

Mariusz HOFMAN  
UMCS w Lublinie  
Katedra Zarządzania Jakością i Wiedzą  
mariusz.hofman@umcs.lublin.pl

## RANKINGI RYZYKA PORTFELA PROJEKTÓW W ŚWIETLE BADAŃ EMPIRYCZNYCH<sup>1</sup>

**Streszczenie.** Zarządzanie ryzykiem portfela projektów jest obecnie przedmiotem zainteresowania badaczy, jak również praktyków. Wymaga holistycznego spojrzenia oraz odpowiednich kompetencji. Niniejszy artykuł jest próbą opracowania rankingów ryzyka dla hipotetycznego portfela projektów. Przeprowadzane prace badawcze zmierzały do opracowania rankingów, w ramach dwóch zmiennych, którymi było prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka oraz wpływ ryzyka na cele portfela. Zastosowaną procedurą statystyczną był test Friedmana.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie ryzykiem portfela projektów, rangowanie ryzyka portfela projektów.

## AN EMPIRICAL INVESTIGATION ON THE PROJECTS PORTFOLIO RISK RANKINGS

**Abstract.** Project portfolio risk management is currently of interest to both researchers and practitioners. It requires a holistic view as well as appropriate competencies. This paper focuses on risk ranks calculations for the project portfolio. Empirical investigation was focused on risk rankings development within the framework of two variables, i.e. risk likelihood and risk impact on the portfolio objectives. As a statistical procedure, Friedman repeated measures analysis of variance by ranks, has been applied.

**Keywords:** Project portfolio risk management, portfolio risk identification, portfolio ranking.

---

<sup>1</sup> Artykuł został przygotowany w ramach projektu badawczego finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki zgodnie z decyzją nr DEC-2013/09/B/HS4/01311.

## 1. Wstęp

Kluczowe aspekty zarządzania ryzykiem projektu zostały gruntownie opisane w dostępnej literaturze przedmiotu, zarówno od strony narzędziowej [Raz i Michael, 2001, Baccarini i Archerv, 2001] oraz interpersonalnej [De Bakker i inni 2011]. Natomiast zarządzanie ryzykiem portfela projektów jest zagadnieniem stosunkowo nowym. Dostępne opracowania wskazują jednoznacznie na znaczne ograniczenia tradycyjnego, tj. zorientowanego na pojedyncze projekty zarządzania ryzykiem, w ramach środowiska wieloprojektowego [Olson, 2007]. Specyfika takiego środowiska powoduje, że organizacje działające w zmiennym otoczeniu inicjując projekty realizują je wspólnie, co zwiększa ich elastyczność oraz czyni działalność bardziej efektywną [Anavi-Isakow i Golany, 2003; Olson, 2008; Spalek, 2014].

Bazując na pracach Markowitz'a [Markowitz, 1959] opisać można portfel jako zbiór projektów, które zarządzane wspólnie pozwalają maksymalizować oczekiwaną wartość przy założonym poziomie ryzyka [Sanchez et. al., 2008, s. 97]. Literatura wskazuje zatem, że zarządzanie ryzykiem portfela jest dużo szerszym zagadnieniem, niż zarządzanie ryzykiem pojedynczych projektów [Pellegrinelli, 1997] oraz wymaga holistycznego spojrzenia [Olsson, 2008; Lee i inni, 2009]. Jest to spowodowane pojawianiem się nowych rodzajów ryzyka, które są pochodną powiązań, jakie mają miejsce pomiędzy projektami w obrębie portfela [PMI, 2008, s.85]. Identyfikowanie ryzyka projektów realizowanych wspólnie w ramach portfela może być prowadzone jednocześnie, co wpływa pozytywnie na efektywność tych działań [Teller i inni, 2012; Teller i Kock, 2013]. Podniesiona kwestia efektywności zarządzania ryzykiem portfela, wskazuje na znaczne nakłady związane z tą działalnością oraz odnosi je do oczekiwanych efektów [Kutsch i Hall, 2009]. Zatem właściwie prowadzone zarządzania ryzykiem portfela projektów pozwala minimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia błędów i porażek, co w konsekwencji ma pozytywny wpływ na sukces portfela [De Reyck i inni, 2005]. Podejmując, z kolei aspekt personalny stwierdzić należy, że zarządzanie ryzykiem wymaga od zarządzającego portfelem kompleksowego spojrzenia, którego brak może powodować kłopoty z monitorowaniem ryzyka na poziomie portfela [Olson, 2007]. Zatem zarządzanie ryzykiem wymaga od zarządzającego portfelem unikalnych kompetencji, które pozwalają kształtować pożądane zachowania uczestników organizacji [Blomquist i Müller 2006, Jonas, 2010, Beringer i inni, 2013].

Celem przeprowadzonych prac badawczych było opracowanie rankingów ryzyka dla hipotetycznego portfela projektów. Aby zrealizować tak postawiony cel poszukiwano odpowiedzi na poniższe pytania badawcze:

PB1 - Czy możliwe jest określenie ryzyka charakterystycznego dla portfela projektów?

PB2 - Prawdopodobieństwo wystąpienia jakich rodzajów ryzyka portfela projektów będzie oceniane jako najwyższe ?

PB3 - Które ryzyka będą oceniane, jako mające największy wpływ na cele portfela projektów?

Z uwagi na fakt, że podjęta problematyka badawcza lokowała się obszarze badań podstawowych zdecydowano się pozostawić jedynie pytania badawcze, bez precyzowania hipotez badawczych. Aby uzyskać odpowiedzi na tak postawione pytania badawcze zrealizowano projekt badawczy, w ramach którego dokonano identyfikowania oraz oceny ryzyka charakterystycznego dla portfela projektów. Ocena obejmowała określenie dwóch zmiennych, tj. prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka oraz wpływu ryzyka na cele portfela projektów. Pozwoliło to wykorzystując procedurę badawczą, którą był test Friedmana [Friedman, 1937] i opracować rankingi ryzyka dla ocenianych zmiennych.

