

Joanna Iwko

Politechnika Wrocławska
<https://orcid.org/0000-0003-3993-9528>

Konrad Witkowski

Politechnika Wrocławska

Metryki wspierające zarządzanie projektami badawczymi w sektorze nauki

Streszczenie

Metryki to podstawowe narzędzie wykorzystywane do zarządzania projektami – w tym również projektami badawczymi. Wraz z rozwojem dyscypliny nauk o zarządzaniu i jakości, ich wpływ i znaczenie wciąż rosną. Metryki powinny być dopasowywane do różnych typów projektów, do różnych definicji sukcesu projektu i do różnych typów interesariuszy. Celem artykułu jest przedstawienie propozycji metryk do zarządzania projektami badawczymi w sektorze nauki oraz rekomendacji dotyczących ich stosowania. Rekomendacje te zostały opracowane na bazie dokumentacji dwóch projektów badawczych zrealizowanych w wybranej instytucji sektora nauki finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki oraz wywiadów przeprowadzonych z kierownikiem tych projektów. Najważniejsza rekomendacja to rzeczywiste wykorzystanie metryk w zarządzaniu projektami badawczymi oraz pozostałe rekomendacje, tj. stosowane metryki nie powinny opierać się wyłącznie na dokonaniach, metryki nie powinny monitorować wyłącznie suchych danych liczbowych, metryki powinny brać pod uwagę czynnik ludzki oraz metryki powinny być wykorzystywane na każdym etapie realizacji projektu badawczego.

Słowa kluczowe: metryki, projekty badawcze, zarządzanie projektami

Kody klasyfikacji JEL: O320, M210

1. Wprowadzenie

Zarządzanie projektami towarzyszy ludzkości od tysięcy lat – kiedyś nieformalnie, współcześnie na podstawie wielu ciągle rozwijanych i doskonalonych metod. Projekty badawcze są tym, co popycha rozwój cywilizacyjny do przodu – tworzone są nowe teorie, badane pionierskie zagadnienia oraz analizowane niezbadane obszary. Metryki w projektach służą jako wsparcie w ich realizacji – z każdą dekadą zwiększając swoje znaczenie. Stopniowy rozwój metryk, obszarów przez nie mierzonych, nowych interesariuszy z nich korzystających sprawia, że odpowiednie dobranie ich do projektu staje się coraz większym wyzwaniem. Wiele obszarów, których metryki dotyczą, może zniechęcić kierowników projektu do ich rozwoju. Opracowanie rekomendacji do doboru metryk w projektach badawczych staje naprzeciw tym trudnościom. Metryki to fundamentalne narzędzie wykorzystywane do zarządzania projektami – w tym projektami badawczymi. Wraz z postępem oraz rozwojem dyscypliny nauk o zarządzaniu i jakości, ich wpływ, popularność i znaczenie wciąż rosną. Bez ustrukturyzowanego zarządzania metrykami organizacje mogą latami zmagać się z osiągnięciem trwałego postępu [Kerzner, 2022; Rad, Levin, 2004]. Metryki służą do generowania w czasie rzeczywistym informacji na temat postępów projektu, prognozowania potencjalnych problemów i porównywania wydajności z założonymi standardami [Rosen, 2003].

Zarządzanie projektami badawczymi w sektorze nauki w coraz większym stopniu opiera się na wskaźnikach, które kierują procesem decyzyjnym, alokacją zasobów i oceną rezultatów. Tendencja ta wynika z potrzeby większej rozliczalności, przejrzystości i efektywności finansowania i realizacji badań. Jednak integracja wskaźników z zarządzaniem projektami badawczymi jest złożona i wymaga starannego rozważenia rodzaju projektu, celów badawczych oraz potencjalnych niezamierzonych konsekwencji. Rosnąca różnorodność działań badawczych – od odkryć podstawowych po innowacje stosowane – wymaga celowanego podejścia do wyboru i stosowania metryk, zapewniając, że wspierają one, a nie zniekształcają postęp naukowy [Agarwal i in., 2016; Hauser, Zettelmeyer, 1997; Maimone, 2019].

W projektach badawczych, mimo różnych definicji sukcesu i charakteru projektów, zróżnicowania interesariuszy, metryki są szczególnie ważne, gdyż mają zapewnić większą skuteczność zarządzania. Metryki powinny być dopasowywane do różnych typów projektów badawczych, do różnych definicji sukcesu projektu i do różnych typów interesariuszy. Metryki odgrywają kluczową rolę w skutecznym zarządzaniu i ocenie projektów badawczych. Dostarczając ustrukturyzowanych kryteriów i punktów odniesienia, pomagają badaczom i kierownikom projektów podejmować świadome decyzje, poprawiać wyniki i osiągać cele projektu. Jednak opracowanie i zastosowanie metryk wymagają starannego rozważenia, aby zapewnić ich trafność i skuteczność w różnych kontekstach. Zatem celem artykułu jest przedstawienie propozycji metryk do zarządzania projektami badawczymi w sektorze nauki oraz rekomendacji dotyczących ich stosowania. Do realizacji celu zostały wykorzystane następujące metody badawcze, tj. analiza literatury przedmiotu, badania jakościowe z wykorzystaniem techniki wywiadu i analiza dokumentów. Rekomendacje dotyczące stosowania metryk oraz propo-

zycje metryk zostały opracowane na bazie dokumentacji dwóch projektów badawczych zrealizowanych w wybranej instytucji z sektora nauki finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki oraz wywiadów przeprowadzonych z kierownikiem tych projektów.

2. Metryki w zarządzaniu projektami

Od samego początku istnienia zarządzania projektami występował problem określenia prawdziwego stanu projektu, tego, kto kontrolował jego koszt, jak przedstawia się wydajność jego uczestników oraz czy mieści się w ramach czasowych. Tak zwani kierownicy projektów zajmowali się swoistym monitorowaniem projektów, a nie ich zarządzaniem – aby mogli w odpowiedni sposób spełniać swoje obowiązki, czyli określać cele, oceniać wydajność, przewidywać odchylenia – pojawiła się potrzeba wykorzystania metryk, czyli wskaźników obiektywnie przedstawiających wybrane informacje dotyczące projektu [Kerzner, 2017].

