

WPŁYW NOWOCZESNYCH METOD ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI I TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH NA SUKCES PROJEKTÓW WYTWARZANIA OPROGRAMOWANIA

DOI: 10.33141/po.2021.6.04

Przegląd Organizacji, Nr 6(977), 2021, s. 35-45

www.przegladorganizacji.pl

Bartosz Grucza, Piotr Tomszys

© Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

Wprowadzenie

Dwa najbardziej znaczące trendy rynkowe dzisiejszej rzeczywistości to niestabilność i wysoka zmienność otoczenia biznesowego oraz, zgodnie z prawem Moore'a, wykładniczy wzrost znaczenia technologii informatycznych (Motyl, 2020). Główne cechy dynamicznego otoczenia biznesowego to zmienność, niepewność, złożoność i niejednoznaczność. W języku angielskim takie otoczenie opisywane jest akronimem VUCA – Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity (Mishra, Joshi, 2016). Termin ten pochodzi z obszaru strategii militarnych, gdzie służył do określenia środowiska pola walki. Obecnie jest stosowany jako charakterystyka współczesnej rzeczywistości (Błaszczak, 2019). W takim turbulentnym otoczeniu organizacje muszą na nowo przeformułować zasady swojego funkcjonowania. Dzisiaj głównym imperatywem działania organizacji powinna być adaptacja do zmieniającego się otoczenia – stabilny rozwój w niestabilnej rzeczywistości. Wymaga to od organizacji radykalnej zmiany w sposobie działania, a także postrzegania biznesu, ludzi i przywództwa oraz technologii. Odpowiedzią na taką rzeczywistość mają być nowoczesne zwinne metody organizacji pracy (Agile) oraz optymalizacja procesów wytwórczych DevOps.

Termin Agile oznacza zwinność. Koncepcja ta wywodzi się z informatyki, gdzie dotyczy szybkiego, iteracyjnego i przyrostowego dostarczania kodu oprogramowania dla klienta. Jako początek ruchu Agile przyjmuje się Manifest Agile z 2001 roku (Agilemanifesto.org, 2001). DevOps w kontekście cyklu wytwarzania oprogramowania to koncepcja kompleksowego, inżynierskiego podejścia do zarządzania tym procesem. W obszarze technologicznym idea DevOps realizowana jest poprzez automatyzację i optymalizację cyklu wytwórczego oprogramowania (DevOps Institute, 2020).

Drugim znaczącym trendem dzisiejszej rzeczywistości jest dynamiczny rozwój technologii informatycznych, który nazywany jest procesem transformacji cyfrowej. Proces ten ma istotny wpływ na prowadzenie działań biznesowych. Technologie informatyczne zostały wbudowane praktycznie we wszystkie funkcje biznesowe, niezależnie od tego, czy chodzi o przetwarzanie danych, finanse, zarządzanie łańcuchem dostaw w czasie

rzeczywistym czy zarządzanie relacjami z klientami. Kluczowe procesy biznesowe dotyczące optymalizacji przepływu pracy są dzisiaj napędzane przez aplikacje IT. Jak powiedział Christopher Little, menedżer wytwarzania oprogramowania i jeden z pierwszych kronikarzy DevOps: „Każda firma jest firmą technologiczną, niezależnie od tego, w jakiej branży się lokalizuje. Bank to po prostu firma IT z licencją bankową” (Kim i in., 2017). Technologie informatyczne przestały zatem pełnić tylko „funkcje wsparcia biznesu”, ale stały się jego nieodzownym elementem i poprzez kreowanie nowych możliwości jego główną siłą napędową. W tym sensie można stwierdzić, że technologie informatyczne są dzisiaj strategicznym zasobem organizacji.

Na potrzeby badania jako wskaźnik postępu procesu transformacji cyfrowej w realizacji projektów informatycznych związanych z wytwarzaniem oprogramowania przyjęto poziom automatyzacji procesów wytwórczych, tzw. „ciągłe dostarczanie” (*Continuous Delivery*). Ciągłe dostarczanie pozwala organizacjom lepiej zarządzać cyklem produkcji oprogramowania, skracając czas potrzebny na przejście od koncepcji do wprowadzenia na rynek nowego produktu. Docelowo dąży się do ciągłego dostarczania i wdrażania kodu w czasie rzeczywistym. Ciągłe dostarczanie polega na eliminowaniu lub automatyzowaniu złożonych, powtarzalnych procesów, takich jak kompilacja i scalanie (integracja) kodu (*Continuous Integration*), testowanie (*Continuous Tests*), wdrażanie na środowiska testowe i produkcyjne (*Continuous Deployment*) oraz monitorowanie aplikacji (Wolff, 2018). Na potrzeby badania wszystkie te etapy zostały wyróżnione, co oznaczono akronimem CI/CT/CD. Drugi wskaźnik przyjęty do oceny postępu procesu transformacji cyfrowej to wykorzystanie rozwiązań chmurowych. Chmura obliczeniowa (*Cloud Computing*), zgodnie z definicją The National Institute of Standards and Technology – NIST (Nist.gov, 2020), to model świadczenia usług informatycznych na żądanie poprzez sieciowy dostęp do współdzielonej puli zasobów, np. serwerów, pamięci masowej, aplikacji czy procesów biznesowych, które mogą być szybko przydzielone i zwolnione bez udziału dostawcy usług (samoobsługa).

Chmura obliczeniowa zyskuje na popularności w strategiach IT wielu organizacji. Rozwiązania chmurowe opierają się na skalowalności i elastyczności dostępu do technologii i oferowanych za ich pośrednictwem usług. Pozwala to organizacji na łatwe dopasowywanie się do zmieniających się własnych potrzeb wynikających ze zmian otoczenia biznesowego lub wymagań klienta. Aspekt ekonomiczny to przede wszystkim opłacalność oraz zmiana modelu finansowania rozwiązań informatycznych. Lepsza efektywność ekonomiczna bierze się z możliwości wykorzystania idei „płać za to, z czego korzystasz” (*pay-as-you-go*). Zatem nie trzeba samodzielnie utrzymywać serwerów, sieci, baz danych, nie mówiąc już o wyspecjalizowanym i drogim personelu niezbędnym do zapewnienia ciągłości działania i obsługi tych zasobów. Możliwość skorzystania z dowolnie dużych serwerów i procesorów bez konieczności ich zakupu czy posiadania zmienia model finansowania technologii IT (OPEX zamiast CAPEX), przy czym należy zwrócić uwagę, że korzystanie z rozwiązań chmurowych zdecydowanie wykracza już poza infrastrukturę. Dzisiaj praktycznie każda funkcja IT może zostać zdefiniowana w chmurze jako usługa. Na potrzeby badania wykorzystanie technologii chmurowych (*Cloud*) analizowano właśnie w podziale na wymienione modele udostępniania usług, tj. infrastruktura jako usługa (*IaaS*), platforma jako usługa (*PaaS*) oraz aplikacje jako usługa (*SaaS*).