## 2. Teoretyczne aspekty zarządzania ryzykiem portfela projektów

Obecnie problematyka zarządzania portfelem projektów jest przedmiotem zwiększonego zainteresowania zarówno teoretyków, jak też praktyków [Jonas, 2010; Meskendahl, 2010; Teller i inni, 2012; Teller, 2013; Teller i Kock, 2013; Taroun, 2014]. Początki koncepcji zarządzania portfelem sięgają prac Markowitz'a i wówczas osadzone były teoretycznie w realiach inwestycji kapitałowych [Markowitz, 1959]. Jednak na przestrzeni lat koncepcja ta ewoluowała, znajdując swoje zastosowanie w obszarze rozwoju nowych produktów [Wheelwright i Clark, 1992] oraz później, zarządzania projektami [Pellegrinelli, 1997; Patanakul i Milosevic, 2009]. Zastosowanie teorii portfelowej w obszarze zarządzania projektami koncentruje się na kwestiach alokowania i bilansowania zasobów [Chapman i Ward, 2004], uwzględniając powiązania między projektami w ramach portfela.

Portfel projektów rozumieć można jako zbiór pojedynczych projektów oraz programów zarządzanych wspólnie oraz rywalizujących o dostępne zasoby [Archer i Ghasemzadeh, 1999 i 2004]. Zarządzanie portfelem projektów odzwierciedla strategię inwestycyjną zorientowaną na kreowanie oczekiwanej wartości, alokowanie dostępnych zasobów [Pennypacker i Dye, 2002] oraz balansowanie ryzyka [Petit i Hobbs, 2010]. Zwraca się również uwagę na wymiar strategiczny, przejawiający się poprzez zgodność strategii i celów portfela z założeniami strategicznymi organizacji [Meskendahl, 2010] oraz równowagę ryzyka i osiągniętych korzyści [PMI, 2008]. Specyfika zarządzania portfelem jest konsekwencją przebiegu cyklu życia portfela projektów [Jonas, 2010; Beringer i inni., 2012]. Celem zarządzania portfelem jest realizowanie przyjętych założeń strategicznych oraz maksymalizowanie wartości wykreowanej w ramach portfela [Cooper i inni, 2001; Elonon i Artto, 2003; Kendall i Rollins, 2003].

Ryzyko jest definiowane jako zdarzenie (lub warunek), które jest wystąpi, pozytywnie lub negatywnie wpływa na cele portfela [PMI, 2008; s. 85]. Podejmując kwestie zarządzania ryzykiem warto zwrócić uwagę na dwa istotne aspekty tego zagadnienia. Pierwszym z nich jest pojmowanie i definiowanie pojęć niepewności i ryzyka. W ramach tego zagadnienia

zarysowują się dwa odrębne poglądy, z których pierwszy zakłada pojmowanie ryzyka, jako pochodnej niepewności. Tego typu percepcja omawianych pojęć jest dość powszechna [De Meyer i inni, 2002; Olson 2007]. Przeciwnym poglądem jest oddzielanie pojęć ryzyka od niepewności. Perminova z zespołem stwierdza, że ryzyko odnosi się do zdarzeń znanych lub dających się poznać, których prawdopodobieństwo wystąpienia można oszacować [Perminova i inni, 2008]. Natomiast niepewność implikuje sytuację, dla której nie jest możliwe określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia. Taka percepcja tego zjawiska powoduje, że pojawia się w literaturze nowy obszar, którym jest zarządzanie tak pojmowaną niepewnością. Dostępne opracowania podejmują tę tematykę od strony zarówno teoretycznej [Petit, 2012; Martinsuo i inni, 2014], jak i empirycznej [Korhonen i inni, 2014]. Drugim, istotnym aspektem zarządzania ryzykiem jest rozpatrywanie ryzyka, jako zdarzenia, które generuje zagrożenia, ale jednocześnie kreuje szanse, które organizacja może wykorzystać [Olson 2007; Sanchez i inni, 2008; PMI, 2008]. Podczas prac badawczych przyjęto percepcję ryzyka, jako zdarzenia mającego negatywny wpływ na cele portfela.

Problematyka zarządzania ryzykiem projektu jest dobrze opisana zarówno od strony metodycznej [Kliem and Ludin, 1997; Jaafari 2001], jak i narzędziowej [Raz and Michael, 2001; Baccarini and Archerv, 2001]. Pojawiają się, także prace charakteryzujące od strony metodycznej specyfikę zarządzania ryzykiem projektów w przedsiębiorstwach z segmentu małych i średnich przedsiębiorstw [Marcelino-Sádaba, 2014]. Analiza dostępnych opracowań z zakresu zarządzania ryzykiem portfela pozwala wskazać prace podejmujące to zagadnienie w sferze teoretycznej, jak również od strony empirycznej. Jako pierwszy opisywane zagadnienie podjął Pellegrinelli, który ujawnił różnicę między zarządzaniem ryzykiem na poziomie projektu oraz programu, wskazując że zarządzanie ryzykiem programu jest zagadnieniem szerszym i wymaga innego spojrzenia na to zagadnienie [Pellegrinelli, 1997]. Olson, natomiast wskazał istotne różnice między zarządzaniem ryzykiem na poziomie projektu, a zarządzaniem ryzykiem na poziomie portfela projektów [Olson, 2008]. Z kolei Sanchez przedstawił teoretyczny model opisujący zarządzanie ryzykiem na poziomie portfela projektów [Sanchez i inni, 2008]. Jak już wcześniej wspomniano, obecnie pojawiają się opracowania podejmujące problematykę zarządzania ryzykiem portfela projektów od strony empirycznej. Teller, w swoich opracowaniach przedstawia obszerne studium empiryczne ukazujące wpływ formalizacji oraz jakości zarządzania ryzykiem na sukces portfela [Teller i inni, 2012; Teller, 2013; Teller i Kock, 2013; Teller i inni, 2013]. Stan wiedzy uzupełniają prace McFarlana, który wskazuje na przydatność kompleksowego spojrzenia na ryzyko portfela w procesie podejmowania decyzji [McFarlan, 1981]. Osobny nurt jeżeli chodzi o zarządzanie ryzykiem portfela, to opracowania charakteryzujące specyfikę zarządzania ryzykiem portfeli projektów inżynierskich [Caron i inni, 2007; Ghim Hwee i Tiong, 2002] oraz informatycznych [Jun i inni, 2011].

Project Management Institute [PMI, 2008, s. 85-86] opisuje trzy kategorie ryzyka portfela projektów (tj. ryzyko komponentów, strukturalne oraz ogólne). Ryzyko komponentów ujmuje ryzyko, które wynika ze specyfiki każdego elementu portfela z osobna. Ryzyko strukturalne ujmuje ryzyko, które wynika z określonego składu portfela. Natomiast ryzyko ogólne jest to kategoria zawierająca ryzyka, które są konsekwencją innych zjawisk dotyczących portfela, jako całości, w tym powiązań między elementami portfela [Aritua i inni, 2009]. Wydaje się jednak, że w praktyce gospodarczej funkcjonuje nieco inne postrzeganie kategorii ryzyka, tj. wyodrębnia się ryzyka o charakterze strategicznym operacyjnym i finansowym.

