

Michał Twardochleb

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**DOBÓR ZESPOŁÓW PROJEKTOWYCH
Z WYKORZYSTANIEM METOD STOCHASTYCZNYCH**

Streszczenie: W pracy przedstawiono możliwości zastosowania metod stochastycznych we wspomaganii doboru członków zespołów projektowych. Według badań M. Belbina efektywna współpraca członków zespołu projektowego jest uzależniona od odpowiedniego wystąpienia w jego składzie 8 ról zespołowych, opisujących kompetencje miękkie, co umożliwi wystąpienie efektu synergii. Na potrzeby badań opracowano autorskie oprogramowanie, które wykorzystuje metody stochastyczne w procesie kompletowania zespołów spełniających te kryterium. Przedstawiono wyniki eksperymentów na podstawie anonimizowanych ankiet przeprowadzonych wśród studentów różnych kierunków. Otrzymane w drodze symulacji zespoły spełniały kryterium kompletności ról zespołowych. Wskazano, że zastosowanie metod stochastycznych we wspomaganii procesu doboru pracowników w zespoły projektowe może przyczynić się do poprawy efektywności alokacji zasobów poprzez odpowiedni przydział ról i obowiązków, np. uniknięcie sytuacji gdy wykwalifikowany specjalista zostałby dołączony do zespołu, w którym marnowałby się jego potencjał.

Słowa kluczowe: optymalizacja stochastyczna, dobór zespołów projektowych, optymalizacja zasobów, Monte Carlo.

DOI: 10.15611/ie.2014.1.18

*It is better to be broadly right
than precisely wrong*
N.N. Taleb

1. Wstęp

Podstawowym elementem każdego projektu są ludzie, którzy mają go za zadanie zrealizować. To właśnie oni decydują o tym, czy projekt zakończy się sukcesem, czy też poniesie porażkę. Dlatego tak ważną sprawą już na etapie określania zasobów projektu jest właściwy dobór personelu do zespołu projektowego.

Zwykle to ludzie są najcenniejszym zasobem, jaki może posiadać dana organizacja. Ludzie tworzący zespół projektowy są określani jako kluczowy element idei zarządzania projektem i to ich zaangażowanie decyduje o tym, czy określony projekt zakończy się sukcesem: „sukces lub klęska jest zdeterminowana przez jakość i zaangażowanie personelu” [Wróblewski 2005].

Podczas tworzenia zespołu projektowego należy kierować się zasadą maksymalnej użyteczności jego poszczególnych członków w kontekście danego projektu i jednocześnie dążyć do wyeliminowania takich słabych punktów, jak: angażowanie do projektu ludzi nieprzeszkolonych lub też utrzymywanie nadliczbowego zatrudnienia prowadzącego do zbyt szybkiego wyczerpania budżetu [Wróblewski 2005]. Zastosowanie w celu budowy optymalnej struktury zespołów stochastycznych metod optymalizacji jest wskazane z uwagi na nieliniowość zadania i trudności w rozwiązaniu go metodami analitycznymi.

W niniejszej pracy wzięto pod uwagę często lekceważony czynnik odpowiadający za skuteczność zespołu: kompetencje miękkie poszczególnych jego członków. Obecnie można w stosunkowo prosty sposób zweryfikować kompetencje twarde – takie indywidualne cechy, jak np. biegłość programowania. Natomiast dużo trudniejsza jest weryfikacja cech, które ujawniają się dopiero w trakcie pracy zespołowej, są zatem niemierzalne na etapie rekrutacji. Najnowsze badania z dziedziny ekonomii behawioralnej [Ariely 2011] dowodzą, że to właśnie te ukryte zdolności częstokroć bywają kluczowe dla powodzenia projektu. W niniejszej pracy zaprezentowano możliwości zastosowania metod stochastycznych dla doboru zespołów z uwzględnieniem tychże cech.

2. Zagadnienia pracy zespołowej

We współczesnej gospodarce realizacja większości zadań nawet w stosunkowo niewielkiej skali wymaga zaangażowania co najmniej kilku osób, a więc powołania zespołu. Istnieje wiele zalet grupowania ludzi w zespoły projektowe, np. efekt synergii polegający na osiągnięciu lepszych rezultatów przez grupę ludzi współpracujących w zespole, w porównaniu z efektami uzyskanymi przez tych samych pracowników indywidualnie.

Oprócz zalet pracy zespołowej, wyróżnia się również wady, np. powstawanie konfliktów pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu, powodujące obniżenie wydajności zespołu, a w skrajnych przypadkach prowadzące nawet do jego rozpadu. Szczegółowe zestawienie wad oraz zalet płynących z pracy zespołowej zostało przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wady i zalety pracy zespołowej

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> • Większa wiedza, doświadczenie i umiejętności • Więcej informacji • Uwolnienie od negatywnych efektów indywidualnej percepcji • Większa motywacja • Mniejszy stres, co uwalnia kreatywność 	<ul style="list-style-type: none"> • Dłuższy czas podejmowania decyzji • Większe koszty • Rozmycie odpowiedzialności za podjęte decyzje • Możliwość tworzenia się potencjalnych konfliktów • Większa skłonność do ryzyka
Efekt synergii – ludzie pracujący razem osiągają lepszy wynik niż suma wyników uzyskanych indywidualnie 1+1+1=5	Efekt „próżniactwa społecznego” – ludzie pracujący razem osiągają gorszy wynik niż suma wyników uzyskanych indywidualnie 1+1+1=3

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Ćwik 2014].

