

## Agile method of managing railway transport projects

### Zwinna metodyka zarządzania transportowymi projektami kolejowymi

*The increasing complexity of tasks performed by enterprises requires the implementation of a modern approach to enterprise management. Competition and the dynamics of the business environment drives the search for new forms of cooperation, operating costs reduction, and implementation of new management methods. Project management meets these requirements, by accelerating the processes of implementing new strategies and making it possible to stay ahead of the competition in the volatile area of new products and services. The goal of the article was to present the elements of agile project management methodologies that can be used during the implementation of railway transport projects, so far implemented on the basis of traditional project management methodologies. The article presents recommendations based on the results of research conducted in May and June of 2021 among members of project teams implementing rolling stock projects co-financed from public funds. The obtained research results made it possible to identify elements of agile project management methodologies that could be successfully implemented during the implementation of transport projects related to superstructure.*

*Wzrost złożoności zadań realizowanych przez przedsiębiorstwa wymaga wdrażania nowoczesnego podejścia do zarządzania przedsiębiorstwem. Konkurencja, dynamika otoczenia biznesowego wymusza poszukiwanie nowych form współpracy, obniżanie kosztów działalności, wdrażanie nowych metod zarządzania. Naprzeciw tym wymaganiom wychodzi zarządzanie projektami, przyspieszając procesy wdrażania nowych strategii i umożliwiając wyprzedzenie konkurencji w obszarze nowych produktów i usług. Celem artykułu jest przedstawienie elementów zwinnych metodyk zarządzania projektami, które można zastosować podczas realizacji transportowych projektów kolejowych, dotychczas realizowanych w oparciu o tradycyjne metodyki zarządzania projektami. W artykule przedstawiono rekomendacje opracowane w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych w okresie maja i czerwca 2021 r. pośród członków zespołów projektowych realizujących projekty dotyczące taboru, współfinansowane ze środków publicznych. Wyniki przeprowadzonych badań umożliwiły wskazanie elementów zwinnych metodyk zarządzania projektami, które można z powodzeniem zaimplementować podczas realizacji projektów transportowych dotyczących suprastruktury.*

**Keywords:** *Agile project management methodology, traditional project management methodology, project management.*

**Słowa kluczowe:** *Zwinna metodyka zarządzania projektami, tradycyjna metodyka zarządzania projektami, zarządzanie projektami*

#### 1. Introduction

Enterprises increasingly more often implement projects with a high degree of innovation, which determines their competitive advantage. Disseminating projects as a mode of operation for modern institutions has become important and is treated as a separate trend, called "projectification" (Wyrozębski, 2019), "projectization", as well as "project orientation" (Strojny, 2015). Implementation of projects, especially innovative ones, with the use of project management methods increases the effectiveness of these projects and increases their rate of success. In the face of dynamic technological changes, traditional project management

#### 1. Wprowadzenie

Coraz częściej przedsiębiorstwa realizują projekty o wysokim poziomie innowacyjności, stanowiącym o ich przewadze konkurencyjnej. Rozpowszechnianie projektów, jako sposobu działania współczesnych instytucji stało się ważne i jest traktowane jako osobny trend, nazywany „projektyfikacją” (ang. *projectification*) (Wyrozębski, 2019), „projektyzacją” (ang. *projectization*), jak również „orientacją projektową” (ang. *project orientation*) (Strojny, 2015). Realizowanie projektów, zwłaszcza innowacyjnych, z wykorzystaniem metod zarządzania projektami zwiększa efektywność projektów i warunkuje ich powodzenie. W obliczu

methods become insufficient in some areas of the project life cycle. Implementation of a project using a hybrid methodology, combining elements of traditional and agile methods, similar to using just traditional or agile methods themselves, requires adapting the methods to the specifics of a given project, company and industry.

According to the traditional PRINCE2 methodology (*PRojects IN Controlled Environments 2*) (Managing, 2017), a project is a temporary organization established for a given period of time, which is created to deliver one or more business products in accordance with an established business case.

Projects are unique undertakings of high complexity, defined as to the period of their implementation (with a stated beginning and end date), requiring the involvement of significant, but limited resources (material, human, financial, information). They are carried out by a team of highly qualified contractors from various fields (interdisciplinary) in a manner that is relatively independent of the standard continuous activities of the company (Knapp, 2006). They are associated with a high level of technical, organizational and economic risk, which forces their implementation to be carried out with the use of special methods and tools. Most commonly, a project is carried out by people from various departments of the organization. This allows for the collection and use of the most valuable skills, which, combined with appropriate coordination, allows for achieving results that could not have been achieved if the project was entrusted to a single department of the organization (Young, 2007).

