

Seweryn Spalek, Mateusz Trzeciak

Politechnika Śląska

e-mails: spalek@polsl.pl; mateusz.trzeciak@polsl.pl

CZYNNIKI RYZYKA W PROJEKTACH ZARZĄDZANYCH ZWINNIE. ZARYS PROBLEMATYKI BADAWCZEJ

RISK FACTORS IN THE AGILE PROJECT MANAGEMENT. THE OUTLINE OF RESEARCH PROBLEM

DOI: 10.15611/pn.2017.496.12

JEL Classification: M00, M2, M11.

Streszczenie: Firmy programistyczne tworzą jedną z typowych branż, w których stosuje się zarządzanie projektami i koncepcję pracy w zespołach, a funkcjonowanie tych zespołów stanowi dominującą formę organizacji pracy. Celem artykułu jest zaprezentowanie wyników badań dotyczących rozpoznania najczęstszych czynników ryzyka w zwinnie zarządzanych projektach IT. Badania przeprowadzono w formie ustrukturyzowanych wywiadów pogłębionych na próbie 111 kierowników projektów, liderów i członków zespołów projektowych. W omawianych badaniach zwrócono uwagę na proces wyłaniania czynników ryzyka oraz ich ocenę podczas planowania projektu, jak również na najczęściej pojawiające się czynniki ryzyka w projekcie zarządzanym zwinnie. Wyniki badań zestawiono z krytyczną analizą literatury przedmiotu oraz ze światowymi raportami dotyczącymi czynników sukcesu i niepowodzeń projektów IT. Przedstawiono również rekomendacje do przeprowadzenia dalszych badań dotyczących oceny czynników ryzyka, które wynikają bezpośrednio ze specyfiki projektów informatycznych, oraz stosowania zwinnego podejścia do zarządzania projektami zarówno w ujęciu organizacji pracy zespołu projektowego, jak i potencjalnych grup interesariuszy projektu.

Słowa kluczowe: ryzyko, zarządzanie projektami, agile, kluczowe czynniki ryzyka.

Summary: Information Technology (IT) companies belong to one of typical industries that apply project management and team work concept, which prevails in the work organization method. The aim of the article is to present the outcomes of the research of recognition of the most common risk factors in IT agile project management. The research was conducted using structured in-depth interviews on the research sample of 111 project managers, leaders and project team members. The research was focused on the identification process of risk factors and their assessment during planning phase, focusing on the most frequent risk factors in agile projects. The results were discussed in the light of critical literature review and the reports on the success and failure factors of IT projects. Moreover, the recommendations on further studies were given.

Keywords: risk, project management, agile, key risk factors.

1. Wstęp

W ostatnim czasie obserwuje się zmiany w podejściu do zarządzania projektami [Trocki 2012; Frame 2001], zwłaszcza w branży IT [Kopczyński 2014]. Te zmiany są spowodowane funkcjonowaniem w turbulentnym otoczeniu [Spalek 2017], często charakteryzującym się wysokim poziomem zmienności oraz dostosowaniem do wymagań rynkowych [Cabała 2016] ze szczególnym uwzględnieniem czynników sukcesu w zarządzaniu projektami [Spalek 2014]. W takim otoczeniu [Williams 2005] tradycyjne (np. kaskadowe) metody zarządzania projektami mogą być nieadekwatne oraz niekorzystne w przypadku projektów niepewnych i strukturalnie skomplikowanych [Koskela, Howell 2002]. W ramach zachodzących zmian kształtują się nowe trendy w zakresie zarządzania projektami, powstające na bazie krytyki tradycyjnego podejścia [Spalek 2016]. W literaturze nowe podejście określono jako zwinne zarządzanie projektami (ang. *agile project management*, APM) [Cockburn 2008]. Polega ono na stosowaniu mniej sformalizowanego i rygorystycznego podejścia w trakcie realizacji projektu oraz większej elastyczności działań, dostosowanej do uwarunkowań, w których przeprowadzany jest projekt [Adamus 2013] (kluczowe zasady zwinnego zarządzania projektami zostały określone w dokumencie *Manifesto for Agile Software Development*)¹. W artykule projekty zarządzane z wykorzystaniem tego podejścia są określane jako zarządzane zwinnie.

