

# **Realizacja projektów w warunkach rozmytego identyfikowania ryzyka – bezpieczeństwo dotrzymania terminu i założonego budżetu**

*Kazimierz Frączkowski*

Prokom Software, Politechnika Wroclawska

*Tomasz Mechliński*

Referat dotyczy dokuczliwej dysproporcji pomiędzy narzędziami wsparcia procesu zarządzania projektami informatycznymi, a technologią wytwarzania komponentów i produktów realizowanych w ramach projektów informatycznych. Omówione zostaną strategie obejmujące problematykę praktyki stosowanej przy budowie projektów, szczególnie o dużej skali niepewności. Coraz doskonalsze narzędzia informatyczne, sprzęt komputerowy, technologie, nie mają przełożenia (brak korelacji) na bezpieczeństwo kończenia projektów w wyznaczonych ramach czasowych i budżetowych. Rosnąca złożoność przedsięwzięć informatycznych angażuje coraz większe zespoły ludzi do ich realizacji, zaś estymacje czasowe dotyczące poszczególnych zadań projektu opierają się na wiedzy wielu ekspertów. Ich opinia ma decydujący wpływ na sukces całego przedsięwzięcia. Rozbieżności w szacowaniu tego samego parametru przez wiele osób, obarczone jest niepewnością, która zwiększa ryzyko przekroczenia narzuconych na projekt ograniczeń. Dotychczas stosowane metody sieciowe w planowaniu projektów nie uwzględniają zjawiska niepewności oraz korelacji pomiędzy czasem realizacji projektu, a strukturą przydziału zasobów. Konieczne jest wykształcenie skutecznego modelu zarządzania zasobami oraz formalnego ujęcia niepewności związanej z szacowaniem czasu czy budżetu projektu. Autorzy zaproponowali rozszerzenie funkcjonalności popularnego produktu do wspomagania zarządzania projektami MS Projekt 2000 o funkcje, które pozwalają wykorzystać ten program w przypadku realizacji projektów, w których zaangażowane zasoby jak również wymagane produkty są szacowane w warunkach niepewności. Zaimplementowana metodyka pozwala na zwiększanie pewności zakończenia projektu sukcesem.

## **Informacja o autorach:**

dr inż. Kazimierz Frączkowski jest adiunktem Wydziału Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, na której prowadzi zajęcia dydaktyczne z przedmiotu Zarządzanie Projektami Informatycznymi oraz z Bazy Danych. W Prokom Software S.A kieruje zespołem analityków na stanowisku Project Manager Prokom Medical, mając na co dzień do czynienia z kierowaniem realizacją projektów dla sektora medycznego. W swoim dorobku ma wieloletnie doświadczenie w zakresie kierowania projektami informatycznymi dla sektora medycznego w tym finansowanych ze środków Banku Światowego. Dorobek projektowy i publikatorski obejmuje ponad 90 prac głównie nt. systemów wspomagania diagnostyki medycznej oraz informatycznych systemów zarządzania dla służby zdrowia.

mgr inż. Tomasz Mechliński jest absolwentem 2003 Wydziału Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej na kierunku Informatyka. Ponadto od trzech lat pracuje w firmie sektora IT, gdzie uczestniczy w realizacji projektów dla banków i domów maklerskich, ostatnio również przy budowie portalu WWW dla rynku świadczeń zdrowotnych.

## 1. Wprowadzenie

*„W życiu pewne jest tylko to, że umrzemy i że musimy płacić podatki”*  
B. Franklin

*„Gdyby wszystko wokół było pewne, niepotrzebne byłoby zarządzanie”*  
K. Frączkowski

Intuicyjnie ryzyko oznacza możliwość obniżenia poziomu sukcesu przedsięwzięcia (do kompletnego braku sukcesu włącznie). Tak więc, operując pojęciem ryzyka, będziemy odwoływać się do skali wartości określającej sukces przedsięwzięcia (a właściwie brak sukcesu) oraz do określonej (niechcianej) sytuacji z tym związanej. Dla poszczególnych udziałowców projektu informatycznego, ta niechciana sytuacja może być różnie zdefiniowana. W przedsięwzięciach projektowych mamy również do czynienia ze zjawiskami, które mają lub mogą mieć wpływ na powodzenie lub negatywne skutki, ale poza uświadomieniem sobie potencjalnych zagrożeń nie można mieć na nie wpływu - nie można nimi aktywnie zarządzać – te czynniki lub zjawiska to niepewność. Analiza zagadnienia w dalszej części pracy, będzie wymagać znajomości dwóch definicji:

**Ryzyko** - to możliwość, szansa wystąpienia niebezpieczeństwa, sytuacja niedeterministyczna, w której są określone prawdopodobieństwa przypadków wystąpienia, zarówno pozytywnych, jak i negatywnych. Ryzyko jest zjawiskiem permanentnym.

