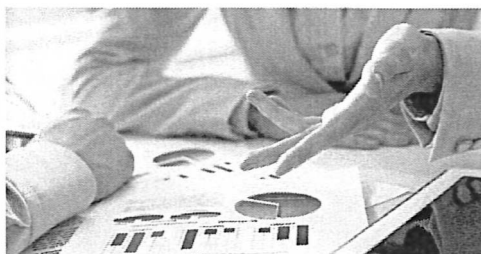


ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

– wyzwania i wyniki badań



redakcja naukowa Michał Trocki Emil Bukłaha

110 lat
1916-2016
SGH

OFICyna WYDAWNICZA
SZKOŁA GŁÓWNA HANDLOWA W WARSZAWIE

**Wyrozębski P., *Ryzyko i niepewność w procesie
planowania projektów***

[w]

Współczesne zarządzanie projektami - wyzwania i wyniki badań,
pr. zb. pod red. M. Trocki i E. Bukłaha, Oficyna Wydawnicza SGH,
Warszawa 2016

- Jakie powinno być powiązanie zespołu projektowego z macierzystą organizacją?
- Rozwiązania szczegółowe powinny być opisane w postaci odpowiedniej dokumentacji.
- W jakiej formie powinno być udokumentowane zaprojektowane rozwiązanie organizacji projektowej?

Rozwiązania te powinny się opierać na ogólnych zasadach projektowania organizacji oraz na najlepszych praktykach szczegółowych rozwiązań organizacyjnych opisanych w literaturze przedmiotu.

4.5. Bibliografia

- Cable P.D., Adams J.R., *Organizing for Project Management*, w: *Principles of Project Management*, Project Management Institute, Four Campus Boulevard, 1996.
- Chrobok R., *Unternehmens- und Projektorganisation*, w: *Projektmanagement Fachmann Band 2*, RKW-Verlag, Eschborn 2003.
- Frese F., *Grundlagen der Organisation*, Verlag Gabler, Wiesbaden 1984.
- Kerzner H., *Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, Van Nostrand Lawrence, New York 1984.
- Kremer R., *Formen der Projektorganisation. Projektrollen und Aufgabenbereiche*, w: *Projektmanagement. Handbuch für die Praxis*, red. H.-D. Litke, Carl Hanser, München 2005.
- Kremer R., Rohde A., *Projektorganisation*, w: *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3)*, red. M. Gessler, GPM/SPM, Nürnberg 2011.
- Larson B.E., *Project Management Structures*, w: *The Wiley Guide to Managing Projects*, red. P.W.G. Morris, J.K. Pinto, John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey 2004.
- Madauss B.J., *Handbuch Projektmanagement*, Schaeffer-Poeschel Verlag, Stuttgart 2000.
- Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012.
- PMBOK. A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, Fifth Edition, 2013.
- Pulse of the Profession: Capturing the Value of Project Management*, Project Management Institute, 2015.
- Schreyogg G., *Organisation*, Verlag Gabler, Wiesbaden 2008.
- The CHAOS Manifesto. The Laws of CHAOS and the CHAOS 100 Best PM Practices*, The Standish Group International, Boston 2011.
- Trocki M., *Metody projektowania organizacji*, Wydawnictwo PW, Warszawa 1989.
- Trocki M., *Model kompleksowej oceny projektów*, w: *Ocena projektów – koncepcje i metody*, red. M. Trocki, M. Juchniewicz, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2013.
- Trocki M., *Organizacja projektowa. Podstawy, modele, rozwiązania*, PWE, Warszawa 2014.
- Wagner R., Grau N., *Vorwort*, w: *Basiswissen Projektmanagement – Projektarbeit richtig organisieren*, red. R. Wagner, N. Grau, Symposion Publishing, Dusseldorf 2014.

PAWEŁ WYROZĘBSKI

5

RYZYKO I NIEPEWNOŚĆ W PROCESIE PLANOWANIA PROJEKTÓW

5.1. Wprowadzenie

Projekty obecne są w niemal każdej dziedzinie działalności ludzkiej i od wielu dekad pozostają jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin wiedzy¹. Wiedza ta dotyczy zarówno problemów i rozwiązań funkcjonalnych, organizacyjnych, jak i personalnych zarządzania projektami².

Problemy funkcjonalne, związane z przebiegiem projektów, znajdują swoje odzwierciedlenie w etapach cyklu zarządzania projektami³. W literaturze obecne są różne ich modele⁴, jednak najczęściej uwzględnia się w nich działania związane z inicjowaniem, planowaniem, realizacją, monitorowaniem i kontrolą oraz zamknięciem projektów⁵.

Projekty są złożonymi, tymczasowymi, niepowtarzalnymi przedsięwzięciami. Podobnie jak wszystkie działania ludzkie, do poprawnej realizacji wymagają preparacji przed działaniem – czyli planowania. Planowanie uznawane jest za jedną z najważniejszych funkcji zarządzania⁶. Problemy i rozwiązania planowania projektów są szeroko omawiane w literaturze, podręcznikach i standardach zarządzania

¹ J.M. Nickolas, H. Steyn, *Project Management for Business, Engineering and Technology*, Butterworth-Heinemann/Elsevier, UK 2008, s. xvii.

² L. Crawford, *Global Body of Project Management Knowledge and Standards*, w: *The Wiley Guide to Managing Projects*, red. P.W.G. Morris, J.K. Pinto, John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey 2004, s. 1153, doi: 10.1002/9780470172391.ch46; P. Wyrozębski, E. Pączek, *Empirical Study On Knowledge Sources In Project-Intensive Organisations*, w: *Within And Beyond Boundaries Of Management*, red. Z. Dworzecki, M. Jaroński, Warsaw School Of Economics Press, Warsaw 2014, s. 211–226.

³ *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012.

⁴ R.M. Wideman, *The Role of the Project Life Cycle (Life Span) in Project Management*, "Max's Project Management Wisdom" 2004; R.G. Cooper, *Winning at new products: pathways to profitable innovation*, Proceedings Project Management Research Conference, Montreal 2006.

⁵ *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 5th edition, Project Management Institute, USA 2013.

⁶ H. Kerzner, *Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, 9th ed., John Wiley and Sons, USA 2006, s. 396.

projektami⁷. Właściwe planowanie projektów jest jednocześnie czynnikiem sukcesu i porażki realizowanych przedsięwzięć⁸.

Wobec złożoności celów i rezultatów projektów procesem planistycznym również towarzyszy znaczna trudność i złożoność, wynikająca m.in. z obszarów podlegających planowaniu, jakości i wiarygodności dostępnych informacji oraz przewidywalności i zmienność przyszłych warunków realizacji projektu⁹. Trudność symulowania przyszłych stanów projektu w jego złożonym i zmiennym otoczeniu uzasadnia potrzebę uwzględniania wpływu ryzyka i niepewności na procesy planistyczne¹⁰.

Celem rozdziału jest przedstawienie toku i wyników badania dotyczącego poziomu ryzyka i niepewności w planowaniu projektów wraz z rozpoznaniem różnicowania ich występowania w relacji do wybranych branż oraz charakterystyk projektów. Bazując na analizie literaturowej i przeglądzie badań obcych, których przedstawienie wykracza poza zakres tego rozdziału, sformułowano trzy pytania badawcze:

- RQ1. Jaki jest poziom ryzyka i niepewności planowania projektów?
- RQ2. W jakich obszarach planowania poziom ryzyka i niepewności jest największy?
- RQ3. Czy istnieje związek między poziomem ryzyka i niepewności projektu, a typem i kontekstem realizacji projektów?

W dalszej części rozdziału przedstawiono przebieg procesu badawczego, uzyskane wyniki oraz konkluzje z nich płynące.

⁷ *Project Cycle Management Guidelines*, European Commission, Brussels 2004; *A Guide to the Project Management...*, op.cit.; *Managing Successful Projects with PRINCE2*. TSO, OGC, London 2009; ISO 21500:2012, *Guidance on project management*, 2012.

⁸ D. Murphy, N. Baker, D. Fisher, *Determinants of Project Success*, National Aeronautics and Space Administration Boston College, Boston 1974; J.K. Pinto, *Project Implementation: A determination of its critical success factors, moderators and their relative importance across the project life cycle*, University of Pittsburg, Pittsburg 1986, s. 20; D.J. Cleland, *Field guide to project management - second edition*, Wiley, New York 2004, s. 24-25; D. Dvir, T. Raz, A. Shenhar, *An empirical analysis of the relationship between project planning and project success*, "International Journal of Project Management" 2003, vol. 21, no. 1, s. 89-95.

⁹ A. Clarke, *A practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management*, "International Journal of Project Management" 1999, vol. 17, no. 3, s. 139-145; O. Zwikael, R.D. Pathak, G. Singh, S. Ahmed, *The moderating effect of risk on the relationship between planning and success*, "International Journal of Project Management" 2014, vol. 32, s. 435-441; J. C. Taylor, *Project Scheduling and Cost Control. Planning, Monitoring and Controlling the Baseline*, J. Ross Publishing, New York 2008, s. 120; P. Wyrozębski, S. Spalek, *An Investigation of Planning Practices in Select Companies*, "Management and Production Engineering Review" 2014, vol. 5, no. 2.

¹⁰ J.R. Meredith, S.J. Mantel, *Project Management. A Managerial Approach*, 6th ed., John Wiley and Sons, New York 2006, s. 64; O. Zwikael, R. D. Pathak, G. Singh, S. Ahmed, *The moderating effect...*, op.cit., s. 435-441.

5.2. Strategia i model badawczy

Ryzyko i niepewność przejawiają się w wielu obszarach planowania projektu¹¹. Mają wpływ na zdefiniowane wymagania, założenia i ograniczenia projektów, na zakres, koszt, terminy, jakość i osiągnięte wyniki¹². Ryzyko projektu definiuje się jako skumulowany efekt niepewności oddziałującej na projekt jako całość¹³. Według autorów PMBoK'a (*Project Management. The Managerial Process*), „poziom ryzyka projektu jest więcej niż tylko prostą sumą poszczególnych rodzajów ryzyka, ponieważ uwzględnia wszelkie źródło niepewności w projektach”¹⁴.

Znaczenie ryzyka i niepewności w planowaniu projektów podkreśla Michał Trocki. Zgodnie z zaproponowanym przez niego podejściem w przypadku projektów mamy do czynienia w trzema sytuacjami planistycznymi: planowaniem w warunkach pewności, planowaniem w warunkach ryzyka oraz planowaniem w warunkach niepewności¹⁵.