2.1. Problemy doboru optymalnego składu zespołu projektowego

Optymalny dobór ludzi do zespołu projektowego stanowi spore wyzwanie dla kierownika zespołu, ze względu na dużą złożoność całego procesu. Właściwie dobrany zespół będzie wykorzystywał zalety pracy zespołowej, źle dobrany – będzie powodował marnotrawstwo zasobów.

Na początku tworzenia projektu należy zidentyfikować, jakie zasoby ludzkie będą potrzebne, aby projekt zakończył się sukcesem. Każdy kierownik projektu powinien pamiętać, że nawet najlepiej zaplanowane zadania nie zostaną wykonane, jeżeli zespół nie będzie składał się z odpowiednio dobranych ludzi. Punktem wyjściowym przy określaniu wymaganych zasobów ludzkich jest dokument dotyczący struktury podziału pracy. Na jego podstawie kierownik projektu określa, jakie zasoby będą potrzebne do realizacji projektu. Kolejnym krokiem jest stworzenie macierzy ról i obowiązków, koniecznej do określenia listy obowiązków, za które będą odpowiedzialni członkowie zespołu odgrywający określone role. Poniżej została przedstawiona przykładowa macierz ról i obowiązków.

Tabela 2. Przykładowa macierz ról i obowiązków

Opis zadania	Kierownik projektu	Programista aplikacji	Inżynier sieci	Administrator sieci
Tworzenie aplikacji	Zatwierdza	Twórca	Uczestnik	
Testowanie aplikacji	Zatwierdza	Uczestnik	Uczestnik	
Pakowanie aplikacji	Analizuje		Analizuje	Uczestnik
Testowanie procesu instalacji	Analizuje	Analizuje		Twórca
Instalacja w stacjach roboczych	Zatwierdza		Uczestnik	Twórca

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Phillips 2011].

Macierz ról i obowiązków pozwala określić wszystkie role i obowiązki, które muszą zostać wypełnione podczas realizacji projektu. Kierownik zespołu dysponujący zebraną w ten sposób wiedzą ma możliwość wyboru najodpowiedniejszego podziału ról i obowiązków pomiędzy wszystkich członków zespołu. Pozwala również zorientować się, czy firma dysponuje odpowiednimi zasobami ludzkimi, zdolnymi do realizacji wszystkich wyznaczonych ról i obowiązków.

W związku z tym, że zespół projektowy jest zorganizowaną grupą ludzi, która musi zgodnie i sprawnie współpracować, spełnienie oczekiwań dotyczących ról i obowiązków związanych z realizacją projektu nie jest jedynym warunkiem przyjęcia do zespołu. Idealny kandydat powinien posiadać również szczególne predyspozycje osobowościowe, umożliwiające pracę w zespole. Aby poznać takie informacje, kandydaci są poddawani różnym testom, m.in. badającym ich profil osobowości. Stopień odwzorowania, w jakim uda się określić profil wszystkich kandydatów, ma decydujący wpływ na dobór odpowiedniego składu zespołu projektowego. W przypadku gdy zostanie on przeprowadzony w sposób niedokładny, kierownik zespołu dysponuje niepełnymi informacjami podczas wyboru kandydatów. Sytuacja taka może spowodować, że dobrany w ten sposób zespół projektowy będzie miał problemy z wewnętrzną komunikacją, a także sprzyjać będzie powstawaniu konfliktów. W przyszłości również może negatywnie wpłynąć na wydajność zespołu, a w skrajnym przypadku doprowadzić nawet do rozpadu zespołu lub nieukończenia realizowanego projektu w wymaganym czasie.

Do najpopularniejszych testów osobowościowych przeprowadzanych wśród kandydatów zaliczany jest test ról zespołowych według Mereditha Belbina.

2.2. Klasyfikacja ról członków zespołu według M. Belbina

Zdaniem M. Belbina, poziom realizacji zaplanowanego zadania jedynie do pewnego momentu jest liniową zależnością od merytorycznej wiedzy posiadanej przez członków zespołu. W celu poprawy efektywności pracy zespołowej należy zatem skupić się na odpowiedniej „kompozycji” cech osobowości poszczególnych członków [Betta 2014]. Belbin zdefiniował 8 ról zespołowych [Antoniewicz 2014, Wróblewski 2005]:

1. Praktyczny organizator – osoba, która potrafi realizować zaplanowane cele. Do jego mocnych stron należy zaliczyć: dyscyplinę, solidność oraz skuteczność.

2. Naturalny lider – osoba silnie zorientowana na celu, który trzeba zrealizować. Potrafi dobrze komunikować się z resztą zespołu, motywować do działania, ma zadatki na przywódcę.