### **3. Rangowanie ryzyka portfela projektów**

#### **3.1. Identyfikowanie ryzyka**

Analiza literatury przedmiotu pozwoliła wyselekcjonować i nazwać ryzyka charakterystyczne dla portfela projektów [Fricke i inni, 2000; Pender, 2001; Cooper i inni, 2001; Pennypacker i Dye, 2002; Cooper i inni, 2002; Elonen i Artto, 2003; Kendal i Rollins, 2003; Archer i Ghasemzadeh, 2004; De Reyck i inni 2005; Martinsuo i Lehtonen, 2007; Blomquist i Müller, 2006; Caron i inni, 2007; Olson, 2007; Rajegopal i inni, 2007; Blichfeldt i Eskerod, 2008; Müller, i inni, 2008; Olson, 2008; Sanchez i inni, 2008; Payne, 2009; Meskendahl 2010; Jonas, 2010; Teller, 2012; Unger i inni, 2012; Beringer i inni 2013; Teller i inni, 2013]. Wszystkie zidentyfikowane w oparciu o literaturę przedmiotu ryzyka zostały opatrzone nazwą oraz opisem oraz zaklasyfikowane do jednej z trzech sugerowanych literaturze kategorii (ryzyka komponentów, strukturalnego oraz ogólnego) [PMI, 2008]. Zidentyfikowane ryzyka zostały poddane ocenie eksperckiej przeprowadzonej za pomocą metody Delfickiej [Linstone and Turoff, 1975 i 2011; Von der Gracht, 2012]. Po wypracowaniu konsensusu eksperci zarekomendowali 36 ryzyk charakterystycznych dla portfela projektów (zob. tab. 1) [więcej w: Hofman i Grela, 2015].

Tabela 1

## Lista ryzyka portfela projektów (nazwy bez opisów)

Ryzyko komponentów	Ryzyko strukturalne	Ryzyko ogólne
1.1 Istotne zmiany zachodzące w środowisku projektu lub programu 1.2 Zmiana nastawienia kluczowych interesariuszy projektów oraz programów 1.3 Znaczna zmiana podstawowych parametrów poszczególnych elementów portfela 1.4 Niewłaściwie określone priorytety dla poszczególnych elementów portfela 1.5 Zakłócenia przepływu informacji i komunikacji w ramach elementów portfela 1.6 Ignorowanie ryzyk przez zarządzających elementami portfela 1.7 Brak wypracowanych standardów metodycznych w zakresie zarządzania elementami portfela 1.8 Niewłaściwie funkcjonujące Komitety Sterujące projektów, grup projektów oraz programów 1.9 Konflikty między zarządzającymi projektami oraz programami w ramach portfela 1.10 Konflikty między zarządzającymi elementami portfela a decydentami organizacji macierzystej 1.11 Nieodpowiednie kompetencje zarządzających projektami oraz programami 1.12 Zagrożenia wynikające z zastosowania nowatorskich rozwiązań technicznych, materiałowych zastosowanych w elementach portfela	2.1 Zbyt duża wielkość portfela z punktu widzenia możliwości wykonawczych realizatorów portfela 2.2 Znaczne rozdrobnienie portfela 2.3 Zbyt skomplikowana struktura hierarchiczna zarządzania portfelem 2.4 Znaczna homogeniczność portfela 2.5 Zbyt duża różnorodność portfela z punktu widzenia dysponowanych możliwości wykonawczych realizatorów portfela 2.6 Niedopasowanie struktury portfela do strategii organizacji macierzystej 2.7 Nieprawidłowe zbilansowanie portfela	3.1 Brak transferu informacji oraz wiedzy pomiędzy elementami portfela 3.2 Niewłaściwe sterowanie cyklami życia projektów oraz programów 3.3 Brak dostępności zasobów niezbędnych do realizacji prac w ramach portfela 3.4 Brak koordynacji zaangażowania kluczowych zasobów w realizację portfela 3.5 Powiązania produktów, które wytwarzane są przez elementy portfela 3.6 Problemy z uzyskaniem dostępu do kapitału finansującego portfel 3.7 Możliwość wystąpienia braku płynności finansowej w ramach portfela 3.8 Załamanie się finansowania portfela 3.9 Niezgodność strategii kluczowych elementów ze strategią portfela 3.10 Konflikty między celami projektów i programów realizowanymi w ramach portfela 3.11 Konflikty między zarządzającym portfelem, a zarządzającymi elementami portfela 3.12 Brak zaangażowania menadżerów średniego i wyższego szczebla w realizację portfela 3.13 Brak odpowiednich kompetencji u zarządzającego portfelem oraz struktur wsparcia portfela 3.14 Zagrożenia wynikające z niewiadomych przy szacowaniu kosztów realizacji wybranych elementów portfela 3.15 Zagrożenia związane ze stabilnością osobową zespołu zarządzającego portfelem i możliwością straty kluczowych osób zarządzających elementami portfela 3.16 Brak wypracowanych standardów metodycznych w zakresie zarządzania portfelem 3.17 Sformułowanie kontraktów ze stałą ceną realizacji dla elementów portfela

Źródło: Opracowanie własne.

Zidentyfikowanie ryzyko (tj. 36 ryzyk z kategorii ryzyka komponentów, strukturalnego oraz ogólnego) charakterystycznej dla portfela projektów pozwoliło uzyskać odpowiedź na pierwsze pytanie badawcze (PB1).

### 3.2. Charakterystyka próby badawczej

W ramach kolejnego etapu badań przeprowadzono ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia oraz wpływu każdego ryzyka z listy. Oceny takiej dokonywali respondenci legitymujący się doświadczeniem zawodowym w zarządzaniu programami lub portfelami projektów [Patanakul i Milosevic, 2009, s. 217]. Prośba o udział w ocenie opisanych wskazanych wyżej zmiennych dla każdego zidentyfikowanego ryzyka portfela projektów została skierowana do grupy 400 osób. Oceny ryzyka portfela dokonało 73 ekspertów (tj. 18% ogółu badanych).