W kontekście zarysowanych powyżej zjawisk pojawia się istotna luka badawcza dotycząca zakresu występowania opisanych trendów w warunkach polskich w realizacji projektów informatycznych oraz w szczególności ich wpływu na sukces lub porażkę tych przedsięwzięć.

Kontekst badań

Za główne cele badania przyjęto:

1. Ocenę skali wykorzystania nowoczesnych metod organizacji pracy Agile i DevOps, narzędzi automatyzacji procesu wytwórczego CI/CT/CD i technologii chmurowych Cloud w procesie zarządzania polskimi projektami informatycznymi.
2. Oszacowanie wpływu ww. metod, narzędzi i technologii na sukces projektów.

Aby zrealizować tak postawione cele badania, sformułowano następujące pytania badawcze:

- Jakie jest wykorzystanie zwinnych metod zarządzania Agile w polskich projektach IT?
- Jakie jest wykorzystanie optymalizacji całego procesu wytwórczego (*end-to-end*) oraz integracji procesów rozwojowych i serwisowych DevOps w polskich projektach IT?
- W jakiej skali i w jakim zakresie w polskich projektach IT są wykorzystywane narzędzia automatyzacji cyklu wytwarzania oprogramowania CI/CT/CD?
- W jakiej skali i w jakim zakresie w polskich projektach IT są wykorzystywane technologie chmurowe Cloud?
- Czy istnieje korelacja pomiędzy wykorzystaniem powyższych metod, narzędzi i technologii a sukcesem w realizacji polskich projektów IT?

Do analizy wpływu powyższych parametrów na sukces projektu przyjęto definicję sukcesu przedsięwzięcia wzorowaną na podejściu stosowanym przez The Standish Group, instytucję zajmującą się badaniem sukcesu projektów informatycznych na rynku międzynarodowym (<https://www.standishgroup.com/>, 2020). Definicja ta jest koncepcyjnie zgodna z literaturą przedmiotu i odnosi się do tzw. „żelaznego trójkąta” (*The Iron Triangle*) ograniczeń projektowych (jakość, czas, koszt) (Atkinson, 1999). W tym podejściu sukces projektu to osiągnięcie zamierzonych rezultatów pod względem specyfikacji (zakres), czasu i budżetu (Andersen i in., 2006). Jako pełny sukces projektu przyjęto spełnienie wszystkich trzech wymienionych parametrów (*Successful*), jako sukces częściowy – spełnienie dwóch z powyższych parametrów (*Challenged*), a pozostałe przypadki jako brak sukcesu (*Failed*). Jest to tradycyjne podejście odnoszące się do wewnętrznego sukcesu projektu z perspektywy realizującego projekt kierownika projektu na moment zakończenia realizacji prac. Przyjęta definicja sukcesu projektu nie zawsze jest tożsama z sukcesem biznesowym przedsięwzięcia. Jest wiele przykładów projektów zrealizowanych w zaplanowanym budżecie i harmonogramie, które potem były uznane za porażkę i przeciwnie. Wiele projektów zrealizowanych z opóźnieniem lub z przekroczonym budżetem okazało się późniejszym sukcesem. Dlatego jako pełniejszą definicję sukcesu projektu można

Tabela 1. Główne parametry sukcesu projektu przyjęte do analizy

Obszar	Parametry / czynniki sukcesu
Technologia	Wykorzystanie technologii chmurowych Cloud
Realizacja	Efekty, wyniki projektu – „żelazny trójkąt” projektowy (harmonogram, budżet, zakres)
Proces	Sposób realizacji projektu – tradycyjny/ zwinny (<i>Waterfall/Agile</i>) Automatyzacja procesu wytwarzania (CI/CT/CD) Optymalizacja i integracja procesu rozwoju i serwisu (DevOps)
Organizacja, Zarządzanie	Wielkość zespołu projektowego (liczba członków) Standardy zarządzania projektem
Ludzie, Kompetencje	Kompetencje techniczne i biznesowe oraz doświadczenie zespołu projektowego Certyfikacja i doświadczenie kierownika projektu

Źródło: opracowanie własne

przyjąć osiągnięcie nie tylko zakresu realizacji prac, w budżecie i terminie, ale z uwzględnieniem ich jakości i zadowolenia klienta (Pinto, SLevin, 1988).

W celu rozszerzenia oceny sukcesu projektu z perspektywy zewnętrznej klienta (odbiorcy), oprócz powyższych „twardych” kryteriów sukcesu projektów, podjęto również próbę pomiaru dwóch dodatkowych „miękkich” kryteriów, tj. poziomu jakości realizacji prac oraz poziomu satysfakcji klienta po zakończeniu realizacji prac. Ze względu na brak obiektywnych wskaźników ilościowych dla tych kryteriów ocena była oparta na subiektywnej opinii respondentów. W badaniu nie analizowano sukcesu projektu w kontekście długoterminowej perspektywy sponsora przedsięwzięcia ani realizacji celów organizacji.

Dodatkowo, także zgodnie z podejściem The Standish Group, ocena wpływu badanych parametrów na sukces projektu została wykonana w podziale na projekty, w których były stosowane metody zwinne Agile oraz realizowane w sposób tradycyjny w modelu kaskadowym (*Waterfall*). Takie podejście miało na celu zweryfikowanie hipotezy, zakładającej że wykorzystanie zwinnych metod zarządzania projektami wpływa pozytywnie na sukces realizowanych projektów (tab. 1).

Metoda badawcza

Do opracowania teoretycznej podstawy badań posłużyły studia literatury przede wszystkim z zakresu zarządzania oraz zarządzania projektami. W warstwie badań empirycznych przyjętą metodą było badanie ankietowe CAWI. Przygotowany kwestionariusz ankiety obejmował następujące obszary badawcze:

