

ROZDZIAŁ 12

MATEMATYCZNE MODELE KOMPETENCJI W TWORZENIU ZESPOŁÓW PROJEKTOWYCH

12.1. ZNACZENIE POJĘCIA „KOMPETENCJE”

Tworzenie zespołów projektowych wymaga od zarządzających nimi kierowników wykonania analizy przydatności kandydatów z punktu widzenia zakładanego celu projektu i prowadzonych w jego ramach prac. Za miarę przydatności członka zespołu można uznać stopień pokrycia się jego osobistych umiejętności i wiedzy z wymaganiami, jakie stawiają przed nim przydzielane mu zadania projektowe. Obecnie, z pojęciem wiedzy i umiejętności świadczących o zdolności jednostki do wykonania określonych czynności związane jest pojęcie kompetencji. W literaturze pojęcie to używane jest w wielu znaczeniach i kontekstach, często dość różnych.

Wielu specjalistów reprezentujących dziedziny, takie jak: socjologia, pedagogika, filozofia, psychologia i ekonomia, podejmowało próby zdefiniowania pojęcia kompetencji. Ich wysiłki były uwarunkowane kontekstem edukacyjnym, kulturowym oraz językowym. Romainville wskazuje, że francuski termin *compétence* stosowano pierwotnie w kontekście kształcenia zawodowego, na określenie zdolności do wykonania danego zadania (Romainville, 1996). Jednak w ciągu ostatnich dziesięcioleci termin ten zadomowił się w kształceniu ogólnym, gdzie najczęściej odnosi się do „możliwości” lub „potencjału” jednostki do efektywnego działania w określonej sytuacji. Liczy się nie tyle sama wiedza, co umiejętność jej zastosowania. Według Perrenouda nauczanie kompetencji oznacza umożliwianie jednostce mobilizowania i stosowania już nabytej wiedzy w sytuacjach złożonych, zróżnicowanych i nieprzewidywalnych. Definiuje on kompetencję jako „umiejętność efektywnego działania w wielu określonych sytuacjach, umiejętność opartą na wiedzy, lecz do niej nie ograniczoną” (Perrenoud, 1997). W dokumencie opublikowanym przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju OECD po przeanalizowaniu wielu definicji stwierdzono, że w wielu dyscyplinach „pojęcie kompetencji interpretuje się jako mniej lub bardziej wyspecjalizowany system zdolności, umiejętności lub sprawności niezbędnych lub wystarczających do osiągnięcia określonego celu” (OECD, 2001). W trakcie sympozjum Rady Europy na temat kompetencji (Council of Europe, 1997) zaproponowano, aby termin „kompetencja” czy też „kompetencje” rozumieć jako „ogólne zdolności (możliwości) oparte na wiedzy, doświadczeniu, wartościach oraz skłonnościach nabytych w wyniku oddziaływań edukacyjnych”.

Wielu autorów z dziedziny zarządzania, między innymi (Cardy, Selverajan, 2006), (Partington i in., 2005), (Crawford, 2005), wskazuje opracowanie Boyatzisa zatytułowane „*The competent manager*” jako to, które wprowadziło i spopularyzowało pojęcie kompetencji do literatury z dziedziny zarządzania. W pracy tej Boyatzis definiuje

kompetencje jako „charakterystykę osoby, określaną przez takie cechy jak motywacja i umiejętności, wyrażającą się w jego wizerunku, roli społecznej lub czynnie wykorzystywanej wiedzy”. Tak szeroka definicja mogłaby wskazywać, że kompetencją jest każda wyróżniająca się cecha osobowości, jednakże Boyatzis zawężył pojęcie kompetencji wyłącznie do indywidualnych cech przejawiających się w kontekście wyników osiągniętych przez jednostkę w wykonywanej przez nią pracy. Ponadto Boyatzis odróżnił kompetencje od zadań i funkcji przypisywanych osobom w organizacjach, wskazując, że są one tym co osoby wnoszą do wykonywanej pracy, a nie tym co wykonują w ramach swoich obowiązków (Boyatzis, 1982).