Planowanie w warunkach pewności (planowanie w warunkach pełnej informacji) ma miejsce, gdy informacje dotyczące wszystkich głównych zagadnień planistycznych są kompletne i pewne. W tej sytuacji można w sposób jednoznaczny określić warunki realizacji przyszłych działań i stanów podlegających planowaniu, a prawdopodobieństwo odchylenia od planu jest niewielkie. **Z planowaniem w warunkach ryzyka** mamy do czynienia, gdy „informacje dotyczące głównych zagadnień planistycznych nie są kompletne i pewne”¹⁶. W takim przypadku planiści stoją wobec konieczności określenia różnych wariantów przebiegu projektu oraz ich analizy z punktu widzenia prawdopodobieństwa materializacji. Ostatnia opisana przez M. Trockiego sytuacja ma miejsce, gdy **planujemy w warunkach niepewności**. Zgodnie z definicją „ma miejsce wówczas, gdy informacje, dotyczące głównych zagadnień planistycznych, podobnie jak w przypadku drugim, nie są kompletne i pewne, możliwe są różne warianty działania i różne ich skutki, ale nie można określić – ani obiektywnie, ani subiektywnie – prawdopodobieństwa ich wystąpienia”¹⁷.

Definicja ta stała się punktem wyjścia do podjęcia niniejszego badania i próby udzielenia odpowiedzi na postawione na wstępie pytania badawcze. Na bazie prac

¹¹ J. Schuyler, *Risk and Decision Analysis in Projects*, 2nd ed., Project Management Institute, USA 2001.

¹² E. W. Larson, C. F. Gray, *Project Management. The Managerial Process*, McGraw-Hill International, USA 2011, s. 211.

¹³ *A Guide to the Project Management...*, op.cit.

¹⁴ *Ibidem*, s. 30.

¹⁵ *Planowanie przebiegu projektu*, red. M. Trocki, P. Wyrozębski, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2015.

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ *Ibidem*.

M. Trockiego zaproponowane przez niego aspekty ryzyka i niepewności planowania projektów rozszerzono do listy 25 stwierdzeń przedstawionych w tabeli 5.1.

Tabela 5.1. Mierniki poziomu ryzyka i niepewności planowania projektów

1	W momencie planowania projektu, zespół miał dostęp do wszystkich niezbędnych informacji
2	Informacje, na bazie których planowaliśmy projekt, były kompletne
3	Informacje, na bazie których planowaliśmy projekt, uznaliśmy za pewne
4	Plan miał przedstawiać jeden, najlepszy wariant realizacji projektu
5	Otoczenie projektu miało stabilny i przewidywalny charakter
6	Poziom ryzyka projektu był niski
7	Kluczowi interesariusze byli zgodni, co do przebiegu projektu
8	Zespół dokładnie znał oczekiwania wobec projektu
9	Cele projektu mogły być jednoznacznie i szczegółowo określone
10	Rezultat końcowy mógł być precyzyjnie opisany
11	Sposób uzyskania rezultatu końcowego wcześniej był znany w organizacji
12	Nie było potrzeby rozpatrywania różnych wariantów przebiegu projektu
13	Lista zadań projektu była określona i stała
14	Relacje między zadaniami projektu były zrozumiałe dla wszystkich w zespole
15	Każde z zadań mogło być jednoznacznie opisane wykonawcom
16	W projekcie nie przewidywano konieczności powrotu do już wykonanych zadań
17	Czas trwania poszczególnych zadań mógł być precyzyjnie określony
18	Zespół był pewien szacunków czasów trwania zadań
19	Określenie czasu trwania projektu nie sprawiło trudności
20	Nie było potrzeby stosowania znacznych rezerw czasu
21	Określenie potrzebnych zasobów nie sprawiło trudności
22	Liczba potrzebnych zasobów mogła być określona z dużą precyzją
23	Koszt wykonania poszczególnych zadań mógł być precyzyjnie określony
24	Nie było potrzeby rezerwowania znacznych środków finansowych na nieprzewidziane zdarzenia
25	Szacunki kosztów projektu były pewne

Źródło: opracowanie własne.

W celu przygotowania narzędzia badawczego, powyższe stwierdzenia uzupełniono o skalę pomiaru, którą oparto na pięciostopniowej skali Likerta.

Narzędzie badawcze uzupełnione o zmienne deskryptywne rozdystrybuowano wśród specjalistów ds. zarządzania projektami. W rezultacie gromadzenia materiału empirycznego, podjęte wysiłki pozwoliły dotrzeć do grupy liczącej łącznie 185 respondentów.

Otrzymana próba ma charakter próby celowej. Ze względu na specyfikę działalności projektowej, ograniczoną skalę i zakres działania organizacji fachowych oraz brak operatu będącego podstawą do przeprowadzenia losowania nie było możliwe spełnienie warunków dotyczących jej reprezentatywności. Należy mieć zatem na uwadze formalny brak reprezentatywności próby. Mimo to, w uznaniu autora, można na podstawie uzyskanej próby obserwować zjawiska i wysuwać ostrożne wnioski dotyczące całej populacji.

5.3. Charakterystyka próby badawczej

Uzyskana struktura próby badawczej jest dość zróżnicowana. Około ćwierć badanych projektów to projekty budowlane (24,3% próby), co szósty projekt to projekt informatyczny (16,8%), zaś co dziesiąty – organizacyjny (10,8%) i związany z rozwojem produktów i usług (9,7%). Wraz z projektami naukowo-badawczymi (7,0%) tworzą one ponad dwie trzecie rozpatrywanych przypadków.

Tabela 5.2. Rozkład rodzajów projektów reprezentowanych przez uczestników badania

Rodzaj projektu		Częstość	Procent	Procent ważnych	Procent skumulowany
Ważne	budowlany	45	24,3	24,5	24,5
	informatyczny	31	16,8	16,8	41,3
	organizacyjny	20	10,8	10,9	52,2
	rozwój produktów i usług	18	9,7	9,8	62,0
	naukowo-badawczy	13	7,0	7,1	69,0
	przemysłowy/produkcyjny	13	7,0	7,1	76,1
	infrastrukturalny	10	5,4	5,4	81,5
	marketingowy	8	4,3	4,3	85,9
	sprzedażowy	7	3,8	3,8	89,7
	społeczny	6	3,2	3,3	92,9
	edukacyjny/szkoleniowy	5	2,7	2,7	95,7
	inny	8	4,3	4,3	100,0
	ogółem	184	99,5	100,0	
	Braki danych	1	0,5		
Ogółem	185	100,0			

Źródło: opracowanie własne.

Ankieta badawcza skierowana została do członków personelu projektowego w polskich organizacjach biorących udział w realizacji projektów. Wśród respondentów

najliczniej (70 osób / 40%) reprezentowani byli specjaliści – członkowie zespołów wykonawców projektu oraz członkowie zespołu zarządzającego projektem (27,4%). Nieco ponad co piąty respondent (22,3%) ocenił swój projekt jako jego kierownik (*project manager*), pełniący funkcje kierownicze w stosunku do podległego im zespołu pracowników respondentów. Łącznie te trzy grupy stanowiły blisko 90% uzyskanej próby.

Tabela 5.3. Najczęściej zajmowane stanowiska w projektach

Zajmowane stanowiska		Częstość	Procent	Procent ważnych	Procent skumulowany
Ważne	specjalista/członek zespołu wykonawców projektu	70	37,8	40,0	40,0
	członek zespołu zarządzającego projektem	48	25,9	27,4	67,4
	kierownik projektu	39	21,1	22,3	89,7
	nieformalna współpraca w projektach	12	6,5	6,9	96,6
	pracownik biura zarządzania projektami	3	1,6	1,7	98,3
	bierny obserwator	1	0,5	0,6	98,9
	członek komitetu sterującego projektów	1	0,5	0,6	99,4
	członek wyższego kierownictwa organizacji	1	0,5	0,6	100,0
	ogółem	175	94,6	100,0	
Braki danych		10	5,4		
Ogółem		185	100,0		

Źródło: opracowanie własne.

Z punktu widzenia roli zarządzania projektami w działalności reprezentowanych przedsiębiorstw dwie trzecie respondentów pracuje w organizacjach, gdzie jest ona duża (33,1%) lub bardzo duża (33,7%). Jeden na trzynastu ankietowanych wskazał poziom intensywności projektów w reprezentowanej organizacji jako mały.

Wśród organizacji reprezentowanych przez ankietowanych dominują organizacje o minimalnym bądź średnim wsparciu ze strony centrali lub jednostki nadrzędnej. Zaledwie co dwunasty respondent określił otrzymywany poziom wsparcia jako intensywny. Można zatem uznać, iż w całej próbie badane w kolejnych etapach praktyki zarządzania mają charakter samodzielny i relatywnie niezależny od innych organizacji.

Tabela 5.4. Podział organizacji ze względu na skalę wsparcia ze strony centrali/organizacji nadrzędnej

Skala wsparcia		Częstość	Procent	Procent ważnych	Procent skumulowany
Ważne	brak, pełna samodzielność	43	23,2	24,9	24,9
	minimalne wsparcie	56	30,3	32,4	57,2
	średnie wsparcie	53	28,6	30,6	87,9
	intensywne wsparcie	21	11,4	12,1	100,0
	ogółem	173	93,5	100,0	
Braki danych		12	6,5		
Ogółem		185	100,0		

Źródło: opracowanie własne.

5.4. Analiza rzetelności skali

Uzyskany materiał badawczy umożliwił przystąpienie do prac analitycznych dotyczących weryfikacji jakości danych oraz opracowania syntetycznego wskaźnika ryzyka i niepewności planowania projektu. Wskaźnik ten zostanie w dalszych krokach wykorzystany do weryfikacji hipotez badawczych.

Ze względu na fakt, iż uwzględnione w narzędziu badawczym pytania miały łącznie mierzyć badane zjawisko w celu weryfikacji jakości danych zastosowano analizę rzetelności skali za pomocą wskaźnika alfa Cronbacha oraz procedurę projektowania skali rzetelnej opisaną w literaturze fachowej dotyczącej metodyki badań naukowych¹⁸.

Analizę rzetelności skali przeprowadzono przy wykorzystaniu współczynnika alfa Cronbacha. Dla pełnej listy 25 mierników cząstkowych wartość współczynnika wyniosła 0,879.