- dane podstawowe projektów podlegających badaniu: branża, sektor gospodarki, rozmiar organizacji odbiorcy projektu, realizowane cele biznesowe,
- informacje na temat zespołu projektowego: rozmiar zespołu, skład zespołu (w kontekście dostawca, klient, kontraktorzy, podwykonawcy), lokalizacja zespołu (jednolita, rozproszona), kompetencje zespołu (techniczne i biznesowe) na moment startu projektu,
- informacje na temat jakości zarządzania projektem: doświadczenie i posiadane certyfikaty przez kierownika projektu, stosowane standardy i metodyki zarządzania projektami,
- skalę i zakres wykorzystania zwinnych metod zarządzania projektami oraz wytwarzania oprogramowania,
- skalę i zakres wykorzystania optymalizacji całego procesu wytwarzania oprogramowania (*end-to-end*), w tym integrację zadań zespołów rozwojowych i serwisowych (DevOps),
- skalę i zakres wykorzystania nowoczesnych technik oraz narzędzi do wsparcia procesów wytwarzania oprogramowania (CI/CT/CD),
- skalę i zakres wykorzystania technologii chmurowych,
- skuteczność zrealizowanych prac w zakresie „żelaznego trójkąta” projektowego: zakres, harmonogram, koszt,
- informacje dotyczące oceny realizacji celów biznesowych, poziomu jakościowego zrealizowanych

prac oraz ogólnego zadowolenia klienta (odbiorcy wyników projektu) z efektów zrealizowanych prac,

- deklaracyjną ocenę respondentów na temat wpływu badanych metod, narzędzi i technologii na sukces projektów,
- informacje statystyczne dotyczące respondentów: role pełnione w projekcie oraz doświadczenie w realizacji działań projektowych.

Informacja o przygotowanej ankiecie badawczej została rozesłana drogą elektroniczną (e-mail) do grupy około 100 respondentów, wybranych przez autorów, którzy zgodnie z ich wiedzą brali bezpośredni udział w realizacji projektów informatycznych. Ponadto formularz ankiety został udostępniony w sieciach społecznościowych LinkedIn i Facebook w grupach tematycznych dotyczących zarządzania projektami, a także na stronie firmy szkoleniowej Management Training & Development Center – MT&DC (mtdc.pl, 2020), specjalizującej się w prowadzeniu szkoleń akredytowanych przez Project Management Institute – PMI (pmi.org, 2020) oraz na stronie stowarzyszenia International Project Management Association Polska – IPMA Polska (ipma.pl, 2020).

Ankieta miała charakter dobrowolny i anonimowy. Badanie przeprowadzono w okresie od stycznia do czerwca 2020 roku. Większość respondentów brała aktywny i bezpośredni udział w realizacji projektów informatycznych w różnych rolach, np. kierownik projektu lub członek kierownictwa, członek zespołu projektowego po stronie dostawcy lub klienta, sponsor lub użytkownik końcowy. Prawie 90% respondentów zadeklarowało duże doświadczenie w realizacji projektów informatycznych (udział w wielu projektach), a pozostałe 10% małe doświadczenie (udział w pojedynczych projektach). Można zatem przyjąć tezę o wysokiej reprezentatywności respondentów oraz wiarygodności zebranych wyników.

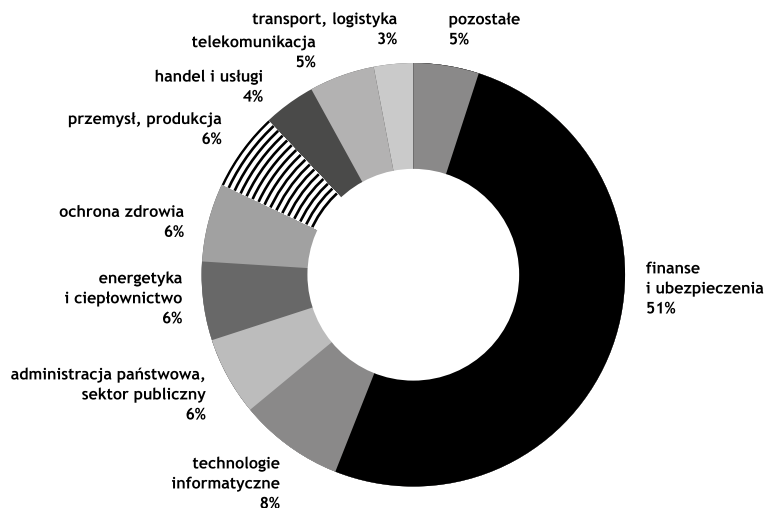
W efekcie do dalszej analizy zakwalifikowano łącznie 65 ankiet, które zostały poddane wnioskowaniu statystycznemu, przy czym analizie statystycznej podlegały tylko dane wypełnione. W sytuacji niekompletnych danych – nie były one uwzględniane w analizie (dane nie były aproksymowane ani uzupełniane). Ze względu na stosunkowo niewielką liczebność próby badawczej nie udało się zastosować zaawansowanych testów statystycznych. Do analizy danych wykorzystano:

- tabele krzyżowe (tabele rozdzielcze),
- testy statystyczne Pearsona chi-kwadrat.

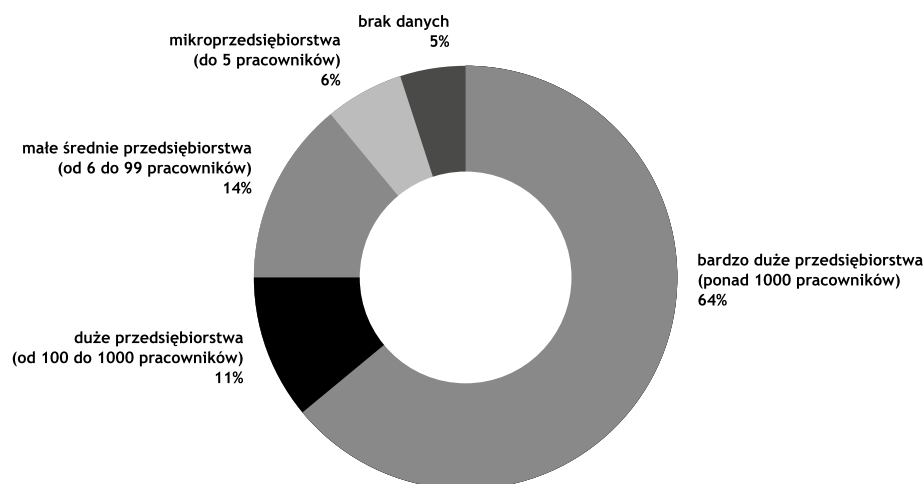
Analizy danych wykonano za pomocą środowiska statystycznego R w wersji 3.6.2. W celu zidentyfikowania ewentualnych korelacji wykonano szereg analiz testem Pearsona chi-kwadrat dla tabel krzyżowych. Istotność statystyki chi-kwadrat determinowano za pomocą symulacji Monte Carlo opartej na 100 000 iteracji.

Wyniki badania

Poniżej podano metryki badania obejmujące sektor działalności i wielkość organizacji klienta (odbiorcy projektu), główne cele biznesowe realizowanych projektów oraz wielkość i skład zespołu projektowego (rys. 1 i 2).



