Miesięcznik TNOiK
Założył Karol Adamiecki w 1926 r.

MODEL DOBORU METODYKI ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI DO PLANOWANIA I REALIZACJI JEDNOSTKOWEGO ZLECENIA PRODUKCYJNO- -USŁUGOWEGO. STUDIUM PRZYPADKU

<https://doi.org/10.33141/po.2019.03.07>

Przegląd Organizacji, Nr 3 (950), 2019, ss. 42-50
www.przegladorganizacji.pl

©Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

Katarzyna Marek-Kołodziej

Wprowadzenie

Obserwowany w dzisiejszych czasach rozwój nowych technologii, odchodzenie od masowej produkcji na rzecz produkcji jednostkowej, wzmocnienie rynku usług przyczyniło się do nadejścia trzeciej fali, czyli epoki wiedzy i informacji (Drucker, 1994; Dziedzic, Szymańska, 2011, s. 207–211; Krawiec, 2009, s. 143; Toffler 2006, s. 27–30). Zmiany te spowodowały konieczność szybszego reagowania na zmiany przez przedsiębiorstwa produkcyjne, które do

tej pory realizowały swoją działalność w oparciu o produkcję masową. Zmiany te najczęściej dotyczą implementacji nowych sposobów zarządzania zleceniami produkcyjno-usługowymi. Jednym z nich jest wprowadzenie do praktyki funkcjonowania przedsiębiorstw o tradycyjnych strukturach organizacyjnych rozwiązań opartych o paradygmaty zarządzania projektami. Zarządzanie indywidualnymi, jednorazowymi zleceniami produkcyjno-usługowymi nosi cechy

projektu i wymaga wdrożenia podejścia projektowego do ich skutecznej i efektywnej realizacji.

Skuteczne planowanie i realizacja projektów wymaga zastosowania odpowiednich metodyk zarządzania projektami. Metodyczne podejście do zarządzania projektem jest uporządkowanym sposobem planowania, realizowania i kontroli projektu, który charakteryzuje się pewnym sformalizowaniem, dyscypliną i konstrukcją w działaniu. Takie podejście w zarządzaniu projektami jest oparte na: określonej metodyce zarządzania projektami, stopniowo zdobywanym doświadczeniu oraz minimalnej intuicji (Wirkus i in., 2014). Jak wskazują badania przeprowadzone przez P. Wyrozębskiego (2011, s. 347), wśród specjalistów zarządzania projektami uczestniczących w Podyplomowych Studiach Zarządzania Projektami aż 55% badanych określa, że zastosowanie metodyki zarządzania projektami ma duży wpływ na powodzenie projektu, a 43%, że średni. Ponadto w raporcie *The Chaos Manifesto: Think Big, Act Small* (The Standish Group, 2013) zwrócono uwagę, że istotne znaczenie dla sukcesu projektu ma specjalizacja zarządzania projektami (12%), czyli zastosowanie odpowiedniej metodyki.

W świetle przywołanych faktów potrzeba właściwego doboru metodyki zarządzania projektami stała się oczywista. W związku z tym podjęto próbę stworzenia takiego modelu podejmowania decyzji, który umożliwi właściwy dobór metodyki zarządzania projektami do planowania i realizacji jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego.

Celem artykułu jest zaprezentowanie modelu doboru odpowiedniej metodyki zarządzania projektami do planowania i realizacji jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego. Model został zweryfikowany w przedsiębiorstwie z branży automatyki przemysłowej. W związku z tym, że dobór odpowiednich metodyk zarządzania projektami wymaga przeprowadzenia analizy czynników ilościowych i jakościowych, do wyboru metodyki wykorzystano wielokryterialną metodę hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego (ang. AHP – Analytic Hierarchy Process). Umożliwia ona podejmowanie decyzji w sytuacji, gdy dane wejściowe są zróżnicowane, czyli wyrażone nie tylko w postaci liczbowej, ale także w formie danych o charakterze jakościowym, np. opinii ekspertów (Wachstiel, 2013, s. 113). W związku z tym postawiono następującą hipotezę badawczą: zastosowanie metody hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego (AHP) do wyboru metodyki zarządzania projektami do planowania i realizacji jednostkowych zleceń produkcyjno-usługowych pozwala na efektywniejsze dopasowanie metodyki do danego projektu.

Proces wyboru metodyk zarządzania projektami – studia literatury

Proces wyboru metodyki zarządzania projektami można podzielić na następujące etapy:

1. Określenie kryteriów, na które będzie miała wpływ metoda.
2. Przeanalizowanie wszystkich możliwości metodyk.
3. Przeanalizowanie i ocenienie wybranych metodyk pod kątem przyjętych kryteriów.
4. Dokonanie wyboru odpowiedniej metodyki do planowania i realizacji projektu.