W następstwie tego, że projekty informatyczne są przedsięwzięciami nowymi oraz nietypowymi, polegającymi w dużej mierze na poszukiwaniu nowych rozwiązań oraz możliwości ich wdrożenia, można mówić o ich innowacyjnym charakterze [Mierzwińska 2013], a tym samym wysokim stopniu ryzyka [Lasek, Adamus 2014], a nieodpowiednie zarządzanie ryzykiem grozi niepowodzeniem realizacji projektu [Kaczmarek 2008].

Zarządzanie ryzykiem w projektach jest tematem poruszonym od wielu lat [Hottenstein, Dean 1992; Wyrozębski i in. 2012], aczkolwiek zagadnienie pozostaje nadal aktualne [Thamhain 2013]. W metodykach zarządzania projektami ryzyko definiowane jest jako prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska lub działania, które może mieć negatywne lub pozytywne skutki dla realizacji całego projektu lub/i w odniesieniu do jego poszczególnych części [Trocki 2012]. Podejmując się dyskusji na temat zarządzania ryzykiem, nie należy zapominać o rozgraniczeniu pomiędzy niepewnością a ryzykiem. W przypadku niepewności prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia jest nieznanne lub trudne do oszacowania, podczas gdy ryzyko rozpatruje się w kontekście zdarzeń, które mogą pozytywnie lub negatywnie wpływać na przebieg projektu, a szanse ich wystąpienia można oszacować [Walczak 2012].

Jednakże stosowanie samej metodyki nie wystarczy, by zniwelować ryzyko projektu. Jak zauważa Joel Spolsky, najważniejszą częścią projektów są ludzie [Spolsky 2005], w tym interesariusze [Trzeciak, Spalek 2015]. Większość problemów mających wpływ na odniesienie sukcesu projektu wynika z pominięcia często ludzkich aspektów [Wróblewski 2005], a tym samym zarządzania zespołem [Major, Spalek

¹ www.agilemanifesto.org/iso/pl/manifesto.html.

2017]. Przeważający odsetek firm programistycznych stosuje zarządzanie projektami i koncepcję pracy w zespołach [Michalczyk 2013] oraz to, że efektywność pracy zespołowej jest kluczowa dla wyników działań programistów. Dlatego celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie wyników badań dotyczących najczęstszych czynników ryzyka projektów IT zarządzanych w zwinnym podejściu do zarządzania projektami.

2. Zakres badań

Celem przeprowadzonych badań było wyłonienie najczęstszych czynników ryzyka występujących podczas realizacji projektów informatycznych zarządzanych zwinnie. W odniesieniu do powyższego celu przyjęto następujące pytania badawcze:

- PB1: Czy podczas planowania projektów zarządzanych zwinnie identyfikuje się czynniki ryzyka projektu?
- PB2: Czy w projekcie zarządzanym zwinnie odchodzi się od ilościowej oceny ryzyka na rzecz jakościowej?
- PB3: Jakie czynniki ryzyka występują w projektach informatycznych zarządzanych zwinnie?

Odpowiadając na tak postawione pytania badawcze, przeprowadzono ustrukturyzowane wywiady pogłębione.

2.1. Grupa badawcza

Wywiady przeprowadzono w grupie celowej składającej się z ekspertów z dziedziny zarządzania projektami (kierownicy i członkowie zespołów projektowych), którzy charakteryzowali się następującymi cechami:

- uczestniczyli w przynajmniej jednym projekcie zarządzanym zwinnie w ostatnich 3 latach;
- mieli praktyczną i teoretyczną wiedzę z dziedziny zarządzania projektami;
- pełnili funkcję kierownika lub członka zespołu projektowego.