Poziom wykształcenia w grupie ekspertów, którzy dokonali oceny przedstawiał się następująco: 12% posiadało studia doktoranckie (studia III stopnia), 42% miało wykształcenie wyższe podyplomowe (w tym MBA), 37% ekspertów deklarowało posiadanie wykształcenia wyższego (ukończone studia II stopnia), 7% posiadało ukończone studia I stopnia. Jeden z oceniających respondentów zadeklarował wykształcenie średnie techniczne. W grupie ekspertów, którzy dokonali oceny 8% posiadało 25-16 lat doświadczenia zawodowego w obszarze zarządzania wieloma projektami, 15% posiadało 15-11 lat takiego doświadczenia zawodowego, 47% posiadało 10-5 lat doświadczenia, zaś 30% posiadało poniżej 4 lat doświadczenia zawodowego w zarządzaniu wieloma projektami. W ramach grupy dokonującej oceny 64% ekspertów było zatrudnionych w przedsiębiorstwach o charakterze usługowym, 21% było zatrudnionych w przedsiębiorstwach produkcyjnych, natomiast 11% w przedsiębiorstwach o charakterze mieszanym.

Zaplanowane prace badawcze zmierzały do wyodrębnienia ryzyka na takim poziomie ogólności, aby oddawały istotę ryzyka hipotetycznego portfela projektów (były charakterystyczne dla portfeli projektów różnych typów) Na podstawie charakterystyki uczestników badania można przyjąć, że w próba badawcza zawierała osoby, które posiadały doświadczenie w zarządzaniu różnymi portfelami projektów, zarówno pod względem ich wielkości, rodzaju, jak i branży. Można zatem przyjąć ostrożne założenie, iż uzyskane wyniki mogą opisywać poziom istotności oraz obrazować relacje zachodzące pomiędzy ryzykami dla pełnego spektrum portfeli projektów.

Respondenci dokonywali oceny poszczególnych ryzyk za pomocą specjalnego kwestionariusza, który zamieszczony został na stronie internetowej (zastosowana została metoda CASI). Kwestionariusz zawierał wszystkie ryzyka z listy wraz z ich nazwą i opisem. Ryzyka z listy zostały w kwestionariuszu rozmieszczone w sposób losowy (przypadkowy), aby nie sugerować respondentom ich przynależności do wskazywanych w literaturze przedmiotu kategorii (komponentów, strukturalnego oraz ogólnego) [PMI, 2008]. Z uwagi na

specyfikę aktywności zawodowej respondentów oraz wynikającą z niej konieczność ciągłego przemieszczania się, mogli oni dokonywać oceny za pośrednictwem kwestionariusza za pomocą komputerów, jak również innych dostępnych urządzeń mobilnych (tabletów, telefonów komórkowych).

### **3.3. Zastosowana procedura badawcza**

Jak już wcześniej wspomniano przedmiotem oceny ekspertów posiadających doświadczenie zawodowe w zarządzaniu wieloma projektami było 36 ryzyk zawartych na liście wypracowanej za pomocą metody Delfickiej. Operacjonalizacja każdego ocenianego ryzyka, zgodnie z podejściem sugerowanym w literaturze przedmiotu obejmowała dwie zmienne: (1) prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka oraz (2) wpływ ryzyka na cele portfela [Baccarini and Archer, 2001; s. 143-145; Jaafari, 2001; s. 91-93; PMI, 2004; s. 242-252; IPMA, 2006; s. 47]. Badane zmienne opisywane były na skali porządkowej. Zmienna, którą było prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka ujmowano na skali, w której: 1 oznaczało bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka, 2 - małe, 3 - średnie, 4 - duże, 5 - bardzo duże prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka. Natomiast zmienna, którą był wpływ ryzyka, oceniana była na skali, na której: 1 oznaczało bardzo mały wpływ ryzyka na cele portfela, 2 - mały wpływ, 3 - średni wpływ, 4 - duży wpływ, 5 - bardzo duży wpływ na cele portfela. Respondenci, dokonując oceny tych zmiennych w oparciu o doświadczenie z ostatnio zarządzanego programu lub portfela (ujęcie *ex post*), antycypowali prawdopodobieństwo wystąpienia oraz wpływ poszczególnych ryzyk na cele hipotetycznego portfela (ujęcie *ex ante*).

### **3.4. Wyniki prac badawczych**

W celu uzyskania ujednoliconych rankingów charakteryzujących najbardziej i najmniej prawdopodobne ryzyka o raz tych ocenianych jako ryzyka o największym i najmniejszym wpływie na cele portfela przeprowadzono rangowanie ocen respondentów za pomocą testu Friedmana [Friedman, 1937]. Ranking ryzyka dla zmiennej, którą jest prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka zawiera poniższa tabela. Parametry testu Friedmana opisującego ten ranking są następujące:  $\chi^2 = 463.9025$ ,  $df = 35$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ .

Tabela 2

Ranking ryzyka portfela projektów dla zmiennej - prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka

Nr ryzyka	Nazwa ryzyka	Średnia ranga	Mediana
3.8	Załamane się finansowania portfela	29,73288	5
3.3	Brak dostępności zasobów niezbędnych do realizacji prac w ramach portfela	25,82192	4
3.1	Brak transferu informacji oraz wiedzy pomiędzy elementami portfela	24,63699	4
3.7	Możliwość wystąpienia braku płynności finansowej w ramach portfela	24,44521	4
1.10	Konflikty między zarządzającymi elementami portfela a decydentami organizacji macierzystej	22,97945	4
3.14	Zagrożenia wynikające z niewiadomych przy szacowaniu kosztów realizacji wybranych elementów portfela	22,58904	4
1.1	Istotne zmiany zachodzące w środowisku projektu lub programu	22,41781	3
1.6	Ignorowanie ryzyk przez zarządzających elementami portfela	22,23288	3
3.17	Sformułowania kontraktów ze stałą ceną realizacji dla elementów portfela	21,78082	3
1.8	Niewłaściwie funkcjonujące Komitety Sterujące projektów, grup projektów oraz programów	21,69178	3
1.3	Znaczna zmiana podstawowych parametrów poszczególnych elementów portfela	21,5	3
3.9	Niezgodność strategii kluczowych elementów ze strategią portfela	20,07534	3
1.5	Zakłócenia przepływu informacji i komunikacji w ramach elementów portfela	19,49315	3
2.7	Nieprawidłowe zbilansowanie portfela	19,40411	3
3.12	Brak zaangażowania menadżerów średniego i wyższego szczebla w realizację portfela	19,30137	3
3.2	Niewłaściwe sterowanie cyklami życia projektów oraz programów	18,79452	3
1.4	Niewłaściwie określone priorytety dla poszczególnych elementów portfela	18,73973	3
1.11	Nieodpowiednie kompetencje zarządzających projektami oraz programami	18,63699	3
3.4	Brak koordynacji zaangażowania kluczowych zasobów w realizację portfela	18,0411	3
2.1	Zbyt duża wielkość portfela z punktu widzenia możliwości wykonawczych realizatorów portfela	17,31507	3
1.9	Konflikty między zarządzającymi projektami oraz programami w ramach portfela	17,09589	3
1.7	Brak wypracowanych standardów metodycznych w zakresie zarządzania elementami portfela	16,93151	3
1.12	Zagrożenia wynikające z zastosowania nowatorskich rozwiązań technicznych, materiałowych zastosowanych w elementach portfela	16,16438	3
1.2	Zmiana nastawienia kluczowych interesariuszy projektów oraz programów	16,15068	3
3.5	Powiązania produktów, które wytwarzane są przez elementy portfela	15,84932	3
3.15	Zagrożenia związane ze stabilnością osobową zespołu zarządzającego portfelem i możliwością straty kluczowych osób zarządzających elementami portfela	15,76712	3
3.13	Brak odpowiednich kompetencji u zarządzającego portfelem oraz struktur wsparcia portfela	15,32877	3
3.11	Konflikty między zarządzającym portfelem, a zarządzającymi elementami portfela	15,20548	3
2.4	Znaczna homogeniczność portfela	15,04795	3
2.2	Znaczne rozdrobnienie portfela	14,97945	3
3.16	Brak wypracowanych standardów metodycznych w zakresie zarządzania portfelem	13,89726	2

cd. tabeli 2

2.3	Zbyt skomplikowana struktura hierarchiczna zarządzania portfelem	13,73973	2
3.10	Konflikty między celami projektów i programów realizowanymi w ramach portfela	13,59589	2
2.5	Zbyt duża różnorodność portfela z punktu widzenia dysponowanych możliwości wykonawczych realizatorów portfela	13,55479	2
3.6	Problemy z uzyskaniem dostępu do kapitału finansującego portfel	13,26027	2
2.6	Niedopasowanie struktury portfela do strategii organizacji macierzystej	9,80137	2

Źródło: opracowanie własne

Z kolei ranking ryzyka portfela projektów dla zmiennej, którą był wpływ ryzyka na cele portfela zamieszczony został w tabeli nr 3. Parametry testu Friedmana opisującego ten ranking ryzyka są następujące:  $\chi^2 = 443.5703$ ,  $df = 35$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ .

Tabela 3

Ranking ryzyka portfela projektów dla zmiennej - wpływ ryzyka na cele portfela

Nr ryzyka	Nazwa ryzyka	Średnia ranga	Mediana
1.11	Nieodpowiednie kompetencje zarządzających projektami oraz programami	26,43836	4
3.6	Problemy z uzyskaniem dostępu do kapitału finansującego portfel	26,26027	4
1.2	Zmiana nastawienia kluczowych interesariuszy projektów oraz programów	24,15753	4
1.6	Ignorowanie ryzyk przez zarządzających elementami portfela	24,09589	4
1.3	Znaczna zmiana podstawowych parametrów poszczególnych elementów portfela	24,05479	4
2.1	Zbyt duża wielkość portfela z punktu widzenia możliwości wykonawczych realizatorów portfela	23,13699	4
3.17	Sformułowania kontraktów ze stałą ceną realizacji dla elementów portfela	22,82192	4
3.4	Brak koordynacji zaangażowania kluczowych zasobów w realizację portfela	22,16438	3
3.12	Brak zaangażowania menadżerów średniego i wyższego szczebla w realizację portfela	21,79452	4
3.3	Brak dostępności zasobów niezbędnych do realizacji prac w ramach portfela	21,35616	4
3.13	Brak odpowiednich kompetencji u zarządzającego portfelem oraz struktur wsparcia portfela	20,78767	3
2.6	Niedopasowanie struktury portfela do strategii organizacji macierzystej	19,97945	3
3.1	Brak transferu informacji oraz wiedzy pomiędzy elementami portfela	19,72603	3
3.15	Zagrożenia związane ze stabilnością osobową zespołu zarządzającego portfelem i możliwością straty kluczowych osób zarządzających elementami portfela	19,58904	3
3.2	Niewłaściwe sterowanie cyklami życia projektów oraz programów	18,97945	3
3.14	Zagrożenia wynikające z niewiadomych przy szacowaniu kosztów realizacji wybranych elementów portfela	18,84247	3
1.12	Zagrożenia wynikające z zastosowania nowatorskich rozwiązań technicznych, materiałowych zastosowanych w elementach portfela	18,78082	3
3.10	Konflikty między celami projektów i programów realizowanymi w ramach portfela	18,56164	3
1.5	Zakłócenia przepływu informacji i komunikacji w ramach elementów portfela	18,49315	3
2.5	Zbyt duża różnorodność portfela z punktu widzenia dysponowanych możliwości wykonawczych realizatorów portfela	18,27397	3
3.11	Konflikty między zarządzającym portfelem, a zarządzającymi elementami portfela	17,61644	3

cd. tabeli 3

2.4	Znaczna homogeniczność portfela	16,82192	3
1.9	Konflikty między zarządzającymi projektami oraz programami w ramach portfela	16,78082	3
3.5	Powiązania produktów, które wytwarzane są przez elementy portfela	16,67808	3
1.8	Niewłaściwie funkcjonujące Komitety Sterujące projektów, grup projektów oraz programów	16,4589	3
2.7	Nieprawidłowe zbilansowanie portfela	16,42466	3
1.4	Niewłaściwie określone priorytety dla poszczególnych elementów portfela	15,95205	3
2.3	Zbyt skomplikowana struktura hierarchiczna zarządzania portfelem	15,82192	3
1.1	Istotne zmiany zachodzące w środowisku projektu lub programu	15,10274	3
3.16	Brak wypracowanych standardów metodycznych w zakresie zarządzania portfelem	14,78082	3
2.2	Znaczne rozdrobnienie portfela	14,5274	3
1.10	Konflikty między zarządzającymi elementami portfela a decydentami organizacji macierzystej	14,15753	3
3.7	Możliwość wystąpienia braku płynności finansowej w ramach portfela	14,15753	3
1.7	Brak wypracowanych standardów metodycznych w zakresie zarządzania elementami portfela	13,00685	2
3.9	Niezgodność strategii kluczowych elementów ze strategią portfela	9,732877	2
3.8	Załamanie się finansowania portfela	9,684932	2

Źródło: opracowanie własne.