Rys. 1. Sektor działalności, branża klienta
Źródło: opracowanie własne



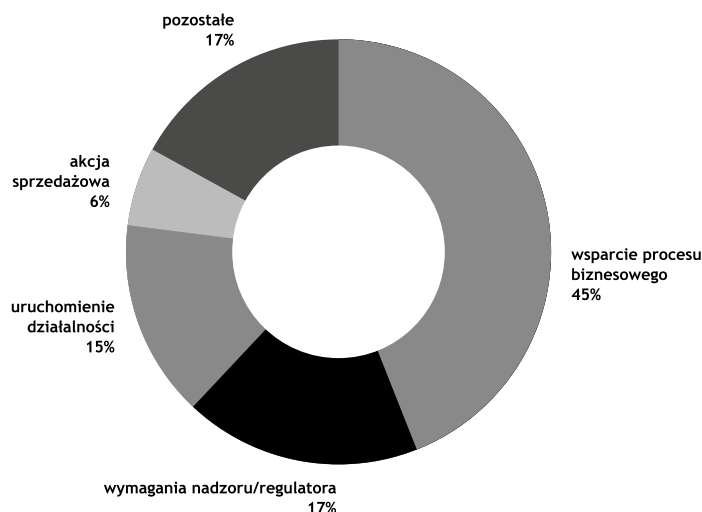
Rys. 2. Rozmiar organizacji klienta
Źródło: opracowanie własne

Przedsiębiorstwa klientów (odbiorców) badanych projektów reprezentowały zróżnicowane sektory gospodarki z przewagą sektora finansowego. Niespełna dwie trzecie klientów badanych projektów (64,6%) stanowiły bardzo duże przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej jednego tysiąca pracowników. Można sformułować wniosek, że większość badanych projektów była realizowana dla dużych i bardzo dużych organizacji z różnych sektorów z przewagą sektora finansowego. Większość badanych projektów (ponad 80%) odnosiło się do czterech głównych celów biznesowych, tj. wsparcia procesu biznesowego, dostosowania do wymagań nadzoru lub regulatora, uruchomienia nowej działalności oraz akcji sprzedażowej (rys. 3). W realizacji przełożyło się to na budowę i wdrożenia nowych aplikacji oraz modernizację lub integrację aplikacji już użytkowanych w firmie. Warto również zwrócić uwagę na zauważalny odsetek projektów dotyczących zmiany platformy systemowo-sprzętowej. Sumując ten odsetek, można stwierdzić, że z nielicznymi

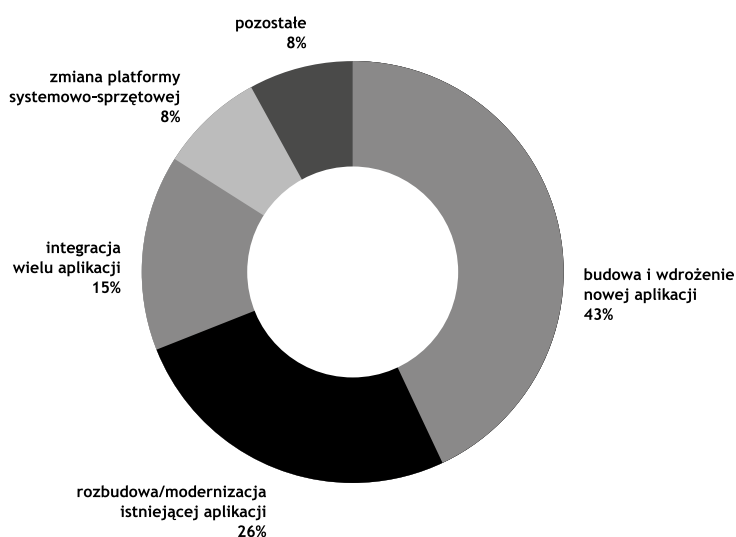
wyjątkami większość realizowanych prac (ponad 90%) to projekty dotyczące modernizacji istniejących aplikacji oraz zmiany platform sprzętowych. Wpisuje się to znakomicie w trend postępującej transformacji cyfrowej (rys. 4).

W zakresie badania zdecydowana większość analizowanych projektów (83,1%) realizowanych była przez zespoły bardzo małe – do 10 członków zespołu projektowego oraz małe – od 11 do 50 członków. Badanie objęło tylko pojedyncze duże projekty, liczące powyżej 100 członków zespołu projektowego. Przedsięwzięcia podlegające badaniu w większości były realizowane przez zespoły rozproszone, realizujące swoje prace w kilku lokalizacjach. W składzie tych zespołów reprezentowani byli przede wszystkim pracownicy dostawcy, ale również pracownicy klienta oraz kontraktorzy i podwykonawcy. Warto zaznaczyć, że duży odsetek badanych projektów (40,4%) był realizowany jako projekty wewnętrzne organizacji.

Jakość realizacji prac była oceniona w badaniu na podstawie oceny krzyżowej. Z jednej strony poproszono



Rys. 3. Cele biznesowe projektu
Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Rodzaj, kategoria prac
Źródło: opracowanie własne

respondentów o ich subiektywną ocenę jakości realizacji prac w projekcie, natomiast z drugiej strony jako miarę jakości zarządzania przyjęto skalę zastosowania metodyk, standardów oraz dobrych praktyk zarządzania projektami.

Według oceny respondentów, w prawie co trzecim projekcie oceniono, że prace zostały wykonane na bardzo wysokim poziomie jakościowym (29,2%), dla kolejnych prawie dwóch trzecich (61,5%) prace oceniono na poziomie wysokim. Z wyjątkiem jednego projektu, dla którego poziom jakościowy oceniono jako bardzo niski, dla pozostałych projektów oceniono poziom na średni i niski. Podsumowując, realizacja prac dla 90,8% projektów podlegających badaniu została przez respondentów oceniona na wysokim i bardzo wysokim poziomie jakościowym.

Tak wysoka ocena jakości pozytywnie koresponduje ze skalą zastosowania metodyk, standardów i dobrych praktyk zarządzania projektami. W większości badanych

przedsięwzięć stosowane były cykliczne spotkania w celu monitorowania prac i komunikacji (90,8%). Ponad połowa projektów podlegających analizie (52,3%) była prowadzona pod nadzorem komitetów sterujących i z wykorzystaniem narzędzi do zarządzania ryzykiem (np. rejestry ryzyk). Co najmniej co trzeci projekt był prowadzony zgodnie z politykami nadzoru zarządzania projektami, dobrymi praktykami, w tym np. IT Governance (38,5%). Podobnie, w co trzecim projekcie (32,3%) było zorganizowane biuro zarządzania projektami (Project Management Office – PMO). Dodatkowo w pojedynczych projektach były wprowadzone procedury zarządzania zmianą (Komitet ds. Zmian) oraz procedury certyfikacji procesów bezpieczeństwa. Niestety, tak pozytywna ocena przez respondentów jakości zarządzania projektami wsparta stosowaniem metod, standardów oraz dobrych praktyk nie przełożyła się bezpośrednio na sukces realizowanych przedsięwzięć, co omówiono w dalszej części artykułu.