Wywiady przeprowadzono podczas spotkań, korzystając z wcześniej przygotowanej listy pytań, które zadawano w następującym trybie:

1. Stawiano pytania weryfikujące grupę badawczą (metryczka).
2. Formułowano pytania zasadnicze dotyczące badanego problemu.
3. Wywiad nagrywano oraz dodatkowo sporządzano notatki z odpowiedzi respondentów.

Wywiady przeprowadzono wśród 111 podmiotów, w tym 38 kierowników projektów, liderów zespołów oraz 73 członków zespołów projektowych.

2.2. Kwestionariusz

Kwestionariusz wywiadu składał się z dwóch części. Pierwszą stanowiła metryczka (sześć pytań), drugą natomiast były pytania dotyczące identyfikacji czynników ryzyka podczas planowania projektu (jedno pytanie), oceny ryzyka projektu (dwa

pytania) oraz czynników ryzyka występujących podczas realizacji projektu informatycznego zarządzanego zwinnie (cztery pytania).

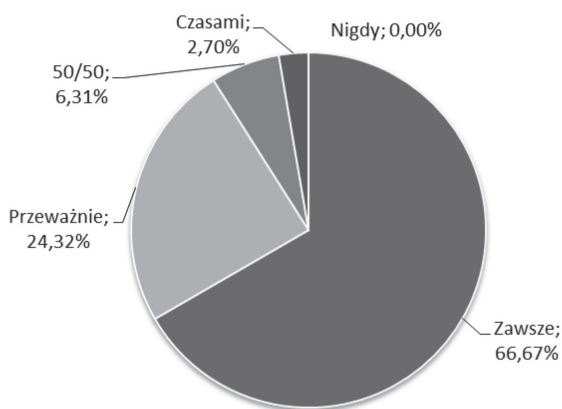
Konstruując kwestionariusz, wykorzystano zarówno pytania otwarte, rangowe, jak i oparte na pięciostopniowej skali Likerta, w której respondenci byli zobowiązani do wskazania w przypadku każdego z proponowanych zagadnień określonej skali: nigdy (1), czasami (2), 50/50 (3), przeważnie (4), zawsze (5).

3. Wstępne wyniki badań

Wyniki badań zostały poddane analizie statystycznej opisowej. Przy czym należy zwrócić uwagę, że otrzymane wyniki mają charakter wstępny oraz są podstawą do dalszych pogłębionych analiz czynników ryzyka w zwinnym zarządzaniu projektami, które stanowią przedmiot innych opracowań.

3.1. Wylanianie czynników ryzyka w zwinnym zarządzaniu projektami podczas planowania projektu

W badanej próbie 90,99% (tj. 66,67% zawsze, 24,32% przeważnie) respondentów wskazuje, że identyfikuje czynniki ryzyka podczas planowania projektu (rys. 1). Pozostała część, czyli 8,01% (tj. 6,31% odpowiedzi 50/50, 2,70% czasami), określiła to działanie jako zbędne w niektórych przypadkach (specyfika projektu, działania powtarzalne, doświadczenie zespołu projektowego). Wszyscy respondenci biorący udział w badaniu podkreślili, że zarówno identyfikacja, jak i analiza ryzyka są wymagane, zwłaszcza w przypadku pierwszej współpracy z klientem, członkami zespołu projektowego lub w razie wykorzystania nowej technologii wytwarzania produktu lub jego poszczególnych funkcjonalności.

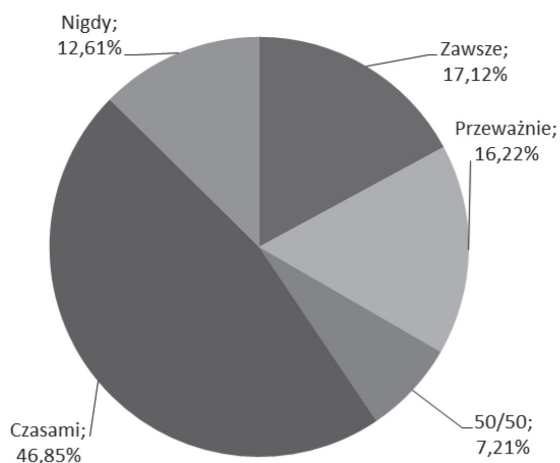


Rys. 1. Identyfikowanie czynników ryzyka podczas planowania projektu

Źródło: opracowanie własne.