Zastosowana procedura statystyczna (którą był test Friedmana) wskazała, że respondenci, jako najbardziej prawdopodobne wskazywali ryzyka o charakterze operacyjnym, jak też finansowym. Jako ryzyko o najwyższym prawdopodobieństwie wystąpienia respondenci uznali załamanie się finansowania portfela (ryzyko 3.8, najwyższa średnia ranga - 30), następnie brak dostępności zasobów niezbędnych do realizacji prac w ramach portfela oraz brak transferu informacji oraz wiedzy pomiędzy elementami portfela (ryzyko 3.1, średnia ranga - 26). Jako podobnie prawdopodobne respondenci uznali ryzyko 3.1 (którego efektem są problemy z transferem informacji i wiedzy w ramach portfela) oraz 3.7 (którego efektem może być utrata płynności finansowej portfela). Ankietowani respondenci, jako najmniej prawdopodobne uznali ryzyko niedopasowania struktury portfela do strategii organizacji macierzystej (o numerze 2.6). Średnia ranga dla tego ryzyka to 9,8 natomiast mediana ocen to 2 (w opisanej wyżej skali 1-5). Opracowanie rankingu ryzyka, dla zmiennej, którą było prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka pozwoliło wskazać najbardziej prawdopodobne ryzyka oraz uzyskać odpowiedź na drugie pytanie badawcze (PB2).

Jako ryzyka, które mają największy negatywny wpływ na postawione przed portfelem cele, respondenci uznali nieodpowiednie kompetencje zarządzających projektami oraz programami (ryzyko 1.11, średnia ranga 26) oraz problemy z uzyskaniem kapitału finansującego portfel (ryzyko 3.6, średnia ranga także 26). Uznanie ryzyka 1.11, za ryzyko mające największy negatywny wpływ na cele portfela może wynikać z częstej u zarządzających portfelami tendencji, do upatrywania głównych zagrożeń w braku odpowiednich kompetencji u osób zarządzających elementami portfela (bowiem brak odpowiednich kompetencji zarządzającego portfelem oraz struktur wsparcia oceniony został jako mający

średni wpływ na cele portfela; ryzyko 3.13; średnia ranga - 21). Do grupy ryzyk mających - zdaniem respondentów - duży negatywny wpływ na cele portfela respondenci zaliczyli: zmiany nastawienia kluczowych interesariuszy projektów oraz programów (ryzyko 1.2) oraz ignorowanie ryzyk przez zarządzających elementami portfela (ryzyko 1.6). Średnia ranga dla każdego tego ryzyka to 24. Wskazanie ryzyk, mających - zdaniem respondentów - największy wpływ na cele portfela pozwoliło uzyskać odpowiedź na trzecie pytanie badawcze (PB3).

O ile percepcja respondentów odnośnie prawdopodobieństwa oraz wpływu ryzyka o charakterze operacyjnym jest zasadniczo zgodna z przewidywaniami, to jednak interesujący jest sposób postrzegania przez respondentów ryzyka o charakterze finansowym. Występowanie problemów z dostępem do kapitału finansującego portfel (ryzyko 3.6) uznane zostało za mało prawdopodobne (średnia ranga 13; przedostatnia pozycja w rankingu prawdopodobieństwa), mające natomiast bardzo duży wpływ na cele portfela (średnia ranga 26, druga pozycja w rankingu wpływu na cele portfela). Natomiast załamanie się finansowania portfela (ryzyko 3.8) oraz powiązana z tym zdarzeniem możliwość wystąpienia braku płynności finansowej w ramach portfela (tj. ryzyko 3.7) zostały przez respondentów ocenione, jako bardzo prawdopodobne (kolejno: pierwsze - ranga 30, pierwsza pozycja w rankingu prawdopodobieństwa, drugie - średnia ranga 24, czwarta pozycja w tym samym rankingu) oraz mające mały wpływ na cele portfela (ryzyko 3.8 średnia ranga 10, ostatnia pozycja w rankingu wpływu na cele portfela; ryzyko 3.7 - średnia ranga 14, czwarta pozycja od końca w tym rankingu). Taka percepcja respondentów jest zapewne pochodną założenia, że występowanie problemów z dostępem do kapitału finansującego portfel (ryzyko 3.6) w pewnym sensie leży poza kompetencjami zarządzających portfelem (źródła tego ryzyka zlokalizowane są w otoczeniu zewnętrznym portfela). Jest to ryzyko oceniane, jako mało prawdopodobne, bowiem finansowanie portfela jest zwykle zabezpieczane jeszcze przed rozpoczęciem realizacji portfela, na etapie jego inicjowania. Natomiast ma ono - w opinii respondentów - duży wpływ na cele portfela, bowiem może spowodować zatrzymanie jego realizacji, zaś właściwe reagowanie na to ryzyko (w momencie jego wystąpienia) wymaga wspólnego wysiłku zarządzającego portfelem oraz kierownictwa organizacji macierzystej. Zupełnie inna jest percepcja ryzyka 3.7 i 3.8, których wystąpienie uznane zostało za bardzo prawdopodobne, bo istotnie ryzyka te mogą często pojawiać się w trakcie realizacji portfela, natomiast pozostają pod kontrolą zarządzających portfelem i mogą być właściwie "zarządzane" na poziomie portfela, co powoduje że ich wpływ na cele portfela oceniany jest jako niewielki.

## **Wnioski**

Przeprowadzone prace umożliwiły pozyskanie danych empirycznych, których analiza pozwoliła odpowiedzieć na postawione na wstępie pytania badawcze. Zidentyfikowane na bazie literatury przedmiotu ryzyka opisują hipotetyczne ryzyko dla portfela projektów.