Tabela 5.5. Analiza rzetelności alfa Cronbacha – iteracja pierwsza

Statystyki rzetelności				
alfa Cronbacha	liczba pozycji			
0,879	25			
Statystyki pozycji Ogółem				
	średnia skali po usunięciu pozycji	wariancja skali po usunięciu pozycji	korelacja pozycji Ogółem	alfa Cronbacha po usunięciu pozycji
q04.16	79,2749	187,353	0,107	0,883

Źródło: opracowanie własne.

¹⁸ *Electronic Statistics Textbook*, StatSoft, 2015, www.statsoft.com/textbook (23.11.2015).

W świetle zaleceń metodycznych prezentowanych w literaturze przedmiotu poziom rzetelności uzyskanej skali można uznać za wystarczający.

Analiza wykazała, iż możliwe jest podniesienie rzetelności i jakości skali w przypadku wykluczenia z niej stwierdzenia q04.16: „W projekcie nie przewidywano konieczności powrotu do już wykonanych zadań”. Stwierdzenie to w najmniejszym stopniu korelowało ze skalą. Najwidoczniej ankietowani odczuwali trudność w jego zrozumieniu i udzieleniu na nie właściwych odpowiedzi. Na tej podstawie zdecydowano o wyłączeniu miernika ze skali.

Tabela 5.6. Analiza rzetelności alfa Cronbacha – iteracja trzecia

Statystyki rzetelności				
alfa Cronbacha		liczba pozycji		
0,884		23		
Statystyki pozycji Ogółem				
	średnia skali po usunięciu pozycji	wariancja skali po usunięciu pozycji	korelacja pozycji Ogółem	alfa Cronbacha po usunięciu pozycji
q04.1	73,6316	158,940	0,511	0,878
q04.2	73,5263	159,710	0,549	0,877
q04.3	73,0468	167,245	0,330	0,883
q04.4	72,6667	168,188	0,284	0,884
q04.5	73,5673	157,365	0,582	0,876
q04.6	73,7018	161,799	0,413	0,882
q04.7	73,1871	157,659	0,628	0,875
q04.8	72,7310	162,598	0,517	0,879
q04.9	72,4854	167,122	0,395	0,882
q04.10	72,3626	167,597	0,350	0,883
q04.11	72,9883	161,635	0,468	0,880
q04.13	73,2105	158,814	0,548	0,877
q04.14	73,1053	161,577	0,494	0,879
q04.15	72,8655	165,917	0,415	0,881
q04.17	73,2105	165,555	0,360	0,883
q04.18	73,3158	162,264	0,498	0,879
q04.19	73,4737	160,168	0,545	0,878
q04.20	73,5965	163,807	0,389	0,882
q04.21	73,2222	162,986	0,447	0,880
q04.22	73,0409	161,981	0,549	0,878
q04.23	73,0702	163,924	0,471	0,880
q04.24	73,2982	162,752	0,435	0,881
q04.25	73,2456	160,033	0,605	0,876

Źródło: opracowanie własne.

Powtórzona analiza rzetelności dla 24 mierników cząstkowych wykazała wartość współczynnika alfa Cronbacha na poziomie 0,883. Jednocześnie ponownie istniała możliwość podniesienia jakości skali przy wykluczeniu z niej stwierdzenia q04.12: „Nie było potrzeby rozpatrywania różnych wariantów przebiegu projektu”. Alfa w takim przypadku wzrasta do 0,884. Podobnie jak we wcześniejszym przypadku, podjęto decyzję o wykluczeniu tego stwierdzenia z dalszej analizy.

Trzecia iteracja i analiza rzetelności skali dla 23 mierników cząstkowych wykazała, iż dalsze wykluczenia stwierdzeń nie poprawiają jakości odwzorowania badanego zjawiska w narzędziu badawczym. Finalny układ mierników składał się zatem z 23 stwierdzeń, przy wysokiej wartości współczynnika alfa wynoszącej 0,884.

5.5. Opracowanie indeksu ryzyka i niepewności projektu (risk and uncertainty index, RUI)

Dysponując miernikami cząstkowymi przystąpiono do opracowania skali sumarycznej.

Celem skali sumarycznej było uzyskanie syntetycznego wskaźnika oddającego całościowy poziom niepewności i ryzyka w planowaniu projektów. Wskaźnik ten został w dalszych etapach wykorzystany do weryfikacji postawionych na wstępie hipotez. W postępowaniu przyjęto zalecenia metodyczne dotyczące konstrukcji wskaźników kompozytowych opracowane przez OECD i innych¹⁹.

Przyjęta metoda tworzenia RUI (risk and uncertainty index) obejmowała następującą procedurę postępowania²⁰:

- ustalenie zakresu pomiaru oraz zasadność wykorzystania do tego celu indeksu kompozytowego,
- wybór indyktorów cząstkowych, mających stworzyć indeks kompozytowy,
- ocena jakości wykorzystanych danych,
- ocena relacji pomiędzy indyktorami cząstkowymi,
- nadanie wag indyktorom cząstkowym i ich agregacja do indeksu kompozytowego.

Wyniki pierwszych trzech kroków, związanych z określeniem zakresu, doбором mierników cząstkowych oraz oceną jakości zebranego materiału przedstawiono we wcześniejszych częściach rozdziału.

¹⁹ Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide, OECD, Paryż 2008; W. Florczak, Pomiar gospodarki opartej na wiedzy w badaniach międzynarodowych, „Wiadomości Statystyczne” 2010, nr 2; M. Nardo, M. Saisana, A. Saltelli, S. Tarantola, Tools for Composite Indicators, Bruksela 2005; L. Hudříliková, Composite indicators as a useful tool for international comparison: The Europe 2020 example, „Prague Economic Papers” 2013, no. 4.

²⁰ W. Florczak, Pomiar gospodarki... op.cit.

W ocenie relacji między wskaźnikami oraz ich agregacji do indeksu kompozytowego możliwe było posłużenie się kilkoma, opisywanymi w literaturze fachowej, alternatywnymi metodami. Zgodnie z zaleceniami możliwe jest ich wyznaczenie arbitralnie oceną ekspercką lub za pomocą regresji wielorakiej, metody głównych składowych, analizy czynnikowej, współczynnika alfa Cronbacha (Cronbach alpha), neutralizacji efektu korelacji (neutralization of correlation effect), granicy efektywności (efficiency frontier), odległości do celu oraz analitycznego procesu hierarchicznego (analytic hierarchy process)²¹.

W opisywanym dalej badaniu wykorzystano metodę analizy czynnikowej za pomocą analizy głównych składowych (principal component analysis, PCA). Opis metody można odnaleźć w wielu źródłach m.in. w opracowaniu Lenki Hudrlikovej²², Bryana Manly'ego²³, Donalda Morrisona²⁴, w podręcznikach statystycznych StatSoft²⁵, oraz opracowaniu OECD²⁶.

W celu weryfikacji poprawności wykorzystania analizy PCA w badaniu posłużono się współczynnikiem Kaisera-Mayera-Olkina oraz testem sferyczności Bartletta. Wartość graniczna współczynnika KMO, badającego adekwatność macierzy korelacji określana jest przez badaczy na 0,5²⁷ do 0,7²⁸. W rozpatrywanym przypadku wynosi ona 0,821. Test sferyczności Bartletta wykazał, iż hipoteza o nieskorelowanych współczynnikach może być odrzucona. Statystyka testu wynosi 1568,687 przy poziomie istotności mniejszym niż 0,001. Zgodnie z otrzymanymi wynikami, dalsza analiza PCA jest uzasadniona i poprawna metodycznie.

Tabela 5.7. Testy Kaisera-Mayera-Olkina i Bartletta

Testy Kaisera-Mayera-Olkina i Bartletta		
Miara KMO adekwatności doboru próby		0,821
Test sferyczności Bartletta	przybliżone chi-kwadrat	1568,687
	df	253
	istotność	0,000

Źródło: opracowanie własne.

²¹ Handbook on Constructing..., op.cit.; W. Florczak, Pomiar gospodarki..., op.cit.; M. Nardo, M. Saisana, A. Saltelli, S. Tarantola, Tools for Composite Indicators..., op.cit.; L. Hudrliková, Composite indicators..., op.cit.

²² L. Hudrliková, Composite indicators..., op.cit.

²³ B. Manly, Multivariate Statistical Methods: A Primer, Chapman and Hall, Londyn 2004.

²⁴ D.F. Morrison, Multivariate Statistical Methods, Thompson Brooks, California 2005.

²⁵ Electronic Statistics Textbook..., op.cit.

²⁶ Handbook on Constructing..., op.cit.

²⁷ A. Field, Discovering Statistics using SPSS for Windows, Sage publications, London-Thousand Oaks-New Delhi 2000; B. Williams, T. Brown, A. Onsmann, Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices, "Australasian Journal of Paramedicine" 2012, vol. 8, no. 3.

²⁸ G. Wieczorkowska, J. Wierziński, Statystyka. Analiza badań społecznych, Wydawnictwo Naukowe Scholar, 2007.

W dalszej analizie posłużono się metodą wyodrębniania czynników głównych składowych z rotacją Varimax. Dobór komponentów oparto na kryterium Kaisera, zakładającym, iż wartości własne wyodrębnionych czynników będą większe od jedności.

Tabela 5.8. Analiza czynnikowa - wyniki

Składowa	Całkowita wyjaśniona wariancja								
	początkowe wartości własne			sumy kwadratów ładunków po wyodrębnieniu			sumy kwadratów ładunków po rotacji		
	ogółem	% wariancji	% skumulowany	ogółem	% wariancji	% skumulowany	ogółem	% wariancji	% skumulowany
1	6,656	28,940	28,940	6,656	28,940	28,940	3,034	13,191	13,191
2	2,464	10,711	39,651	2,464	10,711	39,651	2,547	11,074	24,265
3	1,760	7,653	47,304	1,760	7,653	47,304	2,327	10,116	34,381
4	1,463	6,360	53,664	1,463	6,360	53,664	2,266	9,852	44,233
5	1,156	5,025	58,690	1,156	5,025	58,690	2,245	9,759	53,992
6	1,092	4,747	63,437	1,092	4,747	63,437	2,172	9,445	63,437

Metoda wyodrębniania czynników - Głównych składowych. Metoda rotacji - Varimax z normalizacją Kaisera.

Źródło: opracowanie własne.

Analiza czynnikowa pozwoliła zakwalifikować 23 mierniki do sześciu grup czynników, których suma kwadratów ładunków po rotacji wyniosła 63%. Alfa Cronbaha oddająca rzetelność całości wyniosła 0,884.