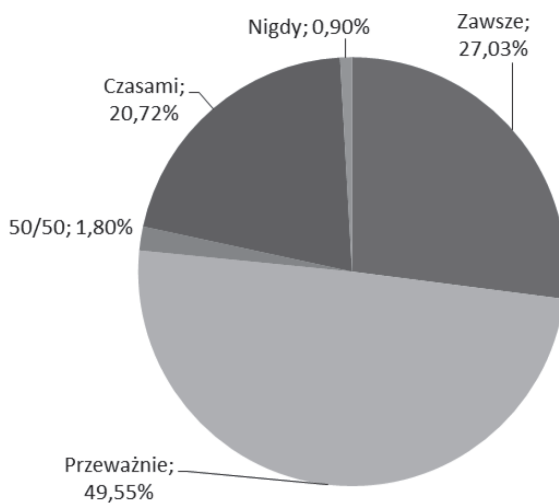
3.2. Ocena czynników ryzyka w zwinnym zarządzaniu projektami

Znamienne jest, że 33,34% (tj. 17,12% zawsze, 16,22% przeważnie) respondentów deklaruje, że podczas planowania projektu ocenia czynniki ryzyka w ujęciu ilościowym (por. rys. 2), natomiast 76,58% robi to w ujęciu jakościowym (por. rys. 3). Ma to swoje odzwierciedlenie w literaturze dotyczącej zwinnego podejścia do zarządza-



Rys. 2. Ocena ilościowa ryzyka podczas planowania projektu

Źródło: opracowanie własne.

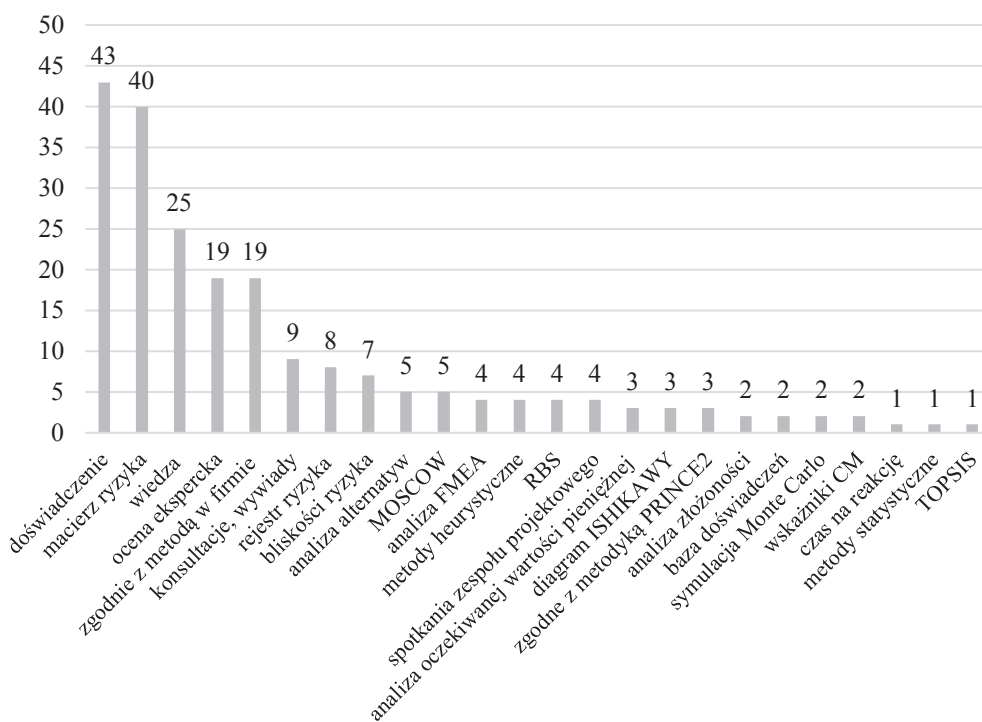


Rys. 3. Ocena jakościowa ryzyka podczas planowania projektu

Źródło: opracowanie własne.