Obecnie, ze względu na wysoki stopień skomplikowania, elastyczności, liczby zaangażowanych osób oraz zakresu projektów, kierownicy projektów muszą stawić czoła wielu przeszkodom, aby doprowadzić przedsięwzięcie do sukcesu. Projekty, które kiedyś mogły bez problemu zakończyć się sukcesem, nie stosując zupełnie metryk do badania stanu lub stosując wyłącznie metryki oparte na czasie oraz budżecie, kończą się porażką. Przyczyną są czynniki, które nie były tak istotne w przeszłości, jak są teraz: ogromna nieobliczalność, zwłaszcza w branży IT spowodowana często zmieniającymi się oczekiwaniami, niepewność, gwałtowne zmiany rynkowe, wysoka kompleksowość projektów i podejmowanie się często trudnych do wykonania zadań. Pojawia się zatem potrzeba stosowania nowych metryk [Alami, 2016].

Mając na uwadze zalety zarządzania projektami opartego na metrykach, stosowanie ich staje się coraz bardziej popularne, mimo że już samo w sobie jest rozpowszechnione. W tego rodzaju zarządzaniu metryki mogą zmieniać się wraz z postępami projektu, na bieżąco informując kierowników projektów między innymi o osiąganiu kluczowych czynników sukcesu – utrzymywaniu się w harmonogramie, budżecie, jakości, zarządzaniu ryzykiem, zarządzaniu zasobami lub zaangażowaniu interesariuszy [Cooper, 2010a]. Innym aspektem, które umożliwia tak szybką popularyzację tej metody zarządzania, jest niski koszt wprowadzenia metryk oraz pulpitów menedżerskich – dzięki temu jest to przystępne zarówno dla mniejszych, jak i większych organizacji prowadzących projekty. Stosowanie metryk oraz idące za tym redukcje kosztów, opóźnień i przestojów są również atrakcyjne z perspektywy innych metodyk zarządzania projektami, a zebrane informacje mogą informować kierowników projektów o kondycji i wydajności projektu [Kerzner, 2017]. Kluczem do odpowiedniej realizacji projektu opartego na metrykach jest ich odpowiednie dobranie – może to być zestaw metryk finansowych, jak i tych trudniejszych do określenia.

Najprostsza definicja metryki to „coś, co można zmierzyć” – czy to w formie zakresu, symulacji, oceny, ale też opinii – jak np. w przypadku zadowolenia z pracy w zespole. Jeśli pożądana metryka jest bardzo trudna do zmierzenia, warto zastanowić się nad jej alternatywą,

która może być łatwiejsza do określenia – priorytetem jest efekt. Stosowanie metryk innych niż finansowe generuje całą listę zalet i pozytywnych skutków [Kerzner, 2017]:

- a) pomagają rozwiązywać kryzysy w projekcie,
- b) pozwalają unikać trudniejszego do wykrycia ryzyka,
- c) pozwalają monitorować zdolność do osiągnięcia kluczowych czynników sukcesu,
- d) w lepszym stopniu niż metryki finansowe określają sukces lub porażkę projektu,
- e) precyzyjnie określają wydajność członków zespołu oraz samego projektu,
- f) pozwalają na bardziej dokładne przewidywanie przyszłości.

Tego typu metryki cechują się dużo większą elastycznością – mogą być wykorzystywane w projektach lub obszarach projektów, które nie są konkretnie skupione na finansach lub nie mają z nimi do czynienia.

Metryki do swojego istnienia wymagają celu – muszą spełniać swoją funkcję w projekcie, również w projekcie badawczym. Każda metryka ma swój punkt odniesienia, sposób mierzenia, interpretacji oraz formę wizualizacji – przedstawienia jej interesariuszom projektu, do których jest skierowana. Są to podstawowe cechy każdej metryki, bez których nie może ona istnieć. Inne istotne cechy, które powinna mieć każda metryka, to dostarczanie przydatnych informacji, precyzyjność, wspieranie określania sukcesu lub porażki projektu oraz spełnianie oczekiwań interesariuszy, do których jest skierowana.

Metryki powinny być łatwe do zrozumienia – niejasna metryka nie spełnia swojego zadania i nie realizuje swojej funkcji. W zależności od doświadczenia interesariusza, do którego jest ona skierowana, musi mieć dostosowany do niego stopień skomplikowania oraz wymaganej wiedzy do odpowiedniej interpretacji [Warren, 2011]. Dotyczy to zarówno metryk finansowych, jak i niefinansowych.

Oprócz podziału metryk na metryki finansowe oraz projektowe, można je też podzielić ze względu na inne kryteria. Jeden z podziałów jest oparty na aspektach i zagadnieniach, których dotyczą metryki [Kerzner, 2017]:

- a) **metryki biznesowe i finansowe:** zwrot z inwestycji, redukcja kosztów, liczba nowych klientów, wzrost sprzedaży, zyskowność;
- b) **metryki oparte na sukcesie:** uzyskana wartość, zdobyte kamienie milowe, zadowolenie użytkowników i interesariuszy;
- c) **metryki projektowe:** czas, koszty, zasięg, jakość, zarządzanie ryzykiem, zadowolenie klientów związane z jakością projektu;
- d) **metryki procesu zarządzania projektem:** udoskonalenia, precyzyjność prognoz, szacowań oraz określonych celów.

Decyzję dotyczącą wyboru metryk musi podjąć kierownik projektu, komunikując się z różnymi grupami interesariuszy. Może on dokonać wyboru metryk między trzema głównymi kategoriami:

- a) metryki tradycyjne,
- b) wskaźniki KPI (*key performance indicators*),
- c) metryki oparte na wartości.

Na podstawie szacowanych kosztów, potrzeb interesariuszy, zasięgu i skali projektu, kierownik projektu lub członek zespołu zajmujący się metrykami dokonuje selekcji wskaźników z tych trzech grup – w zależności od interesariusza również mieszając je między sobą [Kerzner, 2017].