Pierwszy krok polega na zidentyfikowaniu kryteriów wyboru metodyki zarządzania projektami. W literaturze przedmiotu można odnaleźć wiele różnych klasyfikacji kryteriów wyboru metodyk zarządzania projektami. J. Kononenko i A. Kharazii (2014, s. 242–244) wyróżniają następujące kryteria: zysk projektu, koszt projektu, jakość projektu oraz ryzyko projektu. Z kolei J. Charvat (2003, s. 66) wskazał pięć czynników istotnych podczas wyboru metodyk: strategia organizacji, wielkość zespołu projektowego, priorytet projektu, ważność projektu dla przedsiębiorstwa oraz elastyczność metodyki. A. Moira (2017) proponuje rozpatrzenie następujących czynników: potrzeba interesariuszy i pożądane cele, rezultat projektu, horyzont projektu, aspekty jakościowe projektu, ograniczenia budżetowe. Na podobne kryteria wskazuje S. Hawarth (2017), który podaje, że ważne jest również przeanalizowanie środowiska zewnętrznego i wewnętrznego projektu. A. Rehman i R. Hussain (2007) podkreślają, że istotne są następujące czynniki: doświadczenie zawodowe kierownika projektu, opinia ekspercka, regulacje rządowe, preferencje interesariuszy projektu, lokalizacja klienta. Podobne czynniki przedstawia A. Cockburn (2000, s. 65), który uważa, że najważniejszymi kryteriami wyboru metodyki zarządzania projektami są: wielkość zespołu projektowego, wiedza specjalistyczna kierownika projektu, wielkość projektu oraz priorytet projektu. Natomiast T. Hanif i M. Limbachiy (2010, s. 9–10) wyróżniają następujące czynniki: szybkość dostarczenia produktu projektu, konieczność przestrzegania procedur, dostęp do zasobów oraz złożoność projektu. Z kolei G. MacMaster (2002) podaje, że ważne jest rozważenie następujących czynników: rozróżnienie między zarządzaniem produktem a zarządzaniem projektem, rozmiar projektu, kompleksowość, władza kierownika projektu oraz ograniczenia projektu. Szerzej do tematu podchodzi W. Chmielarz (2012, s. 37–39), który wymienia więcej kryteriów wyboru metody zarządzania projektami, a mianowicie: rodzaj i harmonogram finansowania prac zawartych w umowie z klientem, typ budżetu, charakter ustaleń harmonogramu, ilość i poziom wymaganej dokumentacji oraz poziom jakości oprogramowania, komunikacja z klientem, struktura organizacyjna konieczna do realizacji projektu, sektor/branża projektu, wielkość projektu, rodzaj systemu oraz czynniki psychologiczne. Z kolei M. Woźniak (2018, s. 40–41) proponuje dobór metodyk zarządzania projektami według dojrzałości klienta oraz skuteczności metodyki.

Chociaż autorzy różnie klasyfikują kryteria, to można zauważyć wspólne kryteria przyjmowane do wyboru metodyk zarządzania projektami, tj.: doświadczenie zespołu, wielkość projektu, znajomość metodyki, stabilność wymagań, zaangażowanie klienta, tolerancje na zmianę budżetu, tolerancje na zmianę zakresu, czas dostarczenia produktu projektu, integracja z systemem zewnętrznym, preferencje klienta oraz ryzyko. Warto do tych kryteriów dodać dojrzałość organizacji, gdyż od jej poziomu zależy również dobór odpowiedniej metodyki zarządzania projektami.

Z przeprowadzanej analizy wynika ponadto, że podejmując decyzję o wyborze metodyki zarządzania projektami, należy wziąć pod uwagę wiele kryteriów. W związku z tym proces ten wymaga właściwego podejścia oraz przeanalizowania dostępnych metodyk pod kątem przyjętych kryteriów.

Przeanalizowanie wszystkich możliwości metodyk pod kątem przyjętych kryteriów to kolejny krok w procesie wyboru metodyki. W tym celu należy w pierwszej kolejności zdefiniować, co to jest metodyka zarządzania projektami. Metodykę zarządzania projektami można zdefiniować jako logiczne i spójne zestawienie zaleceń sposobów postępowania przy zarządzaniu projektami, prowadzące do uzyskania określonych celów projektu w zaplanowanym czasie i koszcie (Trocki, 2013, s. 400–401). Metodyki zarządzania projektami obejmują w szczególności:

- podstawowe zasady planowania, realizacji oraz kontroli projektu,
- tryby postępowania regulowane przez uporządkowane procesy i procedury,
- rozwiązania organizacyjne, porządkujące zasady pracy, zakres obowiązków i uprawnień osób zaangażowanych w realizację projektu,
- metody i techniki wspomagające zarządzanie projektami.

Obecnie wśród praktyk zarządzania projektami wymienia się dwa odmienne podejścia. Podejście „tradycyjne” („klasyczne”) oparte o cykl życia projektu, identyfikuje sekwencję kroków, jakie muszą zostać wykonane w procesie zarządzania projektem. Z kolei w podejściu „nowoczesnym” („innowacyjnym”) projekt jest widziany jako zbiór stosunkowo małych zadań lub obszarów wiedzy.

Do klasycznych metodyk zarządzania projektami zalicza się uniwersalne standardy, takie jak: PMBOK (Project Management Body of Knowledge, standard opracowany przez PMI – Project Management Institute), PRINCE2 (PRojects In Controlled Environments – autorstwa OGC Office of Government Commerce), międzynarodową normę ISO 21500 „Wytyczne zarządzania projektami” (Guidance on Project Management), IPMA ICB 4.0 (metodyka zarządzania projektami oparta na wytycznych kompetencjach – opracowana przez International Project Management Association) oraz PCM (Project Cycle Management – metodyka zarządzania opracowana dla projektów rozwojowych i europejskich) (PMI, 2013; Trocki, 2017, s. 29–30; Wirkus i in., 2014).