The variety of definitions and, at the same time, some common features shared among them allow to summarize the term "project" as: an undertaking brought about by an idea that attempts to address an existing demand. A specific idea, transformed into an action plan, placed within a time frame and with a specific goal, becomes a project. It is a separate undertaking, not related to the routine activities of the company. It is characterized by temporality, complexity, uniqueness, an appropriate degree of intricacy and novelty. A project uses business opportunities and translates them into real benefits for the company, e.g. increasing competitiveness and increasing the company's profitability. Implementation of a project requires the involvement and separate management of interdisciplinary human, financial and material resources.

During the many years of development in the field of project management, many different methods have been devised. A design culture was developed, based on general methodologies as well as specific methodologies devised to fit a given industry (Strojny, Szmigiel, 2015). There is no one universal project management methodology that would be suitable for all types of projects. There are more or less general methodologies that can be used during the implementa-

dynamicznych zmian technologicznych, tradycyjne metody zarządzania projektami w niektórych obszarach cyklu życia projektu stają się niewystarczające. Realizacja projektu z wykorzystaniem metodyki hybrydowej, łączącej elementy metod tradycyjnych i zwinnych, podobnie, jak tradycyjnej czy zwinnej, wymaga dostosowania jej do specyfiki danego projektu, przedsiębiorstwa oraz branży.

Według tradycyjnej metodyki PRINCE2 (*PRojects IN Controlled Environments 2*) (Managing, 2017) projekt jest organizacją tymczasową powołaną na pewien czas, która jest tworzona w celu dostarczania jednego lub więcej produktów biznesowych zgodnie z ustalonym uzasadnieniem biznesowym.

Projekty to niepodwarzalne przedsięwzięcia o wysokiej złożoności, określone co do okresu ich wykonania (z wyróżnionym początkiem i końcem), wymagające zaangażowania znacznych, lecz limitowanych środków (rzeczowych, ludzkich, finansowych, informacyjnych). Realizowane są przez zespół wysoko kwalifikowanych wykonawców z różnych dziedzin (interdyscyplinarne) w sposób względnie niezależny od powtarzalnej działalności przedsiębiorstwa (Knapp, 2006). Wiązą się one z wysokim poziomem ryzyka technicznego, organizacyjnego i ekonomicznego, co wymusza ich realizację za pomocą specjalnych metod i narzędzi. Najczęściej projekt jest realizowany przez osoby wywodzące się z różnych działów organizacji. Umożliwia to zgromadzenie i wykorzystanie najbardziej wartościowych umiejętności, co w połączeniu z odpowiednią koordynacją pozwala na osiągnięcie rezultatów niemożliwych do uzyskania w sytuacji, gdyby projekt został powierzony jednemu działowi organizacji (Young, 2007).

Wielość definicji, a jednocześnie występujące wśród nich pewne cechy wspólne pozwalają podsumować projekt jako przedsięwzięcie, którego genezą jest pomysł, będący odpowiedzią na występujące zapotrzebowanie. Pomysł skonkretyzowany, przełożony na plan działań, umiejscowiony w czasie i mający określony cel staje się projektem. Jest odrębnym przedsięwzięciem, niezwiązanym z rutynową działalnością firmy. Charakteryzuje się tymczasowością, złożonością, unikalnością, odpowiednim stopniem skomplikowania i nowości. Projekt wykorzystuje szanse biznesowe i przekłada je na realne korzyści dla przedsiębiorstwa, np. podnosząc konkurencyjność i zwiększając zyskowność firmy. Realizacja projektu wymaga zaangażowania i odrębnego zarządzania interdyscyplinarnymi zasobami ludzkimi, zasobami finansowymi i materiałowymi.

Podczas wieloletniego rozwoju dziedziny zarządzania projektami opracowanych zostało wiele różnorodnych metod. Wykształciła się kultura projektowa, opierająca się na metodykach ogólnych oraz specyficznych, adresowanych do danej branży (Strojny, Szmigiel, 2015). Nie istnieje jedna uniwersalna metodyka zarządzania projektami odpowiadająca wszystkim rodzajom

tion of projects in different branches of the economy, and sectoral methods adapted to specific departments, e.g. IT, government administration or construction. The use of a given methodology depends on the specificity of a given project. One of the most effective ways to implement projects is to combine selected elements from various project management methodologies and adapt them to a specific project and the specifics of the company, creating a hybrid methodology made specifically for the implementation of a given project. When selecting activities and tools for project implementation, and then adapting them to the needs of a specific project, the nature of the enterprise, its organizational culture, work culture and general principles of the company's operation should be taken into account.