3. Istota i zarządzanie projektami badawczymi

Określenie tego, czym jest projekt, to kwestia równocześnie wyjątkowo prosta, jak i niezwykle skomplikowana – tak jak i same projekty. Aby przedsięwzięcie lub zadanie mogło być nazwane projektem, musi spełniać szereg warunków oraz posiadać pewne określone cechy. Sama definicja projektu jest bardzo prosta, ale sam podział ich na wiele różnych kategorii oraz grup zwiększa stopień skomplikowania. Nie każda seria wykonywanych działań, nawet tych bardziej złożonych, może być nazwana projektem.

Projekt istnieje tam, gdzie osiągnięty ma być określony cel, spełniona pewna potrzeba lub wykonana pewna czynność. Według Wysockiego projekt to „sekwencja niepowtarzalnych, złożonych i związanych ze sobą zadań, mających wspólny cel, przeznaczonych do wykonania w określonym terminie bez przekraczania ustalonego budżetu, zgodnie z założonymi wymaganiami” [Wysocki, 2018]. Z kolei według Kerzniera [2009] projekt to każda seria wykonywanych zadań, działań i czynności, spełniających następujące cechy:

- a) ma do zrealizowania konkretny cel na podstawie określonej specyfikacji,
- b) ma określoną datę rozpoczęcia oraz zakończenia,
- c) ma określone limity finansowe (jeśli dotyczy),
- d) wykorzystuje ludzkie oraz inne zasoby (pieniądze, sprzęt),
- e) są interdyscyplinarne – wykorzystują specjalistów z różnych obszarów wiedzy.

Jako punkt wyjścia do zdefiniowania projektów badawczych można przyjąć definicję działalności badawczo-rozwojowej [Mesjasz-Lech i in., 2015]. Według OECD (ang. *Organisation for Economic Cooperation and Development*) działalność badawcza i rozwojowa obejmuje pracę twórczą podejmowaną w sposób metodyczny w celu zwiększenia zasobów wiedzy – w tym wiedzy o rodzaju ludzkim, kulturze i społeczeństwie – oraz w celu tworzenia nowych zastosowań dla istniejącej wiedzy [OECD, 2018].

Projekty badawcze są specyficznym rodzajem projektów, które według Klaus-Rosińskiej [2009] „są podejmowane w celu zdobywania/wygenerowania nowej wiedzy”. Z kolei Huljenić, Dešić i Matijašević [2005] określają projekty badawcze jako różniące się od projektów akademickich i rozwojowych sposobem planowania, realizacji i zarządzania. Forozandeh, Teimourya i Makui definiują projekty badawcze jako „tymczasowy zbiór czynności z określonymi, jasnymi celami, ograniczonym czasem i zasobami oraz wysoką niepewnością dokonania odkryć naukowych i wytworzenia nowej wiedzy lub opracowania nowych narzędzi spełniających oczekiwania biznesowe. Zawiera wszelkie badania naukowe w dziedzinie nauki, technologii i systemów na każdym poziomie organizacji” [Forozandeh i in., 2018].

Projekty badawcze są określane jako kluczowe narzędzia do generowania wiedzy oraz napędzania innowacji [Machado i in., 2017]. Mogą być też utożsamiane z prowadzeniem badań podstawowych [Chang, 2006; OECD, 2018; *Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki*, 2010].

Efektom projektów badawczych jest nowa wiedza. Tak jak wiele projektów, cechują się zakresem, ograniczeniami czasowymi i finansowymi oraz złożonością – tym, co wyróżnia projekty badawcze od zwykłych projektów, jest niepewność uzyskania rezultatów, nowa wiedza nie musi zostać wygenerowana [Klaus-Rosińska, 2019].

Projekty badawcze posiadają swój zestaw określonych cech, podobnie jak projekty w pojęciu ogólnym [Klaus-Rosińska, 2019]:

- a) **wysoka niepewność** – ze względu na innowacyjność, sukces projektu badawczego nie jest gwarantowany; niepewność dotyczy rezultatów, metod, jakości, zasobów i przyjętych założeń;
- b) **ukierunkowanie na nowe odkrycia** – celem jest tworzenie nowej wiedzy, akademickiej lub praktycznej, wspierającej rozwój branży;
- c) **opieranie się na nowych koncepcjach i hipotezach** – projekty badawcze opierają się na nowatorskich działaniach, a nie rutynowych zmianach;
- d) **planowanie oraz budżetowanie** – projekty są planowane, budżetowane i dokumentowane jak każde inne;
- e) **prowadzenie do wyników, które mogą być odtwarzane** – rezultaty powinny być użyteczne także dla innych badaczy;
- f) **pojawiają się komplikacje przy szacowaniu nakładów pracy** – ze względu na innowacyjność, nakłady pracy trudno dokładnie określić;
- g) **różnorodność podmiotów** – badania angażują różne organizacje i dyscypliny, mają charakter interdyscyplinarny;
- h) **zbiorowe obowiązki** – planowanie i realizacja projektu odbywają się wspólnie; zasady współpracy i praw autorskich reguluje umowa;
- i) **kontekst zastosowania** – projekt powinien odpowiadać potrzebom organizacji, zwłaszcza w przemyśle;
- j) **wsparcie finansowe** – projekty mogą być finansowane publicznie lub prywatnie, w zależności od celu;
- k) **służą rozwiązaniu problemów naukowych** – projekty służą uzupełnieniu wiedzy lub rozwiązaniu problemów praktycznych;
- l) **kryteria sukcesu różnią się między interesariuszami** – interesariusze różnie postrzegają sukces: jako teorię, wdrożenie lub nową wiedzę;
- m) **wykorzystanie jakościowych mierników sukcesu** – nawet niepełny projekt może mieć wartość badawczą;
- n) **nieosiągnięcie planowanego wyniku badań nie jest zagrożeniem dla sukcesu organizacji** – wyniki projektu nie decydują o istnieniu organizacji.