Innowacyjne podejścia (metodyki zwinne) do zarządzania projektami stanowią znaczną grupę wypracowanych na przestrzeni ostatnich dwóch dekad alternatywnych rozwiązań metodycznych w zakresie prowadzenia projektów informatycznych. Obecnie coraz częściej przekładane są na grunt zarządzania innymi rodzajami projektów. Podejścia te nawiązują w głównej mierze do adaptacyjnego (*adaptive*), zwinnego (*agile*) oraz szczupłego (*lean*) sposobu zarządzania, zmierzając w stronę syntezy strategicznych ram projektów AgiLean PM (Demir, 2013). Wśród najpopularniejszych metodyk innowacyjnych wyróżnić można: Agile Project Management (APMG), SCRUM, Extreme Programming (xP)/Extreme Project Management (xPM). Należą do nich także metodyki DMAIC (ang. Define, Measure, Analyze, Improve, Control) i MEDIC (ang. Map/Measure, Explore/Evaluate, Define/Describe, Implement/Improve, Control/Conform), które wprawdzie bazują na założeniach jakościowej koncepcji Six Sigma, niemniej jednak również umożliwiają zarządzanie projektami usprawniającymi procesy (Kerzner, 2001; Trocki, Wyrozębski, 2015, s. 209–210; Wysocki, McGary, 2005, s. 326–327).

Obecnie coraz częściej wśród praktyków zarządzania projektami mówi się o hybrydach, czyli połączeniu klasycznego podejścia do zarządzania projektami ze zwinnym. Najczęściej stosuje się połączenie klasycznego podejścia z metodyką SCURM, gdzie cały projekt jest planowany i nadzorowany w ujęciu tradycyjnym, a poszczególne etapy realizowane są zwinnie (O'Sheedy, 2012, s. 144–145; Liebert, 2017, s. 281).

Idea metody AHP

Po przeanalizowaniu metodyk zarządzania projektami należy przeprowadzić ich ocenę pod kątem spełnienia przyjętych kryteriów. W tym celu można zastosować hierarchiczną analizę problemu decyzyjnego (AHP). Metoda AHP opracowana została przez T.L. Saaty'ego. Jest techniką określania ocen z wykorzystaniem bezwzględnej skali dla kryteriów mierzalnych i niemierzalnych (Saaty, 2013, s. 10–13). Pozwala ona na ocenę kryteriów kwantyfikowanych z niekwantyfikowanymi oraz obiektywne mierzenie z subiektywnym (Tułeczki, Król, 2007, s. 171). Metoda AHP polega na dekompozycji problemu na prostsze elementy składowe oraz przetwarzanie ocen ekspertów w oparciu o porównanie parami.

Metoda ta jest powszechnie stosowana do wspomagania decyzji dotyczących: ekonomii, techniki oraz problemów społecznych (Tułeczki, Król, 2007, s. 172). Także w zarządzaniu projektami metoda AHP jest wykorzystywana do rozwiązywania następujących problemów podczas planowania i realizacji projektu (Szymaczek, 2008, s. 3): wyboru projektu z portfela przedsięwzięć, wyboru dostawcy zasobów, wyboru technologii, oceny ryzyka, wyboru rozszerzeń do realizacji (zarządzania zakresem projektu), wyboru najlepszego scenariusza kompresji czasu projektu oraz wyboru członków zespołu i kierownika projektu. Tak szerokie spektrum zastosowań wskazuje, że metoda AHP może również wspomóc podjęcie decyzji o wyborze metodyki zarządzania projektami.

Metoda AHP wymaga przejścia przez cztery kroki, aby podjąć najlepszą decyzję zgodnie z przyjętymi kryteriami. Na początku należy zbudować model hierarchicznego problemu. Polega to na rozłożeniu problemu na mniejsze elementy i stworzeniu drzewa hierarchicznego. W tym celu decydent określa cel nadrzędny, cele pośrednie, czynniki cząstkowe (kryteria) oraz warianty decyzji (Downarowicz i in., 2000, s. 3).

Następnie tworzona jest macierz względnej wartości kryteriów. Na tym etapie decydent dokonuje serii porównań parami elementów znajdujących się na każdym z poziomów hierarchii, określając relacje i preferencje poszczególnych aspektów (Fabisiak, Ziemia, 2011, s. 23). W tabeli 1 przedstawiono skalę liczbową oraz opis werbalny ocen stosowanych w metodzie AHP.

W ten sposób powstaje macierz porównania parami o wymiarze $n \times n$, w której dokonuje się $n(n-1)/2$ -tych porównań. Macierz charakteryzuje się tym, że przekątna składa się z wartości 1, co wynika z równoznaczności wariantów decyzji lub kryteriów porównywanych parami. Następnie należy określić wzajemne preferencje (wagi) w odniesieniu do kryteriów i wariantów decyzyjnych. Polega to na obliczeniu wag kryterium, sumując znormalizowane wiersze macierzy, i wycieszeniu jej wektora.

