

Krzysztof BAŃCZYK

Grzegorz ĆWIKŁA

WYKORZYSTANIE ZWINNYCH METODYK ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI W ZASTOSOWANIACH NIEINFORMATYCZNYCH

Streszczenie. W artykule przedstawiono analizę dostępnych materiałów poświęconych wykorzystaniu zwinnych metod zarządzania projektami w realizacji projektów z zakresu tematycznego wybiegającego poza dziedzinę projektów informatycznych, zwracając szczególną uwagę na niskoseryjną produkcję maszyn i urządzeń. Przedstawiono definicję metod zwinnego wytwarzania oraz zasady ich działania i implementacji na przykładzie najpopularniejszej metodyki SCRUM. Zaprezentowano wyniki dotychczasowych prac dotyczących zagadnienia, streszczając wykorzystanie metodyki oraz przedstawiając podsumowanie wyników poszczególnych badań. Opracowano podsumowanie wyników dostępnych materiałów oraz wskazano obszary dalszych badań.

Słowa kluczowe: Agile, Scrum, Zarządzanie Projektami, zwinne metodyki zarządzania.

1. WSTĘP

Głównym aspektem projektów informatycznych jest zmienny i dynamiczny zakres w całym cyklu ich życia. Intensywna komunikacja i współpraca producenta oprogramowania z klientem przy tworzeniu nowego produktu, powoduje konieczność wprowadzania ciągłych zmian w stosunku do jego początkowej specyfikacji, uniemożliwiając szczegółowe zaplanowanie działań. Stosowanie tradycyjnych metodyk zarządzania projektami, takich jak PMBOK czy PRINCE2, posiadających precyzyjnie określone zasady postępowania na wszystkich etapach projektu o raz ustalony na początku plan realizacji, wymagałoby każdorazowego przeprowadzania formalnej i pracochłonnej procedury zmiany zakresu, angażującej wszystkich interesariuszy projektu. Wymusiło to rewizję podejścia do zarządzania projektami, a w konsekwencji powstanie metodyk zwinnych, które pozwalały na sprostanie dynamicznie postępującym lub określanym w trakcie realizacji zmianom w zakresie projektu [1].

Zgodnie z wynikami 12 Annual State of Agile Report, aż 97% organizacji rynku IT ma w swojej strukturze zespoły pracujące zgodnie z zasadami Agile. Respondenci przedstawili szereg korzyści płynących z wykorzystania zwinnych metod zarządzania, z czego głównymi są: przyspieszenie dostarczania oprogramowania, zwiększenie możliwości zarządzania zmieniającymi się priorytetami oraz większa produktywność. Pozytywny wpływ stosowania tych metodyk na działanie firm związanych z rynkiem IT skłania do zadania pytania, czy w przypadku zastosowania metodyki w firmach z innych gałęzi rynku osiągnięte zostaną podobne efekty i korzyści [2].

Opracowany i opublikowany na początku XXI wieku MANIFEST AGILE stanowił punkt wyjścia dla tzw. „transformacji Agile” przedsiębiorstw z branży IT, jednak jego treść przedstawia założenia ogólne, nieograniczające się w żaden sposób do konkretnej branży [2].

Zwracając uwagę na efekty stosowania tych metodyk, zbadane i udokumentowane w firmach IT, oraz brak przeciwwskazań metodycznych do wykorzystania ich w innych branżach, zasadnym wydaje się przeprowadzenie weryfikacji skuteczności i efektów wdrożeń w innych gałęziach przemysłu.