Również zarządzanie projektami badawczymi ma pewne fundamentalne różnice w porównaniu do zarządzania projektami klasycznymi, które przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Różnice w zarządzaniu projektami badawczymi i klasycznymi

Element zarządzania	Projekty badawcze	Projekty klasyczne
Podział zakresu projektu na fazy, zadania	Zadania są nieliniowe, fazy się pokrywają, są wykonywane jednocześnie, w odpowiedni sposób harmonizowane.	Zadania najczęściej są wykonywane po kolei, fazy przebiegają liniowo.
Powtarzalność projektów	Każdy projekt przez swoją innowacyjność i oryginalność jest unikalny i jedyny w swoim rodzaju.	Projekty często się powtarzają, są wykonywane rutynowo.
Miejsce realizacji projektów	Projekty realizowane są we współpracy wielu organizacji, między kilkoma organizacjami, występuje interdyscyplinarność.	Projekty najczęściej realizowane są wewnątrz organizacji.
Wykonawcy projektów	Badacze wykonują w tym samym czasie wiele zróżnicowanych działań.	Uczestnicy projektu są do niego przydzieleni w pełnym wymiarze pracy.
Planowanie i kontrola	Ze względu na niepewność wynikającą z charakteru projektów badawczych, planowanie i kontrola są ograniczone i utrudnione.	Możliwe jest opracowanie planu, ścisłego harmonogramu oraz budżetu i monitorowanie występujących odchyleń.
Kierownictwo projektu	Kierownik projektu nie musi być jednocześnie wykwalifikowany w zarządzaniu projektami.	Kierownik klasycznego projektu jest wykwalifikowany w zarządzaniu projektami.
Cele projektów	Cel może być niejasny i słabo zidentyfikowany.	Cele są precyzyjne, określone i dokładnie zdefiniowane.
Relacje z klientami i innymi interesariuszami	Projekty badawcze są nastawione na naukowców, często jest niemożliwe wskazanie potencjalnych użytkowników rezultatów projektu.	Projekty i ich rezultaty są nastawione na użytkowników oraz klientów.
Ryzyko i niepewność	Projekty są ryzykowne i niepewne.	Projekty cechują się pewnym ryzykiem.
Zarządzanie zespołem	Badacze mają dużą niezależność w trakcie realizacji projektu.	Uczestnicy projektu muszą trzymać się planu i są aktywnie kontrolowani.
Ewaluacja	Cel nie jest najważniejszy – sam proces realizacji projektu może być też wartością dodaną.	Cel projektu to jego wykonanie według planu i osiągnięcie zadowalających rezultatów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Klaus-Rosińska [2019].

4. Metodyka badawcza

Badania empiryczne zostały przeprowadzone w formie wywiadów z kierownikiem projektów badawczych zrealizowanych w wybranej instytucji sektora nauki finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki – publicznej uczelni technicznej. Wywiady stanowiły podstawowe źródło informacji uzupełniających analizę literaturową oraz analizę dokumentacji projektowej. Celem wywiadów było pozyskanie danych dotyczących specyfiki zarządzania projektami badawczymi, stosowanych metryk oraz czynników wpływających na sukces przedsięwzięć. Wywiady przeprowadzono wiosną 2023 r. Do wywiadów przygotowano osiem pytań:

Pytanie 1: Jak wyglądał przebieg projektu? Czy projekt zakończył się sukcesem?

Pytanie 2: Jakie problemy pojawiły się w trakcie realizacji projektu?

Pytanie 3: Czy do zarządzania projektem były wykorzystane metryki? Jeśli tak, to jakie i jakich aspektów zarządzania projektem dotyczyły?

Pytanie 4: Jakie metryki były wykorzystywane?

Pytanie 5: Jakie wystąpiły problemy związane z brakiem lub złym doбором metryk, lub samymi metrykami?

Pytanie 6: Czy monitorowano i kontrolowano postępy prac projektowych? Czy istniały procedury monitorowania i kontroli jakości zadań w projekcie, budżetu projektu i harmonogramu?

Pytanie 7: W jakim stopniu, w skali od 1 do 10, wykorzystanie metryk miało pozytywny wpływ na sukces projektu?

Pytanie 8: Czy wprowadzenie/rozwiniecie metryk w trakcie projektu usprawniłoby jego realizację?

Pytania do wywiadu zostały opracowane w oparciu o literaturę przedmiotu i analizę dokumentacji projektowej w taki sposób, aby dały respondentowi możliwość swobodnego wypowiedzenia się w temacie, który był przedmiotem rozmowy. Większość pytań umożliwiała udzielenie otwartych odpowiedzi, pozwalając rozmówcy na przekazanie dużej ilości informacji – celem było uniknięcie odpowiedzi tak/nie. Taki sam zestaw pytań zastosowany przy obu wywiadach miał na celu umożliwienie porównania odpowiedzi, wyróżnienie ewentualnych związków między odpowiedziami oraz ułatwienie wyciągnięcia wniosków.

Analizie poddano dwa projekty badawcze różniące się zakresem i czasem trwania.

Pierwszy projekt badawczy w obszarze badawczym „HS – Nauki Humanistyczne, Społeczne i o Sztuce” charakteryzował się wysokim stopniem złożoności, wymagającym udziału interdyscyplinarnego zespołu badawczego. Projekt ten realizowany był w dłuższym horyzoncie czasowym i obejmował prace finansowane ze źródeł zewnętrznych. Jego budżet to ponad 250 tys. zł.

Drugi projekt badawczy, również w obszarze badawczym „HS – Nauki Humanistyczne, Społeczne i o Sztuce”, o krótszym okresie realizacji, miał ukierunkowanie praktyczne – skupiał się na wypracowaniu rozwiązań możliwych do bezpośredniego zastosowania w praktyce. Jego budżet to ponad 180 tys. zł.

Zróznicowanie czasowe oraz merytoryczne analizowanych przedsięwzięć pozwoliło na porównanie podejść do zarządzania oraz doboru metryk.

Kierownik analizowanych projektów badawczych to doświadczony pracownik naukowy publicznej uczelni technicznej. Charakteryzował się dużym zaangażowaniem, znajomością procedur administracyjnych oraz umiejętnością organizacji pracy zespołu projektowego. W wywiadach podkreślał konieczność elastyczności w dostosowywaniu się do zmieniających się warunków realizacji oraz świadomość ryzyka niepowodzenia, które w przypadku projektów badawczych jest szczególnie wysokie. Te cechy kierownika miały bezpośredni wpływ na skuteczność zarządzania oraz osiąganie zakładanych rezultatów.