nia projektami – podkreśla się tam odejście od oceny czynników ryzyka w ujęciu ilościowym (lub ograniczenie jej do minimum) na rzecz jakościowego, ze względu na ograniczenia czasowe oraz wbudowaną w metody zwinne strategię umniejszania ryzyka. Pozostała część respondentów, podobnie jak w przypadku identyfikowania czynników ryzyka, działanie to określa jako zbędne w niektórych przypadkach.

Powyższe wyniki przekładają się również na wykorzystywanie przez respondentów technik i narzędzi oceny czynników ryzyka w projektach zarządzanych zwinnie. Zespół projektowy, oceniając ryzyko, bazuje przeważnie na swoim doświadczeniu (43 wskazania) oraz wiedzy (25 wskazań) i wykorzystuje przy tym uproszczoną macierz ryzyka – prawdopodobieństwo, skutek wystąpienia (40 wskazań). W mniejszym stopniu stosuje ocenę ekspercką czy wywiady i konsultacje. Jak można również zauważyć, techniki i narzędzia wykorzystywane do oceny ilościowej czynników ryzyka w zwinnym podejściu do zarządzania projektami są stosowane sporadycznie (rys. 4).



Rys. 4. Techniki i narzędzia wykorzystywane do oceny czynników ryzyka w projektach zarządzanych zwinnie

Źródło: opracowanie własne.

3.3. Najczęstsze czynniki ryzyka w projektach IT zarządzanych zwinnie

W badanej próbie najczęstszym czynnikiem ryzyka wskazywanym przez respondentów była komunikacja w zespole projektowym (29,73%). Zważając na specyfikę projektów informatycznych i wykorzystywane do ich realizacji podejście zwinne, komunikacja zarówno wewnątrz zespołu, jak i z otoczeniem projektu (10,81%) niewątpliwie odgrywa znaczącą rolę. Zespół pracujący zwinnie jest zobowiązany do przekazywania najważniejszych informacji w swoim gronie, zwłaszcza tych, które są związane bezpośrednio z pojawiającymi się problemami. Jedną z metod niwelowania tego czynnika ryzyka są codzienne, piętnastominutowe spotkania zespołu (ang. *daily standup*).

Drugim co do wartości wskazań czynnikiem ryzyka jest zaangażowanie użytkownika/klienta w rozwój funkcjonalności (25,23%). Cykl życia zarządzania projektem w podejściu zwinnym składa się z trwających określony czas (1-4 tygodnie) iteracji następujących po sobie, bez przerw. W ramach tych iteracji produkt końcowy jest rozwijany o każdorazowo dodane działające funkcjonalności. Zespół, pracując w taki sposób bez angażowania się klienta lub użytkownika końcowego produktu, nie jest w stanie dostarczyć produktu spełniającego wszystkie wymagania. Jednymi z podstawowych metod niwelowania tego czynnika jest przegląd² oraz retrospektywa³ po każdej iteracji.

Na trzecim miejscu pod względem liczby wskazań są czynniki ryzyka związane z kompetencjami, kwalifikacjami zespołu projektowego (18,92%). Każdy projekt jest realizowany przez ludzi, a jego sukces spoczywa na ich ramionach. Brak kompetencji u poszczególnych członków zespołu ma niewątpliwie znaczący wpływ zarówno na realizację projektu, jak i odniesienie sukcesu.