**Niepewność** - niemożność uzyskania informacji, charakteryzuje się brakiem wpływu na zmianę sytuacji - niepewność nie podlega ocenie przy pomocy prawdopodobieństwa i minimalizacji.

Przykładem ryzyka może być np. przekroczenie budżetu projektu czy nie wykonania projektu w terminie. Niepewność to np. pogoda czy zjawiska globalne np. kryzys spowodowany konfliktem wojennym, które mogą mieć wpływ na realizację projektu - a którymi nie można zarządzać z poziomu realizatora projektu.

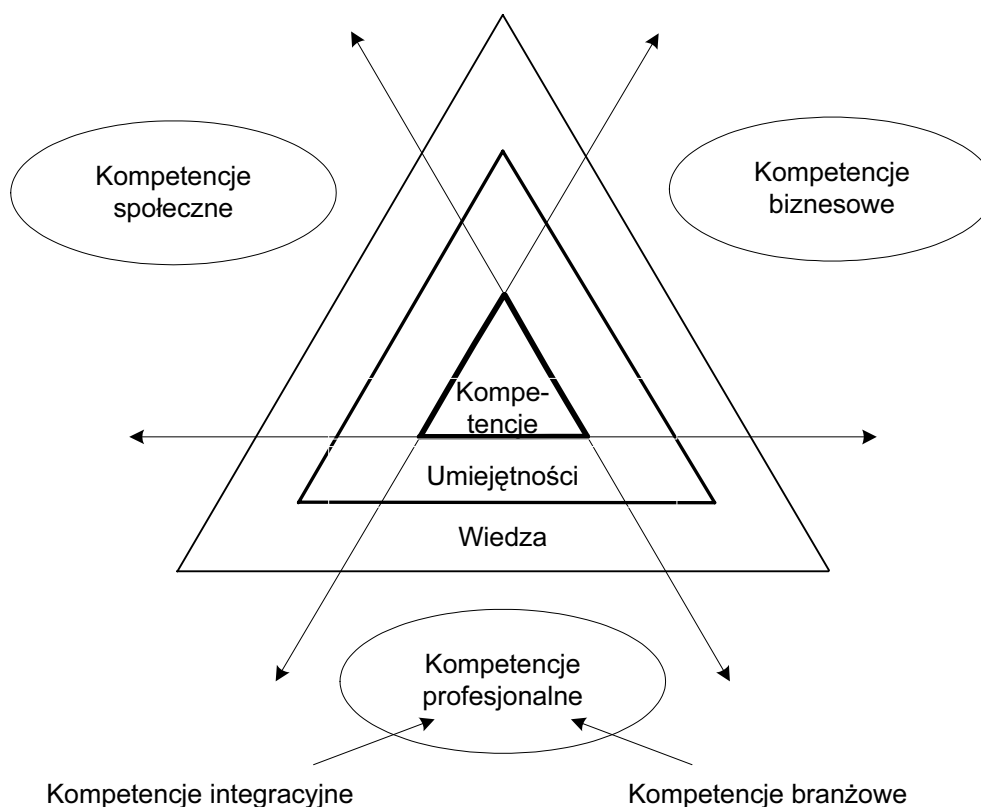
Na to jak ważne jest odpowiednie wstępne oszacowanie ryzyka związanego z projektem mogą wskazywać statystyki dotyczące realizowanych projektów informatycznych [Pni00, www01].

- 47% projektów nie jest nigdy używana (niezgodna z wymaganiami klienta)
- 29% jest zapłacona, ale nigdy niewytworzona
- 19 % jest zarzucona lub całkowicie przerobiona na nowo
- 3% użyte po zmianach
- 2% użyte bez zmian

Z badań przeprowadzonych przez Standish Group w roku 2003 wynika, że zwiększa się ilość projektów zakończonych sukcesem z 16% w 1994 do 34% aktualnie. Innym pozytywnym zjawiskiem jest zmniejszanie się kosztów przekroczenia budżetu projektu z ok. 180% w połowie lat 90-tych do ok. 43% obecnie. Te statystyki wyraźnie pokazują, jak niewielki jest odsetek dobrze zrealizowanych projektów informatycznych oraz jak wiele projektów nie udało się zrealizować wcale [www01].

## 2. Zwiększenie bezpieczeństwa realizacji projektu poprzez wdrożenie w firmie systemu budowy i weryfikacji kompetencji

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.



Rys. 1. Schemat ogólny klasyfikacji kompetencji.

