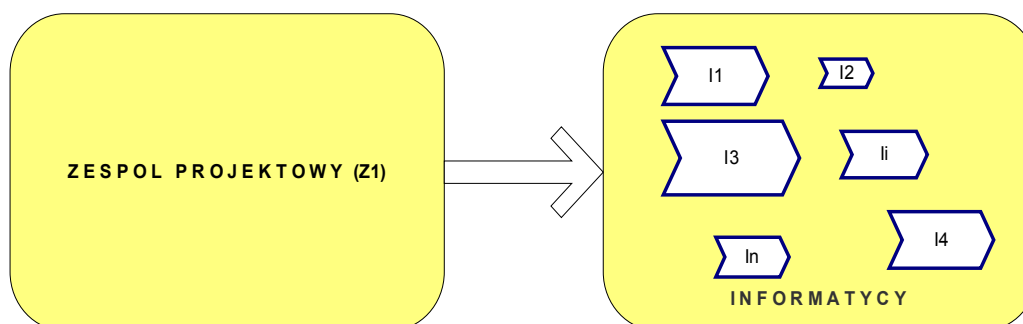
Każdy projekt P1 można podzielić na aktywności A1, A2, ..., An, które przy budowie planowanego komponenty mogą być różnej wielkości oraz ze względu na hermetyzację angażują wydzielone czasowe przy ich realizacji zasoby. Lista aktywności usytuowana w przestrzeni firmy i czasie tworzy mapę aktywności projektu rys.5. Realizacja wszystkich aktywności jest konieczna do wykonania projektu.



Rysunek 5. Dekompozycja projektu na aktywności.

5.2. Mapowanie kompetencji zespołu projektowego

Organizacja, która realizuje projekty Z1 dysponuje własnymi zasobami specjalistów I1, I2, ..., In, których kompetencje pokrywają różne obszary aktywności biznesowych oraz profesjonalnych rys. 5. Przydzielany do projektu zespół składać się powinien z osób, które w sposób efektywny wezmą udział w realizacji projektu. Udział poszczególnych zasobów w wykonywaniu zadań projektowych (aktywności) może być różny. Członka zespołu projektowego charakteryzuje zbiór posiadanych przez niego kompetencji rozumianych jako umiejętności, wiedza, zdolności, doświadczenie, itp. Lista ulokowanych kompetencji w przestrzeni firmy i czasie ich aktywnego udziału w projekcie tworzy mapę wykorzystywanych kompetencji w projekcie rys.6.



Rysunek 6. Dekompozycja kompetencji organizacji uaktywnianych w projekcie

5.3. Mapowanie aktywności z kompetencjami

Aktywność – wyodrębniony w ramach projektu zespół czynności, który ułatwia alokację zasobów w projekcie; komórka łatwo zarządzana, mierzalna na odpowiednim poziomie szczegółowości w oparciu o model ABC, pkt 2. Ze względu na potrzebę mierzalności atrybutów aktywności, każdą aktywność należy scharakteryzować przez łańcuch cech A1(a1, a2, ..., an), które utworzą macierz aktywności. Macierz aktywności składa się z pól rozmieszczonych w dwuwymiarowej przestrzeni. Poszczególne pola w zależności od położenia w macierzy oznaczają odpowiednie cechy aktywności. Cecha aktywności to właściwość aktywności niezbędna do jej

x	1	2	3	4
v	1	2	3	4
1	(1:3). 5	(1:4). 4	(1:1). 3	(1:2). 5
2	(3:2). 2	(4:1). 3	(5:1). 3	(6:2). 4
3	(5:4). 3	(3:1). 2	(3:3). 2	(4:2). 3
4	(6:1). 4	(6:3). 5	(2:1). 5	(5:2). 5
5	(2:4). 5	(2:2). 4	(4:3). 5	(5:3). 5
6	(2:3). 5	(3:4). 5	(4:4). 4

Rysunek 8. Macierz mapowania

Przykład:

x	1	2
y	1	2
1	5	4
2	5	2

MACIERZ AKTYWNOŚCI

x	1	2
y	1	2
1	2	5
2	0	4

MACIERZ KOMPETENCJI

x	1	2
y	1	2
1	(1:1),3	(2:1),5
2	(2:2),4	(1:2),4

MACIERZ MAPOWANIA

Rysunek 8. Badanie pokrycia kompetencjami aktywności projektowych.

Tabela 2. Tabela analizy pokrycia aktywności i kompetencji.