3. Człowiek akcji – osoba, która lubi nowe wyzwania oraz pracę pod presją, ale ma problemy z nawiązywaniem przyjaznych relacji z innymi ludźmi.

4. Siewca – osoba potrafiąca rozwiązywać trudne problemy; potrafi tworzyć pomysłowe rozwiązania, kreować nowe strategie, ma jednak problemy z komunikacją z pozostałą częścią zespołu.

5. Człowiek kontaktów – osoba, która lubi skupiać się przede wszystkim na szukaniu nowych rozwiązań oraz ich realizacji. Potrafi nawiązywać kontakty, które mogą być korzystne dla całego zespołu. Szybko traci entuzjazm, gdy przestanie się interesować danym tematem.

6. Sędzia – obserwator, lubi przyglądać się realizacji projektu z perspektywy widza. Potrafi obiektywnie analizować sytuację i zazwyczaj podejmuje trafne decyzje.

7. Człowiek grupy – osoba wspierająca zespół, potrafi słuchać, ma łagodny charakter, unika konfliktów; nie potrafi sobie radzić w sytuacjach kryzysowych.

8. Perfekcjonista – osoba, która lubi brać realizację zadań na swoje barki, niechętnie dzieli się pracą.

Na podstawie teorii Belbina dobranie optymalnego zespołu będzie możliwe przy uwzględnieniu następujących informacji:

- każdy z członków zespołu posiada jedną rolę dominującą oraz dwie lub trzy wspierające;
- nie ma dobrych lub złych ról w zespole;
- wartość poszczególnych ról jest warunkowana przez rodzaj zadania do wykonania w ramach projektu;
- zapotrzebowanie na określone role zmienia się w trakcie trwania projektu;
- optymalny zespół projektowy powinien składać się z pracowników o zróżnicowanych rolach, tak aby wszyscy pracownicy jako całość mogli się wzajemnie uzupełniać;
- poziom realizacji zadania jest wprost proporcjonalny do poziomu wiedzy merytorycznej członków zespołu tylko do pewnego momentu; w dalszym etapie nabiera dużego znaczenia również odpowiedni dobór osobowości.

3. Zastosowanie optymalizacji stochastycznej we wspomaganii budowy zespołów

Duża liczba danych i konieczność ich wielopłaszczyznowego porównania powoduje, że decyzje dotyczące budowy optymalizacji zespołów projektowych nie są łatwe. Z uwagi na złożoność problemu można w celu ich wspomagania zastosować techniki cyfrowe.

Podczas eksperymentu badawczego prowadzonego w ramach pracy magisterskiej [Krysiński 2013] przeanalizowano skuteczność zastosowania metod stochastycznych w celu wspomaganii tworzenia optymalnych zespołów pod względem właściwego rozkładu kompetencji miękkich. Zadanie doboru optymalnego zespołu sprowadzone do postaci formalnej:

Osobnik p_i posiadający wektor cech $[a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8]$, gdzie a_j odpowiada sile wystąpienia poszczególnej roli według klasyfikacji Belbina. Dla każdej z cech określono wartość progową v_j oznaczającą przyjmowanie przez osobnika konstruktywnej roli grupowej.

Zespoły składające się z n osobników poddano dwukryterialnej ocenie:

- kryterium 1: suma cech (od 1 do 8), dla których istnieje przynajmniej jeden osobnik, którego j -ta cecha a_j jest większa od wartości progowej v_j ;
- kryterium 2: suma wartości poszczególnych cech przekraczających wartości progowe dla wszystkich osobników.

3.1. Metody stochastyczne wykorzystane w symulacji

Proces doboru zespołów został zrealizowany z wykorzystaniem specjalnie w tym celu stworzonego oprogramowania. Do wspierania symulacji poszczególnych eksperymentów wykonywanych przez projektowaną aplikację zastosowane zostały metody stochastyczne. Podjęcie decyzji o wykorzystaniu tych metod podyktowane było zbyt dużą złożonością obliczeniową modelowanego procesu, co wykluczało wykorzystanie podejścia analitycznego, które w tym przypadku byłoby zbyt czasochłonne, a w skrajnych przypadkach niemożliwe. Zaletą zastosowania metod stochastycznych jest realne przyspieszenie znajdowania poszukiwanego rozwiązania symulowanego eksperymentu.

Jedną z najpopularniejszych metod stochastycznych jest metoda Monte Carlo. W głównej mierze wynika to z jej prostoty, a także szybkości wykonywanych obliczeń. W związku z tym jest ona najczęściej stosowana w symulacjach, w których szybkość znalezienia rozwiązania jest ważniejsza od jego dokładności. Jej działanie polega na losowaniu poszczególnych parametrów modelowanego procesu, przez z góry określoną liczbę powtórzeń. Każde losowanie zwraca pewien wynik, który następnie może zostać wykorzystany do dalszych obliczeń. Zastosowanie ograniczenia w postaci ściśle określonej liczby losowań pozwala na sterowanie czasem symulacji, a tym samym szybkością uzyskania rozwiązania dla danego problemu.