2. METODYKI AGILE

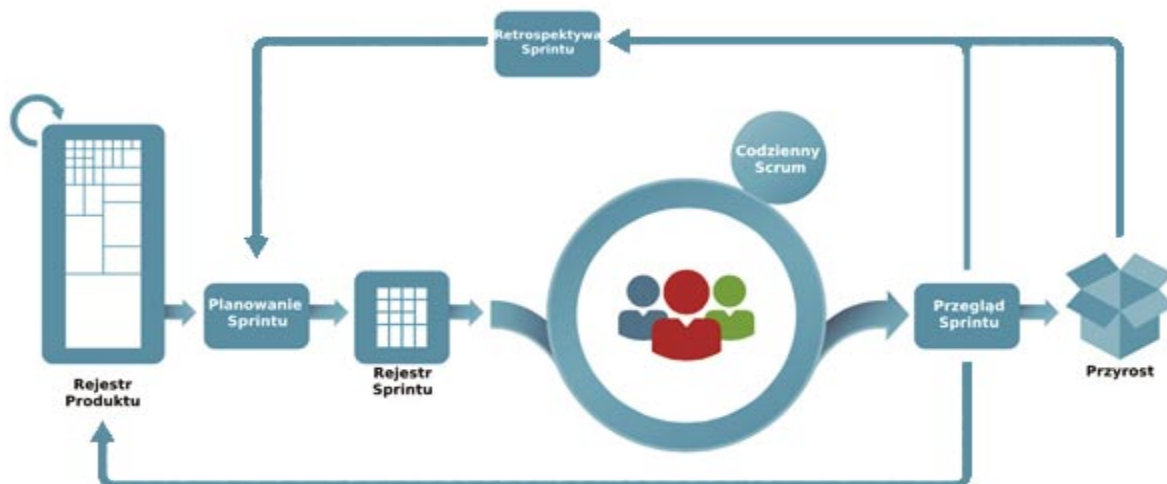
Metodyki Agile to grupa metod wytwarzania opartego na iteracyjno-przyrostowej realizacji prac. Metodyki te stanowią alternatywę dla tradycyjnej metody typu WATERFALL, w której każdy z etapów lub części projektu realizowany jest po zakończeniu poprzedniego.

Pojęcie Agile zostało zaproponowane w 2001 roku i zostało zawarte w *Agile Manifesto*, czyli deklaracji wspólnych zasad dla zwinnych metodyk tworzenia oprogramowania[3]. Uczestniczyli w nim reprezentanci nowych metodyk tworzenia oprogramowania, takich jak: programowanie ekstremalne, SCRUM, Dynamic Systems Development Method, Adaptive Software Development, Crystal Clear, Feature Driven Development, Pragmatic Programming. Ustalono wtedy zasady to:

- **ludzie i interakcje** ponad procesy i narzędzia;
- **działające oprogramowanie** ponad obszerną dokumentację;
- **współpraca z klientem** ponad formalne ustalenia;
- **reagowanie na zmiany** ponad podążanie za planem.

3. SCRUM

Dla klarownego przedstawienia przykładowej metodyki zarządzania, powstałej w oparciu o opisane zasady, posłużył metodyka Scrum. Stanowi ona wzorzec do opracowywania, dostarczania i utrzymywania złożonych produktów. Opracowana przez Kena Schwabera i Jeffa Sutherlanda jest najpopularniejszą metodyką spośród metodyk Agile, stanowiąc (wraz z modyfikacjami) ponad 70% wszystkich wykorzystywanych metodyk zarządzania [2].



Rys. 1. Schemat metodyki Scrum [3]

Scrum opiera się na empirycznej teorii sterowania procesem. Ukształtowany jest według zasady, że wiedza pochodzi z doświadczenia, a podejmowanie decyzji powinno odbywać się w oparciu o to, co znane. Scrum stosuje iteracyjne, inkrementalne podejście do optymalizacji, przewidywania i kontroli ryzyka. Trzy filary implementacji empirycznej kontroli procesu to transparentność, kontrola i adaptacja.

3.1. Transparentność

Wszystkie istotne aspekty procesu muszą być dostępne i zrozumiałe dla osób odpowiedzialnych za wynik. Transparentność wymaga zdefiniowania tych aspektów za pomocą wspólnego standardu, tak aby obserwatorzy mieli pełne zrozumienie stanu projektu. Za przykład posłużyć może ustalenie przez osoby wykonujące pracę i kontrolujące postępy wspólnej i zgodnej definicji zakończonego zadania.