Definicja przedstawiona przez Boyatzisa wykazuje wiele cech wspólnych z definicją kompetencji przedstawioną już w latach siedemdziesiątych przez psychologa Davida McClellanda (McClelland, 1973), który określił kompetencje jako „wiedzę, umiejętności, cechy, postawy, koncepcje samego siebie, wartości lub motywacje bezpośrednio związane z wykonywaniem pracy lub ważnym życiowym wynikiem pokazane by odróżnić wykonawców najlepszych od przeciętnych”.

W bardzo szeroki sposób definiuje kompetencje Woodruff jako „zbiór wzorców zachowań potrzebnych do prawidłowego wykonania zadań lub funkcji”. Definicja ta posiada bardzo prostą ale istotną charakterystykę. Mianowicie, pojęcie kompetencji może zawierać w sobie: wiedzę, zdolności i umiejętności, ale także może wychodzić poza te tradycyjne charakterystyki, w szczególności uwzględniając motywację i chęć do wykonania zadania (Woodruff, 1992).

Zatem kompetencje są postrzegane jako charakterystyka osoby związana z pomyslnym wykonaniem zadania. Charakterystyki te powinny przejawiać się w obserwowanych wzorcach zachowań wywierających pozytywny wpływ na wykonywaną pracę. Wśród tych obserwowalnych zachowań najczęściej wymieniane są wiedza, zdolności i umiejętności (Cardy, Selvarajan, 2006), jednakże należy także zwrócić uwagę, iż oprócz nich istnieje szereg cech osobowościowych niedających się łatwo zaobserwować i zidentyfikować, a które mogą mieć znaczący wpływ na powodzenie wykonywanych przez osobę zadań. Hofrichter i Spencer określają te cechy terminem, który w wolnym tłumaczeniu można przedstawić jako „drugie dno” charakterystyki pracownika lub umiejętności „miękkie” (ang. *below-the-waterline*) (Hofrichter, Spencer, 1996). Przykładowo takie cechy, jak wyznawany system wartości, osobowość i motywacja pracownika mogą wpływać w podobnym stopniu na powodzenie w realizacji zadań jak na przykład jego umiejętności techniczne. W związku z tym w przypadku identyfikacji i określania wymogów kompetencyjnych konieczne jest branie pod uwagę nie tylko kompetencji związanych bezpośrednio z wykonywanymi obowiązkami, ale także różnego rodzaju cechami osobowościowymi mającymi pozytywny wpływ na powodzenie realizacji przydzielanych zadań. Ponadto wszelkie modele wykorzystywane w analizie kompetencji powinny umożliwiać odwzorowanie tych dwóch rodzajów kompetencji.

Pojęcie **model kompetencji** w literaturze jest często używane zamiennie z terminem **kompetencje**. Mansfield definiuje model kompetencji jako szczegółowy, behawioralny opis charakterystyki pracownika potrzebnej do bycia efektywnym (Mansfield, 1996). Sama postać tego opisu może być różna i przybierać formy od opisu werbalnego po for-

malny model matematyczny. Model kompetencji może być następnie wykorzystywany do przedstawiania zestawu kompetencji związanych z danym zadaniem, etatem lub rolą w organizacji.

Jak wcześniej wspomniano pojęcie kompetencji zostało zdefiniowane w kontekście nauk o zarządzaniu. Według Cardy i Selverajana kompetencje mogą być głównym źródłem przewagi konkurencyjnej, a nawet najlepiej przygotowane strategie nie mogą być pomyślnie zaimplementowane i zrealizowane bez kadry posiadającej odpowiednie kompetencje (Cardy, Selverajan, 2006).