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

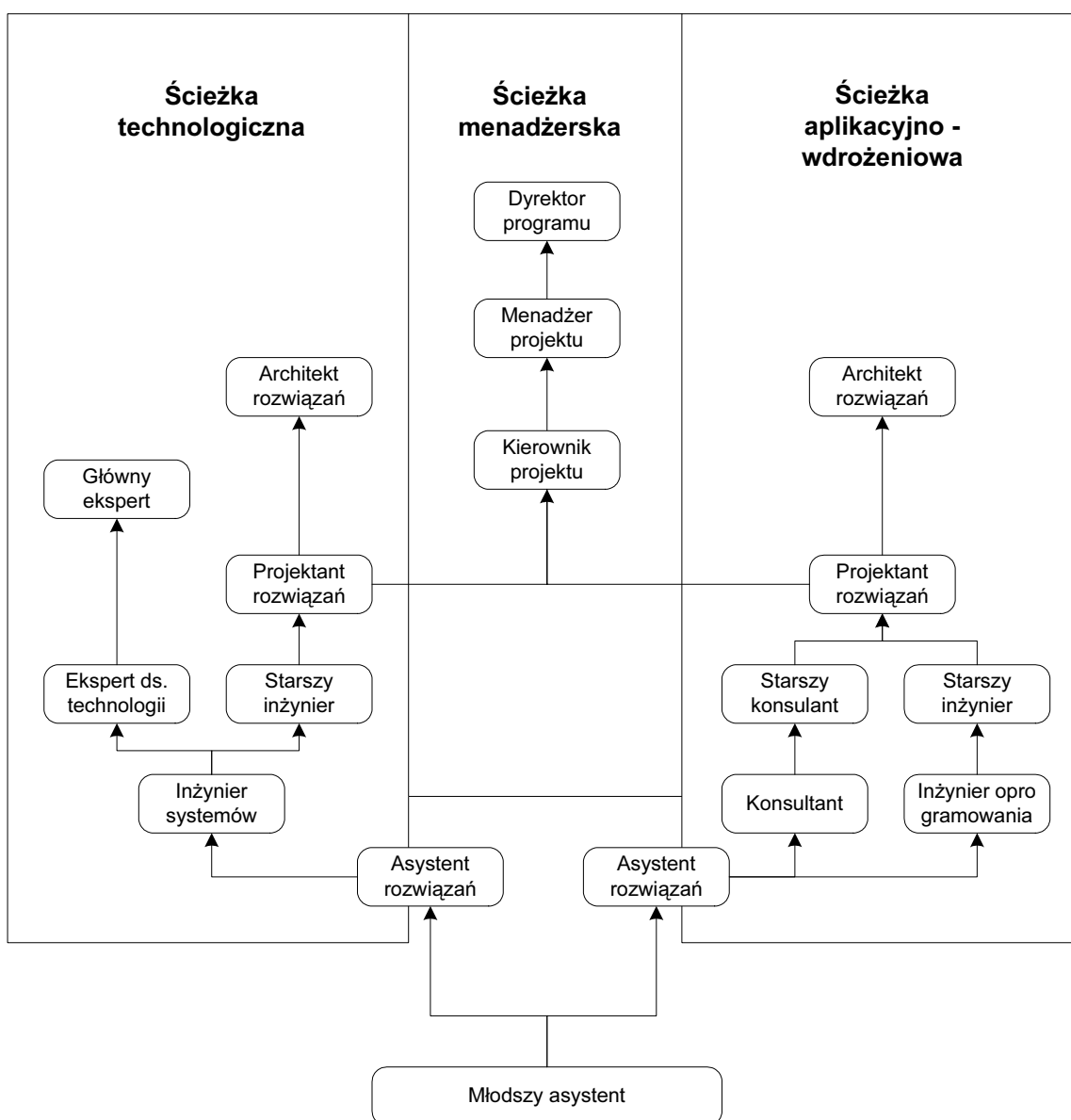
Przedstawione na rys 1. graficzne podział i przenikanie się granic pomiędzy wiedzą, umiejętnościami a kompetencjami w efekcie szczególnie istotne dla PM (ang. Project Manager) stają się kompetencje profesjonalne w obszarze produktów branżowych oraz integracyjnych. W przedsięwzięciach integracyjnych nie bez znaczenia są postawy prezentowane 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 3 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 projekt

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 doprowadzeniu projektu do sukcesu [Chr01, Chy00, FrMe02, Saj00, Your00].

Powodzenie realizacji projektu, między innymi, wynika z poziomu kompetencji całego zespołu. Struktura przydziału odpowiedzialności i zakresu obowiązków poszczególnych pracowników powinna być możliwie optymalna. Jasna ścieżka rozwoju technologiczna bądź aplikacyjno – wdrożeniowa ma udział w motywowaniu członków zespołu do systematycznego podnoszenia własnych kwalifikacji, co przekłada się na budowę kompetencji całej firmy (rys.2).