## 2. Research problem and methodology

The basic research problem was to identify which elements of agile project management methodologies could be successfully adopted for projects related to the construction of railway transport superstructure in order to increase the effectiveness of their implementation. The research was conducted with the use of the survey method, in the form of direct interview CAWI (*Computer Assisted Web Interview*), as an electronic questionnaire, filled in directly and independently by the respondents. The survey was conducted among members of project teams, i.e. project managers, middle managers, project contractors and employees of Project Management Offices, realizing projects on the part of the entrepreneur and the research unit.

The questionnaire consisted of 61 questions, both open and closed, allowing for statements to be shaped freely by the study participants. It was created in accordance with the four phases of the project life cycle, i.e. the project initiation phase, the structuring phase, the implementation phase and the project closure phase. The questionnaire was completed by 28 members of project teams, including 15 employees of a research unit and 13 employees of the enterprise.

Members of project teams constituted the dominant group among the respondents. Two project managers and two employees of the project management office participated in the study. More than half of the respondents who were employees of a research unit had multiple years of experience, more than 5 years, in projects implementation co-financed from public funds (66.7%) and participated in the implementation of more than five projects (60%). In the case of project team members from the enterprise, the main group of respondents (46.2%) had less than two years of experience in implementing projects. One person has participated in the implementation of more than 5 projects.

The analysis provided empirical material thus leading to the development of recommendations for the implementation of agile methodologies elements for railway transport projects management related to roll-

projektów. Są metodyki mniej lub bardziej ogólne, które mogą być wykorzystywane podczas realizacji projektów w odmiennych gałęziach gospodarki oraz metody sektorowe, dostosowane do określonych działów, np. informatyka, administracja rządowa czy budownictwo. Wykorzystanie danej metodyki uwarunkowane jest specyfiką danego projektu. Jednym ze skuteczniejszych sposobów realizacji projektów jest łączenie wybranych elementów z różnych metodyk zarządzania projektami i dostosowanie ich do konkretnego projektu oraz specyfiki przedsiębiorstwa, tworząc hybrydową metodykę stworzoną na potrzeby realizacji konkretnego przedsięwzięcia. Podczas wyboru działań i narzędzi realizacji projektu, a następnie ich dostosowywania do potrzeb konkretnego projektu należy uwzględniać charakter przedsiębiorstwa, jego kulturę organizacyjną, kulturę pracy i ogólne zasady funkcjonowania firmy.

## 2. Problem badawczy i metodyka badawcza

Podstawowy problem badawczy polegał na rozpoznaniu, które elementy zwinnych metodyk zarządzania projektami można z powodzeniem zaimplementować do realizacji transportowych projektów kolejowych, dotyczących suprastruktury, celem zwiększenia efektywności ich realizacji. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem metody badania ankietowego, w postaci wywiadu bezpośredniego CAWI (ang. *Computer Assisted Web Interview*), w formie elektronicznego kwestionariusza ankietowego, wypełnianego bezpośrednio i samodzielnie przez respondentów. Badanie ankietowe przeprowadzone zostało wśród członków zespołów projektowych, tj. kierowników projektów, kierowników zarządzających, wykonawców projektów oraz pracowników Biur Zarządzania Projektami, realizujących projekty po stronie przedsiębiorcy i jednostki naukowej.

Ankieta składała się z 61 pytań zamkniętych i otwartych, umożliwiających swobodne kształtowanie wypowiedzi. Zbudowana została zgodnie z czterema fazami cyklu życia projektu, tj. fazą inicjacji projektu, fazą strukturyzacji, fazą realizacji i fazą zamykania projektu. Ankiety wypełniło 28 członków zespołów projektowych, w tym 15 pracowników jednostki naukowej i 13 pracowników przedsiębiorstwa.

Spośród ankietowanych dominującą grupę stanowili członkowie zespołów projektowych. W badaniu wzięło udział dwóch kierowników projektów oraz dwóch pracowników biura zarządzania projektami. Ponad połowa ankietowanych będących pracownikami jednostki naukowej posiadała wieloletnie, dłuższe niż 5 lat, doświadczenie w realizacji projektów dofinansowywanych ze środków publicznych (66,7 %) i brała udział w realizacji więcej niż pięciu projektów (60 %). W przypadku członków zespołu projektowego ze strony przedsiębiorstwa, większość ankietowanych (46,2 %) posiadała doświadczenie w realizacji projektów krótsze niż dwa lata. Jedna osoba brała udział w reali-

ing stock in order to improve the overall implementation of the projects.

### 3. Research results and recommendations

Recommendations regarding the introduction of agile project management methodologies during the implementation of publicly co-financed superstructure rail transport projects mostly concern two phases of the project life cycle: the structuring phase and the implementation phase. In these two phases, the potential increase in efficiency is most noticeable and the greatest benefits from the use of an agile, adaptive approach to project management could be seen. The initiation and closing phases are similar for all projects, regardless of the project management methodology used, and regardless of the industry sector, hence the recommendations for the implementation of Agile methodology elements do not apply to these phases of the project life cycle. The introduction of agile project management methodologies elements is recommended more at the level of project team management than at the higher level of project management as a whole.