Zagadnienie kompetencji rozwinęło się także jako jedno z głównych pojęć w dziedzinie zarządzania zasobami ludzkimi (HRM – ang. *human resource management*) i zaczęło odgrywać znaczącą rolę w poszczególnych obszarach tej dziedziny zarządzania, a więc rekrutacji, selekcji, szkoleniu, rozwoju zawodowym oraz systemie nagradzania (Partington, 2005). Z punktu widzenia HRM kompetencje są postrzegane jako umiejętności pracowników, dzięki którym wykonywane mogą być charakterystyki pracowników i wymagań związanych z pracą na danym stanowisku (Cardy, Selvarajan 2006). Podstawowym analizowanym w HRM zagadnieniem jest zrozumienie czym jest uwarunkowane to, że pewni pracownicy wykonują powierzone im zadania lepiej od innych. Rozszyfrowanie tych mechanizmów pozwoliłoby na stworzenie skuteczniejszych technik zarządzania zasobami ludzkimi (Partington, 2005).

Przedstawiony powyżej przegląd definicji pojęcia kompetencje wskazuje, że jego znaczenie jest szerokie i może być często niejednoznaczne. Bardzo precyzyjną definicję wprowadza Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna ISO, która w normie ISO 9000:2005 „Systemy zarządzania jakością” określa znaczenie terminu kompetencja, jako „demonstrowana zdolność do zastosowania wiedzy i umiejętności”. Definicja ta przedstawiona jest na poziomie bardzo uogólnionym i skupia się wyłącznie na demonstrowanych umiejętnościach, pomijając całkowicie uwarunkowania psychologiczne i społeczne charakteryzujące jednostkę. Zatem w kontekście rozważań prowadzonych w tej książce najodpowiedniejsza wydaje się być definicja kompetencji rozszerzona o te elementy, taka jak na przykład przedstawiona wcześniej definicja McClellanda (McClelland, 1973).

W języku potocznym i w literaturze niefachowej pojęcie kompetencje często używane jest zamiennie z pojęciem kwalifikacje. Słownik języka polskiego PWN definiuje kwalifikacje jako „wyszkolenie i uzdolnienia potrzebne do pełnienia jakiejś funkcji lub wykonywania jakiegoś zawodu”. Pojęcie kompetencja określa więc w sposób bardziej ogólny wiedzę oraz umiejętności posiadane przez osobę, podczas gdy kwalifikacja rozumiana jest jako posiadanie pewnych formalnych dowodów posiadania wykształcenia lub konkretnej umiejętności. Potwierdzeniem posiadania kwalifikacji może być dyplom ukończenia szkoły lub uczelni, certyfikat, zaświadczenie, referencje i tak dalej. W takim samym znaczeniu wykorzystywane są pojęcia kompetencje i kwalifikacje w różnych narodowych systemach kształcenia zawodowego. Pojęcie kompetencje oznacza tam różnego rodzaju umiejętności, które może posiadać pracownik, natomiast terminem kwalifikacje określone są poziomy umiejętności potwierdzone dyplomem lub certyfikatem (Siciński, 2003).

12.2. MATEMATYCZNE MODELE KOMPETENCJI

Przedstawione w tej książce podejście do tworzenia zespołów projektowych uwzględnia typy osobowościowe ich członków oraz istniejące właściwości kultury organizacyjnej. Jego alternatywę stanowią metody wykorzystujące formalne modele kompetencji do przeprowadzania analiz ilościowych w procesie tworzenia zespołów projektowych i doboru do nich kandydatów. Poprzez użycie formalizmów matematycznych metody te umożliwiają łatwą implementację komputerową i budowanie informatycznych systemów wspomagania decyzji. Jednakże pomimo zastosowania złożonych modeli matematycznych kompetencji, metody te powodują pewne uproszczenie problemu tworzenia zespołów projektowych, pomijając uwarunkowania psychologiczne członków zespołów oraz właściwości kultury organizacyjnej. Metody wykorzystujące formalne modele kompetencji dobrze nadają się do precyzyjnych analiz jasno określonych umiejętności członków zespołu, ciężko natomiast za ich pomocą przebiega modelowanie cech psychologicznych oraz złożonych zachowań społecznych zachodzących w grupach. Traktować je więc należy jako narzędzie do przeprowadzania pewnego tylko rodzaju analiz w bardziej złożonych i kompleksowych podejściach do modelowania zagadnienia tworzenia zespołów projektowych.