3.2. Kontrola

Użytkownicy Scrum muszą często kontrolować wykonane prace, aby wykryć niepożądane odchylenia od założeń. Kontrola nie może być jednak realizowana w sposób przeszkadzający w pracy. Ich celem jest niezwłoczne wykrycie wszystkich odstępstw od planu, aby jak najszybciej podjąć dalsze kroki.

3.3. Adaptacja

Jeśli kontroler określi, że jeden lub więcej z aspektów procesu różni się od dopuszczalnych ograniczeń, a wynikowy produkt nie będzie spełniał założonych wymagań, proces musi zostać dostosowany. Należy dokonać korekty tak szybko, jak to możliwe, aby zminimalizować dalsze odchylenia.

Scrum zaleca cztery formalne czynności do kontroli i adaptacji działań:

- 1) Planowanie sprintu (sprint to ustalony stały cykl pracy, zazwyczaj od 1 tygodnia do 1 miesiąca) – planowanie zadań na czas trwania najbliższego sprintu.
- 2) Codzienny Scrum – codzienne spotkania, na których każdy z członków zespołu projektowego mówi, co zrobił wczoraj, co planuje dzisiaj i czy napotkał na jakieś przeszkody lub trudności.
- 3) Przegląd sprintu – przedstawienie wyników sprintu.
- 4) Retrospektywa Sprintu – omówienie przebiegu poprzedniego sprintu i ustalenie, co można poprawić.

3.4. Zespół

Zespół Scrum powinien składać się z 5 do 9 osób, zajmujących jedną z trzech pozycji:

1. Właściciela Produktu, odpowiadającego za docelowy kształt i maksymalizację wartości produktu. W zespole przedstawia punkt widzenia klienta.
2. Zespół deweloperski składający się z profesjonalistów, którzy wykonują pracę polegającą na dostarczaniu potencjalnie nadającego się do wydania produktu przyrostowego na końcu każdego Sprintu. Jest uprawniony do samodzielnego zarządzania własną pracą. Optymalizuje to ogólną wydajność i efektywność zespołu.
3. Scrum Mastera odpowiedzialnego za promowanie i wspieranie postępowania zespołu według zaleceń metodyki. Scrum Master robi to, pomagając wszystkim zrozumieć teorię Scrum, praktyki, reguły i wartości.

Zespoły Scrum są samoorganizujące i wielofunkcyjne. Samodzielnie wybierają, w jaki sposób najlepiej wykonywać swoją pracę, nie są kierowane przez osoby spoza zespołu. Posiadają wszystkie kompetencje potrzebne do wykonania pracy, bez uzależnienia się od innych pracowników, niestanowiących części zespołu. Model zespołu w Scrum ma na celu optymalizację elastyczności, kreatywności i produktywności pracowników.

4. AGILE W ZASTOSOWANIACH NIESOFTWAROWYCH

Pomimo tego, że metodyki Agile wykorzystywane są głównie w sektorze IT, dostępne są nieliczne materiały dokumentujące ich wykorzystanie w projektach dotyczących innych dziedzin przemysłu. Przedstawiają one różnorodne sposoby wykorzystania i wdrożenia metodyk oraz osiągniętych wyników.

W artykule wybrano szereg materiałów opisujących wdrożenie w różnorodnych dziedzinach przemysłu, dotyczących procesu projektowego i wytwórczego maszyn i urządzeń. Każdy przykład zastosowania został opisany poprzez przedstawienie przypadku zastosowania i charakterystykę przeprowadzonego badania. Następnie przedstawiono wyniki każdego wdrożenia i syntetyczny opis udokumentowanych rezultatów działań.

Ze względu na różnorodność badań, opis efektów nie jest jednolity. Utrudnia to możliwość przeprowadzenia łatwego porównania wyników, jednak każde przedstawia inne podejście do zagadnienia, pozwalając na wyciągnięcie różnorodnych wniosków.

4.1. WIKISPEED

WIKISPEED to projekt mający na celu opracowanie samochodu, którego głównym założeniem było osiągnięcie spalania paliwa na poziomie powyżej 100 mpg (2,8 l na 100 km). Realizowany był w formule Open Source, z zachowaniem budowy modułowej, możliwy do zbudowania bez specjalistycznego sprzętu. Projekt prowadzony był przez wolontariuszy i zarządzany z wykorzystaniem metod Agile, Lean i Scrum [5].