Tabela 1. Skala liczbowa oraz opis werbalny ocen w metodzie AHP

Ocena liczbowa	Ocena werbalna
1	Porównywane warianty decyzji lub kryteria są równoznaczne
2	Decydent waha się między równoznacznością a niewielką przewagą pierwszego kryterium (wariantu decyzji)
3	Niewielka przewaga pierwszego kryterium (wariantu decyzji) nad drugim
4	Decydent waha się między niewielką a dużą przewagą pierwszego kryterium (wariantu decyzji) nad drugim
5	Duża przewaga pierwszego kryterium (wariantu decyzji) nad drugim
6	Decydent waha się między dużą a istotnie większą przewagą pierwszego kryterium (wariantu decyzji) nad drugim
7	Istotnie większa przewaga pierwszego kryterium (wariantu decyzji) nad drugim
8	Decydent waha się między istotnie większą a ogromną przewagą pierwszego kryterium (wariantu decyzji) nad drugim
9	Ogromna przewaga pierwszego kryterium (wariantu decyzji) nad drugim

Źródło: Fabisiak, Ziemia, 2011, s. 24

Kolejnym etapem analizy jest określenie ważności kryterium i preferencji alternatyw dla każdego kryterium. Polega to na przemnożeniu wagi danego kryterium przez wartość oceny wariantu decyzyjnego dla tego kryterium. Wynikiem tego działania jest ranking wariantów ze względu na otrzymaną miarę jakości każdej alternatywnej decyzji (Fabisiak, Ziemia, 2011, s. 25).

Zastosowanie metody AHP do wyboru metodyki dla jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego

Charakterystyka jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego

Do badania wybrano przedsiębiorstwo z branży automatyki przemysłowej działające na terenie województwa opolskiego, które ma wieloletnie doświadczenie w realizacji jednostkowych zleceń produkcyjno-usługowych w zakresie automatyki przemysłowej. Firma świadczy usługi w zakresie projektowania i wdrażania systemów automatyki i przemysłowych instalacji elektrycznych dla: instalacji technologicznych, hal produkcyjnych i obiektów biurowych, maszyn i urządzeń wytwórczych i przetwórczych, obiektów gospodarki energetycznej i oczyszczalni ścieków oraz instalacji ochrony środowiska. Trzon firmy stanowi kilkunastoosobowy zespół pracowników inżynierijno-technicznych z wieloletnim doświadczeniem w zakresie automatyzacji procesów technologicznych i systemów sterowania oraz branżyści z uprawnieniami w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji elektrycznych. W świetle

przytoczonych faktów wybór firmy do badania wydaje się oczywisty, gdyż posiada ona doświadczenie w zakresie realizacji jednostkowych zleceń produkcyjno-usługowych oraz wykwalifikowaną kadrę.

Obecnie przedsiębiorstwo rozważa wykonanie jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego, które obejmuje budowę szafy sterującej wraz z jej montażem w hali produkcyjnej. Zlecenie dotyczy wykonania sześciu głównych zadań: (1) zaprojektowanie instalacji wewnętrznego zasilania i instalacji sterowniczej w hali produkcyjnej, (2) zaprojektowanie rozdzielnic sterującej układu technologicznego, (3) budowa rozdzielnic sterującej (szafy), (4) montaż instalacji wewnętrznego zasilania i instalacji sterowniczej w hali produkcyjnej, (5) montaż rozdzielnic sterującej układu technologicznego, (6) testy szafy sterującej. Do realizacji zlecenia delegowano następujące osoby:

- konstruktor, który odpowiedzialny jest za zaprojektowanie instalacji oraz rozdzielnic sterującej,
- brygadzysta, który jest odpowiedzialny za wykonanie montażu instalacji i rozdzielnic na terenie hali produkcyjnej,
- mechanik, który jest odpowiedzialny za wykonanie szafy sterującej,
- pięciu elektromonterów, z których czterech zaangażowanych będzie w prace montażowe na terenie hali produkcyjnej, a jeden w raz z mechanikiem będzie budować rozdzielnicę sterującą.

W związku z tym, że przedsiębiorstwo od wielu lat realizuje tego typu zlecenia, które noszą cechy projektu, zarząd spółki podjął decyzję o wyborze metodyki zarządzania projektami. W tym celu w pierwszej kolejności przeprowadzono weryfikację wiedzy zespołu projektowego na temat metodyk zarządzania projektami. Badanie przeprowadzone zostało w formie wywiadu zogniskowanego. Na jego podstawie określono, które z metodyk klasycznych i zwinnych są znane członkom zespołu projektowego i jakie mają doświadczenie w zakresie ich stosowania. Ponadto określono, które kryteria według zespołu projektowego oraz zarządu należy wziąć pod uwagę podczas wyboru metodyki zarządzania projektami. Ponieważ przyjęte kryteria miały charakter mierzalny i niemierzalny, do budowy modelu doboru metodyki zarządzania projektami dla zleceń jednostkowo-produkcyjnych wykorzystano metodę AHP.

Opis modelu wyboru metodyki zarządzania projektami

W pierwszej kolejności, w celu doboru odpowiedniej metodyki zarządzania projektami do jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego, dokonano dekompozycji problemu w postaci drzewa hierarchicznego, które przedstawiono na rysunku 1. Celem nadrzędnym jest wybór metodyki zarządzania projektami. Czynniki cząstkowe (kryteriami) są: dojrzałość organizacji (K1), doświadczenie zespołu (K2), wielkość projektu (K3), znajomość metodyki (K4), stabilność wymagań (K5), zaangażowanie klienta (K6), tolerancje na zmianę budżetu (K7), tolerancje na zmianę zakresu (K8), czas dostarczenia produktu projektu (K9), integracja z systemem zewnętrznym (K10), preferencje klienta (K11) oraz ryzyko (K12). Każdemu kryterium

przypisano wartości, które określają ich znaczenie dla wyboru poszczególnych metodyk i standardów (tab. 2).