W opinii autora tak opisane ryzyko portfela projektów może być użyteczne zarówno dla badaczy, jak również dla osób zarządzających portfelami projektów. Badaczom daje możliwość identyfikowania i nazywania ryzyka portfela projektów w ujęciu bardziej analitycznym. Przeprowadzone prace badawcze zmierzały bowiem, do wyodrębnienia ryzyka na takim poziomie ogólności, aby w sposób uniwersalny oddawały one istotę ryzyka portfeli projektów różnych typów (uzyskać odpowiedź na pierwsze pytanie badawcze PB1). Było to działanie zamierzone, zaś jego celem było badanie zjawisk na poziomie ogólnym w taki sposób, aby poznać i zrozumieć przewidywane w literaturze zjawiska. Przeprowadzone prace badawcze (dzięki zastosowaniu testu Friedmana) pozwoliły wskazać ryzyka najbardziej prawdopodobne oraz mające największy wpływ na cele portfela, a zatem odpowiedzieć na drugie i trzecie pytanie badawcze (PB2 i PB3). Powoduje to, że uzyskane wyniki cechują się - w opinii autora - również pewną przydatnością aplikacyjną. Dla zarządzających portfelami wskazane ryzyka portfela projektów mogą być punktem wyjścia do ich modyfikowania, w taki sposób, aby opisywały ryzyko charakterystyczne dla przedsiębiorstw, w których funkcjonują. Z kolei dysponując rankingami ryzyka zarządzający portfelami będą w stanie lepiej zrozumieć będą istotę ryzyka portfela projektów oraz koncentrować się na najbardziej prawdopodobnych z nich oraz na tych, które mają największy wpływ na cele portfela. Można zatem przyjąć, że niniejsze opracowanie wnosi nową wiedzę do obszaru zarządzania ryzykiem portfela projektów, zarówno w sferze teoretycznej, jak również aplikacyjnej.

## **Bibliografia**

1. Anavi-Isakow S., Golany B., 2003, Managing multi-project environments through constant work-in-process, "International Journal of Project Management", Vol. 21 (1), pp. 9-18.
2. Archer N., Ghasemzadeh F., 1999, An integrated framework for project portfolio selection, "International Journal of Project Management, Vol. 17 (4), pp. 207-216.
3. Archer N., Ghasemzadeh F., 2004, Project portfolio selection and management, [in:] Morris, P.W.G., Pinto, J.K. (Eds.), The Wiley Guide to Managing Projects, John Wiley & Sons Inc, New York, pp. 237-255,
4. Aritua B., Smith N., Bower D., 2009, Construction client multi-projects: a complex adaptive systems perspective, "International Journal of Project Management", Vol. 27 (1), pp. 72-79.
5. Baccarini D., Archerv R., 2001, The risk ranking of projects: a methodology, "International Journal of Project Management", Vol. 19 (3), 2001, p. 139-145.

6. Beringer C., Jonas D., Kock A., 2013, Behavior of internal stakeholders in project portfolio management and its impact on success, "International Journal of Project Management", Vol. 31 (6), pp. 830–846.
7. Blichfeldt B., Eskerod P., 2008 Project portfolio management – There's more to it than what management enacts, "International Journal of Project Management", Vol. 26 (4), pp. 359-363.
8. Blomquist T., Müller R., 2006, Practices, roles and responsibilities of middle managers in program and portfolio management, "Project Management Journal", Vol. 37 (1), pp. 52–66.
9. Caron F., Fumagalli M., Rigamonti A., 2007, Engineering and contracting projects: A value at risk based approach to portfolio balancing, "International Journal of Project Management". Vol. 25 (6), pp. 569–578.
10. Cooper R., Edgett S., Kleinschmidt E., 2002, New problems, New solutions. Making portfolio management more effective, [in:] (eds. Pennypacker J., Dye L.) Managing multiple projects, Marcel Dekker Inc, New York - Basel.
11. Cooper R., Edgett S., Kleinschmidt, E., 2001, Portfolio management for new product development: results of an industry practices study, "R&D Management", Vol. 31 (4), pp. 361–380.
12. Chapman C., Ward S., 2004, Why risk efficiency is a key aspect of best practice projects, "International Journal of Project Management", Vol. 22 (8), pp. 619–632.
13. De Bakker K., Boonstra, A., Wortmann, H., 2011. Risk management affecting IS/IT project success through communicative action. Project Management Journal 42 (3), pp. 75–90.
14. De Meyer A., Loch H., Pich T., 2002, Managing project uncertainty. From variation to chaos. "MIT Sloan Management Review", Vol. 43 (2), pp. 60–67.
15. De Reyck B., Grushka-Cockayne Y., Lockett M., Calderini S., Moura M., Sloper A., 2005, The impact of project portfolio management on information technology projects, "International Journal of Project Management", Vol. 23(7), pp. 524–537.
16. Elonen S., Artto K., 2003, Problems in managing internal development projects in multi-project environments, "International Journal of Project Management", Vol. 21 (6), pp. 395–402.
17. Fricke S., Shenhar A., 2000, Managing multiple engineering projects in a manufacturing support environment, "IEEE Transactions on Engineering Management", Vol. 47 (2), pp. 258–268.
18. Friedman M., 1937, The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance, "Journal of the American Statistical Association", Vol. 32 (200), pp. 675- 701.

19. Ghim Hwee N., Tiong R., 2002, Model on cash flow forecasting and risk analysis for contracting firms, "International Journal of Project Management", Vol. 20 (5), pp. 351–363.
20. Hofman M., Grela G., 2015, Project portfolio risk identification - application of Delphi method, "Journal of Business and Economics", Vol. 6 (11), pp. 1857-1867.
21. IPMA International Project Management Association, International Competence Baseline Version 3.0, Van Haren Publishing NL, 2006, s. 47.
22. Jaafari A., 2001, Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: time for a fundamental shift, "International Journal of Project Management", Vol. 19 (2), pp. 90-91.
23. Jonas D., 2010, Empowering project portfolio managers. How management involvement impacts project portfolio management performance, "International Journal of Project Management", Vol. 28 (1), pp. 818–831.
24. Jun L., Qiuzhen W., Qingguo M., 2011, The effects of project uncertainty and risk management on IS development project performance. A vendor perspective, "International Journal of Project Management", Vol. 29 (7), pp. 923–933.
25. Kendall G., Rollins S., 2003, Advanced project portfolio management and the PMO, J. Ross Publishing, Florida 2003, 3-448.
26. Kliem R., Ludin I., Reducing Project Risk, Gower Aldershot, UK 1997.
27. Korhonen T., Laine T., Martinsuo M., 2014, Management Control of Project Portfolio Uncertainty: A Managerial Role Perspective, "Project Management Journal" Vol. 45 (1), pp. 21-37.
28. Kutsch E., Hall M., 2009, The rational choice of not applying project risk management in information technology projects, "Project Management Journal", Vol. 40 (3), pp. 72–81.
29. Lee K., Lee N., Li H., 2009, A particle swarm optimization-driven cognitive map approach to analyzing information systems project risk, "Journal of the American Society for Information Science and Technology", Vol. 60 (6), pp. 1208–1221.
30. Linstone H., Turoff M., 2011, Delphi: A brief look backward and forward, "Technological Forecasting & Social Change", Vol., 78, pp 1712–1719.
31. Linstone H., Turoff M. (Eds.), 1975, The Delphi Method — Techniques and Applications, Addison-Wesley, Reading, pp. 229–235.
32. Marcelino-Sádaba S., Pérez-Ezcurdia A, Echeverría Lazcano A., Villanueva P., 2014, Project risk management methodology for small firms, "International Journal of Project Management", Vol. 32 (2), pp. 327–340.
33. Markowitz H., Portfolio selection: efficient diversification of investments, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959.
34. Martinsuo M., Korhonen T., Laine T., 2014, Identifying, framing and managing uncertainties in project portfolios, "International Journal of Project Management", Vol. 32 (1), pp. 732–746.