Cechy (x;y)	Waga cechy w aktywności	Pokrycie cechy kompetencjami
(1;1)	$\frac{5}{5+4+5+2} * 100 = 31,25\%$	Dla cechy (1;1) wymagana jest kompetencja (1;1) na poziomie, co najmniej 3. Jako, że kompetencja jest posiadana na poziomie 2, pokrycie cechy poprzez kompetencje nie będzie wynosiło 100% tylko proporcjonalnie mniej: 66,67%
(1;2)	25%	100%
(2;1)	31,25%	100%
(2;2)	12,5%	0%

Pokrycie aktywności to suma iloczynów wagi cechy w aktywności i pokrycia cechy kompetencjami dla wszystkich cech opisujących aktywność.

Pokrycie aktywności = $31,25 * 66,67 + 25 * 100 + 31,25 * 100 + 12,5 * 0 = 77,08$

Jak jednak określić kompetencje opowiadające odpowiednim cechom aktywności oraz minimalny ich poziom? Początkowo tworzona jest intuicyjna macierz mapowania, w której określa się związek między cechą, a kompetencją. Poziom ustala się na najwyższy możliwy stopień posiadania kompetencji. Macierz mapowania nie jest jednak stała i jest modyfikowana w oparciu o doświadczenia pochodzące ze zrealizowanych już projektów, które są gromadzone w metrykach post-mortem (Patrz punkt 4.5. Metryki post-mortem).

5.4 Pokrycie projektu

Ze względu na możliwość dekompozycji projektu na aktywności, pokrycie projektu można traktować jako możliwość pokrycia wszystkich jego aktywności uwzględniając przy tym ich wagę w realizacji projektu. Wykorzystując powyższą konwencję, projekt podobnie jak aktywność członka zespołu projektowego, można opisać za pomocą macierzy. Macierz projektu jest podobna do macierzy aktywności z tym, że pole macierzy reprezentuje aktywność natomiast wartość w polu oznacza wagę aktywności z punktu widzenia realizacji projektu. Wartość zero oznacza, że aktywność nie jest wykonywana w projekcie.

W przypadku takiego opisu projektu pojawia się jedno ograniczenie: zbiór możliwych aktywności musi być skończony i ustalony z góry.

x \ y	1	2	3	4
1	1	3	0	2
2	0	1	3	0
3	0	0	0	2
4	1	4	3	0
5	0	0	0	1
6	0	0	0	...

MACIERZ PROJEKTU

x \ y	1	2
1	3	3
2	1	5

MACIERZ PROJEKTU

Przykład:

Tabela 3. Pokrycie aktywności w projekcie

Aktywności (x;y)	Waga aktywności w projekcie	Pokrycie aktywności
(1;1)	$\frac{3}{3+3+1+5} * 100 = 25\%$	70%
(1;2)	25%	89%
(2;1)	8,33%	95%
(2;2)	41,67%	57%

Pokrycie projektu to suma iloczynów wagi aktywności w projekcie i jej pokrycia dla wszystkich aktywności wykonywanych w obrębie projektu.

Pokrycie projektu = $25 * 70 + 25 * 89 + 8,33 * 95 + 41,67 * 57 = 71,42$

Należy rozumieć współczynnik pokrycia, że posiadamy zasoby, których kompetencje dają nam możliwość realizacji wymaganych aktywności projektu na poziomie 71,42%.

5.5. Metryki post-mortem

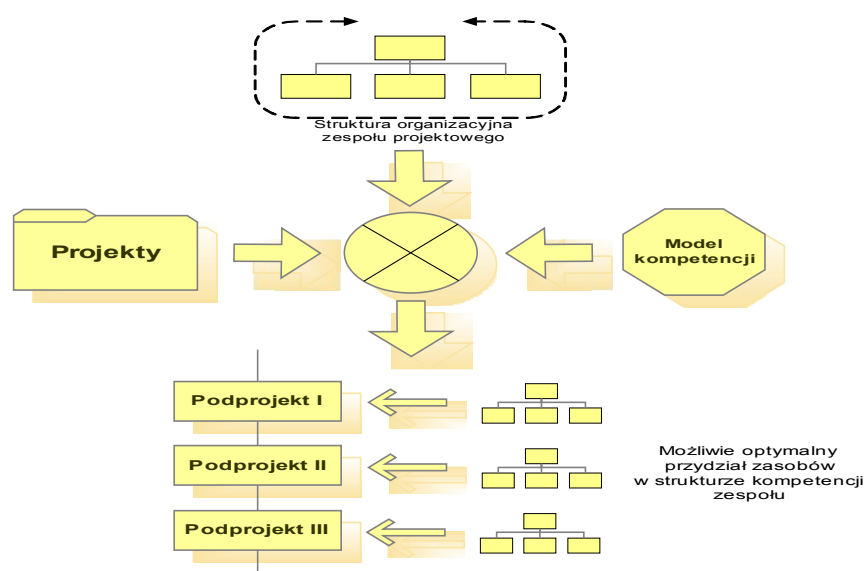
Zastosowanie metryk post-mortem w opisywanym podejściu do zarządzania projektem ma dwa zastosowania. Po pierwsze mogą być one wykorzystywane do kształtowania macierzy kompetencji, poprzez ustalanie minimalnego poziomu posiadania kompetencji, a także modyfikowanie relacji cecha – kompetencja. Drugie zastosowanie metryk to wykorzystanie ich przy szacowaniu kosztów projektu.