Modyfikacją metody Monte Carlo jest metoda Las Vegas, polegającą na zmianie kryterium zatrzymania procesu poszukiwań. Szczegółowy opis zastosowanych metod zawarto w [Krysiński 2013].

3.2. Przebieg i wyniki eksperymentów

Badania przeprowadzono na podstawie rzeczywistych danych: anonimizowanych kwestionariuszach Belbina wypełnianych przez studentów Wydziału Informatyki ZUT na kierunkach Informatyka (studia 2. stopnia) i Zarządzanie i Inżynieria Produkcji (studia 1. stopnia). Poszczególne osoby zakodowano według następującego schematu:

23 ZIP S1 - A;11;4;28;3;1;13;0;10

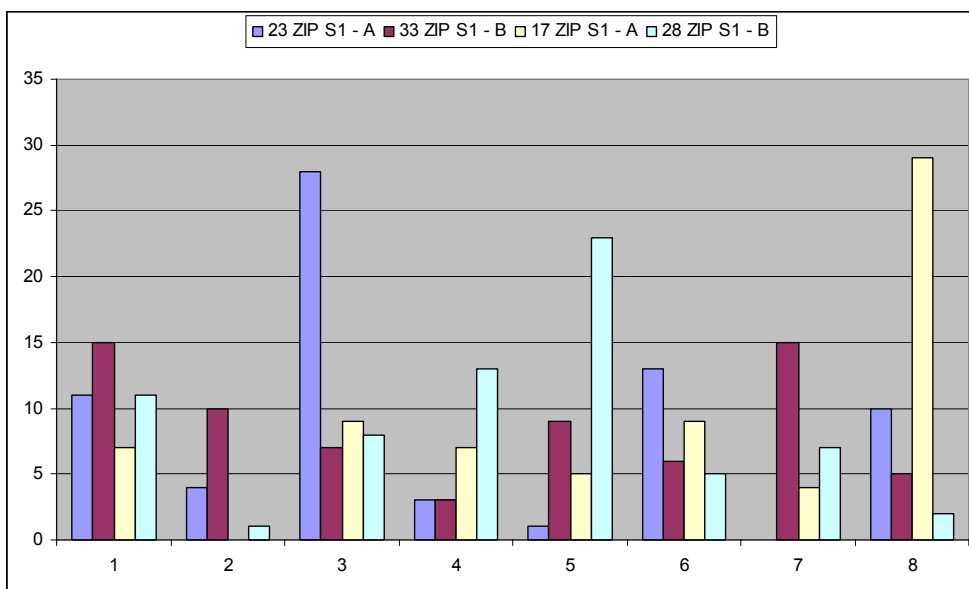
gdzie: 23 – numer porządkowy osoby,
 ZIP S1 A – symbol kierunku studiów i grupy,
 11;4;28;3;1;13;0;10 – punktacja poszczególnych ról zespołowych na podstawie wypełnionego kwestionariusza Belbina.

Zadane badawcze 1.: budowa najlepszego zespołu

Pierwszym zadaniem optymalizacji było stworzenie najlepszego możliwego (pod kątem doboru kompetencji miękkich) zespołu o zadanej liczbie członków (od 4 do 7). W przedstawionych wynikach każdy wiersz odpowiada wybranemu do zespołu uczestnikowi.

Zespół 4-osobowy:

23 ZIP S1 - A;11;4;28;3;1;13;0;10
33 ZIP S1 - B;15;10;7;3;9;6;15;5
17 ZIP S1 - A;7;0;9;7;5;9;4;29
28 ZIP S1 - B;11;1;8;13;23;5;7;2
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 49



Rys. 1. Wizualizacja siły ról zespołowych dla optymalnego zespołu 4-osobowego

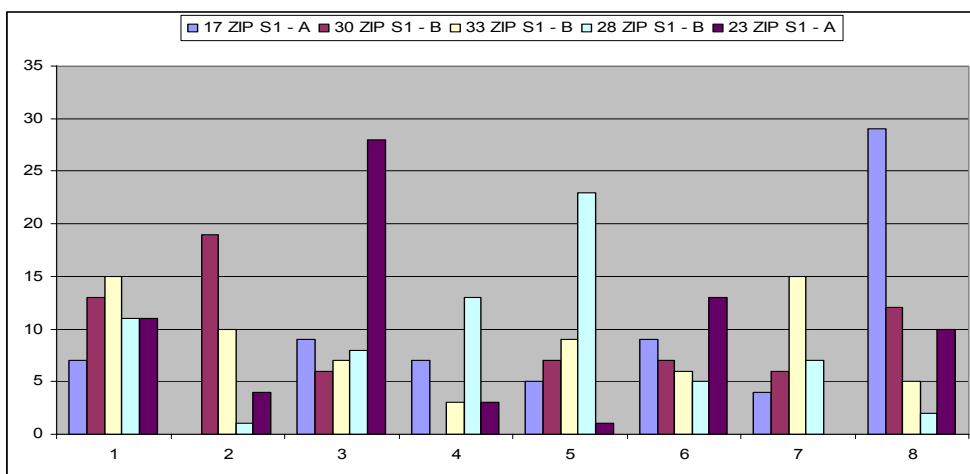
Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 1. dokonano wizualizacji siły poszczególnych 8 ról zespołowych dla każdego członka wybranego zespołu 4-osobowego. Według sformułowanych przez M. Belbina zasad każda z 8 ról powinna być reprezentowana w zespole z siłą minimum 10. Można zauważyć, że rola nr 2 („Naturalny Lider”) została zrealizowana w zespole na granicy wymagań, jedynie jeden członek zespołu (nr 33) wykazuje pewne cechy przywódcze. Można również zwrócić uwagę na bardzo silne występowanie ról 3, 5, 8, tj. „Człowiek Akcji”, „Człowiek Kontaktów”, „Perfekcjonista” – przy czym są to dominujące role u trzech różnych członków zespołu.