5. Metryki w projektach badawczych w świetle badań własnych

W tabeli 2 przedstawiono informacje dotyczące wykorzystania metryk w zarządzaniu dwoma projektami badawczymi w sektorze nauki, które pozyskano w trakcie wywiadów z kierownikiem projektów.

Tabela 2. Informacje dotyczące wykorzystania metryk pozyskane z wywiadów z kierownikiem projektów badawczych według pytań

Pytanie	Projekt badawczy 1	Projekt badawczy 2
Pytanie 1 (przebieg i sukces projektu)	Trudności z personelem, dydaktyką, brakiem weryfikacji metod Częściowy sukces – nie wszystkie cele zrealizowano	Problemy z pozyskaniem danych, brak chętnych do udziału w badaniu, trudności z wywiadami Częściowy sukces – ograniczona ilość danych
Pytanie 2 (projekt - problemy)	Kadrowe – rezygnacja doktorantki, brak zastępstwa, przeciążenie dydaktyką, nieobecności, problemy zdrowotne badaczy Organizacyjne – przeciążenie organizacyjne badaczy, brak możliwości rekrutacji nowych osób Budżetowe – niedoszacowany budżet, praca badaczy poza budżetem, koszty pokrywane z własnych środków Badawcze – problemy z weryfikacją hipotez, brak wdrożeń, nierealizowalne modele matematyczne Międzyludzkie – konflikty wynikające z interdyscyplinarności zespołu	Kadrowe – kluczowa osoba zrezygnowała z udziału w projekcie Organizacyjne – brak zainteresowania badaczy uczestnictwem w badaniach, brak zrozumienia języka projektowego Budżetowe – koszty podróży i pobytu, również praca bezkosztowa Badawcze – źle dobrane narzędzia badawcze, brak rozeznania w poziomie wiedzy respondentów Międzyludzkie – brak wspólnego języka projektowego z respondentami z zagranicy
Pytanie 3 (metryki)	W obu projektach badawczych wykorzystywano metryki , ale na różnym poziomie formalizacji.	
Pytanie 4 (metryki – rodzaje)	Metryki twarde – liczba i jakość publikacji (<i>impact factor</i>), liczba konferencji, postęp zadań vs. plan, kontrola kosztów Metryki miękkie – samopoczucie badaczy, motywacja, potencjalne konflikty – rejestrowane nieformalnie	Metryki twarde – liczba respondentów, czas rozmów, dziedziny naukowe, profil rozmówców Metryki miękkie – zaangażowanie rozmówców, dopasowanie językowe – również nieformalnie
Pytanie 5 (metryki – problemy)	Brak formalizacji metryk miękkich, brak rejestracji, subiektywność oceny	Źle dobrana metryka dotycząca liczby respondentów, brak wcześniejszej analizy ich dopasowania
Pytanie 6 (monitorowanie)	Monitorowanie postępu na podstawie liczby publikacji, seminariów, sprawozdań dla ministerstwa; budżet monitorowany przez księgowość	Monitorowanie liczby ankiet i wywiadów, publikacji, budżetu – kontrola poprzez księgowość i seminaria
	Oba projekty monitorowały postępy i budżet, ale: - nie stosowano zaawansowanych formalnych procedur, - monitorowanie postępu odbywało się głównie przez: - liczbę publikacji, - liczbę ankiet/wywiadów, - seminaria i dyskusje, - sprawozdania dla ministerstwa, - księgowość kontrolowała budżet.	

cd. tabeli 2

Pytanie	Projekt badawczy 1	Projekt badawczy 2
Pytanie 7 (metryki a sukces projektu)	6 – metryki pomogły uniknąć problemów formalnych, ale nie uratowały projektu.	5 – metryki były niewystarczające, brak ich skuteczności ograniczył efektywność projektu.
Pytanie 8	Tak – brak metryk dot. czynnika ludzkiego (np. zadowolenie, sytuacje kryzysowe) utrudnił realizację. Lepsze ich monitorowanie mogłoby zwiększyć efektywność.	Tak – wcześniejsza analiza respondentów, dopasowanie treści ankiety, uwzględnienie dokumentacji bez wywiadu poprawiłoby wyniki.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

W ramach przeprowadzonych badań empirycznych dokonano analizy dwóch projektów badawczych realizowanych na Politechnice Wrocławskiej. Wywiady z kierownikiem projektów pozwoliły na wskazanie szeregu czynników determinujących skuteczność zarządzania przedsięwzięciami badawczymi. W obu przypadkach zauważono, że kluczowe znaczenie miała **organizacja pracy zespołu** oraz **dobór właściwych metryk**, które umożliwiały bieżące monitorowanie postępów. Projekty różniły się zakresem oraz czasem trwania – pierwszy miał charakter długoterminowy, interdyscyplinarny i wymagał szerokiej współpracy naukowej, natomiast drugi był krótszy i bardziej aplikacyjny, ukierunkowany na opracowanie praktycznych rozwiązań. Ta różnica wpłynęła na odmienne podejście do zarządzania – w projekcie długoterminowym akcentowano konieczność systematycznej kontroli zasobów i harmonogramu, podczas gdy w projekcie krótkim większą wagę przywiązywano do elastyczności działań i szybkiej adaptacji do zmian.

Wnioski z badań potwierdziły istotną rolę **doświadczenia kierownika projektu**. Osoba zarządzająca badanymi przedsięwzięciami wskazywała, że jej wcześniejsze doświadczenia naukowe i administracyjne ułatwiały podejmowanie decyzji i pozwalały skuteczniej reagować na pojawiające się trudności. Ważnym czynnikiem sukcesu okazała się także umiejętność zarządzania ryzykiem, szczególnie w odniesieniu do niepewności badawczej i ograniczonej przewidywalności wyników.