Rys. 2. Ścieżki rozwoju

Problem w budowie kompetencji firmy, która realizuje projekty polega na tym, że kierownicy projektu rekrutują się (są kreowani) ze ścieżki rozwoju technologicznej bądź aplikacyjno-wdrożeniowej, ale już mają ukształtowane nawyki spostrzegania projektu z perspektywy własnych doświadczeń. Na 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, subiektywną oceną parametrów projektu określonych wyłącznie przez kierownika.

## 2.1 Co to jest model kompetencji?

W modelu kompetencji należy trafnie określić trzy główne obszary:

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

Umiejętność odpowiedniego działania, zachowania, jest sumą wielu składowych. Na poziom kompetencji ma wpływ środowisko wewnętrzne, w jakim dana osoba się znajduje, kultura i wartości firmy. Kompetencje zatem również:

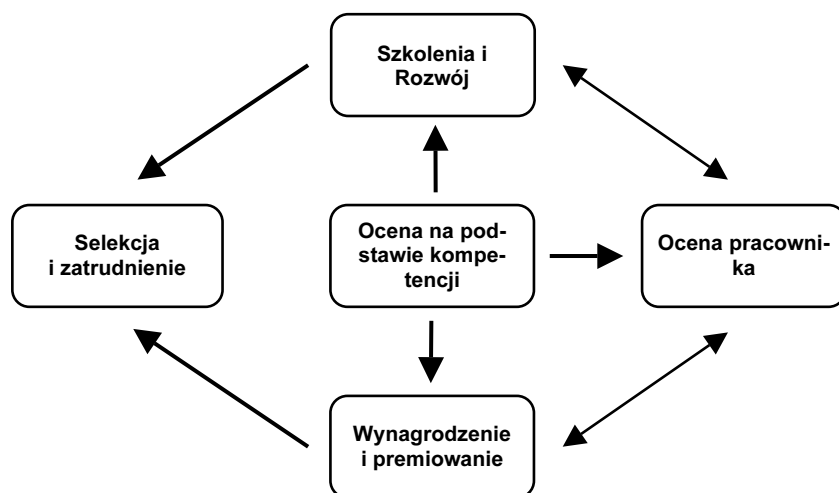
- Definiują zdolności, wiedzę, zachowania
- Dostarczają wspólnego języka dla oceny i monitorowania poziomu zdolności i wyników działalności
- Pomagają określić, czego osoby i zespoły potrzebują, aby dobrze funkcjonować
- Określają przestrzeń, gdzie potrzebne są szkolenia i rozwój

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.

## 2.2 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.



Rys. 3. Wykorzystanie modelu kompetencji.

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 wynagrodzanie, do planowania rozwoju i ścieżek kariery.

*Macierz kompetencji* wraz z właściwym zestawem technicznych i zawodowych umiejętności jest zaprojektowana do wykorzystywania dla wielu różnych potrzeb. Może być używana zespołowo lub indywidualnie na kilka sposobów takich jak: profilowanie stanowiska pracy, analiza potrzeb szkoleniowych, wybór najważniejszych szkoleń dla pracowników, planowanie rozwoju zawodowego, rekrutacja, rozwój zespołów i zdolności indywidualnych.

**Umiejętności techniczne i zawodowe.** To umiejętności uzależnione od wykonywanej pracy lub świadczonych usług (analityk, programista, projektant). 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.

**Umiejętności przywódcze.** Ocena cech przywódczych zawiera się w umiejętnościach wymaganych na stanowiskach kierowniczych średniego i wyższego szczebla. Ocena ta powinna być używana wybiórczo na potrzeby zidentyfikowania potencjału lub tam, gdzie wymagany jest bardziej szczegółowy profil przywódczy. Szczegóły dotyczące kompetencji przywódczych zależą od obszaru, w którym te kompetencje są wymagane.

W tabeli 1. zostały podane przykładowe umiejętności wymagane dla poszczególnych składowych modelu. Pracownik, który zostaje poddany ocenie, wypełnia formularz, w którym określa kompetencje, potrzeby szkoleniowe, możliwości rozszerzenia odpowiedzialności, własną wizję rozwoju (samoocena). W zależności od obszaru działalności, definiowane są role. Dla działu IT może to być: analityk biznesowy, analityk systemowy, architekt, projektant, programista, tester itp. Dla każdej z tych ról powinien być zdefiniowany zbiór umiejętności, które pracownik występujący w określonej roli powinien posiadać.

Formularz samooceny pracownika działu IT może zawierać szereg pytań/zagadnień, do których pracownik powinien się ustosunkować.