Dostępne są jedynie dwa artykuły opisujące realizację projektu pod kątem organizacyjnym. Zdaniem autorów pierwszego, jest on podstawą do dyskusji i nie porusza kwestii skuteczności bądź nieskuteczności postępowania zgodnie z opisaną metodyką zarządzania. Stanowią jednak dobry przykład implementacji zwinnych metod zarządzania, ze względu na całościowy i kompletny opis wykorzystania metodyki[6].

Drugi artykuł przedstawia sposób realizacji projektu i zawiera krótką analizę możliwości wykorzystania metodyki w przemyśle, brak jest w nim jednak opisanych jakichkolwiek efektów mierzalnych [7].



Rys. 2. Wizualizacja samochodu Wikispeed [8]

Dostępne materiały w żadnym razie nie opisują w mierzalny sposób efektów prowadzenia projektów według opisanej w nich metodyki. Mogą one posłużyć do analizy możliwości wdrożeniowych i być pomocne w podejmowaniu decyzji na temat proponowanej formy prowadzenia projektów. Nie jest jednak możliwe, pomimo przychylnego nastawienia tekstów pozytywnie oceniających działania w projekcie, jednoznaczne określenie czy opisane metody są skuteczne. Nie wystąpił żaden element porównawczy, odnoszący się do tradycyjnych metod zarządzania projektami.

4.2. MAREL

Marel jest wiodącym światowym dostawcą zaawansowanych urządzeń i systemów dla przemysłu spożywczego. Produkty, które tworzy składają się z zespołów mechanicznych i wbudowanych modułów oprogramowania [9].

Badanie przeprowadzone w Marel nie przedstawia żadnego konkretnego produktu, skupiając się na prezentacji jednego z centrów przemysłowych w Mareli dwóch zespołach – oprogramowania wbudowanego i urządzeń mechanicznych. Badanie koncentrowało się na tym, czy Scrum może być stosowany w rozwoju produktu mechanicznego i czy wymaga adaptacji. Celem badania było przetestowanie hipotezy, czy możliwe jest wykorzystanie Scrum w zespołach ds. rozwoju produktów mechanicznych. Zespół projektantów, konstruując nowy produkt zaczął używać Scrum w formie czasowego eksperymentu. Po jego zakończeniu miał zdecydować, czy nadal będzie korzystał z badanej metodyki.

Studium przypadku poświęcone było zespołowi mechaników ds. rozwoju produktu w ramach 7-miesięcznego eksperymentu. Zespół, o którym mowa współpracował z zespołem ds. rozwoju oprogramowania wbudowanego. W trakcie badania prowadzono obserwacje, wywiady i nieformalne rozmowy z pracownikami. Zespół mechaniczny korzystał ze schematu Scrum z niewielkimi adaptacjami. Wykorzystał wszystkie główne aspekty metodyki; powstały jednak pewne adaptacje, tj. zespół nie był wielofunkcyjny w pełnym zakresie kompetencji, a działający produkt lub przyrost produktu nie był tworzony w każdej iteracji.

Głównym wnioskiem badania było potwierdzenie, że Scrum może być wykorzystany przez zespoły mechaniczne. Nie można jednoznacznie stwierdzić, czy zastosowana metodyka jest lepsza niż inne metody pracy, jednak wdrożenie w ocenie pracowników okazało się pomocne i pokazało możliwości poprawy pewnych aspektów zarządzania. Badanie ukazało, że korzystanie z metodyki może zapewnić następujące korzyści:

- poprawę współpracy i koordynacji;
- usprawnienie komunikacji wewnątrz zespołu i z zewnętrznymi stronami zależnymi;
- polepszenie znajomości projektu wśród wszystkich zaangażowanych pracowników;
- priorytetyzację konkretnego zadania, poprawiając koncentrację i ograniczając czas poświęcony na zbędne prace;
- promowanie rozpowszechniania wiedzy technicznej w zespole i dystrybucję informacji o projekcie dla wszystkich zaangażowanych stron, w szczególności kluczowych stron zależnych, np. za pośrednictwem Sprint Reviews;
- promocję otrzymywania częstych informacji zwrotnych, zarówno w odniesieniu do rozwiązań technicznych, jak i planu projektu, wymuszając mierzenie postów co dwa tygodnie.

