

Nowoczesne Systemy Zarządzania
Zeszyt 16 (2021), nr 2 (kwiecień-czerwiec)
ISSN 1896-9380, s. 49-65
DOI: 10.37055/nasz/139360

Modern Management Systems
Volume 16 (2021), No. 2 (April-June)
ISSN 1896-9380, pp. 49-65
DOI: 10.37055/nasz/139360



Instytut Organizacji i Zarządzania
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania
Wojskowa Akademia Techniczna
w Warszawie

Institute of Organization and Management
Faculty of Security, Logistics and Management
Military University of Technology
in Warsaw

Specyfika projektów innowacyjnych w sektorach wysokich technologii

Peculiarity of innovation projects in high-tech sectors

Paulina Pietruszyńska

Przedsiębiorstwo Xfeed Europe Sp. z o.o.
paulina.pietruszynska99@gmail.com

Jacek Woźniak

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania
jacek.wozniak@wat.edu.pl; ORCID: 0000-0001-7592-0109

Abstrakt. W artykule poruszona jest problematyka zarządzania projektami. Koncentracja następuje jednak na specyficznej klasie projektów, tj. na projektach o charakterze innowacyjnym, realizowanych w sektorach wysokich technologii (high-tech). Problematyka ta została podjęta głównie za sprawą właśnie obserwowanego wzrostu roli i znaczenia sektorów wysokich technologii w wielu gospodarkach narodowych, także w Polsce. Ponadto przedsiębiorstwa wysokich technologii dążą do zwiększania swojego potencjału konkurencyjnego, co sprawia, że rozwijają swoje możliwości w zakresie kreowania i komercjalizacji innowacji. Celem artykułu jest określenie specyfiki projektów o charakterze innowacyjnym w sektorach wysokich technologii. Problem badawczy przyjmuje zaś brzmienie: w jaki sposób można realizować zarządzanie projektami innowacyjnymi w przedsiębiorstwach z sektorów wysokich technologii? W publikacji przedstawione są wyniki badania empirycznego zrealizowanego w formie analizy studium przypadku. Do badania wybrano przedsiębiorstwo Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-RZESZÓW SA (obecnie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA). W badaniu zastosowano także metody teoretyczne: analizę literatury przedmiotu, syntezę, indukcję oraz dedukcję.

Słowa kluczowe: projekt, innowacje, wysokie technologie

Abstract. The article addresses the issue of project management. However, the emphasis is put on a specific class of projects, i.e. of an innovative nature, carried out in high-tech sectors. This issue was mainly due to the current increase in the role and importance of high-tech sectors in many national economies, including Poland. In addition, high-tech companies are striving to increase their competitive potential, which helps them to develop their opportunities for creating and commercializing innovations.

The objective of the article is to specify the peculiarity of innovative projects in high-tech sectors. However, the research problem is as follows: How can management of innovative projects be carried out in high-tech companies? The article presents the results of an empirical study carried out in the form of a case study analysis. For the study, the company Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-RZESZÓW SA (currently Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA) was selected. The study also used theoretical methods: literature analysis, synthesis, induction, and deduction.

Keywords: project, innovations, high-tech

Wstęp

Innowacje są współcześnie postrzegane jako jedna z głównych „sił napędowych” poszczególnych przedsiębiorstw oraz całych gałęzi przemysłu, a nawet gospodarek narodowych. Dlatego tak duży nacisk kładzie się na opracowywanie metodyk zarządzania innowacjami oraz wdrażania i komercjalizacji innowacji w różnych podmiotach (nie tylko gospodarczych). Świat dynamicznie się zmienia, a w związku z tym ewolucji ulegają wymagania, potrzeby, możliwości i ograniczenia ludzi oraz przedsiębiorstw. Obserwowane są zmiany w sferze techniczno-technologicznej, społecznej, kulturowej itd., które wręcz „wymuszają” i „napędzają” procesy innowacyjne (Śledziwska, Włoch, Nosalska, 2020, s. 11-28; Pakulska, Poniatowska-Jaksch, 2021, s. 19 i nast.). Nie należy więc dziwić się, że współcześnie silnie rozwijają się (także na gruncie polskim) tzw. sektory wysokich technologii (*high-tech*), które stanowią swoiste „źródło” innowacji dla innych sektorów gospodarki. Dodatkowo warto zauważyć, że przedsiębiorstwa *high-tech* dążą do zwiększania swojego potencjału konkurencyjnego właśnie za sprawą projektów innowacyjnych. Niemniej jednak podmioty te zmagają się z wieloma wyzwaniami i zagrożeniami, które mogą być „zneutralizowane” dzięki prawidłowemu podejściu do zarządzania projektami innowacyjnymi.