Metody zwinne Agile zastosowano w około połowie badanych projektów (49,2%). Stanowi to bardzo wysoki odsetek i świadczy o podążaniu rynku polskiego za rynkami zagranicznymi. W porównaniu do wyników podobnego badania przeprowadzonego w 2010 roku przez portal PM Research – Badanie polskich projektów informatycznych (pmresearch.pl, 2010), jest to istotny wzrost w tym obszarze (49% w niniejszym badaniu vs. 11% w badaniu pmresearch). W ramach fazy implementacji największy udział, bo aż 75%, stanowiło podejście zgodne z frameworkiem SCRUM. Potwierdza to tezę, że SCRUM jest w tej chwili najbardziej popularną z metodyk zwinnych.

Podejście DevOps również zostało zastosowane w prawie połowie badanych projektów (49,2%). Jest to raczej zaskakująco wysoki wynik, wskazujący na nowoczesne podejście do współpracy zespołów rozwojowych i serwisowych (utrzymawczych) oraz nadążanie za nowoczesnymi trendami w zakresie konfiguracji i optymalizacji procesów wytwórczych.

W zakresie wykorzystania narzędzi automatyzacji i optymalizacji procesu wytwórczego CI/CT/CD osiągnięto relatywnie słabsze wyniki. Narzędzia te w dowolnym zakresie, tj. integracji kodu (CI), automatyzacji testów (CT) czy automatyzacji wdrożeń (CD), były wykorzystywane tylko w około jednej trzeciej badanych projektów (35,4%).

Na podobnie niskim poziomie odnotowano również wyniki badań w zakresie wykorzystania technologii chmurowych Cloud (32,3%). Uzyskane odpowiedzi wskazują, że proces transformacji cyfrowej w polskich projektach informatycznych realizowany jest dotychczas głównie poprzez modernizację platform informatycznych (patrz rys. 4), natomiast co do automatyzacji procesów wytwórczych oprogramowania czy wykorzystania technologii chmurowych to potencjał tych rozwiązań nie jest jeszcze w pełni wykorzystany (tab. 2).

Dla budżetu i harmonogramu prac ocena skuteczności była oparta na porównaniu rzeczywistego harmonogramu prac oraz budżetu względem przyjętego planu. W zakresie zgodności harmonogramów realizacji prac w odniesieniu do pierwotnego planu, dla projektów objętych badaniem, jedna trzecia przedsięwzięć została zrealizowana zgodnie lub przed planowanym terminem (33,8%). Dla prawie połowy badanych projektów termin został przekroczony

(49,2%), w tym co trzeci został zakończony z niewielkim opóźnieniem, a pozostałe z dużym opóźnieniem względem planu. Trochę lepiej sytuacja zarysowała się w zakresie zgodności poniesionych nakładów prac w odniesieniu do planu. Wśród badanych projektów, w ramach lub poniżej zaplanowanych nakładów zakończyło się 43,1%, a kolejne 40,0% zostało zrealizowane z przekroczeniem zaplanowanych nakładów. Dla pozostałych 16,9% nie podano danych.

Ocena realizacji zakresu projektu została oparta na subiektywnej opinii respondentów co do poziomu osiągniętych głównych celów biznesowych. W prawie połowie badanych projektów (46,2%) respondenci ocenili osiągnięcie pełnego sukcesu w tym obszarze (wszystkie cele biznesowe zostały w pełni osiągnięte), kolejne 38,5% projektów zrealizowało większość celów biznesowych. Dla pojedynczych projektów oceniono niski poziom realizacji celów biznesowych (3,4%), a tylko w jednym projekcie oceniono, że żaden cel biznesowy nie został osiągnięty. Świadczy to o bardzo wysokiej ocenie respondentów co do stopnia realizacji celów biznesowych dla badanych projektów.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę, że o ile uzyskane wyniki w zakresie harmonogramu i budżetu są podobne do badań prezentowanych w publikacjach zagranicznych, o tyle w zakresie realizacji celów biznesowych wyniki badania istotnie się od nich różnią co zaprezentowano w tabeli 3.

Różnica w odniesieniu do stopnia osiągnięcia celów biznesowych może wynikać z zastosowanej metody oceny realizacji zakresu – badanie opinii respondentów vs. ocena danych projektowych.

W odniesieniu do ogólnego zadowolenia klienta ze zrealizowanych prac została uzyskana bardzo pozytywna ocena. W prawie połowie badanych projektów klient był zadowolony (49,2%), a dla ponad jednej trzeciej z badanych projektów – klient był w pełni zadowolony (35,4%). Klient nie był zadowolony tylko w pojedynczych przedsięwzięciach (4,6%), natomiast dla pozostałych poziom zadowolenia został oceniony pośrodku skali (pomiędzy poziomem: zadowolony i niezadowolony). W żadnym przypadku nie wskazano zupełnego braku zadowolenia klienta. Podsumowując, w grupie badanych projektów respondenci ocenili, że dla 89,2% klientów było zadowolonych z wyników ich realizacji.

Tabela 2. Skala i zakres wykorzystania badanych czynników w podziale na rodzaj realizowanych prac

	Agile	DevOps	CI/CT/CD	Cloud
Budowa i wdrożenie nowej aplikacji	16,9%	18,5%	13,8%	13,8%
Rozbudowa / modernizacja istniejącej aplikacji	12,3%	16,9%	10,8%	4,6%
Integracja wielu aplikacji	7,7%	4,6%	6,2%	3,1%
Zmiana platformy systemowo / sprzętowej	4,6%	4,6%	3,1%	4,6%
Pozostałe	7,7%	4,6%	1,5%	6,2%
	49,2%	49,2%	35,4%	32,3%