W dalszej części tego podrozdziału przedstawiona zostanie krótka charakterystyka matematycznych modeli kompetencji, głównie w celu zaprezentowania potencjału ich zastosowania w podejściach wspomagających tworzenie zespołów projektowych.

Podstawy matematycznych modeli kompetencji stworzył na początku lat dwudziestych Yu w swojej pracy zatytułowanej „Dziedziny charakterystyczne” (ang. *Habitual domains*). Analizując psychologiczne teorie behawioralne i kognitywne, można stwierdzić, iż każda osoba posiada charakterystyczne sposoby reagowania na bodźce w postaci tak zwanych zaprogramowanych schematów behawioralnych (Simon, 1958), (Maruszewski, 2001). W trakcie swojego rozwoju jednostka nabywa zestaw typowych sposobów reagowania, rozumowania, decydowania oraz wiedzy i doświadczenia, na których one bazują. Zestaw takich typowych sposobów reagowania, myślenia i postrzegania nazwany został dziedziną charakterystyczną. Można zatem stwierdzić, iż dziedzina charakterystyczna jednostki determinuje sposób jej funkcjonowania w określonych sytuacjach (Yu, 1990), (Yu, 1991). Spostrzeżenia poczynione w trakcie prac nad koncepcją dziedzin charakterystycznych stały się podstawą do tworzenia matematycznych modeli kompetencji przedstawianych w postaci zbioru zawierającego wszystkie porcje wiedzy, umiejętności i zdolności posiadane przez osobę określającą jej zdolności do funkcjonowania w określonych sytuacjach.

Reprezentacja kompetencji jako zbioru klasycznego

Według Yu i Zhanga dla każdego problemu oznaczanego przez E można zdefiniować *zbiór kompetencji* składający się z wiedzy i umiejętności koniecznych do osiągnięcia zadowalającego rozwiązania tego problemu $Tr(E) = \{g_j\}$ (ang. *Truly needed competence set*). Osoba P zamierzająca rozwiązać problem E może w swojej dziedzinie charaktery-

stycznej posiadać wzorce postępowania dla tego problemu, które wyznaczają jego zbiór kompetencji $Sk(P)$. Można więc stwierdzić, że aby osoba P mogła skutecznie rozwiązać problem E jej zbiór kompetencji $Sk(P)$ powinien w możliwie największym stopniu pokrywać zbiór kompetencji wymaganych $Tr(E)$. W przypadku gdy pokrycie jest niedostateczne, osoba powinna rozszerzyć swój zbiór kompetencji poprzez uzyskanie kompetencji ze zbioru $Tr(E) \setminus Sk(P)$ (Yu, Zhang, 1989), (Yu, Zhang, 1990), (Feng, Yu, 1998), (Li i in., 2000).

Pomiędzy powyższymi zbiorami kompetencji zachodzi zależność opisana wzorem (12.1):

$$Sk(P) \subseteq Tr(E) \subseteq HD \quad (12.1)$$

Dla problemów typowych można wyróżnić wspólną dziedzinę charakterystyczną HD , którą można potraktować jako przestrzeń rozważań zawierającą wszystkie kompetencje powiązane z problemem i którą można wykorzystać w analizie skuteczności rozwiązania problemu przez różne osoby o różnych kompetencjach (Yu, 1990), (Yu, 1991), (Yu, Zhang 1989).

Analiza kompetencji zapoczątkowana przez Yu i Zhang uwzględnia szereg zagadnień związanych z naturą kompetencji ludzkich (Yu, Zhang 1989):