Zespół 5-osobowy

17 ZIP S1 - A;7;0;9;7;5;9;4;29
30 ZIP S1 - B;13;19;6;0;7;7;6;12
33 ZIP S1 - B;15;10;7;3;9;6;15;5
28 ZIP S1 - B;11;1;8;13;23;5;7;2
23 ZIP S1 - A;11;4;28;3;1;13;0;10
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 58

Na rysunku 2. dokonano wizualizacji siły poszczególnych 8 ról zespołowych dla każdego członka wybranego zespołu 5-osobowego. Można zauważyć, że rola nr 2 („Naturalny Lider”) została zrealizowana z większą siłą niż w poprzednim przypadku. Wynika to z dokooptowania piątego uczestnika (nr 30), który wykazał w kwestionariuszu występowanie cech przywódczych. Łączna ocena punktowa zespołu 5-osobowego wzrosła o 9 punktów (18%) w stosunku do 4-osobowego.



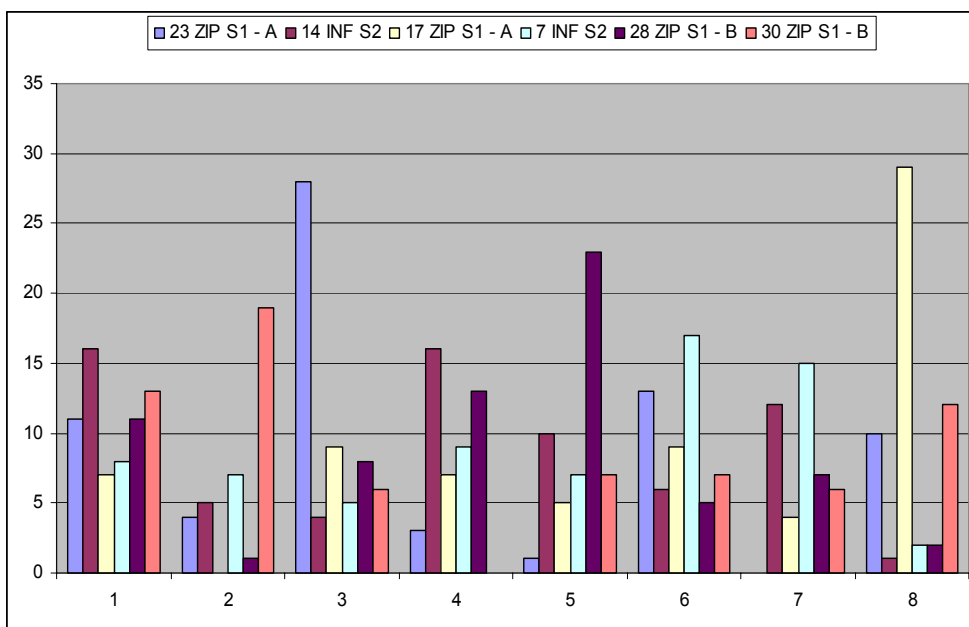
Rys. 2. Wizualizacja siły ról zespołowych dla optymalnego zespołu 5-osobowego

Źródło: opracowanie własne.

Zespół 6-osobowy

23 ZIP S1 - A;11;4;28;3;1;13;0;10
14 INF S2;16;5;4;16;10;6;12;1
17 ZIP S1 - A;7;0;9;7;5;9;4;29
7 INF S2;8;7;5;9;7;17;15;2
28 ZIP S1 - B;11;1;8;13;23;5;7;2
30 ZIP S1 - B;13;19;6;0;7;7;6;12
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 66

Na rysunku 3. dokonano wizualizacji siły poszczególnych 8 ról zespołowych dla każdego członka wybranego zespołu 6-osobowego. Można zauważyć, że zwiększenie liczności zespołu powoduje zmianę w jego strukturze – w miejsce uczestnika nr 33 (dominujące role: 1 i 7) pojawili się nr 14 (dominujące role 1 i 4) i nr 7 (dominujące role 6 i 7). Można zatem uznać, że zastosowany stochastyczny algorytm doboru wraz ze wzrostem liczby członków zespołu modyfikuje jego skład poprzez dołączanie do składu bardziej „wyspecjalizowanych” uczestników w miejsce uczestników bardziej „wszechstronnych”. Łączna ocena punktowa zespołu 6-osobowego wzrosła o 7 punktów (12%) w stosunku do 5-osobowego.