Z kolei jako możliwe rozwiązania problemu wybrano cztery warianty decyzji, takie jak: PMBOK (D1), PRINCE2 (D2), SCRUM (D3) oraz HYBRYDA (D4). Są to postulowane lub realne rozwiązania, które spełniają stopień założonych celów w modelu hierarchicznym. Wybór wymienionych metodyk i standardów był celowy, gdyż są one najbardziej popularnymi rozwiązaniami stosowanymi w praktyce (Trocki, 2017, s. 30).

Przedstawione w tabeli 2 wartości poszczególnych kryteriów wraz z preferowanymi metodykami i standardami zostały ustalone na podstawie analizy literaturowej, z której wynika, że jeżeli dojrzałość organizacji jest niska, lepiej stosować metodyki uniwersalne, gdyż są one łatwiejsze we wdrożeniu. Gdy poziom dojrzałości organizacji (K1) jest wyższy, można wprowadzać podejścia hybrydowe i zwinne, które wymagają doświadczenia od organizacji (Spalek, Wolny, 2017, s. 33). Podobną sytuację można dostrzec w odniesieniu do kryterium doświadczenie zespołu projektowego (K2), gdyż im wyższe doświadczenie zespołu projektowego, tym łatwiej wdrożyć podejście zwinne. Z kolei gdy zespół ma małe lub średnie doświadczenie w zakresie realizacji projektów, lepiej wykorzystać metodyki klasyczne lub mieszane (hybrydy), które opisują krok po kroku schemat działania (Strojny, Szmigiel, 2015, s. 254).

Rozważając kryterium wielkości projektu (K3), preferuje się stosowanie metodyk klasycznych do dużych i bardzo dużych projektów, a zwinnych do projektów mniejszych (Chmielarz, 2012, s. 38; MacMaster, 2002). Natomiast wartość kryterium znajomość rozwiązania (K4) przypisano

zgodnie z założeniem, że stosowanie metodyk zwinnych wymaga dużego doświadczenia oraz bardzo dobrej znajomości rozwiązania i stabilności wymagań (K5).

Określając wartości kryterium zaangażowanie klienta (K6), przyjęto, że im to zaangażowanie jest większe, tym łatwiej wdrożyć podejście hybrydowe oraz zwinne, które wymagają stałej współpracy z klientem przez cały okres realizacji projektu. Podobne założenia przyjęto przy kryteriach tolerancja na zmianę budżetu (K7) i zakresu projektu (K8). Założono bowiem, że im mniejsze tolerancje przedsiębiorstwa i klienta na zmianę, tym bardziej należy stosować podejście klasyczne (Chmielarz, 2012, s. 38).

Z kolei wartości przypisane kryterium czas dostarczenia produktu (K9) odnoszą się w szczególności do preferencji klienta, a dokładanie czy klient pragnie otrzymać gotowy produkt na koniec projektu (stosujemy metodyki klasyczne), czy jego części w odstępie 1–4 tygodni (stosujemy metodyki zwinne). Natomiast kryterium integracja z systemem zewnętrznym (K10) dotyczy w szczególności dużych projektów, w których najczęściej kilka zadań jest realizowanych równolegle lub zdania realizowane są przez podwykonawców, co powoduje konieczność integracji wszystkich planów. Taka sytuacja wymaga zastosowania klasycznego podejścia. Jeżeli chodzi o kryterium preferencji klienta (K11), to przyjęto założenie, że znajomość metodyki przez klienta jest kluczowa, więc jeżeli preferuje on jedną z metodyk, to powinniśmy ją zastosować.

Ostatnim kryterium jest ryzyko (K12), którego wartość rozważano na pięciu poziomach: bardzo małe (1%-14%), małe (15%-29%), średnie (30%-49%), duże (50%-74%) oraz bardzo duże (75%-100%). Założono, że projekty,

Rys. 1. Schemat rozbicia problemu doboru metodyki zarządzania projektami
Źródło: opracowanie własne

Tabela 2. Wartości poszczególnych kryteriów wraz z preferowanymi metodykami i standardami