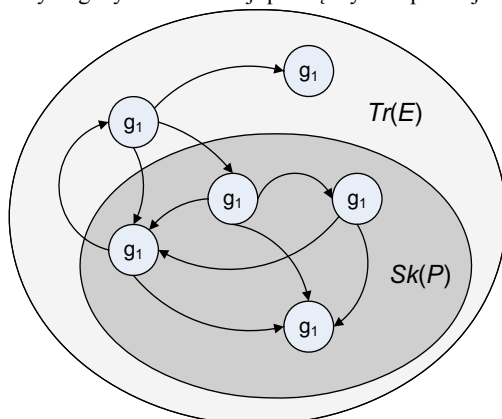
1. Rozszerzenie kompetencji zawsze związane jest z pewnym wysiłkiem i czasem. W związku z tym można zdefiniować funkcje kosztu i czasu z tym związane.
2. Kompetencje mogą być rozszerzane na wiele sposobów. Efektywne rozszerzenie kompetencji powinno minimalizować związane z tym koszty i czas.
3. Nowa kompetencja może być łatwo uzyskana, jeżeli jest zbieżna ze stanem wiedzy i umiejętności reprezentowanym przez aktualnie posiadany zbiór kompetencji. W związku z tym w analizie rozszerzania kompetencji należy uwzględnić relacje istniejące pomiędzy kompetencjami.

Umiejętności zawarte w zbiorze kompetencji są ze sobą powiązane. Dla dowolnej pary kompetencji a i b z przestrzeni HD , jeżeli kompetencja b może być osiągnięta z kompetencji a w skończonym czasie to istnieje dla nich relacja $a \rightarrow b$. W takim przypadku kompetencja a nazywana jest „kompetencją bazową” kompetencji b . W związku z istniejącymi relacjami pomiędzy kompetencjami przestrzeni dziedziny problemu może być odwzorowana przez digraf (Yu, Zhang 1990), (Li, 1999). Przykładową reprezentację kompetencji jako digrafu oraz zależność pomiędzy zbiorem kompetencji posiadanych $Sk(P)$ i zbiorem kompetencji wymaganych $Tr(E)$ zilustrowano na rysunku 12.1.

Ponieważ wiedza i umiejętności potrzebne do zdobycia nowej kompetencji mogą się kumulować z wielu różnych źródeł, to im więcej ktoś posiada różnych kompetencji bazowych innej kompetencji, tym szybciej będzie on ją nabywał. Spowodowane to jest synergetycznym efektem połączonych kompetencji, który jest zawsze silniejszy niż oddziaływanie pojedynczych kompetencji bazowych. Niektóre modele kompetencji uwzględniają to zjawisko i wprowadzają tak zwane kompetencje złożone, aby uwzględnić silniejszą relację bazową kilku kompetencji rozpatrywanych razem w porównaniu do sił relacji rozpatrywanych osobno. W modelach tych kompetencje

złożone odzwierciedlane są przez odrębne węzły w grafach przedstawiających dziedziny charakterystyczne zbiorów kompetencji (Yu, Zhang, 1990), (Feng, Yu, 1998), (Hu i in., 2003), (Shi, Yu, 1999).

Rysunek 12.1. Graficzna reprezentacja zależności pomiędzy zbiorem kompetencji posiadanych i wymaganych oraz relacji pomiędzy kompetencjami



źródło: opracowanie własne

Zakłada się, że dowolna kompetencja b może być osiągnięta z dowolnej kompetencji a , jeżeli nie istnieją żadne ograniczenia czasowe. W związku z tym można zdefiniować funkcję t opisaną na iloczynie kartezjańskim $HD \times HD$, która każdej parze kompetencji przyporządkowuje wartość ze zbioru liczb rzeczywistych i posiadającą cechy (Yu, Zhang, 1990) opisane wzorem (12.2):

$$\begin{aligned} t(a,b) &\geq 0, \quad t(a,b) = 0 \text{ if } a=b \\ t(a,c) &\leq t(a,b) + t(b,c) \quad \forall a,b,c \in HD \end{aligned} \quad (12.2)$$

Podobnie do funkcji $t(a,b)$ określającej koszt czasowy osiągnięcia kompetencji, dla przestrzeni HD można zdefiniować także funkcje związane z dowolnym innym kosztem.

Większość istniejących opracowań dotyczących zbiorów kompetencji dotyczy metod efektywnego rozszerzania kompetencji z uwzględnieniem kryteriów czasowych i kosztowych (Yu, Zhang, 1990), (Shi, Yu, 1999), (Li i in., 2000), (Li, 1999).