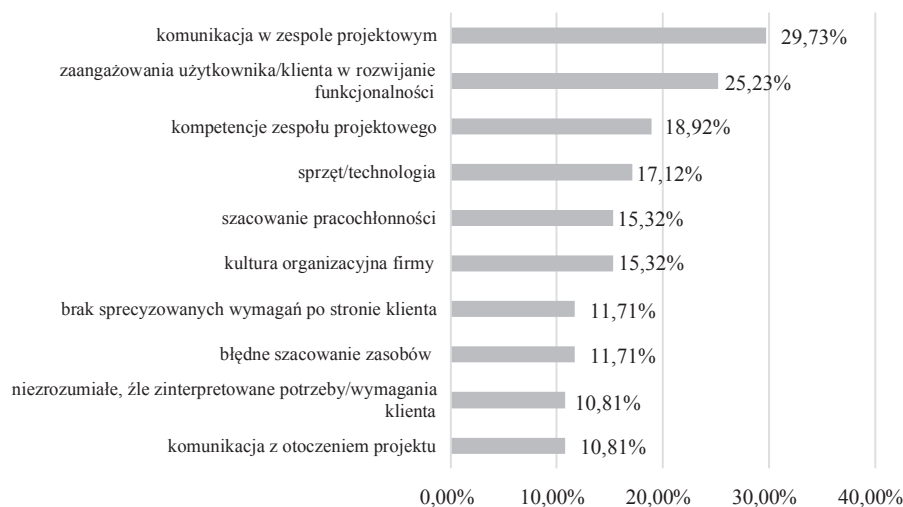
Sprzęt i technologia zostały sklasyfikowane na czwartej pozycji (17,12%). Projekty IT prawie w 100% skupiają się na wykorzystaniu technologii (często nowej) oraz wymaganego do tego sprzętu. Czynnikiem ten ma również odzwierciedlenie zarówno w kompetencjach zespołu, jak i w zaangażowaniu klienta/użytkownika, co może prowadzić np. do błędów w integralności systemu lub braku informacji o technologiach wykorzystywanych w docelowej strukturze ze strony zamawiającego produkt.

Szacowanie pracochłonności (15,32%) oraz szacowanie zasobów (11,71%) są czynnikami ryzyka bezpośrednio wpływającymi na planowanie i kontrolę projektu. Pobieżne planowanie i kontrola często prowadzą do nierealistycznych harmonogramów i budżetu, aczkolwiek szczegółowe planowanie w przypadku wytwarzania oprogramowania grozi wydłużeniem reakcji na zachodzące zmiany.

² Przegląd – spotkanie, które polega na weryfikacji oraz ocenie (walidacji) rezultatów (przyrostu produktów) zrealizowanych w trakcie iteracji. Przegląd trwa zazwyczaj ok. czterech godzin i odbywa się w ostatnim dniu sprintu. Zespół prezentuje wówczas klientowi lub użytkownikowi, co zostało osiągnięte, a co nie. Dyskutuje również nad wpływem rozwiązań na produkt końcowy.

³ Retrospektywa – spotkanie, które jest wykorzystywane do sformułowania wniosków z przebiegu iteracji oraz zaleceń dotyczących poprawy pracy zespołu w kolejnej iteracji.

Respondenci w badaniach wskazali również znaczący wpływ na ryzyko kultury organizacyjnej (15,32%) organizacji macierzystej, w której realizowany jest projekt. Wskazując na takie czynniki jak: wsparcie kierownictwa, dojrzałość projektową organizacji czy czas podejmowania decyzji. Jeśli brać pod uwagę, że projekty zarządzane zwinnie nie dają pełnego obrazu zakresu projektu (jak w przypadku projektów kaskadowych), kierownictwo organizacji również musi być przekonane do takiego systemu pracy zespołu.



Rys. 5. Dziesięć czynników ryzyka najczęściej występujących w projektach IT zarządzanych w zwinnym podejściu do zarządzania projektami

Źródło: opracowanie własne.

Brak sprecyzowanych wymagań po stronie klienta (11,71%) czy niezrozumiałe, źle zinterpretowane potrzeby klienta (10,81%) wiążą się bezpośrednio z komunikacją w projekcie oraz zaangażowaniem klienta w realizację projektu. Te czynniki znajdują się wśród najczęściej występujących czynników ryzyka w projektach IT zarządzanych w zwinnym podejściu do zarządzania projektami (rys. 5).