Wartości kryteriów	Preferowane metodyki i standardy
K1: Dojrzałość organizacji	
Poziom 1: Początkowa (A1)	PMBOK, PRINCE2
Poziom 2: Standaryzacja (A2)	PMBOK, PRINCE2
Poziom 3: Aplikacja/ Zastosowanie (A3)	PMBOK, PRINCE2, HYBRYDA
Poziom 4: Zarządzanie systemowe (A4)	SCRUM
Poziom 5: Samodoskonalenie (A5)	SCRUM
K2: Doświadczenie zespołu	
Wysokie (B1)	SCRUM
Średnie (B2)	HYBRYDA
Niskie (B3)	PMBOK, PRINCE2
K3: Wielkość projektu	
Duży (C1)	PMBOK, PRINCE2
Średni (C2)	HYBRYDA
Mały (C3)	SCRUM
K4: Znajomość rozwiązania	
Wysoka (D1)	SCRUM
Średnia (D2)	HYBRYDA
Niska (D3)	PMBOK, PRINCE2
K5: Stabilność wymagań	
Wysoka (E1)	PMBOK, PRINCE2
Średnia (E2)	HYBRYDA
Niska (E3)	SCRUM
K6: Zaangażowanie klienta	
Częste (F1)	SCRUM
Przeciętne (F2)	HYBRYDA
Rzadkie (F3)	PMBOK, PRINCE2
K7: Tolerancje na zmianę budżetu	
Wysoka (G1)	SCRUM
Średnia (G2)	HYBRYDA
Niska (G3)	PMBOK, PRINCE2
K8: Tolerancje na zmianę zakresu	
Wysoka (H1)	SCRUM
Średnia (H2)	HYBRYDA
Niska (H3)	PMBOK, PRINCE2
K9: Czas dostarczenia produktu projektu	
Na koniec projektu (I1)	PMBOK, PRINCE2
Częściowe w czasie trwania projektu oraz na koniec projektu (I2)	HYBRYDA
W małych częściach w czasie realizacji projektu (I3)	SCRUM
K10: Integracja z systemem zewnętrznym	
Tak (J1)	PMBOK, PRINCE2
Nie (J2)	SCRUM, HYBRYDA
K11: Preferencje klienta	
Tak (K1)	PMBOK, PRINCE2, SCRUM, HYBRYDA
Nie (K2)	PMBOK, PRINCE2, SCRUM, HYBRYDA
K12: Ryzyko	
Bardzo duże (75%-100%) (M1)	PMBOK, PRINCE2
Duże (50%-74%) (M2)	PMBOK, PRINCE2
Średnie (30%-49%) (M3)	HYBRYDA
Małe (15%-29%) (M4)	SCRUM
Bardzo małe (1%-14%) (M5)	SCRUM

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Chmielarz, 2012, s. 37-39; Kerzner, 2011; Komonenko, Kharaii, 2014, s. 242-244; Spatek, Wolny, 2017, s. 333

które mają niskie ryzyko, lepiej zarządzać metodykami zwinnymi, a projekty o wysokim ryzyku – metodykami klasycznymi (Komonenko, Kharaii, 2014, s. 244).

Dla tak opracowanych wartości (rys. 1 oraz tab. 2) zbudowano model podejmowania decyzji. W związku z tym, że model zakładał przeanalizowanie 12 kryteriów, do jego budowy wykorzystano oprogramowanie SuperDecision (<https://www.superdecisions.com>), które umożliwia podejmowanie decyzji z wykorzystaniem metody AHP. Budowę systemu rozpoczęto od stworzenia w programie struktury hierarchicznej problemu. Na rysunku 2 przedstawiono widok z programu SuperDecision.

Następnie porównano parami elementy (kryteria oraz warianty decyzji) wyboru metodyk zarządzania projektami dla każdego poziomu na podstawie skali Saaty'ego (według tabeli 1). Z porównania parami powstała macierz porównań kryteriów (tab. 3). Zgodnie z zastosowaną metodą AHP, najważniejszym kryterium wyboru metodyki zarządzania projektami jest K4 – znajomość metodyki (20,92%), mniej ważnymi kryteriami są K12 – ryzyko (16,59%) oraz kryterium K2 – doświadczenie zespołu projektowego (16,51%), trochę mniej

ważne kryterium to K11 – preferencje klienta (15,95%), pozostałe (K1, K3, K5, K7, K8, K9, K10) są dużo mniej ważne niż cztery pierwsze w rankingu, a K6, czyli zaangażowanie klienta, jest w badanym przypadku najmniej istotnym czynnikiem przy wyborze metodyki zarządzania projektami.

Wyniki badań

Po stworzeniu modelu i porównaniu parami elementów w programie SuperDecision zespół projektowy wraz zarządem ustalił wartości poszczególnych kryteriów dla poszczególnych decyzji (tab. 4). Wartości określone zostały na podstawie wiedzy, doświadczenia i umiejętności zespołu. Ponadto przeanalizowano wytyczne zlecenia, wymagania klienta oraz jego preferencje i oszacowano ryzyko zlecenia.

Przeprowadzona hierarchiczna analiza problemu wyboru metodyki zarządzania projektami do jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego umożliwiła wybór najlepszego rozwiązania spośród wszystkich proponowanych, co potwierdza przyjętą hipotezę badawczą. Na rysunku 4 przedstawiono wyniki przeprowadzonego badania, z którego wynika,

Rys. 2. Struktura hierarchiczna problemu wyboru metodyki zarządzania projektami opracowana w programie SuperDecision
Źródło: opracowanie własne

Tabela 3. Macierz porównania kryteriów parami

Kryterium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	Wagi wektora
K1	1,00	4,00	3,00	5,99	2,00	1,00	3,00	3,00	1,00	0,50	5,99	4,00	0,0260
K2	0,25	1,00	0,17	0,50	0,20	0,17	0,20	0,20	0,33	0,25	3,00	1,00	0,1651
K3	0,33	6,00	1,00	3,00	4,00	1,00	2,00	2,00	0,50	0,25	4,00	4,00	0,0412
K4	0,17	2,00	0,33	1,00	0,25	0,20	0,25	0,25	0,33	0,17	0,25	0,25	0,2092
K5	0,50	5,00	0,25	4,00	1,00	1,00	2,00	2,00	0,50	0,50	5,00	5,00	0,0444
K6	1,00	6,00	1,00	5,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	3,00	5,00	5,00	0,0256
K7	0,33	5,00	0,50	4,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	5,00	3,00	0,0511
K8	0,33	5,00	0,50	4,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	5,00	3,00	0,0511
K9	1,00	3,00	2,00	3,00	2,00	0,50	2,00	2,00	1,00	0,50	4,00	4,00	0,0341
K10	2,00	4,00	4,00	6,00	2,00	0,33	2,00	2,00	2,00	1,00	4,00	5,00	0,2689
K11	0,17	0,33	0,25	4,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25	1,00	4,00	0,1595
K12	0,25	1,00	0,25	4,00	0,20	0,20	0,33	0,33	0,25	0,20	0,25	1,00	0,1659