Porównując te rezultaty z ustaleniami innych autorów, można zauważyć zbieżności. Klaus-Rosińska [2019] podkreśla, że sukces projektów badawczych zależy od kombinacji czynników organizacyjnych, kompetencji kierownika oraz wsparcia instytucjonalnego – co znajduje odzwierciedlenie w analizowanych przypadkach. Podobne wnioski przedstawiają Kerzner [2017] i Cooper [2010], wskazując na znaczenie dopasowania metryk oraz wskaźników sukcesu do specyfiki projektu. Różnicę stanowi natomiast stopień uwzględnienia czynnika aplikacyjnego – w przeprowadzonych badaniach wyraźnie zaznaczyła się potrzeba praktycznej użyteczności wyników, podczas gdy w literaturze przedmiotu częściej akcentowany jest sam proces poznawczy.

Podsumowując, badania empiryczne wykazały, że mimo różnic w charakterze i czasie trwania analizowanych projektów, kluczowe elementy sukcesu pozostają podobne: rola doświadczonego kierownika, właściwe dopasowanie metryk oraz zdolność do adaptacji w warunkach niepewności. Wyniki te wpisują się w dotychczasowe ustalenia literatury, jednocześnie wskazując na praktyczny aspekt zarządzania projektami badawczymi w sektorze nauki.

6. Rekomendacje dotyczące stosowania metryk

W oparciu o analizę literatury przedmiotu informacje pozyskane z wywiadów przeprowadzonych z kierownikiem projektów oraz analizę dokumentacji projektowej opracowano rekomendacje dotyczące stosowania metryk oraz propozycje metryk do zarządzania projektami badawczymi w sektorze nauki.

Najważniejsza rekomendacja to **rzeczywiste wykorzystanie metryk w zarządzaniu projektami badawczymi**. Podobnie jak w projektach klasycznych, w literaturze jest wiele przykładów oraz uzasadnienia zalet stosowania metryk w projektach badawczych – które potwierdziły się w badaniach empirycznych. Metryki stosowane chociaż w najmniejszym stopniu niosą za sobą liczne korzyści – ułatwiają pracę kierownika projektu, wspomagają podejmowanie decyzji, w dużym stopniu usprawniają monitorowanie i nadzorowanie projektów. Stosowanie uproszczonych metryk i metryk narzuconych z góry miało istotny wpływ na powodzenie w realizacji badań. Dodatkowo, odczuwalny dla kierownika projektu był brak dodatkowych i usprawnionych metryk – rozwinięcie tego aspektu projektów znacząco zwiększyłoby szanse sukcesu. Zastosowanie metryk wraz z wdrożeniem odpowiednich kluczowych wskaźników efektywności (KPI) bazujących na kluczowych czynnikach sukcesu jest swoistą podstawą współczesnego realizowania projektów badawczych – rezygnowanie z tego aspektu jest utrudnianiem przyszłej pracy i zmniejszeniem szansy na sukces.

Na podstawie badania literaturowego oraz przeprowadzonych wywiadów i analizy dokumentacji projektowej zaproponowano dodatkowe rekomendacje dotyczące metryk dla projektów badawczych w sektorze nauki:

Rekomendacja 1: Stosowane metryki nie powinny opierać się wyłącznie na dokonaniach.

Rekomendacja 2: Metryki nie powinny monitorować wyłącznie suchych danych liczbowych.

Rekomendacja 3: Metryki powinny brać pod uwagę czynnik ludzki, gdyż jest on kluczowy w projektach badawczych.

Rekomendacja 4: Metryki powinny być wykorzystywane na każdym etapie realizacji projektu badawczego.

W tabeli 3 przedstawiono dodatkowe rekomendacje dotyczące wykorzystania metryk do zarządzania projektami badawczymi wraz z uzasadnieniem.

Dodatkową rekomendacją dla stosowania metryk do zarządzania projektami badawczymi w sektorze nauki jest **zagregowanie wszystkich metryk w formie pulpitu menedżerskiego**. Zebranie wizualizacji graficznych prezentujących metryki w jednym miejscu znacząco mogłoby ułatwić pracę kierownikowi projektu, jak i pozostałym interesariuszom, którzy mogliby z niego korzystać. Stosowanie pulpitu menedżerskiego to nie tylko oszczędność czasu, ale też dodatkowe możliwości – szybkiego porównywania danych i łatwiejszej ich analizie dzięki wystarczająco prostym i czytelnym wizualizacjom. W przypadku wyboru wskaźników, których nie da się bezpośrednio zmierzyć wartościami, jak zadowolenie zespołu, klientów, czy też reputacja organizacji – należy opracować odpowiednie skale, opierające się na podstawie oceny, wyznaczonych progach oraz oczekiwanej wartości końcowej (rysunek 1).

Tabela 3. Dodatkowe rekomendacje dotyczące wykorzystania metryk do zarządzania projektami badawczymi w sektorze nauki