Metody analizy kosztu rozszerzania zbioru kompetencji

Pytanie jak najefektywniej można nabyć odpowiedni zbiór kompetencji, aby skutecznie rozwiązać określony problem, jest jednym z najistotniejszych pytań stawianych pośród zagadnień związanych ze wspomaganie podejmowania decyzji i analizą zbiorów kompetencji (Feng, Yu, 1998).

Przykładowo, w celu uzyskania tytułu lub certyfikatu należy odbyć szereg kursów oraz praktyk. Każdy z kursów może być teoretycznie reprezentowany przez umiejętność stanowiącą element zbioru kompetencji. Posiadając umiejętność g , opanowanie innej umiejętności g , zajmuje określony czas i wiąże się z pewnym kosztem.

Powstaje zatem pytanie w jakiej kolejności nabywane powinny być poszczególne kompetencje wymagane do uzyskania tytułu/certyfikatu aby związany z tym łączny koszt był najniższy (Feng, Yu, 1998).

Formalnie przez proces rozszerzenia zbioru kompetencji rozumie się drogę $\Gamma = (g_{k_1}, g_{k_2}, \dots, g_{k_n})$ niezawierającą cykli, rozpiętą na grafie określonym przez zbiór kompetencji $Tr(E) \setminus Sk(P) = (g_{k_1}, g_{k_2}, \dots, g_{k_n})$.

W celu zbadania procesu rozszerzania kompetencji należy określić koszt osiągnięcia nowej kompetencji z aktualnie posiadanego zbioru $Sk(P)$. W najprostszym przypadku, optymalny proces rozszerzenia $\Gamma = (g_{k_1}, g_{k_2}, \dots, g_{k_n})$ jest otrzymywany przez wykorzystanie zasady dobierania pojedynczo takiej kompetencji $g_{k_1} \in Tr(E) \setminus Sk(P) \cup \{g_{k_1}, g_{k_2}, \dots, g_{k_n}\}$ do zbioru $Sk(P)$, która minimalizuje koszt na danym etapie rozszerzenia (Yu, Zhang, 1990).

Powyższy przegląd metod analizy kosztu rozszerzania kompetencji dostarcza wielu skutecznych i dokładnie zbadanych metod możliwych do zastosowania w rozwiązaniach problemu tworzenia zespołów projektowych. Jednakże w ostatnim okresie pojawiły się prace wprowadzające nowe, rozszerzone podejście do modelowania kompetencji. Mianowicie, do reprezentacji kompetencji zaproponowano wykorzystanie zbiorów rozmytych w miejsce wykorzystywanych do tej pory zbiorów klasycznych (Wang, Wang, 1998).

Rozmyte zbiory kompetencji

Wang i Wang (Wang, Wang, 1998) stwierdzili, iż reprezentacja kompetencji jako zbiorów klasycznych jest niewystarczająca, gdyż nie podaje informacji o stopniu opanowania danej kompetencji lecz wyłącznie odzwierciedla binarnie fakt istnienia lub braku kompetencji. Do teorii zbiorów kompetencji została zaaplikowana teoria zbiorów rozmytych stworzona przez Zadeha (Zadeh, 1965). Dzięki koncepcji funkcji przynależności elementów do zbioru możliwe stało się odzwierciedlenie rzeczywistej natury kompetencji. W rzeczywistości oprócz stwierdzenia, że osoba posiada daną kompetencję można określić ilościowo w jakim stopniu związana z nią umiejętność została opanowana, bądź jakościowo z wykorzystaniem wartości lingwistycznych, na przykład „źle”, „dobrze”, „bardzo dobrze”. Ponadto, patrząc z punktu widzenia wymagań kompetencyjnych do rozwiązania problemu, dana kompetencja może być wymagana w pewnym zakresie – niekoniecznie tylko w pełni w 100%.