Tab. 1. Przykładowe umiejętności w modelu kompetencji

Umiejętności techniczne i zawodowe	Umiejętności biznesowe	Zachowanie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza systemowa</li> <li>• Rozwój systemów</li> <li>• Znajomość architektury systemów</li> <li>• Znajomość technologii i strategii</li> <li>• Zarządzanie projektem</li> <li>• Zarządzanie zmianą</li> <li>• Zarządzanie błędami</li> <li>• Administrowanie systemem i danymi</li> <li>• Wsparcie systemu</li> <li>• Znajomość narzędzi</li> <li>• Ochrona danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wspieranie klientów</li> <li>• Zrozumienie biznesu</li> <li>• Zrozumienie standardów</li> <li>• Zarządzanie</li> <li>• Rozwiązywanie problemów</li> <li>• Analiza danych</li> <li>• Zrozumienie finansów</li> <li>• Umiejętności negocjacyjne</li> <li>• Zarządzanie dostawcami</li> <li>• Znajomość aplikacji</li> <li>• Język angielski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charyzma</li> <li>• Kreatywność</li> <li>• Zdolności interdyscyplinarne</li> <li>• Nastawienie do działania</li> <li>• Jakość decyzji</li> <li>• Zarządzanie czasem</li> <li>• Komunikacja</li> <li>• Prowadzenie spotkań</li> <li>• Współpraca</li> <li>• Praca w zespole</li> <li>• Przywództwo</li> <li>• Nauczanie i rozwój</li> <li>• Odporność na stres</li> </ul>

Charakter znajomości:

- Instalowanie i podstawowa (techniczna) konfiguracja systemu
- Praktyczna znajomość (umiejętność obsługi) środowiska technicznego.
- Parametryzacja, zarządzanie zasobami technicznymi, użytkownikami i prawami dostępu, utrzymywanie w ruchu.
- Wiedza o przeznaczeniu, funkcjonalności i uwarunkowaniach środowiskowych, umiejętność obsługi.
- Głęboka wiedza o technologii i konstrukcji wewnętrznej.

Obszar doświadczeń:

- Znajomość procesu biznesowego (np. procesu zakupów od złożenia zapotrzebowania do realizacji i rozliczenia zamówienia) oraz możliwości jego odwzorowania w systemie.
- Doświadczenie w parametryzowaniu modułów pod kątem wymagań klienta.
- Doświadczenie w przygotowywaniu i realizacji szkoleń z posługiwania się systemem.
- Doświadczenie w instalowaniu systemu i jego konfiguracji od strony technologicznej. Zarządzanie systemem w trakcie jego eksploatacji, zapewnianie wydajności, bezpieczeństwa, zakładanie użytkowników, realizacja backupów etc.
- Doświadczenia w rozwiązywaniu problemów z zainstalowanym systemem dotyczących wydajności, bezpieczeństwa, pojemności, aktualizacji do nowszych wersji etc.
- Znajomość funkcjonalności wszystkich modułów systemu oraz współpracujących systemów firm trzecich w stopniu umożliwiającym zaprojektowanie całościowego rozwiązania działającego w docelowym środowisku IT klienta.

- Doświadczenia w modyfikacji/rozszerzaniu funkcjonalności środowiska systemu; umiejętność zintegrowania systemu z innymi komponentami. Doświadczenia z użytkowaniem oprogramowania.

Następnie przełożony spotyka się z pracownikiem w celu wspólnej weryfikacji samooceny pracownika i ustalenia realistycznego planu działania, biorącego pod uwagę wszystko, co zostało powiedziane i zapisane. Okresowy pomiar kompetencji ułatwia wybór optymalnej ścieżki rozwoju w każdej z ról, jest pomocne również przy rekrutacji pracowników.

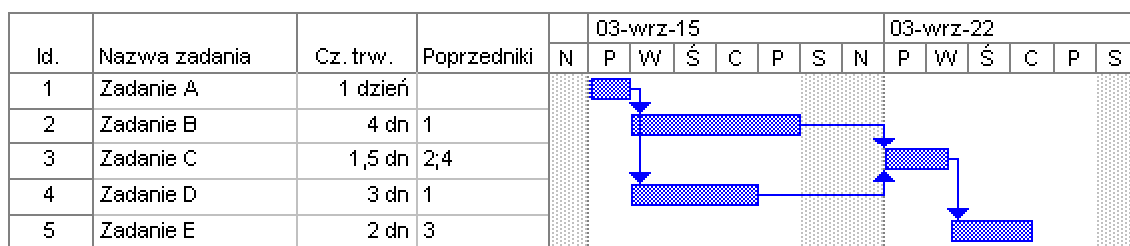
Pomiar i zarządzanie kompetencjami zespołu, przyczynia się do trafniejszego wyznaczenia ról dla poszczególnych pracowników i jest podstawowym narzędziem ZZL. Ma to bezpośrednie przełożenie na poziom ryzyka związanego z przydziałem zasobów (oraz ich produktywnością) w realizacji przydzielonych zadań. 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.