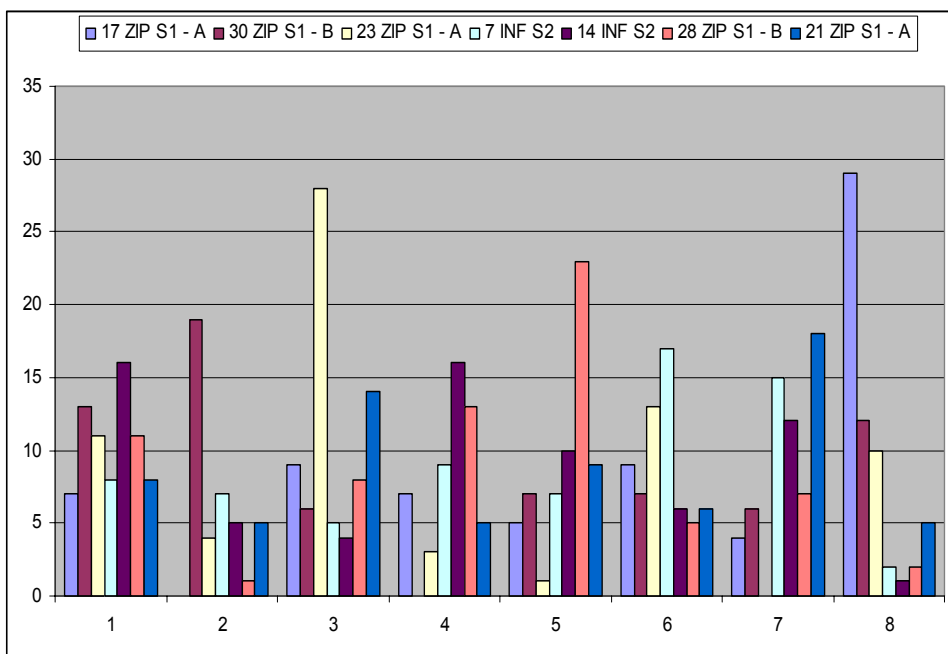
Rys. 3. Wizualizacja siły ról zespołowych dla optymalnego zespołu 6-osobowego

Źródło: opracowanie własne.

Zespół 7-osobowy

17 ZIP S1 - A;7;0;9;7;5;9;4;29
30 ZIP S1 - B;13;19;6;0;7;7;6;12
23 ZIP S1 - A;11;4;28;3;1;13;0;10
7 INF S2;8;7;5;9;7;17;15;2
14 INF S2;16;5;4;16;10;6;12;1
28 ZIP S1 - B;11;1;8;13;23;5;7;2
21 ZIP S1 - A;8;5;14;5;9;6;18;5
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 69

Na rysunku 4. dokonano wizualizacji siły poszczególnych 8 ról zespołowych dla każdego członka wybranego zespołu 7-osobowego. Do zespołu dołączono uczestnika nr 21, który realizuje rolę nr 7 („Człowiek Grupy”) na nieco wyższym poziomie niż dotychczasowi członkowie zespołu 6-osobowego. Zaobserwowany niewielki wzrost oceny punktowej w stosunku do zespołu 6-osobowego wyniósł zaledwie 3 punkty, co stanowi poprawę zaledwie o 4,5%.



Rys. 4. Wizualizacja siły ról zespołowych dla optymalnego zespołu 7-osobowego

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie 1. etapu eksperymentów

W tabelach wyników czcionką pogrubioną wyróżniono osoby, które pojawiały się za każdym razem jako członkowie optymalnych zespołów (przy poszukiwaniach o zróżnicowanej liczebności członków zespołu). Wyniki eksperymentów wykazały, że studenci kierunku ZIP 1. stopnia posiadają znacznie korzystniejszy wachlarz umiejętności miękkich koniecznych do funkcjonowania zespołowego. Optymalne zespoły 4- i 5-osobowe składały się wyłącznie ze studentów tego kierunku, przy czym aż 3 z nich pojawiało się zawsze w optymalnych zespołach o liczebności 4-7.

Studenci informatyki 2. stopnia pojawili się w optymalnych zespołach 6- i 7-osobowych. Może to oznaczać, że pomimo wyższej specjalizacji i profesjonalnej wiedzy posiadają oni niewystarczające umiejętności miękkie, które spowodowałyby efekt synergii pożądaną w pracy zespołowej.

Należy również zwrócić uwagę na zmniejszające się przyrosty punktów dodatnich wraz ze wzrostem liczebności zespołu – przy zespołach dodanie jednej osoby do zespołu 4-osobowego zwiększa jego punktację o 9, a dodanie osoby do zespołu 6-osobowego – o 3. Należy zatem przyjąć, że bez większych trudności można zbudować zespoły 4-osobowe spełniające kryterium posiadania wszystkich 8 cech pozytywnych.

Zadanie badawcze 2.: optymalna alokacja zasobów ludzkich

Wyniki pierwszej fazy eksperymentów przemawiające za tworzeniem zespołów 4-osobowych pozwoliły na sformułowanie kolejnego zadania.