Dokładna weryfikacja przypisania mierników do składowych pozwoliła określić i nazwać poszczególne komponenty. Ich konfiguracja odpowiada obszarom problemowym planowania projektów. Łatwość identyfikacji oraz jednorodność zagadnień je tworzących zdaje się potwierdzać prawidłowość przygotowania narzędzia badawczego.

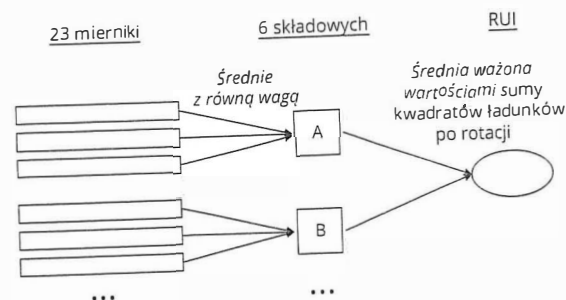
Tabela 5.9. Konfiguracja składowych i ich mierników w badaniu

	Nazwa składowej	Zakres mierników/pytań	Tłumaczony % wariancji po rotacji	Waga
A	Ryzyko i niepewność zasobów projektu	4,21-4,25	13,191	0,2079
B	Ryzyko i niepewność założeń wstępnych projektu	4,1-4,4	11,074	0,1746
C	Ryzyko i niepewność czasu projektu	4,17-4,20	10,116	0,1595
D	Ryzyko i niepewność zakresu projektu	4,13-4,15	9,852	0,1553
E	Ryzyko i niepewność otoczenia projektu	4,5-4,7	9,759	0,1538
F	Ryzyko i niepewność rezultatu projektu	4,8-4,11	9,445	0,1489
			Suma: 63,437	Suma: 1,000

Źródło: opracowanie własne.

W celu agregacji 23 wskaźników cząstkowych do sześciu składowych, a następnie jednego indeksu oddającego łącznie poziom ryzyka i niepewności planowania projektu (RUI) przyjęto procedurę ważenia i uśredniania mierników zaprezentowaną na schemacie przedstawionym na rysunku 5.1. Wagi zostały znormalizowane poprzez sumy kwadratów ładunków, które odpowiadają części wariancji tłumaczonej przez składową.

Rysunek 5.1. Procedura tworzenia wskaźnika RUI



Źródło: opracowanie własne.

W wyniku opisanej procedury uzyskano pożądany wskaźnik kompozytowy – RUI – oddający poziom ryzyka i niepewności planowania projektu. Wykorzystanie wskaźnika w badaniu przedstawione zostanie w dalszej części rozdziału.

5.6. Wyniki i dyskusja

Zakończenie prac przy wstępnej obróbce danych umożliwiło przejście do kolejnego etapu prac i odniesienie się do postawionych na wstępie pytań badawczych.

Odpowiedź na pytanie pierwsze **RQ1 dot. poziomu ryzyka i niepewności planowania projektów** możliwa jest na podstawie analizy rozkładu opracowanego wcześniej wskaźnika RUI. Hipotetyczne wartości RUI mogą wynosić od 1 do 5, gdyż liniowy proces uśredniania wskaźnika nie zmienia wartości brzegowych rozkładu. Ze względu na sposób konstrukcji mierników cząstkowych oraz przyjętą skalę wraz ze wzrostem wartości wskaźnika rośnie poziom ryzyka i niepewności planowania projektu. Własności indeksu dla zbadanej próby projektów przedstawiono w tabeli 5.10.

Mediana rozkładu wynosi 2,68, zaś połowa badanej próby mieściła się między wartościami pierwszego i trzeciego kwartyła wynoszących odpowiednio 2,24 i 3,09. Według opinii ankietowanych reprezentowane przez nich projekty cechowały się średnim, a nawet średnio-niższym poziomem ryzyka i niepewności podczas

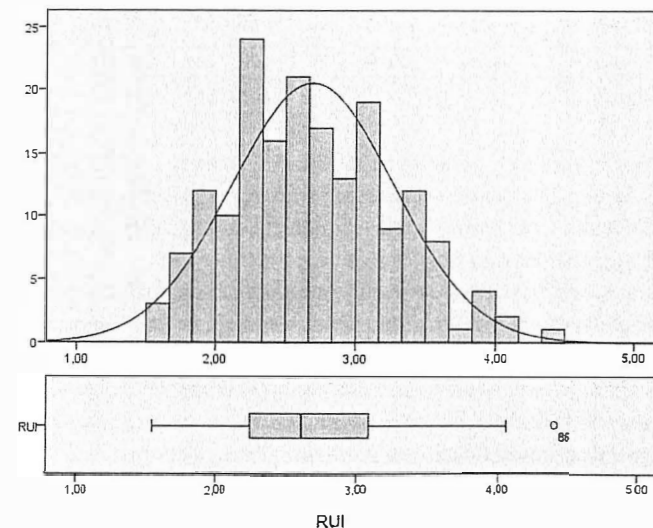
planowania. Szczegółowy rozkład poziomu ryzyka i niepewności analizowanych projektów przedstawiono na rysunku 5.2.

Tabela 5.10. Wskaźnik RUI – statystyki opisowe

Statystyki opisowe (DESCRIPTIVES)				
		statystyka	błąd standardowy	
RUI	średnia	2,69055	0,043430	
	95-procentowy przedział ufności dla średniej	dolna granica	2,60484	
		górną granicą	2,77625	
	5-procentowa średnia obcięta	2,67668		
	mediana	2,60620		
	wariancja	0,338		
	odchylenie standardowe	0,581048		
	minimum	1,540		
	maksimum	4,390		
	rozstęp	2,850		
	rozstęp ćwiartkowy	0,846		
	skośność	0,347	0,182	
	kurtoza	-0,432	0,361	

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5.2. Wskaźnik RUI – histogram



Źródło: opracowanie własne.

Badana próba ma charakter próby celowej, dlatego należy mieć na uwadze ograniczenia dotyczące wysuwania wniosków dotyczących całej populacji. Dlatego też dwa kolejne pytania badawcze niosą za sobą większy ładunek poznawczy niż pierwsze z nich.

Pytanie drugie (RQ2) dotyczy pogłębionej analizy poziomu ryzyka i niepewności z perspektywy poszczególnych obszarów planowania projektów. W tym celu posłużono się wynikami przeprowadzonej wcześniej analizy czynnikowej. Analiza ta umożliwiła pogrupowanie poszczególnych mierników w sześć składowych (tabela 5.11).

Tabela 5.11. Składowe wskaźnika RUI - statystyki opisowe

		Statystyki					
		ryzyko i niepewność zasobów projektu	ryzyko i niepewność założeń wstępnych projektu	ryzyko i niepewność czasu projektu	ryzyko i niepewność zakresu projektu	ryzyko i niepewność otoczenia projektu	ryzyko i niepewność rezultatu projektu
N	ważne	179	180	179	179	180	180
	braki danych	6	5	6	6	5	5
Średnia		2,7089	2,7222	2,9404	2,5680	3,0000	2,1708
Błąd standardowy średniej		0,06012	0,06253	0,06258	0,06429	0,07259	0,05492
Mediana		2,6000	2,7500	3,0000	2,3333	3,0000	2,0000
Oczylenie standardowe		0,80429	0,83895	0,83722	0,86017	0,97390	0,73684
Suma		484,90	490,00	526,33	459,67	540,00	390,75

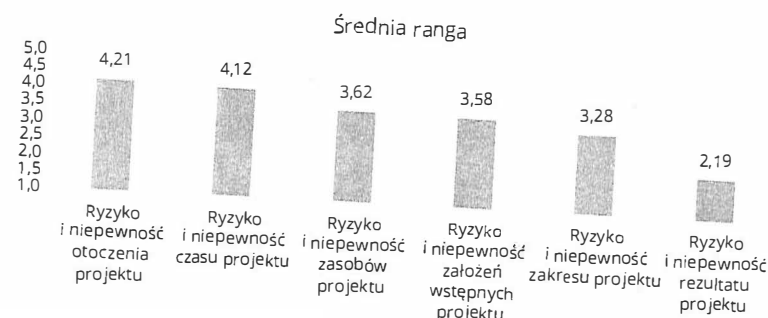
Źródło: opracowanie własne.

Pomiar poszczególnych zmiennych oraz sześciu składowych został dokonany na skali porządkowej. Dlatego też w celu oceny stopnia ryzyka i niepewności obszarów planowania projektów oraz opracowania jednolitego rankingu składowych posłużono się testem Friedmana. Wyniki przedstawiono na rysunku 5.3.

Najniższy poziom ryzyka i niepewności towarzyszył badanym projektom w obszarze planowania ich rezultatów. Wynik w teście Friedmana ze średnią rangą na poziomie 2,19 i z dużym (1,09 pkt) dystansem do drugiego obszaru w rankingu pozwala uznać go za obszar o relatywnie najmniejszym prawdopodobieństwie odchylenia w trakcie realizacji projektu. Ankietowani znali oczekiwania stawiane ich projektom i w ich ocenie dysponowali dostatecznie zdefiniowanymi celami. Zarówno rezultat końcowy, jak i sposób jego dostarczenia był w znacznym stopniu znany wcześniej w organizacji. Relatywnie wysoka pewność rezultatów projektów koresponduje z kolejnym obszarem tj. zakresem projektu (średnia ranga 3,28). Niewielka niepewność

towarzysząca rezultatom ułatwia określanie i planowanie zakresu, identyfikację zadań cząstkowych oraz wypracowanie struktury kooperacyjnej projektu. Uzyskane wyniki pozwalają wskazać, iż najwyższy poziom ryzyka i niepewności dotyczył otoczenia projektu (średnia ranga 4,21). W szczególności niepewność ta związana była z przewidywalnością zmian w otoczeniu projektu, ogólną oceną ryzyka oraz zachowaniem interesariuszy projektu. Co ciekawe, o ile planowanie rezultatów oraz zakresu projektów cechował relatywnie niski poziom ryzyka i niepewności, o tyle planowanie czasu uplasowało się jako drugie w rankingu (średnia ranga 4,12), tuż za obszarem otoczenia projektu, a więc jako obszar znacząco trudniejszy w planowaniu.

Rysunek 5.3. Statystyki testu Friedmana dla składowych



Statystyki testu*	
N	179
Chi-kwadrat	142,722
df	5
Istotność asymptotyczna	0,000

* Test Friedmana

Źródło: opracowanie własne.