Rekomendacja 1: Stosowane metryki nie powinny opierać się wyłącznie na dokonaniach.
Stosowanie metryk działań jako jedynych obecnych w projekcie dramatycznie zmniejsza możliwość przewidywania przyszłości – nie badają one otoczenia, pomijają właściwie całkowicie czynnik ludzki i skupiają się tylko na tym, co już osiągnięto. Dla kierownika projektu skupienie się tylko na takich metrykach może wydawać się atrakcyjne – są one znacząco prostsze do pomiaru, opierają się na danych już posiadanych, których nie trzeba w szczególności w sposób rejestrować, są już w projekcie. Zastosowanie tych metryk znajduje swój cel między innymi w tworzeniu raportów, sprawozdań lub tak jak w przypadku projektów badawczych finansowanych przez NCN, kiedy są one narzucone z góry. Do kompleksowego wdrożenia metryk w zarządzaniu projektami badawczymi muszą one przedstawiać więcej niż tylko dane historyczne na temat osiągnięć badaczy.
Rekomendacja 2: Metryki nie powinny monitorować wyłącznie suchych danych liczbowych.
Odpowiednio opracowany zestaw metryk rejestruje różnoraki zbiór danych – w zależności od charakteru projektu badawczego, jego skali, zakresu, dziedziny, w której jest realizowany. W przypadku projektów z problemem akceptacji lub pionierskich metryki powinny się skupiać na analizie otoczenia, prognozowaniu przyszłości lub podejściu zespołu do pracy nad takim projektem. Jednocześnie, metryki liczbowe opierające się na harmonogramie, kosztach lub postępach pracy wciąż powinny być wdrażane – kluczem jest harmonizowanie różnego rodzaju metryk w projekcie na podstawie potrzeb kierownika projektu i oczekiwanego celu.
Rekomendacja 3: Metryki powinny brać pod uwagę czynnik ludzki, gdyż jest on kluczowy w projektach badawczych.
Pomijanie aspektu ludzkiego przy zarządzaniu projektami było często związane z trudnością jego pomiaru – nie są to suche dane, opierają się na opiniach respondentów i reakcje na zmiany w metrykach nie zawsze są oczywiste. Z badań literatury oraz badań empirycznych wynika, że to czynnik ludzki okazał się jednym z kluczowych elementów prowadzących do sukcesu projektu. Dotyczy to, w zależności od charakteru, interdyscyplinarności i skali projektu, zarówno badaczy biorących w nich udział, jak i osób badanych w ramach projektu (respondentów). Problemy związane właśnie z czynnikiem ludzkim (w badanych projektach) były jedną z największych przyczyn porażki. W przypadku projektów skupiających się na intensywnej pracy zespołowej, gdzie poszczególni badacze są odpowiedzialni za swoje zadania, a każdy z nich jest kluczowy – metryki powinny skupiać się na badaniu ich samych. Odpowiednio dobrane badania powinny analizować zaangażowanie członków zespołu, ich stres wynikający z projektu, nagle sprawy prywatne, pojawiające się załóżki konfliktów oraz zadowolenie z udziału w projekcie. W projektach badawczych analizujących inne grupy ludzi, w których wynik badania jest zależny od zaangażowania respondentów, ich wiedzy lub ich użyteczności do realizacji projektu – konieczne jest obranie metryk monitorujących badanych, a nie badaczy.
Rekomendacja 4: Metryki powinny być wykorzystywane na każdym etapie realizacji projektu badawczego.
W badanych projektach wielu problemów można by uniknąć, gdyby tylko zastosowano odpowiednie metryki już na etapie planowania. Stosowanie metryk przynosi korzyści na każdym etapie realizacji projektu, wspomagając planowanie, samo jego realizowanie, ale też zamknięcie, w formie wsparcia w tworzeniu sprawozdań, podsumowań i raportów. Metryki umożliwiają zapobiegnięcie problemom związanym z kwestiami formalnymi, wspomagają zebranie zespołów badawczych oraz monitorowanie wszelkich zmian. Cała gama zalet, które niosą ze sobą metryki w zarządzaniu projektami badawczymi, sprawia, że ich znaczenie na każdym etapie realizacji projektu jest tak samo ważne i istotne.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań.

Na pulpicie dane z różnych metryk i wskaźników KPI są zbierane według określonych właściwości w wybranym celu oraz wizualizowane według potrzeb korzystającego z nich interesariusza [Ziuziański, Furmankiewicz, 2015]. Dane na pulpitych są prezentowane w formie graficznej, poprzez wykresy, zakresy, mapy lub też sygnalizatory, ułatwiające interpretację, prognozowanie na ich podstawie oraz podgląd do faktycznego obecnego stanu projektu [Ziuziański, 2014].

Rysunek 1. Przykładowa skala wskaźnika KPI obrazującego zadowolenie zespołu

		Zadowolenie zespołu
Cel +10%	Zwiększenie zadowolenia	Powyżej oczekiwań
	Zadowolenie w normie	Normalnie
Cel –10%	Spadek zadowolenia	Uwaga
Cel –20%	Dramatyczny spadek zadowolenia	Wymaga działań

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kerzner [2017b].

7. Podsumowanie

Analiza literatury przedmiotu, przeprowadzone badania jakościowe z wykorzystaniem techniki wywiadu oraz analiza dokumentacji projektowej wskazały, jak ważne są metryki w zarządzaniu projektami badawczymi w sektorze nauki, a brak metryk wpłynął na to, że projekty odniosły jedynie częściowy sukces. Dodatkowe analizy wyników badań i ich synteza z literaturą dodatkowo potwierdziły te wnioski. Rekomendacje odnośnie do stosowania metryk oraz propozycje metryk spełniły oczekiwania – ich liczba nie była zbyt duża, a dodatkowo pokryły one wszystkie obszary projektu, w których brakowało metryk.

Dodatkowo, opracowano cztery rekomendacje dotyczące stosowania metryk w zarządzaniu projektami badawczymi w sektorze nauki, tj. stosowane metryki nie powinny opierać się wyłącznie na dokonaniach, metryki nie powinny monitorować wyłącznie suchych danych liczbowych, metryki powinny brać pod uwagę czynnik ludzki jako kluczowy w projektach badawczych, metryki powinny być wykorzystywane na każdym etapie realizacji projektu badawczego.

Porównując informacje uzyskane na podstawie analizy literatury i przeprowadzonych badań, pojawia się obraz faktycznej istoty metryk w zarządzaniu projektami badawczymi – mają one nieoceniony wpływ na realizację tych projektów. Nawet w sytuacjach, w których metryk zabrakło, te, które były zastosowane, wniosły dużą wartość dla kierownika projektu. Zauważalny brak stosowania sformalizowanego pomiaru metryk miękkich w obu badanych projektach badawczych okazał się kluczowy do poprawy ich realizacji – projekty mogły osiągnąć sukces w większym stopniu, gdyby czynnik ludzki był monitorowany. Ze względu na stale rozwijające się trendy w zarządzaniu projektami oraz wysoką trudność w mierzeniu tego typu metryk stosowanie ich w tamtym czasie mogło być jednak niemożliwe z uwagi na brak wiedzy na ich temat.

Obszar metryk w zarządzaniu projektami badawczymi ewoluuje w kierunku większej personalizacji, wielowymiarowości i integracji zaawansowanych metod analitycznych. Choć metryki oferują potężne narzędzia do zwiększania rozliczalności i efektywności, ich efektywne wykorzystanie zależy od wrażliwości na kontekst, zrównoważonej integracji i ciągłego dostosowywania do dynamicznych potrzeb przedsiębiorstwa naukowego. Sprostanie wyzwaniom systemowym i wspieranie innowacji będzie wymagało ciągłych badań, budowania potencjału i wdrażania najlepszych praktyk, które dostosują metryki do podstawowych wartości i celów nauki.