Celem artykułu jest określenie specyfiki projektów o charakterze innowacyjnym w sektorach wysokich technologii. Problem badawczy przyjmuje brzmienie: w jaki sposób można realizować zarządzanie projektami innowacyjnymi w przedsiębiorstwach z sektorów wysokich technologii? W publikacji przedstawione są wyniki badania empirycznego zrealizowanego w formie analizy studium przypadku. Do badania wybrano przedsiębiorstwo o nazwie Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-RZESZÓW SA (aktualnie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA). W badaniu zastosowano także metody teoretyczne: analizę literatury przedmiotu, syntezę, indukcję oraz dedukcję. Artykuł składa się z czterech zasadniczych części, które kolejno poruszają problematykę: (1) współczesnego podejścia do definiowania innowacji oraz projektów innowacyjnych, (2) podstawowych atrybutów przedsiębiorstw z sektorów wysokich technologii jako środowiska realizacji projektów innowacyjnych, a także (3) analizy studium przypadku i (4) podsumowania.

Współczesne podejście do definiowania innowacji oraz projektów innowacyjnych

Współczesne przedsiębiorstwa są ukierunkowane na osiągnięcie zrównoważonej przewagi konkurencyjnej na rynku, w związku z czym muszą przystosowywać się do ciągle zmieniającego się otoczenia (Łapuńska, Pisz, 2016, s. 60; Wysokińska-Senkus, Górna, 2021, s. 533). Tempo rozwoju swoistego „ekosystemu”, w jakim działają współczesne przedsiębiorstwa, wymaga wprowadzania ulepszonych i nierzadko kreatywnych rozwiązań (Łada, Orchel-Szeląg, 2015, s. 121). Warto podkreślić, że wdrażanie innowacji nie jest procesem łatwym, m.in. ze względu na brak wiedzy na temat nowych, użytecznych i wartościowych rozwiązań w odpowiednim obszarze funkcjonowania przedsiębiorstwa (Lenart-Gansiniec, 2016, s. 140).

W literaturze przedmiotu można spotkać różne definicje oraz analizy semantyczne w odniesieniu do terminu „innowacje”. Słowo to pochodzi od *innovatis* (łac.), co oznacza „nowość” (Czyżewska, 2020, s. 16). Obecnie innowacje definiowane są ogólnie i na wiele sposobów. Przykładowo, według definicji Josepha A. Schumpetera, za innowację uważa się nowy wyrób lub unowocześnianie rozwiązań już istniejących na rynku, ciągle udoskonalanie, rozwinięcie sposobu sprzedaży, zakupów, a także otwieranie nowych rynków (Janasz, Kozioł-Nadolna, 2011, s. 12). Z kolei Peter F. Drucker odnosi się do innowacji jako „narzędzi” przedsiębiorców, którzy dzięki nim mogą przedstawiać klientom nowe usługi (Janasz, Kozioł-Nadolna, 2011, s. 16). Można także przyjąć, że innowacja jest wprowadzeniem nieszablonowych rozwiązań do przedsiębiorstw oraz wykorzystywaniem niestandardowych procesów, technologii oraz produktów (Ober, Karwot, 2017, s. 280). Warto również zauważyć, iż zdolność do samodoskonalenia się przedsiębiorstw jest kluczowym „składnikiem” ich rozwoju.

Można bezsprzecznie przyjąć, że innowacje są uwarunkowane potrzebą zmian (Janasz, Kozioł, 2007, s. 15) – nie tylko w obszarze produktów i procesów wytwórczych *sensu stricto*. Współcześnie często mówi się także o innowacjach marketingowych oraz organizacyjnych (Oslo Manual, 2005), które „dopełniają” innowacje produktowe i procesowe, integrując procesy zarządzania oraz analizy rynku z procesami wytwórczymi. Przedsiębiorstwa starają się m.in. „odświeżyć” estetykę opakowań, a także inwestują w promowanie produktów oraz wprowadzanie nowych sposobów organizowania pracy, motywowania pracowników i kształtowania relacji z interesariuszami (Kozłowska, 2016, s. 170).