As part of the structuring phase, i.e. planning a transport, railway superstructure project, co-financed using public funds, involving more people who will be contractors of the project in the future, other than just the future project manager, such as several key contractors and project management offices, will streamline the process of developing a project grant application. At the same time, this will relieve the project manager by distributing responsibility for the shape of the future project over the project team, not focusing only on the person of the project manager. Project planning involves a series of concurrent processes for scheduling, scope, budget, and project team planning. Integrating all these processes by a single project manager carries a greater risk than when using a wider team.

In managing publicly funded rolling stock projects, using a direct, network-based communication system should be a preferred choice. It is more effective than traditional, hierarchical systems and makes it possible to effectively implement and use agile, adaptive methodologies and tools during the project implementation phase.

As a result of the rolling stock designs analysis, developing a written communication plan for the project each time at the beginning of the project implementation is recommended. This ensures the stability of project activities in the context of the work progress reporting principles (who reports, to whom, what and how often), information on the frequency of status meetings and the personal composition during these meetings. It is useful to include information on how long the iterations are and when the retrospective meetings will be held already in the communication plan.

During the implementation of the project, it is recommended to use software that facilitates the schedul-

zacji więcej niż 5 projektów.

Analiza dostarczyła materiał empiryczny umożliwiający opracowanie rekomendacji wdrożenia elementów zwinnych metodyk zarządzania transportowymi projektami kolejowymi, dotyczącymi taboru celem usprawnienia ich realizacji.

### 3. Wyniki badań i rekomendacje

Rekomendacje dotyczące wprowadzenia elementów zwinnych metodyk zarządzania projektami podczas realizacji transportowych projektów kolejowych dotyczących suprastruktury współfinansowanych ze środków publicznych dotyczą dwóch faz cyklu życia projektu: fazy strukturyzacji i fazy realizacji. W tych dwóch fazach zauważalny jest potencjalny wzrost efektywności i najwięcej korzyści z wykorzystania zwinnego, adaptacyjnego podejścia do zarządzania projektami. Faza inicjacji i faza zamykania są podobne dla wszystkich projektów, niezależnie od stosowanej metodyki zarządzania projektami, a także niezależnie od branży, stąd rekomendacje dotyczące implementacji elementów zwinnych metodyk nie dotyczą tych faz cyklu życia projektu. Wprowadzenie elementów zwinnych metodyk zarządzania projektami jest rekomendowane bardziej na poziomie zarządzania zespołem projektowym, niż na wyższym poziomie zarządzania projektem jako całością.











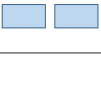

W ramach fazy strukturyzacji, czyli planowania projektu transportowego, kolejowego dotyczącego suprastruktury, współfinansowanego ze środków publicznych, zaangażowanie większej liczby osób, będących w przyszłości wykonawcami projektu, niż tylko przyszłego kierownika projektu, kilku kluczowych wykonawców oraz biura zarządzania projektami, usprawni proces opracowywania wniosku o dofinansowanie projektu. Odciaży to jednocześnie kierownika projektu rozkładając odpowiedzialność za kształt przyszłego projektu na zespół projektowy, nie skupiając jej tylko na osobie kierownika projektu. Planowanie projektu obejmuje szereg współbieżnych procesów dotyczących planowania harmonogramu, zakresu, budżetu i zespołu projektowego. Zintegrowanie wszystkich procesów przez jedną osobę kierownika projektu obciążone jest większym ryzykiem niż szacowanie zespołowe.

W zarządzaniu projektami dotyczącymi taboru, współfinansowanymi ze środków publicznych należy skłaniać się do stosowania bezpośredniego, sieciowego systemu komunikacji. Jest on skuteczniejszy niż tradycyjne, hierarchiczne systemy i pozwala efektywnie wdrożyć i stosować zwinne, adaptacyjne metodyki i narzędzia podczas realizacji projektu.