4. Zakończenie

Dokonując krytycznej analizy literatury, można zwrócić uwagę na to, że w większości publikacji dotyczących ryzyka w projektach zarządzanych zwinnie czynnik ludzki jest mocno niedoceniany kosztem niejednokrotnie nadmiernego faworyzowania procedur [Sajdak 2014; Chmielarz 2012]. Tymczasem po dokonaniu analizy czynników ryzyka pojawiających się w projektach IT zarządzanych zwinnie okazało się, że poza takimi aspektami jak technologia, sprzęt, system czy nawet harmono-

gram i koszt projektu uwypukla się zespół projektowy. Zdaniem praktyków analiza ryzyka w zwinnym zarządzaniu projektami prowadzona jako osobny proces wydaje się zbędna [Hightsmith 2007], a oparcie się na decyzjach klienta odnoszących się do wyboru funkcjonalności oraz krótkich iteracji ma stanowić wbudowaną strategię redukcji ryzyka [DeMarco, Lister 2013]. Raporty przedstawiające kluczowe czynniki sukcesu projektów IT uwypuklają istotne znaczenie zarówno funkcjonowania zespołu projektowego jako całości, jak i indywidualności osobowych poszczególnych członków.

W ostatnich latach (2012-2015) w publikacji Chaos Manifesto dotyczącej kluczowych czynników sukcesu projektów IT (por. tabela 1) można zauważyć rosnące znaczenie czynnika ludzkiego. Pierwsze trzy czynniki w 2015 r. (wsparcie kierownictwa, dojrzałość emocjonalna, zaangażowanie klienta) powiązane są bezpośrednio z pracą zespołu projektowego. Jeśli dodać do tego czynniki związane z optymalizacją zakresu, środowiskiem pracy czy zwinnym zarządzaniem oraz jasnymi celami projektowymi, otrzymujemy system, w którym niezwłocznie można reagować na zaistniałe ryzyko lub niepewność [Hightsmith 2007]. Wyniki prezentowane przez The Standish Group są zbieżne z wynikami otrzymanymi z przeprowadzonych badań autorskich.

Tabela 1. Czynniki sukcesu i niepowodzeń projektów w latach 2012-2015

Czynnik	2015	2013	2012
Wsparcie kierownictwa	15%	20%	19%
Dojrzałość emocjonalna	15%	5%	12%
Zaangażowanie klienta	15%	15%	18%
Optymalizacja zakresu	15%	15%	11%
Wykwalifikowani pracownicy	10%	13%	5%
Środowisko pracy	8%	–	–
Zwinne zarządzanie	7%	10%	9%
Optymalna realizacja	6%	3%	4%
Wiedza z zarządzania projektami	5%	12%	6%
Jasne cele biznesowe	4%	6%	15%
Narzędzia i infrastruktura	–	1%	1%

Źródło: opracowanie na podstawie Chaos Manifesto 2012, 2013, 2015.

Jeśli wziąć pod uwagę, że większość zidentyfikowanych w badaniu czynników ryzyka powiązanych jest zarówno z zespołem projektowym, jak i otoczeniem projektu (interesariuszami), rekomenduje się przeprowadzenie badań oceny czynników ryzyka wynikających bezpośrednio ze specyfiki projektów informatycznych oraz stosowania zwinnego podejścia do zarządzania projektami w ujęciu zarówno organizacji pracy zespołu projektowego, jak i potencjalnych grup interesariuszy projektu.