6. Analiza ryzyka poszczególnych aktywności projektowych

Analiza pokrycia w poszczególnych aktywnościach (wydzielonych komponentów projektu), pozwala na łatwiejsze podjęcie ostatecznej decyzji odnośnie zastosowania outsourcingu. Stworzenie jednolitych metryk, umożliwiających ocenę ryzyka związanego z kompetencjami przydzielonego zespołu do realizacji komponentu, pozwala na porównanie kosztów delegowania prac na zewnątrz, a kosztami podniesienia poziomu kompetencji przydzielonego podzespołu.

Rys.10. przedstawia schemat procesu wspomagającego tworzenie metryk kompetencji dla wydzielonych komponentów. Danymi wejściowymi są projekty zawierające informacje dotyczące wymaganych poziomu kompetencji przy realizacji poszczególnych funkcji oraz schemat organizacyjny dostępnego zespołu projektowego.

Przy użyciu modelu kompetencji, następuje mapowanie podzespołów do poszczególnych komponentów projektów. Wynikowy przydział jest optymalny względem dostępnych zasobów. Metryki oceny ryzyka dotyczącego kompetencji dla poszczególnych komponentów wspomagają decyzję PM projektu IKT odnośnie przekazania realizacji w postaci outsourcingu.



Rysunek 9. Model minimalizowania ryzyka przez optymalny wykorzystaniu posiadanych zasobów

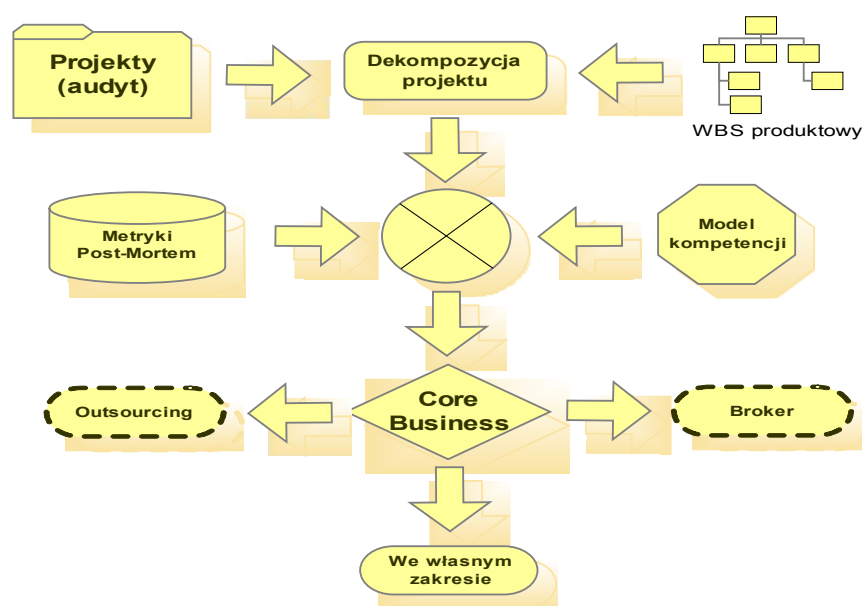
6.1. Outsourcing jako narzędzie minimalizacji ryzyka projektu