Podczas stosowania Scrum w zagadnieniach mechanicznych lub sprzętowych należy wziąć pod uwagę fizyczną naturę produktu końcowego i respektować naturalny proces

opracowywania obiektów fizycznych. W związku z tym wprowadzono pewne zmiany do metodyki.

Adaptacje wykonane w Marelu były następujące:

- zespół nie był wielofunkcyjny w tym sensie, że nie wszyscy pracownicy, których kompetencje były potrzebne do zaprojektowania i skonstruowania produktu końcowego byli częścią zespołu;
- zespół nie był w stanie wyprodukować działającego produktu w każdym ze Sprintów, chociaż w niektórych szczególnych przypadkach było to możliwe. Zamiast tego zespół skupiał się na osiągnięciu określonego celu, np. części produktu gotowego do produkcji.

Główne wnioski wyciągnięte ze studium przypadku były następujące:

- zespół Marel pozytywnie ocenił wykorzystanie metodyki Scrum, ustalając kamienie milowe projektu i będąc w stanie osiągnąć je w wyznaczonym czasie. Cały zespół miał lepszą znajomość projektu i produktu oraz świadomość statusu pracy każdego członka zespołu;
- w ocenie zespołu Scrum okazał się skuteczną metodą planowania i ustalania priorytetów;
- kluczowe znaczenie miało zaangażowanie ludzi - jeśli bowiem członkowie zespołu nie dostrzegali korzyści i nie utrwalali zasad metodyki, pozytywne efekty wdrożenia przepadały;
- ważne jest, aby liderzy lub właściciele produktów byli aktywnie zaangażowani w realizację projektu;
- Scrum Master jest niezbędny przy wdrażaniu metodyki, ponieważ zapewnia wsparcie i dyscyplinę zespołowi, czuwając nad przestrzeganiem zasad.

Ocena metodyki została przeprowadzona z wykorzystaniem ankiet i wywiadów. Nie przeprowadzono statystycznej weryfikacji wdrożenia metodyki.

4.3. CUBESAT PROJECT

CUBESAT PROJECT stanowi przykład zastosowania zwinnych metod zarządzania w inżynierii systemów, wskazując je jako źródło innowacji (jednocześnie umożliwiając zarządzanie ryzykiem w zdyscyplinowany sposób) w projektach o ograniczonym budżecie i czasie realizacji. Wykorzystano je w projektowaniu dwóch małych satelitów w Laboratorium Fizyki Stosowanej Uniwersytetu Johna Hopkinsa (JHU/APL) w ramach projektu Multi-Mission Bus Demonstrator (MMBD) [10].

Założeniem projektu było, że konstrukcje satelitów nie wykorzystywały istniejącej i dostępnej technologii, jak ma to miejsce w tradycyjnym procesie projektowania. W realizacji wykorzystano techniki zbliżone do tych, które używa się w metodyce Scrum.

Zamrożenie projektu dopiero pod koniec cyklu projektowania pozwoliło MMBD wprowadzić innowacje w całym cyklu programu. Innowacje związane były z szybkością, z jaką rozwijał się projekt, w tym z koniecznością wykonywania technologicznych wyborów. W prezentującym projekt artykule omówiono inżynierię zwinnych systemów stosowaną zarówno do oprogramowania, jak i sprzętu. Badanie ukazało, w jaki sposób techniki inżynierii systemów zwinnych można dostosować do programu rozwoju zaawansowanych technologii.