Druga część eksperymentów miała na celu dobranie maksymalnej liczby zespołów 4-osobowych w analizowanej populacji, które spełniają kryterium występowania wszystkich ról zespołowych Belbina. Wyniki eksperymentów wskazały, że w przebadanej populacji można utworzyć 4 zespoły 4-osobowe spełniające to kryterium

Zespół nr 1

28 ZIP S1 - B;11;1;8;13;23;5;7;2
17 ZIP S1 - A;7;0;9;7;5;9;4;29
33 ZIP S1 - B;15;10;7;3;9;6;15;5
23 ZIP S1 - A;11;4;28;3;1;13;0;10
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 49

Zespół nr 2

7 INF S2;8;7;5;9;7;17;15;2
27 ZIP S1 - B;14;4;0;15;14;8;10;5
34 ZIP S1 - B;10;6;9;6;7;8;3;21
12 INF S2;13;15;21;6;4;6;0;5
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 35

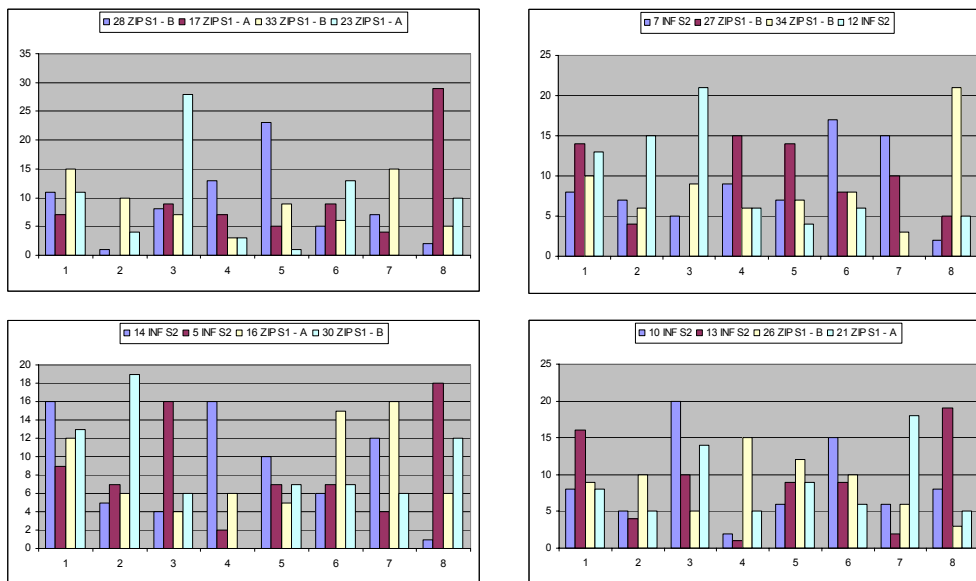
Zespół nr 3

14 INF S2;16;5;4;16;10;6;12;1
5 INF S2;9;7;16;2;7;7;4;18
16 ZIP S1 - A;12;6;4;6;5;15;16;6
30 ZIP S1 - B;13;19;6;0;7;7;6;12
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 29

Zespół nr 4

10 INF S2;8;5;20;2;6;15;6;8
13 INF S2;16;4;10;1;9;9;2;19
26 ZIP S1 - B;9;10;5;15;12;10;6;3
21 ZIP S1 - A;8;5;14;5;9;6;18;5
Wynik ogólny zespołu: liczba pozytywnych cech: 8, liczba punktów dodatnich: 28

Na rysunku 5. dokonano wizualizacji siły poszczególnych 8 ról zespołowych dla każdego członka czterech zespołów 4-osobowych spełniających kryterium.



Rys. 5. Wizualizacja siły ról zespołowych dla zespołów 4-osobowych spełniających kryteria

Źródło: opracowanie własne.

Zespół nr 1 jest tożsamy z zespołem „otrzymanym” w pierwszym etapie eksperymentów i składa się wyłącznie ze studentów kierunku ZIP. Jak można zauważyć, w zespołach 2-4 występują już studenci Informatyki, stanowiąc połowę ich składu.

Pomimo niższych ocen punktowych można się spodziewać, że wniesione przez nich umiejętności „twarde”, tj. doświadczenie i specjalistyczna wiedza będą istotnymi czynnikami gwarantującymi efektywną pracę tych zespołów.

Przeprowadzona symulacja pozwoliła wskazać optymalną alokację zasobów ludzkich pod kątem kryterium występowania komplementarnych ról zespołowych. Zbudowane zespoły powinny charakteryzować się wysoką sprawnością działania i niskim poziomem konfliktów.

4. Zakończenie

Przeprowadzone eksperymenty pozwalają uznać metody stochastyczne za przydatne w procesie wspomagania decyzji dotyczących budowy zespołów projektowych. Osiągnięty został cel polegający na uzyskaniu optymalnej struktury zespołów pod kątem zadanego kryterium. W praktyce powinno to pozwolić na podniesienie efektywności zarządzania pracownikami.