W literaturze istnieje szereg opracowań opisujących podejście do modelowania kompetencji wykorzystujące zbiory. Poniżej przedstawiono przykłady tego typu prac: (Wang i Wang 1998), (Chen i in. 2002).

12.3. METODA ILOŚCIOWEJ OCENY KOMPETENCJI DO WYKONANIA ZADANIA PROJEKTOWEGO

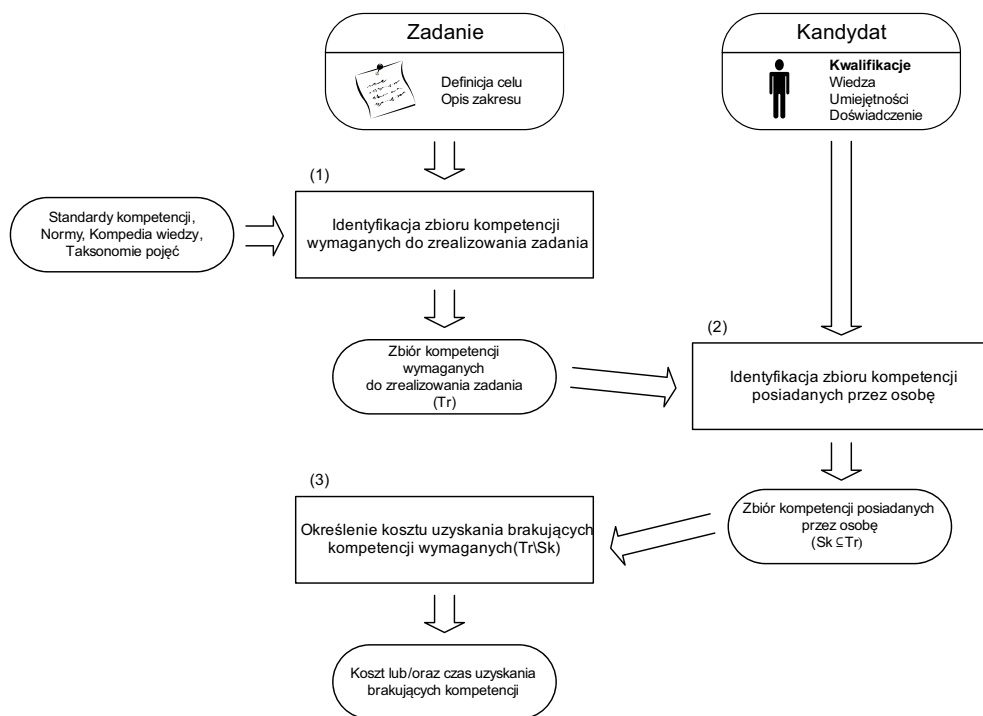
Tworzenie zespołu projektowego, a konkretnie dobór osób realizujących zadania projektowe można przeprowadzić uwzględniając szereg różnych kryteriów, na przykład posiadane kompetencje, cechy osobowościowe, kulturę organizacyjną, umiejętność

pracy w zespole. Przedstawione w podrozdziale 12.2 matematyczne modele kompetencji świetnie nadają się do zamodelowania przypadku, gdy rozpatrywane jest wyłącznie kryterium posiadanych kompetencji. W dalszej części podrozdziału zaprezentowany zostanie przykład metody stworzonej w oparciu o tego typu modelowanie.

W analizie kryterium posiadanych kompetencji kandydaci porównywani są ze względu na posiadane kompetencje wymagane do rozwiązania zadania. Preferowane są osoby, które posiadają wszystkie kompetencje wymagane do jego zrealizowania. W przypadku gdy osoba nie posiada wszystkich wymaganych kompetencji, musi ponieść pewien koszt związany z uzyskaniem brakującej wiedzy i umiejętności. Instrumenty do ilościowej analizy tego kosztu dostarczają matematyczne modele kompetencji przedstawione szerzej w poprzednim podrozdziale. Można zatem stwierdzić, że użyteczność kandydata według kryterium posiadanych kompetencji jest odwrotnie proporcjonalna do kosztu uzyskania brakujących kompetencji wymaganych do skutecznej realizacji zadania (Małachowski, 2005), (Małachowski, 2007), (Zaikin, Małachowski, 2006).