Szczegółowe zestawienie zmiennych przyjętych w badaniu poddanych testowi Friedmana przedstawia tabela 5.12. Ankietowani relatywnie często sprzeciwiali się uznaniu swoich projektów za mało ryzykowne. Relatywnie najwięcej problemów sprawiał im dostęp do niezbędnych informacji potrzebnych w planowaniu. Uznawali potrzebę stosowania rezerw w celu ochrony kamieni milowych i terminu końcowego projektu. Otoczenie planowanych przez nich projektów miało bardziej dynamiczny, niż stabilny charakter. Jednocześnie zgodnie z wcześniejszą analizą, wśród czynników charakteryzujących się niskim poziomem ryzyka wskazywali oni planowanie celów i rezultatów projektów oraz ich zakresu.

Tabela 5.12. Statystyki testu Friedmana dla poszczególnych mierników

Rangi		średnia ranga	średnia arytmetyczna
q04.6	Poziom ryzyka projektu był niski	15,19	3,2278
q04.1	W momencie planowania projektu zespół miał dostęp do wszystkich niezbędnych informacji	14,81	3,1222
q04.20	Nie było potrzeby stosowania znacznych rezerw czasu	14,44	3,1285
q04.5	Otoczenie projektu miało stabilny i przewidywalny charakter	14,37	3,0944
q04.2	Informacje, na których planowaliśmy projekt, były kompletne	14,31	3,0222
q04.19	Określenie czasu trwania projektu nie sprawiło trudności	14,21	3,0000
q04.18	Zespół był pewien szacunków czasów trwania zadań	13,09	2,8547
q04.25	Szacunki kosztów projektu były pewne	12,96	2,7753
q04.24	Nie było potrzeby rezerwowania znacznych środków finansowych na nieprzewidziane zdarzenia	12,71	2,8258
q04.21	Określenie potrzebnych zasobów nie sprawiło trudności	12,42	2,7584
q04.17	Czas trwania poszczególnych zadań mógł być precyzyjnie określony	12,35	2,7709
q04.7	Kluczowi interesariusze byli zgodni, co do przebiegu projektu	12,22	2,6816
q04.13	Lista zadań projektu była określona i stała	12,13	2,7095
q04.14	Relacje między zadaniami projektu były zrozumiałe dla wszystkich w zespole	11,82	2,6236
q04.22	Liczba potrzebnych zasobów mogła być określona z dużą precyzją	11,58	2,5866
q04.23	Koszt wykonania poszczególnych zadań mógł być precyzyjnie określony	11,51	2,5819
q04.3	Informacje, na bazie których planowaliśmy projekt, uznaliśmy za pewne	11,49	2,5698
q04.11	Sposób uzyskania rezultatu końcowego był znany wcześniej w organizacji	10,68	2,5222
q04.15	Każde z zadań mogło być jednoznacznie opisane wykonawcom	10,50	2,3743
q04.8	Zespół dokładnie znał oczekiwania wobec projektu	9,37	2,2611
q04.4	Plan miał przedstawiać jeden, najlepszy wariant realizacji projektu	9,01	2,1778
q04.9	Cele projektu mogły być jednoznacznie i szczegółowo określone	7,82	2,0000
q04.10	Rezultat końcowy mógł być precyzyjnie opisany	7,02	1,9000

Statystyki testu ^a	
N	171
Chi-kwadrat	486,721
df	22
Istotność asymptotyczna	0,000
^a Test Friedmana	

Źródło: opracowanie własne.

Trzecie pytanie przyjęte w badaniu (RQ3) związane było z poszukiwaniem związku między poziomem ryzyka i niepewności projektu, a typem i kontekstem realizacji projektów. W celu udzielenia na nie odpowiedzi, postawiono trzy hipotezy badawcze:

- H1. Poszczególne domeny projektów istotnie różnią się względem poziomu ryzyka i niepewności planowania,
- H2. Projekty „twarde” cechuje niższy stopień ryzyka i niepewności niż „miękkie”,
- H3. Wraz ze wzrostem złożoności projektu rośnie stopień ryzyka i niepewności planowania.

Hipotezy te podlegały następnie weryfikacji przy wykorzystaniu stosownych narzędzi i metod statystycznych. Badanie normalności rozkładu testem Shapiro-Wilka wykazało, iż żaden z mierników opisujących poziom ryzyka i niepewności planowania projektów (RUI, składników opisujących poziom ryzyka i niepewności planowania projektów (RUI, składników opisujących poziom ryzyka i niepewności planowania projektów) nie spełnia warunków pozwalających uznać jego rozkład za zgodny z rozkładem normalnym. Statystyki testów normalności rozkładu wskazują, iż należy odrzucić hipotezę zerową mówiącą o jego normalności. Dlatego do badania związku pomiędzy zmiennymi zastosowano testy nieparametryczne.

Tabela 5.13. Wyniki testów normalności rozkładu wskaźnika RUI i składowych

Elementy analizy	Testy normalności rozkładu					
	Kolmogorow-Smirnow ^a			Shapiro-Wilk		
	statystyka	df	istotność	statystyka	df	istotność
RUI	0,069	179	0,037	0,983	179	0,029
Ryzyko i niepewność zasobów projektu	0,096	179	0,000	0,970	179	0,001
Ryzyko i niepewność założeń wstępnych projektu	0,087	179	0,002	0,978	179	0,007
Ryzyko i niepewność czasu projektu	0,087	179	0,002	0,975	179	0,003
Ryzyko i niepewność zakresu projektu	0,161	179	0,000	0,947	179	0,000
Ryzyko i niepewność otoczenia projektu	0,115	179	0,000	0,965	179	0,000
Ryzyko i niepewność rezultatu projektu	0,144	179	0,000	0,956	179	0,000

^a Z poprawką istotności Lillieforsa

Źródło: opracowanie własne.

H1. Poszczególne domeny projektów istotnie różnią się względem poziomu ryzyka i niepewności planowania

Zgodnie ze stanem wiedzy naukowej i praktycznej rodzaj projektu, rozumiany jako obszar jego realizacji wpływa na jego specyfikę. Dlatego też hipoteza wiążąca domenę realizacji projektu z poziomem ryzyka była uzasadniona.

Z analizy wyłączono grupy mające liczebność poniżej 13 przypadków, uzyskując w efekcie sześć domen w porównaniu. W pierwszym kroku analizy zbadano zróżnicowanie wskaźnika kompozytowego RUI oddającego całościowy poziom ryzyka i niepewności projektów. Analiza przeprowadzona testem Kruskala-Wallisa nie wykazała jego istotnego zróżnicowania w badanej próbie ($\chi^2=3,512$, $p=0,622$).

Tabela 5.14. Wyniki testu Kruskala-Wallisa dla RUI

Rangi			
	rodzaj projektu	N	średnia ranga
RUI	budowlany	43	64,21
	informatyczny	31	78,65
	naukowo-badawczy	13	73,62
	organizacyjny	19	61,42
	przemysłowy/produkcyjny	13	67,92
	rozwój produktów i usług	17	65,29
	Ogółem	136	

Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym kroku przeanalizowano zróżnicowanie poziomu ryzyka i niepewności z perspektywy sześciu obszarów składowych tworzących wspólnie wskaźnik kompozytowy. Ponownie posłużono się analizą Kruskala-Wallisa, która wykazała w tym zakresie jedno istotne zróżnicowanie. Dotyczyło ono składowej – ryzyko i niepewność rezultatu projektu.

Tabela 5.15. Wyniki testu Kruskala-Wallisa dla składowych

Statystyki testu ^{a,b}						
	ryzyko i niepewność zasobów projektu	ryzyko i niepewność założeń wstępnych projektu	ryzyko i niepewność czasu projektu	ryzyko i niepewność zakresu projektu	ryzyko i niepewność otoczenia projektu	ryzyko i niepewność rezultatu projektu
Chi-kwadrat	1,960	2,094	7,676	1,621	3,011	14,829
df	5	5	5	5	5	5
Istotność asymptotyczna	0,855	0,836	0,175	0,899	0,698	0,011

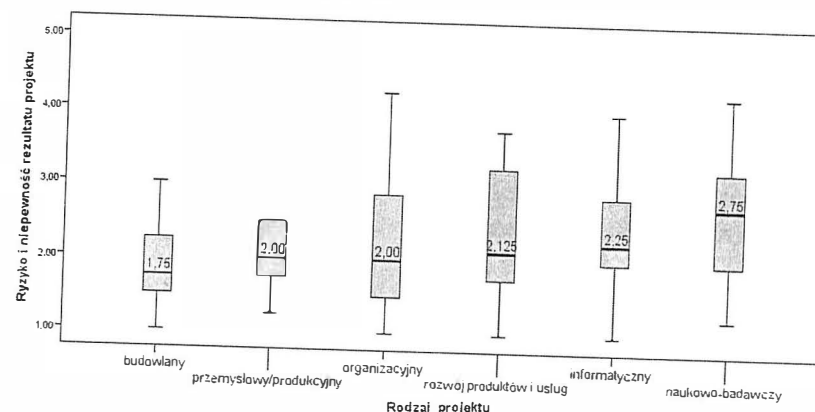
^a Test Kruskala-Wallisa
^b Zmienna grupująca: Rodzaj projektu

Źródło: opracowanie własne.

Uczestnicy badania, reprezentujący różne domeny projektów, istotnie różnili się między sobą w ocenie stopnia ryzyka i niepewności związanego z planowaniem

rezultatów projektów. Bliższych informacji dostarcza analiza wykresu skrzynkowego przedstawionego na rysunku 5.4. Rozkłady składowej cechują się dość znacznym rozproszeniem między swoimi wartościami minimalnymi i maksymalnymi. Mimo to można dostrzec relatywnie wysoką pewność rezultatu końcowego oraz skupienie wartości wokół mediany dotyczące projektów budowlanych oraz przemysłowo-produkcyjnych.

Rysunek 5.4. Rozkład kwartylowy składowej Ryzyko i niepewność rezultatu projektu w podziale na domeny projektów



Źródło: opracowanie własne.

Obserwacje te znajdują potwierdzenie w uzupełniającej analizie post hoc. Przeprowadzenie porównań parami wykazało, iż przy poziomie $p < 0,05$ poziom ryzyka i niepewności planowania rezultatów projektu istotnie różni się pomiędzy projektami budowlanymi, a kolejno: informatycznymi, naukowo-badawczymi oraz rozwojem produktów i usług. W każdym z przypadków projektom budowlanym towarzyszyła wyższa pewność i stabilność założeń odnośnie rezultatów. Pozostałe trzy rodzaje projektów cechują się relatywnie najwyższym poziomem ryzyka i niepewności.