Źródło: opracowanie własne

Spośród analizowanych czynników najbardziej pozytywny wpływ na sukces projektów objętych badaniem miało zastosowanie optymalizacji procesu wytwórczego oprogramowania DevOps. Zgodnie z uzyskanymi wynikami, zastosowanie DevOps przełożyło się na dwukrotnie większe szanse na zakończenie projektu pełnym sukcesem (31,3% vs. 14,8%), porównywalne szanse na zakończenie projektu częściowym sukcesem (31,3% vs. 29,6%), przy jednoczesnym istotnym obniżeniu – o około jedną trzecią – podatności na porażkę (37,5% vs. 55,6%). Pozytywny wpływ na sukces projektów objętych badaniem potwierdzono również w zakresie wykorzystania zwinnych metod zarządzania projektami (*Agile*). W porównaniu do wykorzystania tradycyjnych metod prowadzenia projektu (*Waterfall*) potwierdzono istotnie większą szansę na zakończenie projektu z pełnym sukcesem przy zastosowaniu metod zwinnych (25,0% vs. 17,2%). W tym obszarze stwierdzono jednocześnie mniejsze szanse na osiągnięcie sukcesu częściowego (31,3% vs. 41,4%) oraz porównywalny poziom ekspozycji na porażkę (43,8% vs. 41,4%). Uzyskane w badaniu wyniki wskazują, że pozostałe dwa analizowane czynniki, czyli wykorzystanie technologii chmurowych (*Cloud*) oraz narzędzi automatyzacji procesu CI/CT/CD, miały negatywny wpływ na sukces badanych projektów. Dla projektów prowadzonych z wykorzystaniem technologii chmurowych (*Cloud*) w porównaniu do projektów realizowanych w trybie stacjonarnym (*on-site*) stwierdzono, że szanse na zakończenie projektu pełnym lub częściowym sukcesem były o około jedną trzecią mniejsze (odpowiednio 19,0% vs. 26,3% dla sukcesu pełnego i 28,6% vs. 39,5% dla sukcesu częściowego) przy jednoczesnej istotnie, bo o połowę wyższej podatności na porażkę (52,4% vs. 34,2%). Podobne wyniki uzyskano w obszarze zastosowania narzędzi automatyzacji procesu CI/CT/CD. Zastosowanie narzędzi CI/CT/CD przełożyło się na ponad dwukrotnie mniejsze szanse na zakończenie projektu pełnym sukcesem (13,0% vs. 29,4%) i o około jedną trzecią mniejsze szanse na zakończenie projektu częściowym sukcesem (26,1% vs. 38,2%) przy jednoczesnej prawie dwukrotnie większej ekspozycji na porażkę (60,9% vs. 32,4%). Wszystkie powyższe dane zebrano w tabeli 4. Co więcej, w tym przypadku ten niespodziewany wynik został potwierdzony statystycznie. Wartość testu Pearsona chi-kwadrat = 5,02 (dla $p = 0,037$) potwierdza,

że relacja zastosowania narzędzi CI/CT/CD z harmonogramem okazała się istotna statystycznie, tzn. proporcja zastosowania narzędzi automatyzacji procesu wytwórczego była istotnie niższa w sytuacji wykonania harmonogramu według planu. Wynikałoby z tego, że automatyzacja procesu może powodować wydłużenie harmonogramu projektu. Są to dość nieoczekiwane wyniki, dlatego w tych dwóch obszarach – zastosowania technologii chmurowych (*Cloud*) oraz narzędzi automatyzacji procesu CI/CT/CD – rekomenduje się przeprowadzenie bardziej szczegółowych badań na większej grupie projektów w szczególności również ze względu na brak takich badań na polskim rynku.

Dla pozostałych analizowanych czynników nie odnotowano żadnej statystycznie istotnej korelacji ani w relacji do sukcesu projektu, ani do poszczególnych ograniczeń „żelaznego trójkąta” projektowego.

Na podstawie zebranych danych analizę wpływu na sukces projektu poszerzono o trzy dodatkowe czynniki: wielkość zespołu projektowego oraz tzw. „kapitał intelektualny” i jakość zarządzania.

Ze względu na fakt, że większość projektów podlegających badaniu (83,1%) było realizowanych przez małe zespoły (do 50 pracowników), nie udało się ocenić wpływu rozmiaru zespołu na sukces badanych projektów. Niemniej jednak warto zwrócić uwagę na fakt, że odsetek projektów zakończonych sukcesem (pełnym lub częściowym) dla projektów realizowanych przez takie małe zespoły przewyższył liczbę porażek. Natomiast w grupie projektów realizowanych przez zespoły średniej wielkości (od 50 do 100 pracowników) i zespoły duże (powyżej 100 pracowników) w ogóle nie odnotowano projektu zakończonego pełnym sukcesem, a odsetek porażek był większy od odsetka projektów zakończonych częściowym sukcesem. Trend ten pozytywnie wpisuje się w prezentowaną w raportach The Standish Group zależność sukcesu projektu od rozmiaru zespołu projektowego – względna liczba udanych projektów maleje wraz ze wzrostem rozmiaru projektu – oraz jest zgodny z wynikami badania przeprowadzonego w 2010 roku przez portal PM Research – Badanie polskich projektów informatycznych (pmresearch.pl, 2020).

Jako miarę jakości zarządzania badanych projektów, przyjęto stopień zastosowania metodyk, standardów i dobrych praktyk zarządzania projektami. W tym obszarze uzyskano nieintuicyjne wyniki, niezgodne w porównaniu

Tabela 3. Porównane skuteczności realizowanych projektów (dla podanych danych) z Chaos Report 2015

	Wyniki badania		The Chaos Report 2015	
	Zgodnie z planem / Cel zrealizowany	Przekroczony plan / Cel niezrealizowany	Zgodnie z planem / Cel zrealizowany	Przekroczony plan / Cel niezrealizowany
Budżet	53%	47%	44%	56%
Harmonogram	41%	59%	40%	60%
Realizacja celów	85%	15%	56%	44%

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem Chaos Report 2015



Tabela 4. Sukces projektu w zależności od badanych czynników

	Pełny sukces	Sukces częściowy	Brak sukcesu
DevOps	31,3%	31,3%	37,4%
bez DevOps	14,8%	29,6%	55,6%

	Pełny sukces	Sukces częściowy	Brak sukcesu
Agile	25,0%	31,3%	43,7%
Tradycyjne	17,2%	41,4%	41,4%

	Pełny sukces	Sukces częściowy	Brak sukcesu
Cloud	19,0%	28,6%	52,4%
bez Cloud	26,3%	39,5%	34,2%

	Pełny sukces	Sukces częściowy	Brak sukcesu
CI/CT/CD	13,0%	26,1%	60,9%
bez CI/CT/CD	29,4%	38,2%	32,4%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5. Sukces projektu w zależności od wielkości zespołu projektowego

	Mały zespół	Średni zespół	Duży zespół	
Pełny sukces	14	0	0	21,5%
Sukces częściowy	18	3	1	33,9%
Brak sukcesu (porażka)	22	4	3	44,6%
	83,1%	10,8%	6,1%	

Źródło: opracowanie własne

Tabela 6. Wpływ standardów i metod zarządzania projektami na sukces projektu

	Standardy zarządzania projektami		
	Tak	Nie	
Pełny sukces	3	11	21,5%
Sukces częściowy	6	16	33,9%
Brak sukcesu (porażka)	10	19	44,6%
	29,2%	70,8%	

Źródło: opracowanie własne

np. do wymienionego powyżej badania polskich projektów informatycznych (pmresearch.pl, 2020). Z wyjątkiem zastosowania metod i narzędzi do zarządzania ryzykiem nie potwierdzono pozytywnego wpływu stosowania dobrych praktyk i standardowych metodyk zarządzania projektami na sukcesu projektu. Prowadziłoby to do kontrowersyjnego wniosku, że standardy i metodyki nie pomagają w efektywnej realizacji projektów.