Należy wskazać praktyczny aspekt zastosowania metod stochastycznych w procesie doboru optymalnych zespołów. Na podstawie otrzymanych wyników można zauważyć, że w 34-osobowej populacji niemal z połowy osób można z powodzeniem utworzyć zespoły wykorzystujące efekt synergii. Pozwoli to na efektywniejszą alokację zasobów poprzez odpowiedni przydział ról i obowiązków, np. uniknięcie sytuacji, gdy wykwalifikowany specjalista zostałby dołączony do zespołu, w którym marnowałby się jego potencjał.

Zaproponowana metoda doboru pracowników w zespoły pozwala na uwzględnienie w procesie budowy struktury organizacyjnej czy zadaniowej cech osobowościowych i kompetencji miękkich, którymi charakteryzuje się każda osoba. Wykorzystanie tej niejawnej czy wręcz niemierzalnej na etapie rekrutacji wiedzy powinno w znaczącym stopniu usprawnić funkcjonowanie organizacji poprzez budowę zespołów z komplementarnych względem siebie jednostek, pomiędzy którymi będzie tworzyła się synergia.

Literatura

- Ariely D., 2011, *Zalety irracjonalności*, Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław.
- Betta J., 2012, *Ludzie największą wartością projektu*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych”, nr 4 (166), s. 159-176.
- Dąkowski B., Staśko L., Zalewski M., 2009, *Polskie wytyczne kompetencji IPMA wersja 3.0*, Stowarzyszenie Project Management Polska.
- Hartman T., 1999, *Kod kolorów – typy osobowości zaszyfrowane w kolorach*, Wydawnictwo Amber, Warszawa.
- Kohn S., Oconnell V., 2008, *6 nawyków wydajnego zespołu*, Helion, Gliwice.
- Kordziński J., 2012, *Sila motywacji – jak dopingować siebie i ludzi, z którymi pracujesz*, Helion, Gliwice.

- Krysiński K., 2013, *Zastosowanie metod stochastycznych we wspomaganiu doboru personelu w zespołach projektowych i pracowniczych*, praca magisterska pod kier. Michała Twardochleba, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Informatyki, Szczecin.
- Niemczyk A., Niemczyk A., Mądry J., *Motywacja pod lupą. Praktyczny poradnik dla szefów*, Helion, Gliwice.
- Phillips J., 2011, *Zarządzanie projektami IT*, Helion, Gliwice.
- Szymańska K., 2012, *Przegląd współczesnych poglądów na zarządzanie zasobami ludzkimi w projektach*, „Rocznik Naukowy Wydziału Zarządzania w Ciechanowie”, z. 1-4, t. VI, s. 129-149.
- Wiseman L., Mckeown G., 2011, *Dodaj im skrzydeł! Jak najlepsi liderzy wyzwolają potencjał swoich współpracowników*, Helion, Gliwice.
- Wróblewski P., 2005, *Zarządzanie projektami informatycznymi dla praktyków*, Helion, Gliwice.

Źródła online

- Antoniewicz P., *Jak zostać i być dobrym liderem*, www.qwsi.pl/asp/pliki/aktualnosci/qwsi_liderzy.ppt, IV 2014.
- Betta J., *Ludzie w projekcie*, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/Pracownicy/Betta/Materialy/2013_14/Ludzie%20w%20projekcie-Niestacjonarne.pptx, IV 2014.
- Choroszczak J., *Organizowanie i kierowanie zespołami projektowymi* http://administracja.wsb-nlu.edu.pl/uploadedFiles/file/zajecia_JChoroszczak.pdf, IV 2014.
- Ćwik K., *Praca zespołowa* http://www.hs.dobrekadry.pl/docs/Praca_zespolowa-Cwik.pdf, IV 2014.
- Kotylak S., *Zarządzanie projektami*, <http://www.uz.zgora.pl/~skotylak/studenci/02ZP.pdf>, IV 2014.
- Roszkowski M., *Teoria zarządzania – Style kierowania* <http://mroszkowski.zut.edu.pl/teoria-zarzadzania-style-kierowania/>, IV 2014.
- Working out your team role*, <http://www.teamtechnology.co.uk/workingoutyourteamrole.htm>, IV 2014.

PROJECT TEAM SELECTION USING STOCHASTIC METHODS

Summary: The paper presents the possibility of application of stochastic methods in supporting the selection of project team members. According to research of M. Belbin an effective collaboration of members of the project team requires 8 team roles (describing the soft skills) in its composition, which will enable the occurrence of the synergy effect. For the purpose of the reasearch, the original software was developed, which uses stochastic methods in the process of assembling teams that meet these criteria. The paper presents the results of experiments based on anonymized surveys conducted among students of different faculties. Teams obtained thorough conducted simulations fulfilled the criterion of completeness of team roles. It was pointed out that the use of stochastic methods in supporting the process of selection of employees in project teams may contribute to improving the efficiency of resource allocation through the appropriate assignation of roles and responsibilities, for example, to avoid a situation where a qualified professional would be attached to the team, wherein his potential would be wasted.

Keywords: stochastic optimization, selection of project teams, resource optimization, Monte Carlo.