Artykuł opisuje filozofię techniki inżynierii systemów zwinnych, której nieodłączną częścią stanowią zwinne metody zarządzania. Przedstawia szereg zaleceń, które pozytywnie wpływają na proces wytwórczy:

- tworzenie małych zespołów z bezpośrednim połączeniem do sponsora projektu;
- zespół, który ma prowadzić prace projektowe ponosi odpowiedzialność za podsystemy, interfejsy i interakcje ze wszystkimi innymi podsystemami;
- inżynier systemów, kierownik ds. zapewnienia jakości i kierownik programu poświęcają każdego dnia czas, aby przejrzeć wszystkie zadania i problemy, w tym koszty i harmonogram;
- interaktywne opiniowanie projektu, pomaga pracownikom rozwiązywać problemy związane z ich koncepcjami;
- analiza i testowanie projektu powinny odbyć się jak najwcześniej, aby złagodzić skutki występujących problemów;
- specyfikacja i wymagania opracowane powinny być przez cały czas tworzenia produktu.

Artykuł nie zawiera porównania efektów metod zarządzania. Przeprowadzono jedynie porównanie do produktu, który jest inny zarówno pod kątem założeń i wymagań, jak i istotności poprawnego działania. Z tego powodu, nie może stanowić podstawy do porównania różnych metod wytwarzania i zarządzania projektami.

4.4. ANDRITZ

Badanie opisuje zmiany organizacyjne, mające miejsce w firmie ANDRITZ HYDRO, która jest globalnym dostawcą elektromechanicznych systemów i usług dla elektrowni wodnych. Po fuzji z Waplans w 2008 roku nastąpił znaczny wzrost liczby projektów (w konsekwencji problemy z zarządzaniem zwiększonymi wymaganiami rynkowymi i przekroczeniami budżetu w większych projektach), który powodował istotne problemy organizacyjne. W związku z tym szwedzkie biura Andritz Hydro AB Service and Rehab Division przeszły zmiany polegające na wdrożeniu zasad i praktyk Scrum i Agile [9].

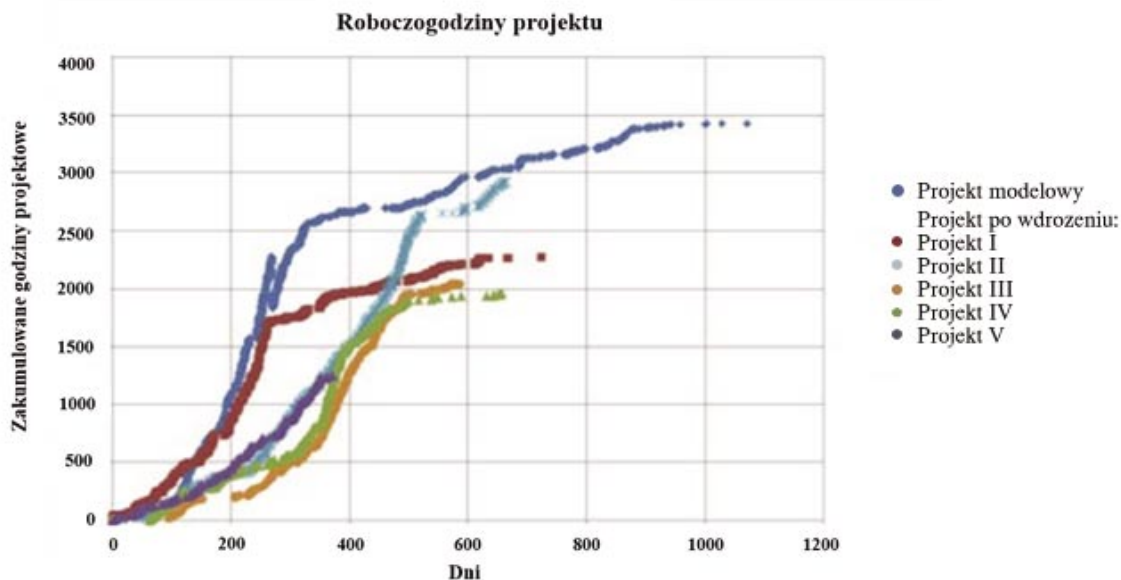
W ramach zmian organizacyjnych w firmie dokonano weryfikacji efektów wdrożenia. Kierownik Produktu przedstawił liczbę przepracowanych godzin inżynierskich dla każdego projektu, nad którym pracował zespół pilotażowy. Wyniki porównywano do projektu sprzed wdrożenia nowej metodyki.