W ramach badania podjęto również próbę częściowej weryfikacji wyników uzyskanych w pracy doktorskiej Łukasza Kańskiego z 2019 roku pt. „Warunki sukcesu w zarządzaniu projektami ICT” (Kański, 2019). W pracy tej uzyskano między innymi wyniki potwierdzające pozytywny wpływ kapitału intelektualnego na sukces projektu. W niniejszym badaniu jako definicję kapitału intelektualnego przyjęto takie elementy, jak doświadczenie oraz

Tabela 7. Wpływ kompetencji technicznych zespołu projektowego na sukces projektu

	Poziom kompetencji technicznych zespołu			
	Wysoki	Średni	Niski	
Pełny sukces	9	5	0	21,5%
Sukces częściowy	9	12	1	33,9%
Brak sukcesu (porażka)	18	10	1	44,6%
	55,4%	41,5%	3,1%	

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8. Wpływ doświadczenia kierownika projektu na sukces projektu

	Pełny sukces	Sukces częściowy	Brak sukcesu	
Kierownik – duże doświadczenie	7	10	14	47,7%
Kierownik – małe doświadczenie	12	16	6	52,3%
	29,2%	40,0%	30,8%	

Źródło: opracowanie własne

posiadanie certyfikacji w zakresie prowadzenia projektów przez kierownika projektu, doświadczenie i kompetencje techniczne oraz biznesowe członków zespołu projektowego. Kompetencje techniczne dotyczyły znajomości technologii stosowanych w projekcie. Kompetencje biznesowe zostały zdefiniowane jako znajomość specyfiki procesów biznesowych klienta (odbiorcy projektu). Wszystkie wymienione elementy odnosiły się do stanu w chwili rozpoczęcia projektu, analizie nie podlegała krzywa uczenia się w trakcie realizacji przedsięwzięcia. Niestety, na bazie zebranych danych nie udało się zidentyfikować jednoznacznych trendów (tab. 7).

Kolejny wynik badania, na który warto zwrócić uwagę, to fakt, że większa liczba projektów została zrealizowana z pełnym lub częściowym sukcesem w przypadku kierownika projektu bez dużego doświadczenia w momencie rozpoczęcia realizacji projektu (tab. 8). Ponownie nasuwa się pytanie, czy doświadczenie kierownika projektu pomaga w osiąganiu sukcesu projektu, być może tzw. efekt „świeżego spojrzenia” i zdrowy rozsądek są bardziej efektywne?

Opisane powyżej obszary badania dotyczące wpływu kapitału intelektualnego oraz jakości zarządzania na sukces realizowanych projektów nie dostarczyły jednoznacznych wyników i wymagają dalszych badań na większej próbie badawczej. Dla powyższych czynników, tj. wielkość zespołu projektowego oraz tzw. „kapitał intelektualny” i jakość zarządzania, nie podejmowano analiz statystycznych.

Badanie obejmowało szeroki zakres zbieranych danych, bo aż 11 obszarów badawczych, co mogło przyczynić się do pozyskania relatywnie małej liczby wypełnionych ankiet – tylko 65. Z kolei taka próba badawcza nie pozwoliła na potwierdzenie uzyskanych wyników w analizie statystycznej. Istotną zależność statystyczną udało się zidentyfikować tylko dla relacji zastosowania

narzędzi CI/CT/CD z harmonogramem. Co więcej, charakter uzyskanej zależności jest na tyle zaskakujący – proporcja zastosowania narzędzi automatyzacji procesu wytwórczego była istotnie niższa w sytuacji wykonania harmonogramu według planu – że zasadne wydaje się potwierdzenie otrzymanych wyników na większej próbie badawczej.

Interpretacja wyników badania wymaga dodatkowo zwrócenia uwagi na kilka elementów. Otóż, definicja sukcesu projektu jest funkcją wielu zmiennych oraz jego ocena może być prowadzona z różnych perspektyw (Bukłaha, Juchniewicz, 2019). W badaniu uwzględniono dwie perspektywy: wewnętrzną – w odniesieniu do koncepcji „zależnego trójkąta” projektowego – oraz zewnętrzną – w odniesieniu do poziomu jakościowego zrealizowanych prac i satysfakcji klienta. O ile ocena wewnętrzna oparta była na danych ilościowych i rzeczywistych miarach w odniesieniu do planu, o tyle ocena zewnętrzna oparta została wyłącznie na subiektywnej ocenie respondentów.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono wyniki eksploracyjnego badania skali zastosowania nowoczesnych metod organizacji pracy Agile i DevOps, narzędzi automatyzacji cyklu wytwarzania oprogramowania CI/CT/CD oraz technologii chmurowych Cloud w polskich projektach informatycznych. Zakres badania obejmował również oszacowanie wpływu ww. metod, narzędzi i technologii na powodzenie realizacji badanych projektów. Badanie dotyczyło 65 projektów informatycznych na polskim rynku.

Metody zwinne Agile zastosowano w około połowie badanych przedsięwzięć. Stanowi to bardzo wysoki odsetek i świadczy o podążaniu rynku polskiego za rynkami zagranicznymi. Optymalizacja procesów produkcyjnych

DevOps była zastosowana również w około połowie badanych projektów. Jest to względnie wysoki wynik, gdyż mamy do czynienia z relatywnie nowym trendem rynkowym. Narzędzia automatyzacji i optymalizacji procesu wytwórczego CI/CT/CD w dowolnym zakresie – tj. integracji kodu (CI), automatyzacji testów (CT) czy automatyzacji wdrożeń (CD) – były wykorzystywane tylko w około jednej trzeciej badanych projektów. Na podobnym poziomie odnotowano również wykorzystanie technologii chmurowych Cloud. Technologie chmurowe były wykorzystywane mniej więcej w co trzecim z badanych projektów. Uzyskane wyniki w powyższych obszarach wskazują na nowoczesne podejście do zarządzania polskimi projektami informatycznymi w zakresie zastosowania nowoczesnych metod organizacji pracy Agile i DevOps, a także słabe wykorzystanie potencjału możliwości automatyzacji procesów wytwórczych oprogramowania CI/CT/CD oraz technologii chmurowych Cloud.