Zaproponowany moduł rozszerzający popularną aplikację MS Project, pozwala na łatwą identyfikację zasobów krytycznych. Modyfikacja sposobu wyznaczania ścieżki krytycznej projektu, wspomaga skuteczniejszemu wykrywaniu i zapobieganiu sytuacjom kryzysowym związanym ze strukturą przydziału zasobów w harmonogramie.

### 3. Struktura przydziału zasobów w harmonogramie.

W firmach gdzie realizowanych jest wiele projektów jednocześnie, z użyciem ograniczonego zespołu projektowego, często powstaje sytuacja, gdzie jedna osoba wykonuje wiele różnych czynności. Mogą one leżeć w ramach jednego projektu, bądź są to czynności związane z wieloma rozłącznymi przedsięwzięciami.

Kierownik projektu, chcąc zaplanować pracę zespołu sięga do sprawdzonych metod harmonogramowania. Najczęściej są to metody sieciowe, w których możliwe jest odwzorowanie szacunkowych czasów trwania poszczególnych zadań oraz relacje chronologiczne pomiędzy nimi. Mogą to być ograniczenia stwierdzające, że zadanie nie może się rozpocząć przed zakończeniem jego poprzednika (najczęściej występująca relacja) czy też nie może zakończyć się przed zakończeniem innej, wskazanej czynności. Relacji tych jest cztery, a ich określenie w harmonogramie nie jest czynnością trudną.



Rys. 4. Wykres Gantt'a

Kolejnym ważnym etapem jest przydzielenie zasobów, ludzkich bądź sprzętowych do wszystkich czynności. Jest to ważny moment dla kierownika projektu. Optymalne przydzielenie zasobów ma silny wpływ na bezpieczeństwo zachowania wyznaczonych ram czasowych czy budżetowych projektu. Z przydzieleniem zasobów wiąże się również poważna część ryzyka.

Zasoby przydzielone do zadań w harmonogramie tworzą łańcuch, którego wytrzymałość jest równa najsłabszemu ogniwu. W przypadku, gdy zasób nie jest w stanie wykonać zadania w założonych ramach czasowych, zadanie takie staje się krytycznym i powodzenie całego projektu zależy od powodzenia realizacji tego zadania.

Czasowy brak kluczowego pracownika, czy eksperta, problem ze sprawnością oprogramowania czy sprzętu, który bierze udział w realizacji zadań, ma bezpośrednie przełożenie na termin ukończenia projektu. Minimalizacja wpływu tych niechcianych okoliczności jest kluczowym zadaniem dla kierownika projektu. Niestety klasyczne metody sieciowe nie uwypuklają możliwych problemów wynikających z nieprawidłowego przydzielenia zasobów.

Dodatkowym aspektem, podniesionym w niniejszej pracy są **rzeczywiste kompetencje kluczowych pracowników, którzy są często tzw. współdzielonymi zasobami** lub zasobami, których niewłaściwe oszacowanie wydajności pracy może mieć bardzo istotne znaczenie w niewłaściwej estymacji czasu zakończenia zadania. Jeśli zadania, a do nich przydzieleni pracownicy wykonują prace sekwencyjnie to może wystąpić również efekt łańcucha krytycznego [Godd4].

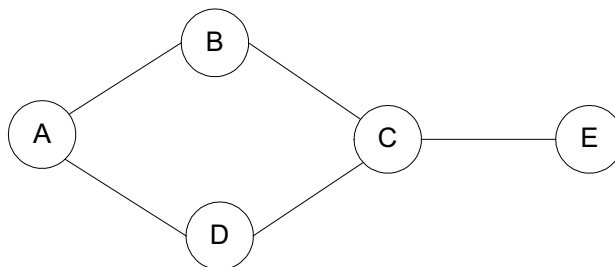
Aspektem związanym z rozmytymi kompetencjami mogą być konsekwencje w postaci możliwości pojawienia się dodatkowych zadań krytycznych. Nie można również w łatwy sposób wykryć konfliktów między zasobami, co może prowadzić do wyznaczania błędnych ścieżek krytycznych.

*Ścieżka krytyczna to nieprzerwany ciąg zadań, od początku do końca sieci zadań, o najdłuższym czasie realizacji. Ścieżka krytyczna determinuje czas trwania projektu. Wszystkie zadania znajdujące się na ścieżce krytycznej nazywane są zadaniami krytycznymi [Szy01].*

Takie rozumienie ścieżki krytycznej, nie uczulać kierownika projektu na dynamikę ścieżki krytycznej w różnych fazach projektu oraz na rozmyte specyfikowanie zadań krytycznych, które mogą mieć bardzo poważne konsekwencje w osiągnięciu sukcesu w realizacji projektu, ponieważ w takich warunkach definicja ścieżki krytycznej jest niedokładna.