Poniższy wykres (rys. 3) przedstawia porównanie wykorzystanych godzin inżynierskich, czyli godzin przeznaczonych na wszystkie prace techniczne pierwszego projektu, nad którym zespół pracował po wdrożeniu metodyki do modelowego projektu przed jej wdrożeniem. Oś pionowa reprezentuje zakumulowane godziny, a oś pozioma przedstawia liczbę dni projektu w czasie rzeczywistym. Krzywa przedstawia pracę wykonaną przez zespół pilotażowy w odniesieniu do konkretnego projektu, czyli projektowanie i budowanie komponentu.



Rys. 3. Wykres porównania projektu po wdrożeniu zwinnej metodyki zarządzania pdo projektu modelowego [9]

Niebieska krzywa reprezentuje projekt referencyjny, a czerwona przedstawia pierwszy projekt zespołu po wdrożeniu nowej metodyki. Jak widać, zespół dostarcza komponent szybciej, wykorzystując mniej godzin inżynierskich. Na drugim wykresie (rys. 4) widać wyraźny trend poprawy zarówno w czasie realizacji, jak i w godzinach pracy inżynierów w kolejnych realizowanych projektach,



Rys. 4. Porównanie wykorzystanych godzin inżynierskich w różnych projektach [9]

Kierownik produktu, z którym konsultowano przebieg prac, zauważył, że realizacja projektów w nowej formule ujawniła:

- kontrola jakości wykonywanych projektów była znacznie lepsza, uzyskano mniej zwrotów z produkcji;
- kontrola wczesnych etapów projektowania uległa poprawie;

- doskonalenie i samodoskonalenie są nieodłącznym elementem zwinnych metod wytwarzania.

Wartym odnotowania są również:

- średni poziom doświadczenia zespołu był niski. Tylko jeden członek zespołu miał ośmioletnie doświadczenie w firmie, pozostałych pięć osób pracowało tylko rok lub dwa lata;
- w czasie projektu wdrożono nowy system CAD;
- powstało kilka projektów nowych wersji komponentu, a powtarzalność projektu była niska;

Trzy miesiące po głównej korespondencji z Kierownikiem produktu przeprowadzono aktualizację wyników. Stwierdził on, że zaobserwowane wcześniej pozytywne efekty były w pewnym stopniu utracone, ponieważ można było zaobserwować trend zwiększania przepracowanych godzin inżynierskich.

Trudno było jednoznacznie określić przyczynę takiego stanu rzeczy, jednak kierownik zasugerował dwie możliwe przyczyny, tj. wzrost wymagań klientów i niedobory zasobów ludzkich organizacji. Głównym ograniczeniem, z którym boryka się organizacja jest niechęć do zwiększenia zasobów inżynierskich. Prowadzi to do długotrwałego przeciążenia ludzi pracujących nad różnymi projektami. Zbyt często rozpoczynają nowe zadania, a to powoduje, że prawie niemożliwe jest osiągnięcie dobrych wyników i zachowanie wysokiej efektywności.

Jest to jedyne badanie, w którym dokonano pomiaru efektów wprowadzenia nowej metody zarządzania. Wyniki były bardzo pozytywne - zarówno pod względem efektów mierzalnych, jak i osobistych odczuć pracowników. Późniejsze pogorszenie rezultatów powinno zostać dokładnie zbadane, nie ma jednak żadnych przesłanek, że wynika to z działania wprowadzonej metodyki.