Tabela 5.16. Wyniki testów post-hoc

Próba 1 - Próba 2	Statystyka testu	Błąd standardowy	Standaryzowana statystyka testu	Istotność
Budowlany vs. informatyczny	-28,735	9,299	-3,090	0,002
Budowlany vs. naukowo-badawczy	-35,592	12,491	-2,849	0,004
Budowlany vs. rozwój produktów i usług	-23,727	11,079	-2,142	0,032

Źródło: opracowanie własne.

H2. Projekty „twarde” cechuje niższy stopień ryzyka i niepewności niż „miękkie”

Wśród różnorodnych typów projektów jednym z wymiarów ich klasyfikacji jest podział na tzw. projekty „twarde” i projekty „miękkie”. Punktem odniesienia jest w tym przypadku charakter rezultatu końcowego. Projektami „twardymi” nazywane są projekty, których rezultat końcowy ma formę efektu materialnego – obiektu, konstrukcji, aktywa inwestycyjnego, elementu infrastruktury, czy produktu. Rezultaty takie, choć często bardzo złożone, są łatwo identyfikowalne, namacalne, a przez to potencjalnie łatwiejsze w wyobrażeniu, zdefiniowaniu i zaplanowaniu. Projektami „miękkimi” – przez przeciwstawienie – nazywane będą przedsięwzięcia, które kończą się rezultatami o charakterze niematerialnym. Będą to m.in. wydarzenia i eventy, modyfikacja i usprawnienie procesów, wdrażanie zmian, projekty szkoleniowe, czy organizacyjne. W literaturze można spotkać także określanie tych typów projektów, jako „zorientowane produktowo”, czyli „twarde” oraz „zorientowane procesowo”, czyli „miękkie”. Odmienna specyfika dwóch kategorii przedsięwzięć wpłynęła na sformułowanie hipotezy badającej poziom ryzyka i niepewności w ich planowaniu.

Ze względu na podział próby badawczej na dwie, niezależne grupy wg omówionego powyżej kryterium, do weryfikacji hipotezy zastosowano test U Manna-Whitney’a. W wyniku przeprowadzenia procedury testowej względem wskaźnika RUI nie udało się wykazać istotnego zróżnicowania tej cechy ze względu na charakter rezultatu końcowego ($U = 3221,0$; $p = 0,671$).

Tabela 5.17. Wyniki testu U Manna-Whitneya dla wskaźnika RUI

		Rangi		
	Typ_rezultatu	N	średnia ranga	suma rang
RUI	miękki	55	86,56	4761,00
	twardy	122	90,10	10992,00
	ogółem	177		
		Statystyki testu ^a		
		RUI		
U Manna-Whitneya		3221,000		
W Wilcoxon		4761,000		
Z		-0,425		
Istotność asymptotyczna (dwustronna)		0,671		
^a Zmienna grupująca: Typ_rezultatu				

Źródło: opracowanie własne.

Pogłębiona analiza z perspektywy poszczególnych sześciu składowych wykazała istotne statystyczne zróżnicowanie w przypadku dwóch z nich.

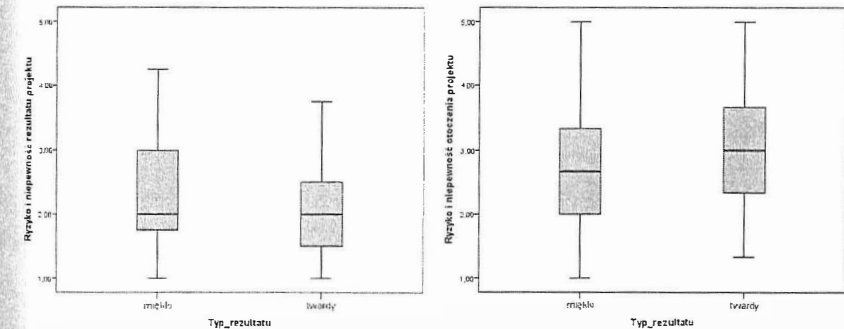
Tabela 5.18. Wyniki testu U Manna-Whitneya dla poszczególnych składowych

Statystyki testu ^a						
	ryzyko i niepewność zasobów projektu	ryzyko i niepewność założeń wstępnych projektu	ryzyko i niepewność czasu projektu	ryzyko i niepewność zakresu projektu	ryzyko i niepewność otoczenia projektu	ryzyko i niepewność rezultatu projektu
U Manna-Whitneya	3104,000	3356,500	3068,500	3197,000	2733,500	2696,000
W Wilcoxon	4644,000	10982,500	4608,500	10700,000	4273,500	10322,000
Z	-0,798	-0,082	-0,912	-0,506	-2,054	-2,174
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	0,425	0,935	0,362	0,613	0,040	0,030
^a Zmienna grupująca: Typ_rezultatu						

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z wynikami procedury testowej charakter rezultatu miał znaczenie w przypadku składowych opisujących poziom ryzyka i niepewności dotyczący samego rezultatu projektu, jak i jego otoczenia.

Rysunek 5.5. Rozkład kwartylowy składowych Ryzyko i niepewność rezultatu projektu oraz Ryzyko i niepewność otoczenia projektu z perspektywy typu rezultatu



Źródło: opracowanie własne.

W przypadku projektów zorientowanych obiektowo poziom niepewności towarzyszącej określaniu oczekiwań wobec projektu, definiowania celów, specyfikacji efektów oraz technologii ich dostarczenia był istotnie niższy, niż w przypadku projektów zorientowanych procesowo. Uzyskano w ten sposób empiryczne potwierdzenie, iż określoność i możliwość wizualizacji efektów końcowych rezultatów wpływa

na zdolność uczestników projektów do bardziej precyzyjnego planowania produktów projektu. Projekty miękkie cechuje w tym zakresie znacznie większa niepewność, biorąca się z trudności jednoznacznego określenia, opisanie i uzgodnienia wśród interesariuszy projektów ich niematerialnych efektów.

Z drugiej jednak strony, z punktu widzenia ryzyka i niepewności otoczenia projektu wyższy ich poziom towarzyszył projektom twardym. W szczególności, dotyczyło to zmiennej opisującej całościowy poziom ryzyka (q4.06). W przypadku projektów miękkich średnia wartość zmiennej w próbie wynosiła 2,89 (mediana = 2,0), zaś w przypadku projektów twardych – 3,36 (mediana = 4). Obserwację tą można wytłumaczyć złożonością i stopniem skomplikowania projektów, których rezultatem końcowym jest obiekt materialny, składający się z wielu produktów cząstkowych, podsystemów, instalacji itp. Sytuacja ta ma miejsce w szczególności w przypadku projektów budowlanych, przemysłowych, infrastrukturalnych oraz informatycznych związanych z budowaniem infrastruktury informatycznej, które licznie reprezentowane były w badanej próbie (patrz tabela 5.19) Złożoność rezultatów, a w konsekwencji problemów planowania ich realizacji skutkuje wyższym całościowym ryzykiem niż w przypadku projektów miękkich.

Tabela 5.19. Typy rezultatów według domen projektów – statystyki częstości

Domena projektu		Typ_rezultatu					
		miękki			twardy		
		liczebność	% z N w wierszu	% z N w kolumnie	liczebność	% z N w wierszu	% z N w kolumnie
Rodzaj projektu	budowlany	0	0,0	0,0	44	100,0	35,2
	przemysłowy/ produkcyjny	1	7,7	1,8	12	92,3	9,6
	infrastrukturalny	1	10,0	1,8	9	90,0	7,2
	informatyczny	6	20,0	10,7	24	80,0	19,2
	rozwój produktów i usług	4	23,5	7,1	13	76,5	10,4
	naukowo-badawczy	5	38,5	8,9	8	61,5	6,4
	marketingowy	4	50,0	7,1	4	50,0	3,2
	sprzedażowy	4	57,1	7,1	3	42,9	2,4
	inny	5	62,5	8,9	3	37,5	2,4
	edukacyjny/ szkoleniowy	4	80,0	7,1	1	20,0	0,8
	społeczny	5	83,3	8,9	1	16,7	0,8
	organizacyjny	17	85,0	30,4	3	15,0	2,4
	ogółem	56	30,9	100,0	125	69,1	100,0

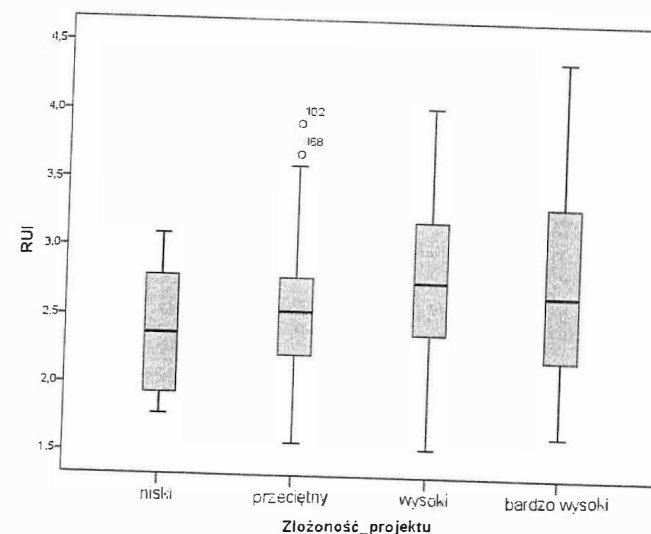
Źródło: opracowanie własne.

H3. Wraz ze wzrostem złożoności projektu rośnie poziom ryzyka i niepewności planowania

Hipoteza trzecia dotyczyła zagadnień złożoności projektu, wiążąc je z poziomem ryzyka i niepewności planowania. Ze względu na pomiar wszystkich badanych zmiennych na skali porządkowej (w przypadku złożoności projektu rosnącej wraz z intensyfikacją tego zjawiska) w celu weryfikacji tak postawionej hipotezy zastosowano współczynnik korelacji rho Spearmana.

Przeprowadzona procedura testowa wykazała istotną statystycznie korelację pomiędzy kompozytowym wskaźnikiem RUI, a poziomem złożoności projektu ($\rho = 0,173$, $p = 0,021$). Siła korelacji jest umiarkowana, jednak jej kierunek pozostał zgodny z oczekiwaniami – wraz ze wzrostem poziomu złożoności projektu zaobserwowano wzrost syntetycznego wskaźnika poziomu ryzyka i niepewności planowania.