W wyniku przeprowadzonej analizy projektów taborowych, zaleca się opracowywanie każdorazowo na początku realizacji projektu pisemnego planu komunikacji w projekcie. Zapewnia to stabilność działań projektowych w kontekście zasad raportowania postępów prac (kto, komu, co i jak często raportuje), informacji o częstotliwości spotkań statusowych i składu osobowe-

ing and visualization of the project status and work progress. The visual presentation of tasks and organizing the task register facilitate flexible management of priorities, in accordance with the current needs of the organization and changes occurring in the project. A visual presentation of tasks can be carried out in the form of a team board, a *kanban* board, presenting the workload of individual people with given tasks. This makes it possible to quickly identify bottlenecks and make appropriate modifications to the team's work plan and distribution. The main purpose of the *kanban* board is to illustrate what the team as a whole is currently doing, as well as individual team members, and what they will be working on in the near future, as well as what are the current priorities. The tasks written on the *kanban* board should be sorted according to their importance. The consequence of updating the tasks on the board is the creation of a project progress report. This is not expected to require a lot of work. It is enough to collect data from the *kanban* board and process it accordingly.

Agile project management methodologies emphasize the reduction of the number of tasks currently in progress. Simultaneous implementation of several tasks by team members resulting from working for several projects and the basic operational activity of the organization leads to a situation where members of the project team are carrying out many ongoing tasks. Work in progress, work in process (WIP) includes currently started work, work waiting for verification or implementation, as well as work not yet started, but already waiting to begin. Reducing work portions is one of the main aspects of agile project management methodologies, especially the *kanban* approach. The term *kanban* was introduced by the Toyota company, where that was the name of the manufacturing scheduling system (Hammarberg, 2020). *Kanban* is a combination of Japanese words "*kan*" meaning visual and "*ban*" meaning card - thus "*visual card*". It is worth noting that in the case of intellectual work, work in progress is not visible and can rarely be shown. Hence, a good solution is to implement a tool for its visualization, e.g. in the form of a *kanban* board. It is a table containing at least three parts, gathering information about work that is "to be done", work that is "in progress", and work "done" (Ockerman, Reindl, 2020), an example of which was shown in Figure 1.

Elementy zadań/prac	Do zrobienia	W trakcie	Ukończone
			
			
			
			

go podczas tych spotkań. Warto w planie komunikacji zawrzeć informacje o tym, jakie długie są iteracje i kiedy będą się odbywały spotkania retrospektywy.

Podczas realizacji projektu rekomenduje się wykorzystanie oprogramowania ułatwiającego harmonogramowanie i wizualizację statusu projektu i postępu prac. Wizualna prezentacja zadań i porządkowanie rejestru zadań usprawnia elastyczne zarządzanie priorytetami, zgodnie z aktualnymi potrzebami organizacji i zmianami pojawiającymi się w projekcie. Wizualną prezentację zadań można prowadzić w postaci tablicy zespołu, typu tablicy *kanban*, inaczej nazywanej promiennikiem informacji, prezentującej obciążenie poszczególnych osób zadaniami. Pozwala to na szybką identyfikację wąskich gardeł i dokonanie odpowiednich modyfikacji w pracy zespołu. Głównym przeznaczeniem tablicy *kanban* jest zobrazowanie czym w danej chwili zajmuje się zespół jako całość, a także poszczególni członkowie zespołu i nad czym będą pracować w najbliższym czasie, jakie są aktualne priorytety. Zadania rozpisywane na tablicy *kanban*owej należy posortować według ich ważności. Konsekwencją aktualizacji zadań na tablicy jest stworzenie raportu postępu prac w projekcie. Nie wymaga to wówczas dużego nakładu pracy. Wystarczy zebrać dane z tablicy *kanban* i odpowiednio je opracować.

Zwinne metodyki zarządzania projektami akcentują redukcję liczby zadań w toku. Jednoczesne realizowanie przez członków zespołu kilku zadań wynikających z prac na rzecz kilku projektów oraz podstawowej, operacyjnej działalności organizacji skutkuje posiadaniem przez członków zespołu projektowego wielu zadań w toku realizacji. Praca w toku, praca cząstkowa (ang. *work in progress*, *work in process* – *WIP*) obejmuje aktualnie rozpoczętą pracę, pracę czekającą na weryfikację lub wdrożenie, a także prace jeszcze nie-rozpoczęte, ale już czekające na rozpoczęcie. Ograniczenie pracy cząstkowej jest jednym z głównych elementów zwinnych metodyk zarządzania projektami, zwłaszcza podejścia *kanban*. Określenie *kanban* zostało wprowadzone w koncernie Toyota, w którym tak nazwano system harmonogramowania produkcji (Hammarberg, 2020). *Kanban* to połączenie japońskich słów „*kan*” oznaczające wizualny oraz „*ban*” oznaczający kartę - „kartę wizualną”. Warto zauważyć, iż w przypadku pracy umysłowej praca w toku nie jest widoczna. Stąd dobrym rozwiązaniem jest wdrożenie narzędzia do jej wizualizacji, np. w postaci tablicy *kanban*owej. Jest to tablica zawierająca co najmniej trzy części, gromadzące informacje odpowiednio o pracy, która jest „do zrobienia”, „w trakcie realizacji”, „zrobiona” (Ockerman, Reindl, 2020), której przykład zamieszczono na rysunku 1.