Literatura

- Adamus A., 2013, *Zastosowanie metodyk zwinnych w produkcji oprogramowania przez firmy „software’owe”*, Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, s. 17-21.
- Cabała P. (red.), 2016, *Metody doskonalenia procesów zarządzania projektami w organizacji*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Chmielarz W., 2012, *Trend in the Development of IT Project’s Management*, „Polish Journal of Management Studies”, t. 6, Czestochowa University of Technology, s. 7-32.
- Cockburn A., 2008, *Agile Soft Development. Gra zespołowa*, Helion, Gliwice.
- DeMarco T., Lister T., 2013, *Waltzing with Bears: Managing Risk on Software Project*, Dorset House.
- Frame J.D., 2001, *Zarządzanie projektami w organizacjach*, WIG-Press, Warszawa.
- Hightsmith J., 2007, *APM – Agile Project Management: Jak tworzyć innowacyjne produkty*, PWN, Warszawa.
- Hottenstein M.P., Dean J.W., 1992, *Managing Risk in Advanced Manufacturing Technology*, „California Management Review”, no. 34(4), s. 112-126.
- Kaczmarek T.T., 2008, *Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Kopczyński T., 2014, *Rola i kompetencje kierownika projektu w zwinnym zarządzaniu projektami na tle tradycyjnego podejścia do zarządzania projektami*, „Studia Oeconomica Posnaniensia”, nr 270/9, s. 101-114.
- Koskela L., Howell G., 2002, *The Underlying Theory of Project Management Is Obsolete*, Proceeding of the PMI Research Conference, Seattle, Washington, s. 293-302.
- Lasek M., Adamus A., 2014, *Kiedy warto stosować metodyki zwinne (Agile Methodologies) w zarządzaniu projektami wytwarzania oprogramowania?*, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wrocław, s. 157-172.
- Major P., Spałek S., 2017, *Omówienie tradycyjnych i współczesnych metod komunikacji w zespołach projektowych*, [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, t. I, Opole, s. 200-211.
- Michalczyk L., 2013, *Zespoły wirtualne – analiza przypadku*, „Zarządzanie Przedsiębiorstwem”, nr 3/2013, s. 40-45.
- Mirzwińska L., 2013, *Personalne aspekty sukcesu projektu informatycznego realizowanego z zastosowaniem metodyk zwinnych*, cz. 1. „Zarządzanie i Finanse”, nr 4, s. 215-224.
- Sajdak M., 2014, *Zwinność w odpowiedzi współczesnych przedsiębiorstw na nowe wyzwania otoczenia*, „Studia Oeconomica Posnaniensia”, t. 2, nr 11, s. 138-152.
- Spałek S., 2014, *Success Factors in Project Management. Literature Review*, „Proceedings of 8th International Technology, Education and Development Conference INTED2014”, Valencia, Spain, s. 4828-4835.
- Spałek S., 2016, *Doskonalenie zarządzania projektami w przedsiębiorstwie*, „Management Forum”, t. 4, nr 2.
- Spałek S., 2017, *Zarządzanie projektami w erze przemysłu 4.0*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa”, nr 9 (812), s. 106-112.
- Spolsky J., 2005, *Zarządzanie projektami informatycznymi. Subiektywne spojrzenie programisty*, Helion, Gliwice.
- Thamhain H., 2013, *Managing Risk in Complex Projects*, „Project Management Journal”, t. 44, nr 2, s. 20-35.
- Trocki M., 2012, *Nowoczesne zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa.
- Trzeciak M., Spałek S., 2015, *Znaczenie interesariuszy w zarządzaniu ryzykiem w fazie planowania projektu*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, seria: Organizacja i Zarządzanie, z. 86, s. 399-410.

- Walczak W., 2010, *Zarządzanie ryzykiem w zwinnych metodykach zarządzania projektami*, [w:] *Modelowanie preferencji a ryzyko '10*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach”, Katowice, s. 241-255.
- Williams T., 2005, *Assessing and Moving on from the Dominant Project Management Discutrise in the Light of Project Overruns*, „IEEE Transactions on Engineering Management”, t. 52, no. 4, s. 345-360.
- Wróblewski P., 2005, *Zarządzanie projektami informatycznymi dla praktyków*, Helion, Gliwice.
- Wyrozębski P., Jachniewicz M., Metelska W., 2012, *Wiedza, dojrzałość, ryzyko w zarządzaniu projektami*, Oficyna Wydawnicza SGH w Warszawie, Warszawa.