Rysunek 5.6. Rozkład kwartylowy wskaźnika RUI z perspektywy poziomu złożoności projektu



Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym kroku, przeprowadzono analizę korelacji względem poszczególnych, sześciu składowych tworzących RUI. Wyniki przedstawiono w tabeli 4.20.

Tabela 4.20. Wyniki analizy korelacji między zmienną Złożoność projektu z poszczególnymi składowymi

Składowe	Złożoność projektu		
	współczynnik korelacji rho Spearmana	istotność (dwustronna)	N
Ryzyko i niepewność zasobów projektu	0,265 ^a	0,000	178
Ryzyko i niepewność założeń wstępnych projektu	0,019	0,805	179
Ryzyko i niepewność czasu projektu	0,135	0,071	178
Ryzyko i niepewność zakresu projektu	0,041	0,587	178
Ryzyko i niepewność otoczenia projektu	0,301 ^a	0,000	179
Ryzyko i niepewność rezultatu projektu	-0,022	0,768	179

^a Korelacja jest istotna na poziomie 0,01 (dwustronnie).

Źródło: opracowanie własne.

Spośród sześciu składowych istotne statystycznie korelacje uzyskano w odniesieniu do dwóch z nich. W największym stopniu złożoność projektu związana była z ryzykiem i niepewnością otoczenia projektu. Wszystkie trzy mierniki tworzące składową także indywidualnie korelowały z poziomem złożoności projektu. W najwyższym stopniu dotyczyło to zmiennej opisującej całościowy poziom ryzyka (q04.6), której współczynnik rho Spearmana wyniósł 0,35 przy $p < 0,001$. Słabiej, ale wciąż istotnie statystycznie (przy $p < 0,05$) skorelowane były zmienne związane ze zmiennością i przewidywalnością otoczenia projektu (q4.5) oraz stopniem zgodności interesariuszy względem przebiegu projektu (q04.7).

Tabela 5.21. Wyniki analizy korelacji między miernikami w ramach składowej Ryzyko i niepewność otoczenia projektu, ze zmienną złożoność projektu

Zmienne tworzące składową „Ryzyko i niepewność otoczenia projektu”	Złożoność projektu		
	współczynnik korelacji rho Spearmana	istotność (dwustronna)	N
q04.5 Otoczenie projektu miało stabilny i przewidywalny charakter	0,174 ^a	0,020	179
q04.6 Poziom ryzyka projektu był niski	0,350 ^a	0,000	179
q04.7 Kluczowi interesariusze byli zgodni, co do przebiegu projektu	0,180 ^a	0,016	178

^a Korelacja jest istotna na poziomie 0,05 (dwustronnie).
^b Korelacja jest istotna na poziomie 0,01 (dwustronnie).

Źródło: opracowanie własne.

Drugą składową powiązaną monotonicznie z poziomem złożoności projektu było ryzyko i niepewność zasobów projektu ($\rho = 0,265$, $p < 0,001$). Pogłębiona analiza

korelacji w ramach zmiennych tworzących składową uwidoczniła związek złożoności projektu ze zmiennymi opisującymi ryzyko i niepewność kosztów projektu. Wzrost złożoności projektu przede wszystkim wpływał na obniżenie pewności szacunków kosztów ($\rho = 0,320$, $p < 0,001$), konieczność zaciągania znacznych rezerw na nieprzewidziane zdarzenia ($\rho = 0,273$, $p < 0,001$) oraz zdolność do precyzyjnego określenia kosztów realizacji zadań projektu ($\rho = 0,199$, $p = 0,008$).

Tabela 5.22. Wyniki analizy korelacji między miernikami w ramach składowej Ryzyko i niepewność zasobów projektu, ze zmienną złożoność projektu

Zmienne tworzące składową „Ryzyko i niepewność zasobów projektu”	Złożoność projektu		
	współczynnik korelacji rho Spearmana	istotność (dwustronna)	N
q04.21 Określenie potrzebnych zasobów nie sprawiło trudności	0,138	0,068	177
q04.22 Liczba potrzebnych zasobów mogła być określona z dużą precyzją	0,124	0,099	178
q04.23 Koszt wykonania poszczególnych zadań mógł być precyzyjnie określony	0,199 ^a	0,008	176
q04.24 Nie było potrzeby rezerwowania znacznych środków finansowych na nieprzewidziane zdarzenia	0,273 ^b	0,000	177
q04.25 Szacunki kosztów projektu były pewne	0,320 ^a	0,000	177

^a Korelacja jest istotna na poziomie 0,05 (dwustronnie).
^b Korelacja jest istotna na poziomie 0,01 (dwustronnie).

Źródło: opracowanie własne.

5.7. Podsumowanie i wnioski

Uzyskane w toku badań wyniki umożliwiają wysnucie wniosków i konkluzji dla nauki i praktyki zarządzania projektami w organizacji.

W pierwszej kolejności są to wnioski o charakterze metodycznym. W celu pomiaru poziomu niepewności towarzyszącej planowaniu przedsięwzięć opracowano zestaw mierników. Następnie na ich podstawie przygotowano wskaźnik kompozytowy – RUI, składający się z sześciu składowych wyodrębnionych podczas analizy czynnikowej (PCA). Proces ten oparty został na najlepszych praktykach i zaleceniach metodycznych opisywanych w źródłach wskazanych we wcześniejszej części rozdziału. Przewodzenie badań w zakresie zarządzania, a zarządzania projektami w szczególności, często wymaga od badaczy pomiaru licznych zmiennych opisujących rozpatrywane, najczęściej kompleksowe zjawisko. W szczególności problem ten dotyka badaczy zajmujących się tematyką dojrzałości projektowej organizacji, ale również innych

złożonych obszarów takich jak planowanie projektów, zarządzanie ryzykiem, czy personalne problemy zarządzania projektami. Wskaźniki kompozytowe stosowane są powszechnie na poziomie makro w celu oceny i porównywania poziomu społeczno-ekonomicznego państw. W uznaniu autora, wiedza i zalecenia dotyczące ich budowania oraz interpretacji z powodzeniem mogą zostać przeniesione na grunt zarządzania organizacjami. Dzięki temu będzie możliwe doskonalenie narzędzi badawczych, a przez to dokładniejszy i bardziej rzetelny pomiar i wnioskowanie dotyczące badanych obiektów i zjawisk. Wśród krytycznych problemów zarządzania projektami, które oczekują na takie rozwiązania, występuje problem oceny sukcesu projektu. Mimo wieloletnich wysiłków, środowisko profesjonalistów praktyki i nauki zarządzania projektami nadal nie wypracowało wspólnej, powszechnie uznanej metodyki oceny sukcesu przedsięwzięć²⁹.

Wśród pozostałych wniosków związanych z badaniami zróżnicowania poziomu ryzyka i niepewności planowania projektów warto zwrócić uwagę na następujące zagadnienia.

Po pierwsze, w wyniku analizy wykazano, iż przy planowaniu projektów najmniej poziom niepewności towarzyszy planowaniu rezultatów i zakresu projektów. Planowane produkty i ich specyfikacja ma oddawać oczekiwania wewnętrznych i zewnętrznych zleceniodawców projektu. Przy ich planowaniu można oprzeć się na istniejących kontraktach, umowach, specyfikacji warunków zamówienia i innych dokumentach projektowych. Natomiast dużo trudniej jest podczas planowania pozyskać rzetelne informacje dotyczące warunków realizacji i wykonania tychże. Relatywnie trudniej planować jest czas i zasoby, w szczególności zasoby finansowe. W tych obszarach organizacje powinny poszukiwać metod i rozwiązań podnoszących jakość i wiarygodność planowania.

Stosunkowa łatwość zdefiniowania celów i rezultatów projektu oraz zdecydowanie wyższa niepewność czasu i zasobów uzasadnia kierowanie uwagi kierownictwa projektów w kierunku stochastycznych metod planowania projektów. Metody takie jak PERT, Critical Chain Project Management, analiza Monte Carlo umożliwiają uwzględnienie ryzyka w parametrach zadań wchodzących w zakres projektu, a przez to ułatwiają wyznaczanie stosownych buforów czasu i rezerw zasobów w projektach³⁰. Wobec uzyskanych wyników stosowanie ich w projektach wydaje się być bardziej

²⁹ A. Stretton, *Some deficiencies in data on project successes and failures. Series on Project Successes and Failures*, "PM World Journal" 2014, vol. 3, no. 7, www.pmworljournal.net (23.11.2015).

³⁰ P. Wyrozębski, A. Wyrozębska, *Challenges of project planning in the probabilistic approach using PERT, GERT and Monte Carlo*, "Journal of Management and Marketing" 2013, vol. 1, no. 1; P. Wyrozębski, A. Wyrozębska, *Benefits of Monte Carlo simulation as the extension to the Program Evaluation and Review Technique*, w: *Proceedings in Electronic International Interdisciplinary Conference*, red. M. Mokryś, Ś. Badura, A. Lieskovský, Publishing Institution of the University of Žilina, Žilina 2013.

uzasadnione niż posługiwanie się metodami deterministycznymi takimi jak technika ścieżki krytycznej (CPM), technika MPM czy proste harmonogramy.

W ujęciu porównań branżowych (domen projektów) należy wyróżnić projekty budowlane, które charakteryzował najniższy poziom ryzyka i niepewności w zakresie planowania rezultatów. W świetle uzyskanego materiału był on istotnie niższy niż w przypadku projektów informatycznych, naukowo-badawczych oraz rozwoju nowych produktów. Obserwacja ta wydaje się być konsekwencją specyfiki tej grupy projektów narzuconej przez prawo, normy budowlane oraz wielowiekowe tradycje branży budowlanej. Obiekty wznoszone w wyniku projektów budowlanych podlegają szczegółowemu projektowaniu i dokumentowaniu. W przypadku Polski będą to m. in. ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (DzU 2010, nr 243, poz. 1623, z późn. zmianami) oraz towarzyszące jej rozporządzenia jak np. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Wymogi formalne stawiane przedsięwzięciom budowlanym obligują wykonawców do szczegółowego opisu rezultatów przed przystąpieniem do realizacji projektu.