Umiejętność kreowania i wdrażania innowacji jest traktowana jako atrybut tzw. „nowoczesnych” przedsiębiorstw. W wielu przedsiębiorstwach innowacje coraz częściej przyjmują formę działalności projektowej (Stefaniuk, 2019, s. 33-42). Mówiąc o projekcie innowacyjnym, należy wyraźnie podkreślić jego nowatorski charakter. Niemniej jednak przedsiębiorstwa, inicjując i realizując projekty innowacyjne, spotykają się z wielością wyzwań i obawami na temat zmienności przebiegu projektów i wysokim ryzykiem ich realizacji (Knosala, Deptuła, 2018, s. 30-33). Ponadto

realizowanie projektów innowacyjnych skutkuje koniecznością systematycznego podnoszenia kompetencji kadry pracowniczej. Warto wspomnieć również o niezrządkiem dużych nakładach finansowych, których nie da się dokładnie przewidzieć w innowacyjnej działalności projektowej (Sońta-Drączkowska, 2020). Trzeba jednak pamiętać, iż takie projekty są kluczowe, aby przedsiębiorstwo osiągnęło sukces na rynku, zwłaszcza w sektorach wysokich technologii (Lenart-Gansiniec, 2016, s. 36-40).

Projektem innowacyjnym można nazwać przedsięwzięcie, które ma na celu stworzyć koncepcję, zupełnie nowy produkt lub udoskonalony produkt, proces, technologię lub metodę działania (Łada, Orchel-Szeląg, 2015, s. 122). W „tradycyjnym” podejściu do percepcji projektów innowacyjnych stosuje się wiedzę „typu instruktażowego”, mającą na celu pozyskanie nowych treści, techniczne opracowanie produkcji, wdrażanie, a następnie upowszechnianie i zrealizowanie rozwiązań. Istotnym punktem w „tradycyjnym” zarządzaniu projektami innowacyjnymi jest problematyka związana z badaniami naukowymi. Współcześnie powszechne jest podejście podmiotowe, w którym czynnik ludzki wykorzystywany jest jako zasób i jednocześnie odbiorca innowacji. Uczestnicy biorący udział w opracowywaniu i wdrażaniu nowoczesnych rozwiązań postrzegani są przez pryzmat kompetencji niezbędnych do tworzenia i konstruktywnego wykorzystywania innowacji (Bal-Woźniak, 2020, s. 16).

Projekt innowacyjny – jak w zasadzie każdy inny rodzaj projektu biznesowego – jest definiowany jako dążenie do określonego celu, w danym czasie, z użyciem określonych zasobów oraz w granicach danego budżetu. Głównymi atrybutami projektów są: czas, koszt i zakres działań – zwane również „trójkątem ograniczeń projektu”, determinującym poziom jakości wykonywanych działań oraz uzyskiwanych rezultatów (Knosala, Deptuła, 2018, s. 23).

Ważne jest także to, że podczas realizacji projektów innowacyjnych powinno się uwzględnić pięć zasadniczych faz (Knosala, Deptuła, 2018, s. 24):

- **Konceptualizację** – polegającą na formowaniu projektu oraz zbadaniu potrzeb interesariuszy powiązanych z danym projektem;
- **Planowanie** – pomagające zdefiniować zadania oraz parametry projektu;
- **Adaptację** – związaną z realizacją oraz koordynowaniem zadań, a także kontrolą zużycia zasobów;
- **Nadzór** – prowadzony równoległe z etapem adaptacji;
- **Zakończenie projektu** (nieformalne i formalne).

Ponadto każdy projekt innowacyjny realizowany w danym przedsiębiorstwie może mieć swoją odrębną specyfikę. Atrybuty projektu innowacyjnego wynikają bowiem z właściwości danej klasy innowacji, a także są swoistą „wypadkową” uwarunkowań realizacji projektu.

Zarządzanie projektami innowacyjnymi często jest działaniem bardziej złożonym przedmiotowo i procesowo niż zarządzanie „tradycyjnymi” projektami.

Spowodowane jest to m.in. skalą i zakresem oddziaływania kreślących czynników ryzyka (zarówno w samym projekcie, jak i w przedsiębiorstwie oraz w jego otoczeniu) (Bal-Woźniak, 2020, s. 15-16). Ponadto projekty innowacyjne powinny być odpowiednio zarządzane ze względu na swoją dużą dynamikę (Wirkus et al., 2014, s. 13). Istotne jest także to, aby jak najlepiej dostosować planowane wyniki projektu innowacyjnego do wymagań, możliwości i ograniczeń biznesowych danego przedsiębiorstwa oraz jego interesariuszy (Petrykowska, 2013, s. 7-8). Szczególnie ważnym aspektem zarządzania projektami innowacyjnymi jest współpraca zespołu projektu z klientami, sponsorami oraz innymi grupami interesariuszy (Przybylska, 2014, s. 84-85). Sukcesem dla przedsiębiorstwa innowacyjnego nie jest wyłącznie wykreowanie i komercjalizacja innowacji, lecz ciągle i planowe zwiększanie swojego potencjału konkurencyjnego na rynku (Spałek, 2016, s. 133-139). Co więcej, w przypadku zarządzania projektami innowacyjnymi należy stosować innowacyjne (a nie tylko „tradycyjne”) podejście do zarządzania projektami (Spałek, 2016, s. 133-139).