Istotne znaczenie w rozwoju rynku usług outsourcingowych ma wzrost świadomości informatycznej PM oraz umiejętność wyodrębnienia tych aktywności, które będą realizowane efektywniej przez wyspecjalizowane firmy zewnętrzne. Wykorzystanie outsourcingu daje możliwość skoncentrowania się na kluczowych obszarach działalności firmy. Wiąże się również ze wzrostem wydajności i efektywności procesu budowania systemów informatycznych. Olbrzymią zaletą outsourcingu jest zmniejszanie ryzyka związanego z poszczególnymi komponentami projektu poprzez jego współdzielenie z outsourcerem (odpowiedzialność materialna outsourcera za błędy i działania niezgodne z kontraktem). Outsourcing daje również możliwość łatwego dostępu do wysokiej klasy specjalistów oraz technologii, bez konieczności kosztownego podnoszenia poziomu kompetencji własnych pracowników – jest to szczególnie ważny aspekt przy realizacji projektów o wyspecjalizowanych i wąskich dziedzinach zastosowań. Trudno jest jednoznacznie wskazać miarę, na podstawie której można by ocenić potrzebę korzystania z usług outsourcingowych. Managerowie IKT muszą dokonać wnikliwej analizy nie tylko realizowanych projektów, ale również poziom kompetencji zespołu, jego zdolności do wykonania funkcji możliwych do outsourcowania i kosztów minimalizacji ryzyka z nim związanych w obrębie firmy.

Rys. 11. jest propozycją procesu wspomagającego decyzję managera IKT odnośnie outsourcowania poszczególnych funkcji projektu. Pierwszą czynnością, jaką powinien wykonać PM, jest analiza realizowanych projektów oraz ich dekompozycja do hermetycznych komponentów, które w całości mogą być poddane proce-

sowi outsourcingowania. Następnie na podstawie bazy danych metryk post-mortem dotyczących realizowanych projektów w obrębie firmy, oraz aktualnej struktury kompetencji wyłonione zostaną te komponenty, które są obciążone najwyższym ryzykiem organizacyjnym bądź technologicznym. Te komponenty są potencjalnymi kandydatami do outsourcingu.

W przypadku metryk post-mortem brane powinny być pod uwagę również aspekty związane z outsourcingiem dotychczas przeprowadzanym przez firmę w tych projektach. Jednym z istotnych kryteriów wyboru dostawcy usług outsourcingowych jest jego wiarygodność, dokładne i umiejętne wykonywanie powierzonych zadań. Występowanie tych cech jest stwierdzane na podstawie obserwacji realizacji wcześniejszych umów kooperacyjnych, wizyt i analizy list referencyjnych. Patrząc przez pryzmat *core biznesu* firmy, PM projektu IKT podejmuje decyzję o ewentualnym dodatkowym ubezpieczeniu na wypadek zajścia niepożądanych sytuacji związanych z wysokim ryzykiem wyselekcjonowanych funkcji.



Rysunek 10. Minimalizacja ryzyka projektów – outsourcing.

Innym rozwiązaniem jest wykonanie czynności we własnym zakresie, co wiąże się często z podniesieniem poziomu kompetencji zespołu oraz przeznaczaniem budżetu adekwatnego do pożądanego obniżenia poziomu ryzyka. PM może również przekazać wybrane komponenty do firm zewnętrznych, współdzieląc ryzyko z firmą outsourcingową.

Podsumowanie

Włączenie się do czołówki sektora IKT jest wyzwaniem dla wielu firm i korporacji tego rynku oraz państw, ponieważ w 1999 r. 17 krajów osiągnęło już 82% udziału w światowym eksporcie urządzeń informacyjnych (*IT-goods*).² Sektor usług IKT i sprzętu informacyjnego jest wysoce umiędzynarodowiony, toteż duża część produkcji i sprzedaży realizowana jest przez zagraniczne filie korporacji na obcych rynkach, widzimy taką działalność również w Polsce. Ponieważ w dłuższej perspektywie same mniejsze koszty pracy (USA, Anglia, Niemcy a Polska, Ukraina, Indie, itp) z uwagi na zjawiska globalizacyjne nie wystarczą, dlatego poszukiwanie i wdrażanie dobrych praktyk w zarządzaniu projektami jest istotne na naszym rynku IKT.