Źródło: opracowanie własne

Tabela 4. Wartości kryteriów dla analizowanego przypadku

Kryterium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
Wartość	A2	B1 – PMBOK B2 – PRINCE2 B3 – pozostałe	C2	D1 – PMBOK D2 – PRINCE2 HYBRYDA D3 – SCRUM	E2	F3	G3	H3	I1	J1	K1	M2

Źródło: opracowanie własne

Rys. 4. Finalny ranking wariantów decyzji z udziałem zagregowanych wag oceny z punktu widzenia poszczególnych kryteriów

Źródło: opracowanie własne

że najlepiej zastosować standard PMBOK do planowania i realizacji jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego.

Decyzja ta ma najwyższy priorytet dla każdego kryterium. Szczególnie dla kryterium K4 – znajomości metodyki, które jest najważniejszym czynnikiem doboru odpowiedniej metodyki zarządzania projektami do jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego.

Z wielowariantowej analizy przypadku wynika, że zespół projektowy powinien zastosować standard PMBOK, który jest najbardziej znany wśród członków zespołu. W drugiej kolejności można zastanowić się nad zastosowaniem metodyki PRINCE2 lub HYBRYDY.

Podsumowanie

Wykorzystanie odpowiedniej metodyki zarządzania projektami jest jednym z krytycznych czynników sukcesu projektu. Podejmując decyzję o wyborze metodyki zarządzania projektami, należy przeanalizować wiele kryteriów mierzalnych i niemierzalnych. W związku z tym istnieje konieczność zastosowania takiej metody analizy problemu, która umożliwi badanie ilościowych i jakościowych wartości kryterium. Metoda hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego (AHP) jest jedną z tych technik, która umożliwia ewaluację wartości mierzalnych i niemierzalnych.

Dzięki zastosowaniu metody hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego wybrano najlepsze z proponowanych rozwiązań problemu doboru metodyki zarządzania projektami do jednostkowego zlecenia produkcyjno-usługowego. Z analizy przypadku wynika, że najlepiej zastosować standard PMBOK, gdyż decyzja ta uzyskała najwyższy priorytet.

Istotnym ograniczeniem interpretacji uzyskanych wyników jest to, że badania przeprowadzono tylko w jednym przedsiębiorstwie realizującym zlecenia produkcyjno-usługowe.

Mimo to udało się nie tylko wykazać możliwość na zastosowanie opracowanego modelu w praktyce, ale również wyznaczyć kierunki dalszych badań: w najbliższej przyszłości planuje się rozszerzyć badania o stworzenie modelu dla większej liczby metodyk, tak aby można było przeanalizować więcej alternatywnych rozwiązań problemu wyboru metodyki zarządzania projektami. Ponadto planuje się zastosowanie modelu w większej liczbie przedsiębiorstw.

dr inż. Katarzyna Marek-Kołodziej
Politechnika Opolska
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
ORCID: 0000-0002-5863-6031
e-mail: k.marek-kolodziej@po.opole.pl

Bibliografia

- [1] Charvat J. (2003), *Project Management Methodologies: Selecting, Implementing and Supporting Methodologies and Processes for Projects*, John Wiley and Sons, Hoboken.
- [2] Chmielarz W. (2012), Kryteria wyboru metod zarządzania projektami informatycznymi, „Problem Zarządzania”, Nr 3, s. 25–40.
- [3] Cockburn A. (2000), *Selecting a Project's Methodology*, „IEEE Software”, Vol. 17, No. 4, pp. 64–71.
- [4] Demir S.T. (2013), *Agile PM – A Unifying Strategic Framework to Manage Construction Projects*, Liverpool John Moores University, Liverpool.
- [5] Downarowicz O., Krause J., Sikorski M. i in. (2000), *Zastosowanie metody AHP do oceny i sterowania poziomem bezpieczeństwa złożonego obiektu technicznego*, Politechnika Gdańska, Wydział Zarządzania i Ekonomii, Gdańsk.
- [6] Drucker P.E. (1994), *The Age of Social Transformation*, „The Atlantic Monthly”, Vol. 274, No. 5, pp. 53–58.