Praktyki i podejście do tworzenia dokumentacji projektów budowlanych stanowi w zrozmiały sposób o specyfice branży. Z drugiej jednak strony powinien stanowić źródło inspiracji i dobrych praktyk, które wspomogą również inne branże podczas prac planistycznych.

W przypadku projektów informatycznych, R&D oraz NPD opracowanie szczegółowej specyfikacji rezultatu końcowego jest często niemożliwe. Konieczne wtedy jest stosowanie metod wspierających eksplorację i zmiany w projekcie, pozwalające w sposób ewolucyjny posuwać się w kierunku osiągnięcia zamierzonego celu. Zalecana jest większa elastyczność planów, swoboda decyzyjna i delegowanie uprawnień na niski poziom oraz większe tolerancje w rękach kierownika projektu na zakres i jakość uzyskiwanych rezultatów. Nie tylko w IT, ale również w R&D i NPD celowe będzie posługiwanie się zwinnymi metodami zarządzania projektami np. SCRUM, XP, DSDM i inne.

W badaniu wykazano zróżnicowanie ryzyka i niepewności planowania rezultatów projektów pomiędzy projektami „twardymi”, a „miękkimi”. W przypadku projektów „zorientowanych procesowo” należy dołożyć wszelkich starań w celu jak najlepszego określenia i zdefiniowania oczekiwanych rezultatów projektów. Wobec towarzyszącego im istotnie wyższego poziomu ryzyka, kierownictwo projektów musi być pewne, iż produkty będące przedmiotem dostawy są opisane precyzyjnie, ich skład, forma, charakterystyka nie budzą wątpliwości, a wszyscy kluczowi interesariusze postrzegają je i rozumieją tak samo. W innym przypadku może pojawić się zagrożenie odstępstw i niedostatecznej jakości rezultatów „miękkich/niematerialnych” – a więc podatnych na indywidualną interpretację.

W wyniku analiz dowiedziono korelacji między poziomem złożoności projektów, a wskaźnikiem RUI oraz ryzykiem i niepewnością towarzyszącą otoczeniu projektu i planowaniu zasobów. Złożoność projektu jako jedyna zmienna opisująca korelowała w badaniu z wskaźnikiem kompozytowym. Podobnie jak w przypadku zasięgu geograficznego, wzrost poziomu złożoności projektów będzie wymagać stosowania stochastycznych metod planowania budżetu i zasobów oraz wyczerpującej analizy otoczenia i różnego rodzaju ryzyka podczas etapu jego przygotowania.

Ponadto poziom złożoności projektów powinien znajdować odzwierciedlenia w wewnętrznych regulacjach np. metodyce zarządzania projektami. W szczególności jego ocena powinna wpływać na akceptowalne wielkości buforów i rezerw finansowych projektów. Płyną z tego również zalecenia, aby kierownictwo złożonych projektów dokładnie analizowało jakość szacunków, poczynione założenia oraz wysiłek włożony w planowanie, upewniając się, iż praca ta została wykonana zgodnie z najlepszą posiadaną wiedzą.

5.8. Bibliografia

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 5th edition, Project Management Institute, USA 2013.
- Clarke A., *A practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management*, "International Journal of Project Management" 1999, vol. 17, no. 3.
- Cleland D.J., *Field guide to project management – second edition*, Wiley, Nowy Jork 2004.
- Cooper R.G., *Winning at new products: pathways to profitable innovation*, Proceedings Project Management Research Conference, Montreal 2006.
- Crawford L., *Global Body of Project Management Knowledge and Standards*, w: *The Wiley Guide to Managing Projects*, red. P.W.G. Morris, J.K. Pinto, John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey 2004, doi: 10.1002/9780470172391.ch46
- Deming W.E., *The New Economics*, MIT Center for Advanced Engineering Study, Cambridge 1993.
- Dvir D., Raz T., Shenhar A., *An empirical analysis of the relationship between project planning and project success*, "International Journal of Project Management" 2003, vol. 21, no. 1, s. 89–95.
- Electronic Statistics Textbook*, StatSoft, 2015, www.statsoft.com/textbook (23.11.2015).
- Field A., *Discovering Statistics using SPSS for Windows*, Sage publications, London–Thousand Oaks–New Delhi 2000.
- Florczak W., *Pomiar gospodarki opartej na wiedzy w badaniach międzynarodowych*, „Wiadomości Statystyczne” 2010, nr 2.

- Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and user guide*, OECD, Bruksela 2008.
- Hudrliková L., *Composite indicators as a useful tool for international comparison: The Europe 2020 example*, "Prague Economic Papers" 2013, no. 4.
- ISO 21500:2012, *Guidance on project management*, 2012.
- Kerzner H., *Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, 9th ed., John Wiley and Sons, USA 2006.
- Larson E.W., Gray C.F., *Project Management. The Managerial Process*, McGraw-Hill International, USA 2011.
- Managing Successful Projects with PRINCE2*, TSO, OGC, London 2009.
- Manly B., *Multivariate Statistical Methods: A Primer*, Chapman and Hall, Londyn 2004.
- McConnell S., *The nine deadly sins of project planning*, "IEEE Software" 2001, vol. 18, no. 5.
- Meredith J.R., Mantel S.J., *Project Management. A Managerial Approach*, 6th ed., John Wiley and Sons, USA 2006.
- Morrison D.F., *Multivariate Statistical Methods*, Thompson Brooks, California 2005.
- Murphy D., Baker N., Fisher D., *Determinants of Project Success*, National Aeronautics and Space Administration Boston College, Boston 1974.
- Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., *Tools for Composite Indicators*, Komisja Europejska, Bruksela 2005.
- Nickolas J.M., Steyn H., *Project Management for Business, Engineering and Technology*, Butterworth-Heinemann/Elsevier, Wielka Brytania 2008.
- Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012.
- Pinto J.K., *Project Implementation: A determination of its critical success factors, moderators and their relative importance across the project life cycle*, University of Pittsburg, Pittsburg 1986.
- Planowanie przebiegu projektu*, red. M. Trocki, P. Wyrozębski, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2015.
- Project Cycle Management Guidelines*, European Commission, Brussels 2004.
- Schuyler J., *Risk and Decision Analysis in Projects*, 2nd ed., Project Management Institute, USA 2001.
- Stretton A., *Some deficiencies in data on project successes and failures. Series on Project Successes and Failures*, "PM World Journal" 2014, vol. 3, no. 7, www.peworldjournal.net (23.11.2015).
- Taylor J.C., *Project Scheduling and Cost Control. Planning, Monitoring and Controlling the Baseline*, J. Ross Publishing, USA 2008.
- Wideman R.M., *The Role of the Project Life Cycle (Life Span) in Project Management*, "Max's Project Management Wisdom" 2004.
- Wieczorkowska G., Wierzbński J., *Statystyka. Analiza badań społecznych*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2007.
- Williams B., Brown T., Onsmann A., *Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices*, "Australasian Journal of Paramedicine" 2012, vol. 8, no. 3.

- Wyrozębski P., Pączek E., *Empirical Study On Knowledge Sources In Project-Intensive Organisations*, w: *Within And Beyond Boundaries Of Management*, red. Z. Dworzecki, M. Jaroński, Warsaw School Of Economics Press, Warsaw 2014, s. 211–226.
- Wyrozębski P., Spałek S., *An Investigation of Planning Practices in Select Companies*, "Management and Production Engineering Review" 2014, vol. 5, no. 2.
- Wyrozębski P., Wyrozębska A., *Benefits of Monte Carlo simulation as the extension to the Program Evaluation and Review Technique*, w: *Proceedings in Electronic International Interdisciplinary Conference*, red. M. Mokryš, Š. Badura, A. Lieskovský, Publishing Institution of the University of Žilina, Žilina 2013.
- Wyrozębski P., Wyrozębska A., *Challenges of project planning in the probabilistic approach using PERT, GERT and Monte Carlo*, "Journal of Management and Marketing" 2013, vol. 1, no. 1.
- Zwikael O., Pathak R.D., Singh G., Ahmed S., *The moderating effect of risk on the relationship between planning and success*, "International Journal of Project Management" 2014, vol. 32, s. 435–441.

EMIL BUKŁAHA

6

OPERATYWNY CONTROLLING PROJEKTÓW – WYNIKI BADAŃ

6.1. Wprowadzenie – opis celu badania

Celem badania będzie analiza skali, rodzajów i typów controllingu stosowanego w praktyce w zarządzaniu projektami, w odniesieniu do przedsięwzięć realizowanych w organizacjach działających w Polsce. Autor dokonał również badania rzeczywistego stanu i podejścia do kontroli realizowanych projektów na każdym etapie ich cyklu życia, zaś uzyskane wyniki zestawił z zakresem informacji niezbędnych do skutecznego kontrolowania realizowanych projektów i najczęściej pojawiających się zaleceń w uznanych metodykach zarządzania projektami (PRINCE2, PMBoK, PCM, Scrum).

Grupą docelową byli uczestnicy projektów realizowanych w polskich organizacjach, przede wszystkim kierownicy, ale także członkowie zespołów projektowych i komitetów sterujących.

Pomimo swojej istotności, controlling projektów jest zagadnieniem niedostatecznie opisanym w literaturze przedmiotu, zarówno polskiej, jak i zagranicznej. Przez ostatnie dziesięć lat powstało zaledwie kilka książek poruszających tę tematykę¹. Jednocześnie próbuje się przenieść pojęcia controllingu bieżącej działalności organizacji na obszar zarządzania projektami, co rodzi wiele niejasności i nieporozumień, ponieważ realizacja projektów zwykle nie jest zbieżna z działalnością procesową (powtarzalną) firmy.

W przekonaniu autora dzięki przeprowadzonym badaniom powstała możliwość analizy porównawczej rzeczywistego kształtu, form i skali zapotrzebowania na informacje kontrolno-decyzyjno-rozliczające w projektach (a także powodów takiego ich stanu) z podejściami metodycznymi, wyznaczającymi światowe standardy

¹ S. Devaux, *Total Project Control: A Manager's Guide to Integrated Project Planning, Measuring, and Tracking*, Wiley & Sons, New Jersey 1999; F. Drigani, *Computerized Project Control*, CRC Press, Boca Raton 1988; J. Pinto, J. Trailer, *Essentials of Project Control*, Project Management Institute, Philadelphia 1999; S. Mubarak, *Construction Project Scheduling and Control*, Wiley & Sons, New Jersey 2010; W. Del Pico, *Project Control: Integrating Cost and Schedule in Construction*, Wiley & Sons, New Jersey 2013.