Model procesu, w którym wykonywana jest analiza kosztu poszerzenia kompetencji osoby lub zespołu przedstawiono na rysunku 12.2.

Rysunek 12.2. Proces ilościowej oceny kompetencji do wykonania zadania



źródło: opracowanie własne

Całość procesu określania kosztu brakujących kompetencji składa się z trzech etapów:

1) Identyfikacja zbioru kompetencji wymaganych do realizacji zadania

W pierwszej kolejności na podstawie opisu celu i zakresu zadania muszą zostać zidentyfikowane wszystkie kompetencje potrzebne do jego skutecznego zrealizowania. W najprostszym przypadku, jeżeli zadanie zalicza się do typowych często realizowanych zadań możliwe odnalezienie jest dla niego standaryzowanych kompetencji z wykorzystaniem jednego z istniejących standardów lub norm. W przypadku gdy zadanie jest nietypowe i nie istnieją dla niego żadne oficjalne standardy kompetencji, umiejętności konieczne do zrealizowania tego zadania mogą zostać zidentyfikowane w wyniku analizy eksperckiej. Ekspert wykonujący analizę może wspomagać się oprócz własnego doświadczenia także różnego rodzaju źródłami wiedzy z dziedziny zadania. Mogą to być wszelkiego rodzaju podręczniki, artykuły, kompendia wiedzy, których analiza może pomóc w zidentyfikowaniu typowych kompetencji związanych z dziedziną zadania. Przykładowo, kompetencje związane z rozwiązywaniem problemów matematycznych lub rozwiązywanych za pomocą metod matematycznych mogą zostać zidentyfikowane na podstawie Klasyfikacji Terminów Matematycznych (ang. *Mathematics Subject Classification*), która w sposób taksonomiczny kategoryzuje dyscypliny matematyczne.

2) Identyfikacja zbioru kompetencji posiadanych

Na podstawie zbioru kompetencji wymaganych do zrealizowania zadania zidentyfikowanym na etapie pierwszym możliwe jest następnie zidentyfikowanie tych kompetencji u osób kandydujących. Może to zostać osiągnięte poprzez analizę ich doświadczenia w postaci zrealizowanych wcześniej projektów, eksperymentów badawczych, wydanych publikacji, raportów itd. Najbardziej wiarygodnym źródłem wiedzy o kompetencjach jednostki jest analiza oficjalnych kwalifikacji, czyli uzyskanych dyplomów, tytułów naukowych, certyfikatów, zaświadczeń ukończenia szkoleń lub innych tego typu dokumentów.

3) Określenie kosztu uzyskania brakujących kompetencji wymaganych do realizacji zadania

Analiza ilościowa kosztu rozszerzenia kompetencji poprzez porównanie zbiorów kompetencji posiadanych przez osobę ze zbiorem kompetencji wymaganych do zrealizowania zadania. Analiza ta wykonywana jest z wykorzystaniem matematycznych modeli kompetencji przedstawionych w poprzednim podrozdziale. Wartości kosztów rozszerzenia kompetencji dla poszczególnych kandydujących osób wykorzystywane są do ich porównania według kryterium posiadanych kompetencji.

W niniejszym podrozdziale zademonstrowano aparat ilościowej analizy kompetencji głównie pod kątem możliwości jego zastosowania w systemach wspomagających tworzenie zespołów projektowych. W porównaniu do głównego podejścia zaproponowanego w tej książce metoda ta posiada pewne uproszczenia lokujące ją w węższym kontekście problemu tworzenia zespołów, w szczególności poprzez pominięcie cech osobowościowych kandydatów oraz właściwości kultury organizacyjnej. Cechy te ograniczają możliwość zastosowania tej alternatywnej metody do pewnych szczególnych przypadków, w których przyjęte założenia zawężają problem wyłącznie do analizy posiadanych przez kandydatów praktycznych umiejętności przydatnych w rozwiązaniu zadania projektowego.