#### 4. Monitorowanie zagrożeń związanych z zadaniami krytycznymi

Monitorowanie zagrożeń związanych z zadaniami krytycznymi, znacznie obniża ryzyko przekroczenia końcowego terminu ukończenia projektu, dlatego prawidłowa postać ścieżki jest bardzo ważna. Niestety stosując klasyczne metody sieciowe do jej wyznaczania, kierownik projektu może otrzymać jej nieprawidłową postać. W przypadku reprezentacji harmonogramu na wykresie Gantt'a łatwo zauważyć rozbieżności pomiędzy ścieżką krytyczną wyznaczaną metodami sieciowymi, a jej „rzeczywistą” postacią. Mechanizm sieciowy nie sprawdza się, gdyż postać sieci zadań jest oparta wyłącznie na relacjach chronologicznych, taka sieć w uproszczeniu ma postać przedstawioną na rys. 5. Węzły reprezentują zadania, a linie relacje pomiędzy nimi.



Rys. 5. Sieć zadań

Jeśli przykładowo, do zadań zostanie przydzielony ograniczony zbiór zasobów, gdzie jedna osoba będzie zmuszona do wykonywania wielu czynności, to postać harmonogramu zmieni się. Jest to spowodowane konfliktem wynikającym z maksymalnego czasu, jaki pracownik powinien dziennie poświęcać na pracę. Oczywiście możliwe są nadgodziny itp., ale jeśli przyjmie się, że praca jest ograniczona oraz pracownik powinien wykonywać tylko jedną czynność w tym samym





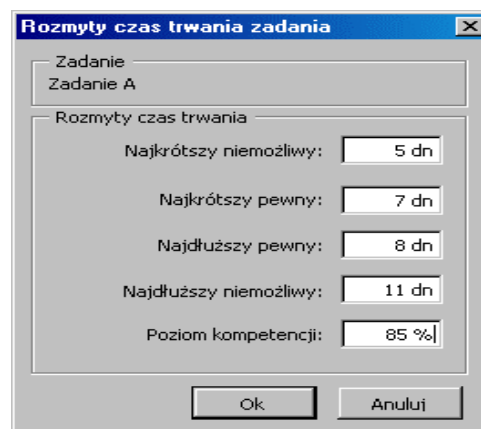
Obiektywne mierzenie tych kompetencji pozwala na ujęcie ich jako parametr w procesie zarządzania przedsięwzięciem, co przekłada się dzięki temu na możliwość obniżenia niepewności i stopnia ryzyka związanego z osiągnięciem końcowego sukcesu.

Dla zadań, które są realizowane przez pojedynczych wykonawców lub specjalizowane zespoły (praca grupowa) w stosunkowo krótkim czasie np. kilku dni, wprowadza się takie pojęcia jak:

- nakład pracy (ang. effort) – (MM – man-months, PM – person-months)
- czas trwania (ang. duration) – (Mo – months)
- obciążenie ludzi (ang. manpower loading) – liczba wymaganych pracowników przydzielonych do projektu w funkcji czasu
- prawdopodobieństwo pełnych kompetencji do realizacji zadania (ang. qualifield)

Ostateczny realny czas trwania czynności jest funkcją powyższych parametrów. Uwzględnienie poziomu kompetencji koniecznych do wykonania zadania w założonym czasie, jest nowym parametrem, który na podstawie modelu kompetencji jest w pełni zdefiniowany i mierzalny. Macierz kompetencji jako narzędzie pomiaru umiejętności wprowadza „wspólny mianownik” umożliwiając wprowadzenie parametru określającego zdolność pracownika do wykonania powierzonego mu zadania w wyznaczonym czasie. Wartość tego parametru charakteryzuje ryzyko związane z opóźnieniem realizacji czynności wynikających z konieczności uzupełnienia poziomu wiedzy, bądź nabycia nowych umiejętności (rys. 11). Przy dużych projektach, kierowanie rozwojem kompetencji zespołu, pozwala na wprowadzenie modelu estymacji poszczególnych parametrów projektu, opartego na zespołach ekspertów. Wartości parametryzujące harmonogram, których wyznaczenie przekracza kompetencje kierownika projektu, określane są przez osoby, których wiedza leży w wymaganym obszarze. Jednym z aspektów budowania harmonogramu, który ma bezpośredni związek z powodzeniem realizacji przedsięwzięcia, jest trafne określenie czasu trwania poszczególnych zadań.