Fig. 1. Example of a *kanban* board. Source: author's creation based on Ockerman, Reindl (2020).

Rys. 1. Przykładowa tablica *kanban*owa. Źródło: opracowanie własne na podstawie Ockerman, Reindl (2020).

The agile approach of *kanban* emphasizes the need to complete the task, in the form of the slogan "start to finish", before accepting the next one for implementation. It is recommended during the project implementation to complete the ongoing task before starting a new one, which helps improve the worker's focus, eliminates distractions, and increases work efficiency. According to Little's law<sup>1</sup>, the greater (on average) the number of tasks is to be performed at a given moment, the (on average) more time it will take to complete each of them (Kim, Whitt, 2013). The implementation of several tasks at the same time, e.g. in parallel for several projects, relates to the concept of the so-called context switching, meaning the need to trigger a state of mind in workers appropriate for a task previously interrupted. This results in a loss of focus and time. The actual working time of a team member includes the time spent on completing the task and the time spent switching between tasks and redeploying to the subject matter. When carrying out other tasks, the loss of time and attention when changing the execution of subsequent tasks can be significant. Having more work in progress slows down each task and increases the time it takes to receive feedback by extending the feedback loop shown in Figure 2. In an Agile approach, feedback is key to project management.



Fig. 2. The impact of the number of works in progress on the delay of work completion. Source: created based on Hammarberg (2020).

Rys. 2. Wpływ ilości pracy w toku na opóźnienia w realizacji zadań. Źródło: opracowanie własne na podstawie Hammarberg (2020).

Breaking tasks down into smaller pieces with similar ranges and sizes is a way to reduce the amount of work in progress. Thanks to this solution, it is possible to maintain a relatively constant pace of work and constant feedback, which is a characteristic element of an

Zwinne podejście kanban podkreśla konieczność dokończenia zadania, przed przyjęciem kolejnego do realizacji, w postaci hasła „zaczynj kończyć”. Rekomenduje się podczas realizacji projektu dokończenie zadania przed rozpoczęciem nowego, co pozytywnie wpływa na skupienie, eliminuje rozpraszenie uwagi, zwiększa efektywność pracy. Zgodnie z prawem Little'a<sup>1</sup> im większa (przeciętnie) liczba zadań znajduje się w danym momencie do wykonania, tym (przeciętnie) więcej czasu zajmie ukończenie każdej z nich (Kim, Whitt, 2013). Realizacja kilku zadań jednocześnie, np. w kilku projektach, związana jest z tzw. przełączaniem kontekstu, oznaczającym konieczność uruchomienia w umyśle stanu dla zadania wcześniej przerwane. Skutkuje to utratą skupienia i czasu. Rzeczywisty czas pracy członka zespołu obejmuje czas poświęcony wykonaniu danego zadania oraz czas związany z przełączaniem się między zadaniami i ponownym wdrożeniem w dane zagadnienie. Przy realizacji większej liczby zadań jednocześnie utrata czasu i uwagi przy zmianie realizacji kolejnych zadań może być znacząca. Posiadanie większej ilości bieżącej pracy w toku spowalnia każde z wykonywanych zadań i wydłuża czas otrzymania informacji zwrotnej, poprzez wydłużenie pętli informacji zwrotnych, którą przedstawiono na rysunku 2. W podejściu zwinnym informacje zwrotne są kluczowe do zarządzania projektami.

Podział zadań na mniejsze elementy, o zbliżonych do siebie zakresach i rozmiarach jest sposobem na zmniejszenie ilości pracy w toku. Dzięki temu możliwe jest zachowanie względnie stałego tempa prac i stałej informacji zwrotnej, co jest charakterystycznym elementem zwinnego podejścia do zarządzania projektami. Informacje zwrotne dostarczają wiedzę o tym, co należy zmienić w realizacji projektu, o jakości pracy, co należy pozostawić w niezmienionej formie. Zarządzanie projektem z wykorzystaniem elementów zwinnych metodyk skutkuje sprawniejszym, bardziej dynamicznym uzyskiwaniem informacji zwrotnych, co skutkuje szybszą realizacją projektu i osiągnięciem zakładanych rezultatów.

Z punktu widzenia zarządzania projektem na poziomie kilkudziesięcioosobowego zespołu projektowego kluczowym jest organizowanie regularnych, możliwie krótkich spotkań statusowych, przeglądowych. Rekomenduje się wprowadzenie cyklicznych spotkań, trwających nie dłużej niż godzinę i odbywających się

<sup>1</sup> Little's law is a statement saying that the average number of things/clients in the system is equal to the product of the average time spent in the system and the average rate of their appearance. This law is part of queuing theory, a field of mathematics that is a part of operations research. It was formulated in 1954 by Alan Cobham. They were presented in algebraic form in 1958 by Philip Morse. In 1961, Massachusetts Institute of Technology professor John Little presented evidence that this law applies to any queuing system if it is observed long enough (Little, 2008).