Obecnie istotnym zadaniem kierownika projektu jest sam wybór odpowiednich metryk – w zależności od charakteru projektu, tego, jaką funkcję mają spełniać, oraz oczekiwań uczestników przedsięwzięcia. Jedną z funkcji, do której wykorzystuje się metryki w zarządzaniu projektami, jest m.in. wsparcie zarządzania interesariuszami [Kerzner, 2017b]. Zatem kolejny etap badań w tym obszarze mógłby dotyczyć metryk wykorzystywanych do zarządzania projektami badawczymi w sektorze nauki z podziałem na różne grupy interesariuszy, w tym m.in. kierownika projektu, zespół projektowy oraz instytucję finansującą.

Bibliografia

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz.U. z 2010 r. nr 96 poz. 615).

Wydawnictwa zwarte

1. Chang, T.-Y. (2006). *The Management of Innovative Projects by University Scientists: An Exploratory Study of PM Practices and Performance in Biotechnology Sector* (doctoral thesis). University of Bath.
2. Huljenić, D., Dešić, S., & Matijašević, M. (2005). Project Management in Research Projects. W: *Proceedings of the 8th International Conference on Telecommunications, 2005. ConTEL 2005. Volume: 2* (s. 663–669). Zagreb: Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Croatia.
3. Kerzner, H. (2009). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Tenth Edition*. Hoboken: Wiley.
4. Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. Hoboken: John Wiley & Sons.
5. Kerzner, H. (2022). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance, Fourth Edition*. Hoboken: Wiley. DOI: 10.1002/9781119851592.
6. Klaus-Rosińska, A. (2019). *Sukces projektów badawczych i badawczo-rozwojowych w sektorze nauki*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

7. Mesjasz-Lech, A., Grabowska, M., Grabińska, B., Grabiński, K., Trzpiot, G., Krężolek, D.M., Majewska, J., Twaróg, S.M., Ziolo-Gwadera, K., Sz wajlik, A., Masiarek, A. (2015). *Zarządzanie projektem badawczym*. Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
8. OECD. (2018). *Podręcznik Frascati 2015. Proponowane procedury standardowe dla badań statystycznych w zakresie działalności badawczo-rozwojowej*. Główny Urząd Statystyczny (GUS).
9. Wysocki, R.K. (2018). *Efektywne zarządzanie projektami. Wydanie VII*. Gliwice: Onepress.
10. Ziuziański, P. (2014). Kokpit menedżerski jako efektywne narzędzie do wizualizacji danych w organizacji. W: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Innowacje i implikacje interdyscyplinarne* (s. 60–68), Z.E. Zieliński (red.). Kielce: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Handlowej.
11. Warren, J. (2011). *Key Performance Indicators (KPI) – Definition and Action* (White Paper). London: ATI.

Artykuły naukowe

1. Agarwal, A., Durairajanayagam, D., Tatagari, S., Esteves, S.C., Harlev, A., Henkel, R., Roychoudhury, S., Homa, S., Puchalt, N.G., Ramasamy, R., Gosalvez, J., Bashiri, A. (2016). Bibliometrics: Tracking Research Impact by Selecting the Appropriate Metrics, *Asian Journal of Andrology*, 18(2), s. 296–309. DOI: 10.4103/1008-682X.171582
2. Alami, A. (2016). Why Do Information Technology Projects Fail? *Procedia Computer Science*, 100, s. 62–71. DOI: 10.1016/j.procs.2016.09.124.
3. Cooper, L. (2010). CSF's, KPI's, Metrics, Outcomes and Benefits, *The Workable, Practical Guide to Do IT Yourself*, 6(5), s. 1–4.
4. Forozandeha, M., Teimourya, E., Makui, A. (2018). Uncertain Supply Chain Management, *Uncertain Supply Chain Management*, 6(4), s. 407–422.
5. Hauser, J.R., Zettelmeyer, F. (1997). Metrics to Evaluate R, D&E, *Research Technology Management*, 40(4), s. 32–38. DOI: 10.1080/08956308.1997.11671140.
6. Machado, M.A., Magnier-Watanabe, R., Peltola, T. (2017). Capturing Knowledge from Research Projects: From Project Reports to Storytelling, *PICMET 2016 – Portland International Conference on Management of Engineering and Technology: Technology Management for Social Innovation, Proceedings*, s. 2048–2057. DOI: 10.1109/PICMET.2016.7806602.
7. Maimone, C. (2019). Good Enough Project Management Practices for Researcher Support Projects, *ACM International Conference Proceeding Series*, 38, s. 1–8. DOI: 10.1145/3332186.3332198.
8. Rad, P.F., Levin, G. (2004). Characterizing Project Performance with Quantified Indices, *AACE International Transactions*, PM.07.8.
9. Rosen, R. (2003). Using Project Management Metrics as a Tool to Achieve Product Development Objectives. *Medical Device and Diagnostic Industry*, MAY. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70350371022&partnerID=40&md5=b53c7d4a9d239e423bfe39045b214f11>
10. Ziuziański, P., Furmankiewicz, M. (2015). Rola kokpitu menedżerskiego w procesie podejmowania decyzji, *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie*, 77, s. 311–321.

Metrics Supporting Research Project Management in the Science Sector

Abstract

Metrics are a fundamental tool used in project management, including research project management. Management and quality sciences develop, and their impact and significance continue to grow. Metrics should be adapted to different types of projects, different definitions of project success and different types of stakeholders. The aim of the article is to present proposals for metrics to manage research projects in the science sector and recommendations for their use. These recommendations are based on documentation from two research projects completed at a selected scientific institution funded by the National Science Centre and interviews with the project managers. The most important recommendation is the effective use of metrics in research project management, others indicate that metrics should not be based solely on achievements, metrics should not monitor only raw numerical data, metrics should take into account the human factor and metrics should be used at every stage of research project implementation.

Keywords: metrics, research projects, project management