5. WYNIKI ANALIZY

Przytoczone przykłady nie pozwalają na przeprowadzenie analizy wyników metodami porównawczymi. Tylko w jednym opracowaniu przedstawiono wyniki statystyczne i pomiary czasu realizacji projektu, jednak jak sam autor wskazuje nie były one przedstawione w warunkach optymalnych i należy brać poprawkę na szereg czynników negatywnie wpływających na przebieg projektów. W żadnym z przytoczonych projektów nie zaobserwowano problemów pod kątem możliwości zastosowania metodyki. Konieczne były pewne adaptacje, jednak zgodnie z filozofią zwinnych metodyk zarządzania projektami, nie stanowią one sztywnych ram postępowania, a dostosowanie do działania organizacji jest procesem normalnym i wskazanym. Wszystkie przedstawione przypadki wyrażają pozytywny wpływ metodyki na funkcjonowanie zespołu, bazując na pracownikach zaangażowanych w proces realizacji projektów.

6. PODSUMOWANIE

Przeprowadzona analiza i przegląd literatury wskazują, że metodyki z sektora IT wciąż będą adaptowane do zastosowań w przedsiębiorstwach nie będących producentami oprogramowania. Bazując na statystykach, można sądzić, że w ciągu najbliższych lat mogą stać się standardem przemysłowym, a firmy, w których nie będą wykorzystywane będą wyjątkami od reguły.

Analiza przytoczonych projektów realizowanych w nowej formule nie wykazała przeciwwskazań dla adaptacji zwinnych metodyk wytwarzania do prac innych niż programistyczne. Wiele przesłanek wskazuje na to, że możliwe jest zaadoptowanie takiej metodyki do wykorzystania w dowolnym zastosowaniu, po przeprowadzeniu odpowiednich adaptacji. Ponadto w przytoczonych pracach nie odnotowano dowodów na to, że jej wykorzystanie w innych dziedzinach nie przyniosłoby tak samo dobrych efektów jak ma to miejsce w branży IT. Obecnie brakuje jednak statystycznych danych dotyczących efektów, ponieważ baza opublikowanych badań jest stosunkowo skromna, a zawarte w nich opracowania są głównie opisowe i niekwantyfikowalne.

Ze względu na potencjalne korzyści należałoby przeprowadzić badania mające na celu wielkoskalowe zweryfikowanie wpływu wdrożenia metodyk zwinnych na realizację projektów w różnych dziedzinach przemysłu. Kluczowe byłoby takie ich przeprowadzenie, aby możliwe było porównanie maksymalnie zbliżonych do siebie projektów, zarówno pod kątem zakresu, jak i dostępnych zasobów; natomiast jedyną różnicą byłaby metodyka realizacji.

7. LITERATURA

- [1] Liebert F., Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwach branży IT – studium literaturowe, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie Z. 101, 2017.
- [2] 12th Annual State of Agile Report, Version One Inc., 2018.
- [3] <http://agilemanifesto.org/iso/pl/manifesto.html> [dostęp: 16.01.2019]
- [4] <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum> [dostęp: 16.01.2019]
- [5] <http://wikispeed.org/>[dostęp: 16.01.2019]
- [6] Kupp M., Dahlander L., Morrow E., Team Wikispeed: Developing hardware the software way, ESTM, Berlin, 2013.
- [7] Denning S., How Agile can transform manufacturing: the case of Wikispeed, Strategy and Leadership 40(6). Listopad, 2012.
- [8] <https://www.geekwire.com/2012/qa-wikispeed-making-100mpg-cars-lessons-tech-companies/> [dostęp: 16.01.2019]
- [9] Reynisdóttir Þ., Scrum in Mechanical Product Development, Chalmers University Of Technology, Gothenburg. Sweden, 2013.
- [10] P. Huang, A. Darrin, A. Knuth, Agile Hardware and Software System Engineering for Innovation, IEEE Aerospace Conference, 2012.

THE USE OF AGILE PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGIES IN NON-IT APPLICATIONS

Abstract. The article presents an analysis of available literature on the application of agile project management methods in the implementation of projects going beyond the field of IT projects, with particular attention given to short series manufacture of machinery and equipment. The definition of agile manufacturing methods as well as the principles of their application and implementation are presented and exemplified by the most popular SCRUM methodology. The results of previous works on the subject are presented, summarizing the use of the methodology and presenting a summary of the results of individual studies. A summary of the available documents is presented and areas for further research are indicated.

Keywords: Agile, Scrum, project management, agile management methodologies.