35. Martinsuo M., Lehtonen P., 2007, Role of single-project management in achieving portfolio management efficiency, "International Journal of Project Management", Vol. 25 (1), pp. 56–65.
36. Martinsuo, M., Poskela, J., 2011, Use of evaluation criteria and innovation performance in the front end of innovation, "Journal of Product Innovation Management", Vol. 28 (6), pp. 896–914.
37. McFarlan F., 1981, Portfolio approach to information systems, "Harvard Business Review", Vol. 59 (5), pp. 142–150.
38. Meskendahl S., 2010, The influence of business strategy on project portfolio management and its success — A conceptual framework, "International Journal of Project Management", Vol. 28 (8), pp. 807–817.
39. Müller R., Martinsuo M., Blomquist T., 2008. Project portfolio control and portfolio management performance in different contexts, "Project Management Journal", Vol. 39 (3), pp. 28–42.
40. Olsson R., 2007, In search of opportunity management. Is the risk management process enough?, "International Journal of Project Management", Vol. 25 (8), pp. 745–752.
41. Olsson R., 2008, Risk management in a multi-project environment. An approach to manage portfolio risks, "International Journal of Quality & Reliability Management", Vol. 25 (1), pp. 60–71.
42. Olsson R., 2008, Risk management in a multi-project environment. An approach to manage portfolio risks, "International Journal of Quality & Reliability Management", Vol. 25 (1), pp. 60–71.
43. Payne H., 2009, Management of multiple simultaneous projects. A state-of-the-art review, "International Journal of Project Management", Vol. 27 (1), pp. 72–79.
44. Pellegrinelli S., 1997, Programme management: Organising project-based change, "International Journal of Project Management", Vol. 15 (3), pp. 141–149.
45. Pender S., 2001, Managing incomplete knowledge. Why risk management is not sufficient, "International Journal of Project Management", Vol. 19 (2), pp. 79–87.
46. Pennypacker J., Dye L., 2002, Portfolio management and managing multiple projects. Planning, Scheduling and Allocating Resources for Competitive Advantage, [in:] (eds. Pennypacker J., Dye L.,) Managing multiple projects, Marcel Dekker Inc, New York - Basel, pp. 1-10.
47. Perminova O., Gustafsson M., Wikström K., 2008, Defining uncertainty in projects: A new perspective, "International Journal of Project Management", Vol. 26 (1), pp. 73–79.
48. Patanakul P., Milosevic D., 2009, The effectiveness in managing a group of multiple projects: Factors of influence and measurement criteria, "International Journal of Project Management", Vol. 27 (3), pp. 216-233.

49. Petit Y., Hobbs B., 2010, Project portfolios in dynamic environments: sources of uncertainty and sensing mechanisms, "Project Management Journal", Vol. 41 (4), pp. 46–58.
50. Petit, Y., 2012. Project portfolios in dynamic environments: organizing for uncertainty, "International Journal of Project Management", Vol. 30 (5), pp. 539–553.
51. PMI Project Management Institute, 2008, The Standard for Portfolio Management - Second Edition, Newton Square, Pennsylvania.
52. PMI Project Management Institute, 2004, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK® Guide) Third Edition, Newton Square PA, p. 242-252.
53. Rajegopal S., McGuin P., Waller J., 2007, Project Portfolio Management, Palgrave Macmillan, London, pp. 134-136.
54. Raz T., Michael E., 2001, Use and benefits of tools for project risk management, "International Journal of Project Management", Vol. 19 (1), 2001, pp. 9-17.
55. Sanchez H., Robert B., Pellerin R., 2008, A project portfolio risk-opportunity identification framework, "Project Management Journal", Vol. 39 (3), p. 97-109.
56. Spalek S., 2014, Does Investment in Project Management Pay Off?, "Industrial Management & Data Systems", Vol. 114 (5), pp. 832-856.
57. Taroun A., Towards a better modelling and assessment of construction risk: Insights from a literature review, "International Journal of Project Management", Vol. 32 (1), 2014, pp. 101-115.
58. Teller J., Kock A., 2013, An empirical investigation on how portfolio risk management influences project portfolio success, "Journal of Project Management", Vol. 31 (6), pp. 817-829.
59. Teller J., Kock A., Gemünden H., 2013, Risk Management in Project Portfolios Is More Than Managing Project Risks: A Contingency Perspective on Risk Management, "Project Management Journal", Vol. 45, (4), pp. 67–80.
60. Teller J., 2013, Portfolio Risk Management and Its Contribution to Project Portfolio Success: An Investigation of Organization, Process and Culture, "Project Management Journal" Vol. 44 (2). pp. 36-51.
61. Teller J., Unger B., Kock A., Gemünden H., 2012, Formalization of project portfolio management. The moderating role of project portfolio complexity, "Journal of Product Innovation Management", Vol. 30 (5), pp. 559-600.
62. Wheelwright S., Clark K., 1992, Creating project plans to focus product development, "Harvard Business Review", Vol. 70 (2), pp. 67–83.
63. Von der Gracht H., 2012, Consensus measurement in Delphi studies. Review and implications for future quality assurance, "Technological Forecasting & Social Change", Vol., 78 (8), p. 1532.