Podstawowe atrybuty przedsiębiorstw z sektorów wysokich technologii jako środowiska realizacji projektów innowacyjnych

Sektory wysokich technologii, określane również jako sektory *high-tech*, są względnie trudne do jednoznacznego zdefiniowania. Najczęściej postrzegane są jako zbiór branż, które bazują na realizacji badań naukowych, tj. m.in. charakteryzują się dużym udziałem nakładów finansowych na sferę B+R. Do wyrobów z dziedziny *high-tech* (tj. swoistej oferty rynkowej sektorów wysokich technologii) można zaliczyć te, które cechują się dużą naukochłonnością (*Nauka i technika w 2012 roku*, 2013, s. 14) i innowacyjnością (Dolińska, 2010, s. 13-17), niedługim cyklem życia procesów i wyrobów, dużym zapotrzebowaniem na wykwalifikowany personel, podwyższonym ryzykiem oraz gwałtownym przedawnianiem się inwestycji. Należy uwzględnić również „zwartą” współpracę naukowo-techniczną, tj. pomiędzy przemysłem i „światem” nauki (*Nauka i technika w 2012 roku*, 2013, s. 14-15).

Do wyodrębnienia sektorów *high-tech* wykorzystuje się dwie metody: (1) oparte na dziedzinach działalności gospodarczej (klasyfikacja PKD) (zob. tabelę 1) oraz (2) oparte na specyfice wyrobu (klasyfikacja PKWiU). Niemniej jednak tzw. „natężenie” działań badawczo-rozwojowych jest jednym z podstawowych kryteriów wskazujących, czy dana dziedzina należy do sektorów wysokich technologii. W tym przypadku wykorzystuje się wskaźniki mierzone według relacji (Zakrzewska-Bielawska, 2014, s. 12-13):

- „nakładów bezpośrednich na działalność B+R do wartości dodanej;
- nakładów bezpośrednich na działalność B+R do wartości produkcji;
- nakładów bezpośrednich na działalność B+R powiększonych o nakłady pośrednie «wcielone» w dobrach inwestycyjnych i półwyrobach do wartości produkcji”.

Należy również zaznaczyć, że szczególnie w tzw. gospodarkach rozwiniętych istotny jest rozwój sektora *high-tech*, ponieważ wpływa on na konkurencyjność krajów, regionów oraz przedsiębiorstw na arenie międzynarodowej. Ponadto intensywne działania innowacyjne oraz działalność badawczo-rozwojowa wspierają ciągły rozwój sektorów wysokich technologii (Zakrzewska-Bielawska, 2010, s. 94 i nast.). Nie bez znaczenia jest fakt, że przedsiębiorstwa *high-tech* wykazują w pewnym sensie organiczną zdolność do „tworzenia, wdrażania i komercjalizacji innowacji” (Zakrzewska-Bielawska, 2014, s. 19-21). Oznacza to wysoko rozwiniętą działalność badawczo-rozwojową prowadzoną w tej klasie podmiotów. Poza tym zdolność do wdrażania i komercjalizacji innowacji „wyrasta” z wykorzystania wiedzy uzyskanej podczas realizacji zadań B+R od różnych grup interesariuszy (Zakrzewska-Bielawska, 2014, s. 12-13).

Tabela 1. Działy PKD kwalifikowane do przemysłów wysokich technologii

Dział	Nazwa
Medium-high-tech	
20	Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych
25	Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń
27	Produkcja urządzeń elektrycznych
28	Produkcja maszyn i urządzeń gdzie indziej niesklasyfikowana
29	Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli
30	Produkcja pozostałego sprzętu transportowego
32	Pozostała produkcja wyrobów
High-tech	
21	Produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych
26	Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych
30.30.Z	Produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn
High-tech knowledge-intensive services	
59	Działalność związana z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych, nagrań dźwiękowych i muzycznych
60	Nadawanie programów ogólnodostępnych i abonamentowych
61	Telekomunikacja
62	Działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana
63	Działalność usługowa w zakresie informacji
72	Badania naukowe i prace rozwojowe

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Portal inkubatorbraniewo.pl, 2021