W zakresie wpływu badanych metod, narzędzi i technologii na sukces badanych projektów zidentyfikowano pozytywny wpływ Agile i DeOps oraz negatywny wpływ automatyzacji procesu wytwórczego CI/CT/CD i technologii chmurowych Cloud. Dla Agile wyniki te są spójne i potwierdzają wnioski płynące z wcześniejszych badań dostępnych w literaturze przedmiotu. Dla DevOps nie zidentyfikowano podobnych badań na polskim rynku. Negatywny wpływ wykorzystania narzędzi automatyzacji procesu wytwórczego CI/CT/CD oraz technologii chmurowych Cloud jest dość nieoczekiwany. Szczególnie zastanawiający jest fakt zidentyfikowania istotnie statystycznej ujemnej korelacji pomiędzy zastosowaniem narzędzi automatyzacji procesów wytwórczych CI/CT/CD a harmonogramem realizacji prac. Pomijając możliwość popełnienia błędu metodycznego lub zbyt małej próby badawczej, nie można wykluczyć sytuacji, że jest to efekt tzw. „choroby wieku dziecięcego”, polegający na braku doświadczenia w wykorzystaniu tych nowych narzędzi i technologii. Ze względu na brak podobnych badań na polskim rynku jest to perspektywiczny obszar do dalszych badań.

Co do pozostałych obszarów badania to uzyskane wyniki nie są jednoznaczne i wymagają refleksji. O ile nie budzi zastrzeżeń fakt, że stosowanie metod zarządzania ryzykiem sprzyja osiąganiu lepszych wyników projektu, o tyle taki sam efekt powinien dotyczyć również innych dobrych praktyk oraz standardów i metodyk zarządzania projektami, kompetencji technicznych i biznesowych zespołu projektowego czy doświadczenia i poziomu certyfikacji kierownika projektu. Jednak na podstawie niniejszego badania nie zostało to jednoznacznie potwierdzone. Zidentyfikowano natomiast zależność sukcesu projektu od rozmiaru zespołu projektowego, tj. względna liczba udanych projektów maleje wraz ze wzrostem rozmiaru projektu.

Z punktu widzenia praktyki gospodarczej podjęte badanie dotyczy istotnej i aktualnej problematyki. Osiągnięte wyniki badania nie są jednoznaczne ani rozstrzygające, a w niektórych obszarach zaskakujące i nieintuicyjne, co prowadzi do ogólnego wniosku, że zasadne jest pogłębienie badań na większej próbie badawczej.

dr hab. Bartosz Grucza, prof. uczelni
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
Kolegium Zarządzania i Finansów
ORCID: 0000-0002-4355-1705
e-mail: bgrucz@sgh.waw.pl

mgr Piotr Tomszys
ORCID: 0000-0003-4368-8645
e-mail: piotr.tomszys@assecop.pl

Bibliografia

- [1] Agilemanifesto.org (2001), <https://agilemanifesto.org/iso/pl/principles.html>, access date: 12.06.2020.
- [2] Andersen E.S., Birchall D., Arne Jessen S., Money A.H. (2006), *Exploring Project Success*, „Baltic Journal of Management”, Vol. 1, No. 2, pp. 127–147.
- [3] Atkinson R. (1999), *Project Management: Cost, Time and Quality, Two Best Guesses and a Phenomenon, It's Time to Accept other Success Criteria*, „International Journal of Project Management”, Vol. 17, No. 6, pp. 337–342.
- [4] Błaszczak E. (2019), *Zwinne zarządzanie, krótko, prosto i na temat* (wydanie elektroniczne), 4results sp. z o.o., Warszawa.
- [5] Bukłaha E., Juchniewicz M. (2019), *Kluczowe wyzwania i bariery oraz trendy w zarządzaniu projektami z punktu widzenia projektów realizowanych w Polsce*, „Przeгляд Organizacji”, Nr 3, s. 14–20.
- [6] DevOps Institute (2020), <https://devopsinstitute.com/>, access date: 13.07.2020.
- [7] IPMA International Project Management Association (2020), <https://www.ipma.world/>, access date: 22.07.2020.
- [8] Kański Ł. (2019), *Warunki sukcesu w zarządzaniu projektami ICT. Autoreferat rozprawy doktorskiej*, Autoreferat – mgr inż. Łukasz Kański (umcs.pl), UMCS, Lublin.
- [9] Kim G., Humble J., Debois P., Willis J. (2017), *DevOps. Światowej klasy zwinność, niezawodność i bezpieczeństwo w Twojej organizacji*, Helion, Gliwice.
- [10] Management Training & Development Center (2020), <https://www.mtdc.pl/>, access date: 22.07.2020.
- [11] Mishra V., Joshi G. (2016), *The VUCA World in IT Industry*, „Paripex-Indian Journal of Research”, Vol. 5, No. 8, pp. 210–212.
- [12] Motyl P. (2020), *Świat Schrödingera. Kronika nieprzewidywalnej przyszłości*, Wydawca Paweł Motyl.
- [13] National Institute of Standards and Technology U.S. Department of Commerce (2020), <https://www.nist.gov/>, access date: 22.07.2020.
- [14] Pinto J.K., Slevin D.P. (1988), *Project Success: Definitions and Measurement Techniques*, „Project Management Journal”, Vol. 19, No. 1, pp. 67–71.
- [15] PM Research (2010), *Badanie polskich projektów informatycznych*, <http://pmresearch.pl/>, data dostępu: 14.06.2020 r.
- [16] Project Management Institute (2020), <https://www.pmi.org>, access date: 22.07.2020.
- [17] Standish Group International, Inc. (2015), *Chaos Report 2015*, <https://www.standishgroup.com/>, access date: 13.08.2020.
- [18] Wolff E. (2018), *Ciągle dostarczanie oprogramowania. Kompletny przewodnik*, Helion, Gliwice.

The Impact of Modern Project Management and Information Technology Methods on the Success of Software Development Projects

Summary

The article presents the results of an exploratory study of the scale of application of modern management methods (Agile and DevOps), software development cycle automation tools (CI/CT/CD) and cloud technologies (Cloud) in Polish IT projects. The scope of the study also included the estimation of the impact of the above-mentioned methods, tools and technologies for the success of project implementation. The study concerned 65 IT projects on the Polish market and allowed to formulate the conclusions regard-

ing scope, direction and strength of the impact of current trends on IT projects on the Polish market. The results prove a high degree of use of Agile methods and optimization of DevOps manufacturing processes in IT projects implemented on the Polish market and their positive impact on their success. The research results also confirm the ongoing process of digital transformation, implemented through the modernization of IT platforms and the automation of manufacturing processes, the so-called Continuous Delivery and the increasingly common use of cloud solutions. However, no positive impact on the success of the implemented projects was identified in this area.

Keywords

IT Project Management, Agile, DevOps, Cloud technologies