Zaproponowany moduł rozszerzający funkcjonalność aplikacji MS Project pozwala na formalne ujęcie niepewności związanej z estymacją czasu trwania zadań, przy pomocy arytmetyki liczb rozmytych. Umożliwia również wprowadzenie wartości procentowej, odzwierciedlającej poziom kompetencji osoby bądź zespołu, przydzielonego do zadania. Arytmetykę rozmytą można traktować jako próbę radzenia sobie w zakresie zdolności modelowania niepełnej wiedzy dotyczącej parametrów harmonogramu. Eksperti podają najbardziej i najmniej prawdopodobny przedział czasu trwania wskazanego zadania. Na podstawie tych informacji, „budowana” jest liczba rozmyta reprezentująca „rozmyty” czas realizacji czynności.



Rys. 11. Rozmyty czas realizacji zadania

Dzięki ujęciu wiedzy niepełnej za pomocą liczb rozmytych, kierownik projektu może rozważyć różne warianty harmonogramu przy określonym poziomie tolerancji niepewności w projekcie.

Pozwala to na określenie proporcji środków przeznaczonych na akcje zapobiegawcze wynikające z ewentualnych rozbieżności względem harmonogramu bazowego, a środkami przeznaczonymi na akcje naprawcze, gdy sytuacji niechcianej nie udało się uniknąć.

## 6. Podsumowanie

Zwiększenie bezpieczeństwa realizacji projektów informatycznych między innymi poprzez rozwój kompetencji zespołu realizującego projekty informatyczne jest jednym z istotnych zagadnień mających duże znaczenie w budowaniu konkurencyjnej firmy na rynku IT. Ponieważ wdrażanie modelu kompetencji oraz zarządzania wiedzą poprzez opracowanie ścieżek rozwoju dla pracowników jest dość kosztownym przedsięwzięciem, zatem najczęściej jest wprowadzane w dużych firmach IT. 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 procentowego projektów ukończonych 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

Dwa ostatnie czynniki poprawiające proporcje liczby projektów zakończonych sukcesem, zawdzięczamy coraz silniejszemu oddziaływaniu stowarzyszeń i organizacji skupiających PM oraz rozpowszechnianiu się standardów [WRB89, www02].

Zaproponowany moduł rozszerzający funkcjonalność popularnej aplikacji MS Project, pozwala na kontrolę struktury przydziału zasobów, której kształt ma zasadnicze znaczenie dla powodzenia projektu w firmach ukierunkowanej duże projekty, w której istnieje dodatkowo duża dynamika zmian kadrowych. Moduł pozwala również na uwzględnienie obszarów kompetencji, wykraczających poza kompetencje kierownika projektu. Uwzględnienie wiedzy ekspertów w harmonogramie obniża poziom ryzyka przekroczenia czasu i budżetu realizowanych przedsięwzięć, w których wiedza dotycząca wielu parametrów jest niepewna bądź niepełna.

## Bibliografia

- [Chr01] Chrościcki Zdzisław.: Zarządzanie projektem – zespołami zadaniowymi. Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2001.
- [Chy00] 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\\_zatrzyac\\_kluczowych.pdf](http://was.hewitt.com/hewitt/worldwide/europe/poland/articles/publikacje/jak_zatrzyac_kluczowych.pdf)
- [FrMe02] Frączkowski K., Mechliński T.: Telepraca i zarządzanie wirtualne w projektach informatycznych. Materiały VIII Konferencji i Warsztatów użytkowników ORACLE. Ploug 2001. Zakopane Kościelisko 22-26.10.2002.  
[http://www.ploug.org.pl/konf\\_02/materiały/spis.htm](http://www.ploug.org.pl/konf_02/materiały/spis.htm)
- [Godd00] Goddraft Eliyahn M.: Łańcuch krytyczny, Wyd. Werbel 2000
- [Mar01] Elaine Marmel.: Microsoft Project 2000 - Biblia. Wydawnictwo HELION, Gliwice, 2001.
- [Pni00] Pniowski K.: Koszty działań pod kontrolą, PC Kurier nr 22/2000
- [Saj00] Sajkovicz Alicja.: Zasoby ludzkie w firmie. Wyd. Poltex, Warszawa 2000

- [Szy01] Szyjewski Zdzisław.:Zarządzanie Projektem Informatycznym. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2001
- [WRB89] Webster J.L, Reif W. E., Bracker J.S.: The Manager's Guide To Strategic Planning Tools And Techniques, Planning Review, Nov/Dec 1989
- [www01] [www.standishgroup.com](http://www.standishgroup.com)
- [www02] [www.smp.org.pl](http://www.smp.org.pl)
- [Your00] Yourdon Edward, „Marsz ku klęsce” WNT 2000