<sup>1</sup> Prawo Little'a jest twierdzeniem mówiącym o tym, że średnia liczba rzeczy/klientów w systemie jest równa iloczynowi średniego czasu przebywania w systemie oraz średniego tempa ich przybywania. Prawo to jest elementem teorii kolejek, dziedziny matematyki będącej częścią badań operacyjnych. Zostało sformułowane w 1954 r. przez Alana Cobhama. W formie algebraicznej przedstawił je w roku 1958 Philip Morse. W 1961 r. profesor Massachusetts Institute of Technology John Little przedstawił dowód na to, że prawo to obowiązuje w każdym systemie kolejkowym, jeśli obserwowane jest przez odpowiednio długo (Little, 2008).

agile approach to project management. Feedback provides knowledge about what should be changed in the implementation of the project, provides information on the quality of work, as well as what should be left unchanged. Project management with the use of agile methodologies results in more efficient, more dynamic feedback, which results in faster project implementation and achievement of the expected results.

From the project management point of view at the level of a project team consisting of several dozen people, the key is to organize regular, possibly short status and review meetings. It is recommended to introduce periodic meetings, lasting no more than one hour and held regularly, at least once every two weeks. Such an approach allows for efficient monitoring of the work done in the project and early detection of problems and threats. The status meetings should be attended by members of the steering committee (or its representative), R&D manager, managing director, key members of the project team and a representative of the project management office. One should look for ways to shorten the duration of the regular status meetings. During status meetings, each member of the project team should briefly describe:

- what they did/worked on since the previous review meeting,
- what they will be working on/what they will be doing until the next meeting,
- what difficulties they encountered.

The project is assumed to be a time-limited undertaking, hence the period of cooperation between team members is predetermined and set along with the start and end dates of the project. Regular status meetings in the project improve communication and feedback. Status meetings are meetings "for" team members, they integrate the team, enable regular exchange of information, ideas and knowledge. Planning the implementation of subsequent activities in the project in two- or three-month timeboxes, i.e. in cycles of no longer than quarterly, minimizes the risk of poor planning of activities and running over the deadline. This keeps the team members' involvement in the project implementation at a higher level than when planning in the time scale of the year or immediately for the entire, several-year-long project. Long-term planning and its disadvantages may result in a cascade of delays in the implementation of the project tasks. When planning long-term, the effects of the activities of individual team members are distant in time, the satisfaction with the work of team members and motivation decrease, which is very difficult to maintain at a high level throughout the several years that a project could last. Cascade models of project implementation according to traditional methodologies are ineffective because they require the project team to prepare a complete description of the project work at the very beginning of the project and implementation

regularly, not more often than once every two weeks. This allows for efficient monitoring of the progress of work in the project and early detection of risks. In status meetings, members of the steering committee (or its representative), project manager, key members of the project team and a representative of the project management office should participate. It is necessary to look for ways to shorten the duration of status meetings. During status meetings, each member of the project team should briefly describe:

- what he/she did/worked on since the previous meeting,
- what he/she will be working on/what he/she will be doing until the next meeting,
- what difficulties he/she encountered.

Project implementation is a time-limited undertaking, therefore the period of cooperation between team members is predetermined and set along with the start and end dates of the project. Regular status meetings in the project improve communication and feedback. Status meetings are meetings "for" team members, they integrate the team, enable regular exchange of information, ideas and knowledge. Planning the implementation of subsequent activities in the project in two- or three-month timeboxes, i.e. in cycles of no longer than quarterly, minimizes the risk of poor planning of activities and running over the deadline. This keeps the team members' involvement in the project implementation at a higher level than when planning in the time scale of the year or immediately for the entire, several-year-long project. Long-term planning and its disadvantages may result in a cascade of delays in the implementation of the project tasks. When planning long-term, the effects of the activities of individual team members are distant in time, the satisfaction with the work of team members and motivation decrease, which is very difficult to maintain at a high level throughout the several years that a project could last. Cascade models of project implementation according to traditional methodologies are ineffective because they require the project team to prepare a complete description of the project work at the very beginning of the project and implementation

Adaptation approach to project management brings the greatest benefits in situations where teams understand the idea of a lean approach and have the opportunity and willingness to work in a project in self-organizing teams of small size. Autonomous teams are the foundation of a lean approach to project implementation, consisting of a maximum of a few people and having the necessary knowledge and competences for independent project implementation. This means that the actions of self-organizing teams

of the project in accordance with the guidelines set at the beginning. This approach makes it difficult to react to changes and make adjustments on the fly.