Instrumentami zmniejszającymi ryzyko przekroczenia budżetu czy czasu w projekcie oraz dostarczenie go klientowi zgodnie z oczekiwanym zakresem i jakością, to przedmiot coraz szerszego zainteresowania kierowników projektów informatycznych. Zwiększenie bezpieczeństwa realizacji projektów informatycznych między innymi poprzez rozwój kompetencji zespołu realizującego projekty informatyczne jest jednym z istotnych za-

² Były to następujące kraje: USA, Japonia, Tajwan, Niemcy, Malezja, Wielka Brytania, Singapur, Korea, Meksyk, Francja, Holandia, Filipiny, Tajlandia, Kanada, Hongkong, Węgry. <http://www.outsourcingpipeline.com>

gadnień mających duże znaczenie w budowaniu konkurencyjnej firmy na rynku IKT. Ponieważ wdrażanie modelu kompetencji oraz zarządzania wiedzą poprzez opracowanie ścieżek rozwoju dla pracowników jest dość kosztownym przedsięwzięciem, zatem najczęściej jest wprowadzane w dużych firmach IKT. Największą poprawę wskaźników: procent projektów zakończonych sukcesem oraz kosztu wytwarzania, odnotowano w dużych firmach. Natomiast w małych firmach zauważono dość znaczący (50%) wzrost kosztów przy niewielkiej poprawie wskaźnika projektów zakończonych sukcesem. Standish Group stwierdza, że istnieją trzy główne przyczyny poprawy kończenia projektów sukcesem i do nich należą:

1. Obserwowany trend dekomponowania projektów na mniejsze aplikacje
2. Ogólny wzrost umiejętności i kompetencji kierowników projektów (Certyfikacja na Project Managera – PM) oraz postęp nauki w dziedzinie zarządzania projektami
3. Upowszechnianie standardów i narzędzi wspomagających zarządzania projektami w tym monitorowania kosztów

Myślę, że należy postawić wniosek, że czwartym czynnikiem, który zwiększy wydajność i efektywność projektów IKT tj. zmniejszenie kosztów, jest konieczność:

4. Zwiększenie automatyzacji procesów wytwórczych i większe wykorzystanie gotowych (z katalogu) komponentów.

Trzy pierwsze zalecenie – czynniki poprawiające statystyki projektów zakończonych sukcesem, zawdzięczamy coraz silniejszemu oddziaływaniu stowarzyszeń i organizacji skupiających PM oraz rozpowszechnianiu się standardów [12,16]. Należy oczekiwać, że dalsza konsolidacja rynku IKT oraz umocnienie się przedstawionych tendencji, zamieni marsz ku klęsce na marsz do sukcesowi [17].

Literatura

1. Booch G. et al.: *MDA Manifesto*; MDA Journal, May 2004.
2. Chrościński Zdzisław.: *Zarządzanie projektem – zespołami zadaniowymi*. Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2001.
3. Chylewska J.: *Jak walczyć o najlepszych w firmie, jak zatrzymać kluczowych pracowników*, Materiały firmy. Hewitt Associates 2000:
http://was.hewitt.com/hewitt/worldwide/europe/poland/articles/publikacje/jak_zatrzymac_kluczowych.pdf
4. Frączkowski K.: *Zarządzania projektem informatycznym*. Oficyna Wydawnicza Politechnika Wrocławska, 2003.
5. Frączkowski K., Kowalczyk M.: *Alokacja kosztów pośrednich w zarządzaniu projektami informatycznymi*. W: Efektywność zastosowań systemów informatycznych 2004.Red. Janusz K. Grabara, Jerzy S. Nowak. Warszawa: WNT 2004.
6. Frączkowski K., *Zarządzanie projektem informatycznym poprzez prognozowanie monitorowanie czynników sukcesu*. W. Konceptje i narzędzia zarządzania wiedzą. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2004.
7. Frączkowski K., *Zarządzanie projektami informatycznymi w warunkach globalizacji rynku IT*. W VI Krajowa Konferencja Inżynierii Oprogramowania. Inżynieria oprogramowania. Nowe wyzwania. Red. J. Górskiego i A. Wadzińskiego. Warszawa :WNT 2004.
8. Robert S. Kaplan, Robin Coope, *Zarządzanie kosztami i efektywnością*, Oficyna Ekonomiczna, 2002.
9. Casper Jones, *Activity Based Software Costing*, IEEE, 1996.
10. Pniewski K.: *Koszty działań pod kontrolą*, PC Kurier nr 22/2000.
11. Sajakowicz Alicja.: *Zasoby ludzkie w firmie*. Wyd. Poltex, Warszawa 2000.
12. Szyjewski Zdzisław.: *Zarządzanie Projektem Informatycznym*. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2001.
13. Humberto Villarreal, *The Application of Activity Based Management to a Software Engineering Environment*, IEEE, 1993.
14. Webster J.L, Reif W. E., Bracker J.S.: *The Manager's Guide To Strategic Planning Tools And Techniques*, Planning Review, Nov/Dec 1989 .
15. www.standishgroup.com
16. www.smp.org.pl
17. Yourdon Edward, *Marsz ku klęsce* WNT 2000.