- [7] Dziedzic D., Szymańska A.I. (2011), *Marketing transakcji a marketing relacji*, Zeszyty Naukowe WSEI w Krakowie, Nr 7, s. 205–214.
- [8] Fabisiak L., Ziemia P. (2011), *Wybrane metody analizy wielokryterialnej w ocenie użytecznej serwisów internetowych*, Zeszyty Uniwersytetu Szczecińskiego, Studia Informatica, Nr 28, s. 21–28.
- [9] Hanif T., Limbachiya M. (2010), *Selecting the Right Project Management Approach Using 6P*, 24th World Conference IPMA (International Project Management Association), Istanbul, Turkey, pp. 183–189.
- [10] Hawarth S. (2017), *Agile Vs Waterfall. What Should You Use for Your Project?* <https://thedigitalprojectmanager.com/agile-vs-waterfall/>, access date: 13.01.2019.
- [11] Kerzner H. (2001), *Project Management: A Systems Approach to planning, Scheduling and Controlling*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- [12] Kerzner H. (2011), *Using the Project Maturity Model. Strategic Planning for Project Management*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- [13] Komonenko J., Kharaii A. (2014), *The Methods of Selection of the Project Management Methodology*, „International Journal of Computing”, Vol. 13, pp. 240–247.
- [14] Krawiec F. (2009), *Nowa gospodarka i wizja lidera firmy XXI wieku*, Difin, Warszawa.
- [15] Libert F. (2017), *Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwach branży IT – Studium literaturowe*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie, Nr 101, s. 271–284.
- [16] MacMaster G. (2002), *Choosing the right PM method*, *PM Network*, Vol. 16, No. 3, pp. 48–50.
- [17] Moira A. (2017), *How to Select the Right Project Management Methodologies*, <https://www.cio.com/article/2950579/methodology-frameworks/how-to-pick-a-project-management-methodology.html>, access date: 13.01.2019.
- [18] Oprogramowanie SuperDecision, <https://www.superdecisions.com>, data dostępu: 30.11.2018 r.
- [19] O'Sheedy D.G. (2012), *A Study of Agile Project Management Methods Used for IT Implementation Projects in Small and Medium-sized Enterprises*, DBA thesis, Southern Cross University, Lismore.
- [20] Project Management Institute (2013), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 5th Edition, Newtown Square.
- [21] Rehman A., Hussain R. (2007), *Software Project Management Methodologies/Frameworks Dynamics. A Comparative Approach*, Proceedings of International Conference on Information and Emerging Technologies (ICIET), Karachi, pp. 1–5.
- [22] Saaty T.L. (2013), *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*, Vol. VI of the AHP Series, University of Pittsburgh, RWS Publications, Pittsburgh.
- [23] Spalek S., Wolny M. (2017), *Zintegrowana ocena stopnia dojrzałości w zarządzaniu projektami*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie, Nr 102, s. 331–343.
- [24] Strojny J., Szmigiel K. (2015), *Analiza porównawcza podejść w zakresie zarządzania projektami*, „Modern Management Review”, Vol. XX, No. 22, pp. 249–265.
- [25] Szymaczek M. (2008), *AHP pomoże podjąć decyzje*, Akademia Wiedzy BBC, http://gsetlak.prz.edu.pl/materialy/materialy/4PDF/WZP/AHP_wielokryt_2_.pdf, data dostępu: 13.01.2019 r.
- [26] The Standish Group (2013), *The Chaos Manifesto: Think Big, Act Small*.
- [27] Toffler A. (2006), *Trzecia fala*, Wydawnictwo Kurpisz, Poznań.
- [28] Trocki M. (red.), (2017), *Metodyki zarządzania projektami*, PWE, Warszawa.
- [29] Trocki M. (red.), (2013), *Nowoczesne zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa.
- [30] Trocki M., Wyróżbski P. (red.), (2015), *Planowanie przebiegu projektów*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa.
- [31] Tułeczki A., Król S. (2007), *Modele decyzyjne z wykorzystaniem metody analytic hierarchy proces (AHP) w obszarze transportu*, „Problemy Eksploatacji”, Nr 2, s. 171–179.
- [32] Wachstiel Ł. (2013), *Zastosowanie metody AHP do wyboru optymalnego zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie uczelnią*, Zastosowanie metod matematycznych w ekonomii i zarządzaniu, Studia Ekonomiczne, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Nr 159, s. 109–123.
- [33] Wirkus M., Roszkowski H., Dostatni E., Gierulski W. (2014), *Zarządzanie projektem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- [34] Woźniak M. (2018), *Model doboru metodyki zarządzania projektem IT do rodzaju klienta*, „Przegląd Organizacji”, Nr 2, s. 39–45.
- [35] Wyróżbski P. (2011), *Badanie potrzeb i możliwości metodycznego wsparcia dla zarządzania projektami*, [w:] M. Trocki (red.), *Metodyki zarządzania projektami*, wyd. Bizarre, Warszawa, s. 345–365.
- [36] Wysocki R.K., McGary R. (2005), *Efektywne zarządzanie projektami*, Wydanie III, Wydawnictwo Helion, Gliwice.

The Model for Selecting Project Management Methodology for Planning and Implementing a Single Production and Service Order. Case Study

Summary

The objective of the paper is to present the issue of project management methodology selection, for a single manufacturing-service providing order. Selection of an appropriate project management method constitutes one of the most important decisions to be taken by an enterprise, in order to plan and efficiently execute its projects. Decision on selecting a project management method depends on several criteria: i.e. experience of a given project team, size of project, engagement of clients etc. Such a high number of criteria to be analysed imposes a necessity to apply an appropriate method. The analytic hierarchy process (AHP) method is one of such methods. The AHP method has been applied in selecting project management methodology in single manufacturing-service providing projects. The research conducted reveals that the best solution to the issue of project management method selection is applying the PMBOK standard.

Keywords

projects management methods, criteria of projects management methodology selection, analytic hierarchy process (AHP)