An adaptive approach to project management at the project team level brings the greatest benefits when project teams understand the idea of an agile approach and have the ability and willingness to work in a project in self-organizing, small teams. Autonomous project teams, which are the foundation of an agile approach to project implementation, consist of a maximum of a dozen people and have the necessary knowledge and competences to carry out the project independently. This means that the activities of the self-organizing teams in the project do not depend on the knowledge possessed by people outside of the project team. In the case of transport and rail projects related to rolling stock, the project teams built are generally interdisciplinary, have extensive specialist knowledge and many years of experience, both in the field of rolling stock and the implementation of projects co-financed from public funds. Hence the transition of such a team to work in a self-organizing and self-disciplinary model and building the most autonomous project team is possible and recommended in order to increase the efficiency of the team's work and increase the involvement of team members in the implementation of the project.

#### 4. Conclusion

Disseminating agile project management methodologies will gradually eliminate the antinomies between existing methodologies. Elements of agile methodologies are beginning to be used increasingly more often in the implementation of projects previously based in traditional management methods, which in turn leads to the creation of hybrid methodologies containing elements of both traditional and agile approaches. The implementation of a transport project concerning rolling stock with the use of agile methodologies elements, and thus based on a hybrid methodology, adapted to be used for the specificity of a given company, is a response to the constantly increasing economic requirements and competition.

w projekcie nie są uzależnione od wiedzy posiadanej przez osoby spoza zespołu projektowego. W przypadku projektów transportowych, kolejowych dotyczących taboru budowane zespoły projektowe są interdyscyplinarne, posiadają szeroką specjalistyczną wiedzę i wieloletnie doświadczenie, zarówno w obszarze dotyczącym taboru, jak i realizacji projektów współfinansowanych ze środków publicznych, stąd przejście takiego zespołu do pracy w modelu samoorganizującym się i samodyscyplinującym się oraz budowa jak najbardziej autonomicznego zespołu projektowego jest możliwa i rekomendowana, celem zwiększenia efektywności pracy zespołu oraz zwiększenia zaangażowania członków zespołu w realizację projektu.

#### 4. Podsumowanie

Upowszechnianie zwinnych metodyk stopniowo niwelować będzie występujące pomiędzy metodykami antynomie. Elementy zwinnych metodyk zaczynają być coraz częściej wykorzystywane w realizacji projektów dotychczas opartych na tradycyjnym zarządzaniu, co w konsekwencji prowadzi do powstania hybrydowych metodyk, zawierających elementy zarówno podejścia tradycyjnego, jak i zwinnego. Realizacja projektu transportowego dotyczącego taboru kolejowego z wykorzystaniem elementów metodyk zwinnych, w oparciu o metodykę hybrydową, dostosowaną do specyfiki danego przedsiębiorstwa jest odpowiedzią na rosnące wymagania gospodarcze.

#### Bibliography/Bibliografia

- [ 1 ] Hammarberg M., Sundén J., *Kanban. Zobacz, jak skutecznie zarządzać pracą!*, HELION Gliwice 2020.
- [ 2 ] *Managing Successful Projects with PRINCE2*, TSO (The Stationery Office), London 2017.
- [ 3 ] Kim SH., Whitt W., *Statistical Analysis with Little's Law, Operations Research, Vol. 61, No. 4, July-August 2013, pp. 1030-1045. DOI: 10.1287/opre.2013.1193*
- [ 4 ] Knapp B. W., *A Project Manager's Guide to Passing the Project Management Exam*, The Project Management Excellence Center. Inc., US 2006.
- [ 5 ] Little J. D.C., Graves S. C., *Little's Law*, [w:] D. Chhajed, T. J. Lowe, *Bulding Intuition. Insights from Basic Operations Management Models and Principles*, Springer 2008, pp. 81-100.
- [ 6 ] Ockerman S., Reindl S., *Doskonalenie Scruma. Przewodnik dla praktyków. O wyzwaniach, korzyściach i zwinnych zespołach*, Wydawnictwo HELION, Gliwice 2020.
- [ 7 ] Strojny J., Szmigiel K., *Analiza porównawcza podejść w zakresie zarządzania projektami*, *Modern Management Review*, vol. XX, 22/3 (2015), s. 249 – 265. DOI: 10.7862/rz.2015.mmr.48
- [ 8 ] Wyrozębski P., *Biuro zarządzania projektami (PMO)*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2019.
- [ 9 ] Young T. L., *The Handbook of Project Management. A Practical Guide to effective policies, techniques and processes*, Koghan Page, London 2007.