Do charakterystycznych atrybutów przedsiębiorstw wysokich technologii zalicza się zaawansowaną orientację na klienta, zdywersyfikowany portfel produktów i działalność w skali międzynarodowej. Ważnym aspektem funkcjonowania tej klasy przedsiębiorstw jest również wykorzystywanie sieci współpracy. Współcześnie przyjmuje się bowiem, że *networking* jest dość powszechną metodą działania w małych i średnich przedsiębiorstwach z obszaru wysokich technologii. Działanie na zasadach sieci umożliwia m.in. redukcję ryzyka oraz kosztów. W rezultacie przyczynia się to do osiągnięcia wyznaczonych celów w zakresie działalności innowacyjnej. Jednakże można zauważyć większą niechęć do kreowania sieci współpracy w przypadku mniejszych podmiotów (tj. mikro i małych przedsiębiorstw). Spowodowane jest to brakiem dużego i dominującego podmiotu, który byłby w stanie koordynować działania innowacyjne w sieci i brać na siebie określone ryzyko, np. finansowe. Mikro i małe przedsiębiorstwa są zazwyczaj nastawione na szybki zysk, aby uzyskać i utrzymać płynność finansową. Oczekują również dużych efektów w krótkim czasie. Efekty działalności innowacyjnej w sieciach badawczych uzyskiwane są zwykle po względnie długim okresie badań, który jest dodatkowo kapitałochłonny (Daszkiewicz, 2016, s. 16).

Wracając do podstawowych atrybutów przedsiębiorstw *high-tech*, należy zauważyć, że podmioty te odznaczają się przede wszystkim (Ratajczak-Mrozek, 2013, s. 53-70):

- dużą konkurencyjnością i wysokim poziomem innowacyjności;
- wykorzystywaniem zaawansowanej technologii do produkcji;
- oferowaniem miejsc pracy (dla osób wysoko wykwalifikowanych);
- częstymi relacjami z innymi przedsiębiorstwami *high-tech* oraz podmiotami naukowo-badawczymi.

Przedsiębiorstwa *high-tech* wyróżniają się na tle „tradycyjnych” przedsiębiorstw. Związane jest to m.in. z wykorzystywaniem kompleksowych technologii pozwalających na uzyskanie wysokiego poziomu innowacyjności. Atutem produktów *high-tech* jest jednorodny popyt (np. w skali globalnej). Uszczegóławiając, ma to związek m.in. z rozproszoną działalnością na niszowych, międzynarodowych rynkach. Charakterystycznym zjawiskiem jest w tej kwestii również internacjonalizacja, która w przypadku sektorów *high-tech* jest wręcz koniecznością. Jest to spowodowane głównie małym popytem na produkty wytwarzane przez te podmioty na rynkach krajowych (Ratajczak-Mrozek, 2013, s. 26-29).

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że podczas wyodrębniania przedsiębiorstw *high-tech* z populacji wszystkich przedsiębiorstw korzysta się z dodatkowych kryteriów. Jednym z nich jest nabycie praw do patentów lub stosowanie umów licencyjnych (Skala, 2014, s. 109-127). Tym samym przedsiębiorstwo *high-tech* powinno wyróżniać się dynamiczną działalnością licencyjno-patentową (Zakrzewska-Bielawska, 2014, s. 19; Kraj, 2020, s. 149 i nast.). Janusz Rybiński podkreśla, że ochrona patentowa jest udzielana tylko wynalazkom spełniającym odpowiednie kryteria (Rybiński, 2012, s. 115-119). Produkt powinien być nowy i przystosowany do wdrożenia w przemyśle, a także powinien pozostawać na odpowiednim poziomie wynalazczym.

Podsumowując powyższe rozważania, można przyjąć, iż przedsiębiorstwa z sektorów wysokich technologii stanowią współcześnie sprzyjające środowisko dla realizacji projektów innowacyjnych – głównie za sprawą „otwartości” na zasilenia zasobowe z zewnątrz, rozwijanie i utrwalanie relacji z interesariuszami, a także znaczne ukierunkowanie na kreowanie nowych rozwiązań i zwiększanie zakresu wiedzy techniczno-technologicznej w skali globalnej.

Studium przypadku – Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-RZESZÓW SA (aktualnie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA)

Metodyka badania empirycznego

Przedmiotem badania są projekty innowacyjne. Celem badania zaś jest określenie specyfiki projektów o charakterze innowacyjnym w sektorach wysokich technologii. Warto w tym miejscu zauważyć, że zarządzanie projektami innowacyjnymi nie należy do najłatwiejszych, zwłaszcza w sektorach *high-tech*. Przedsiębiorstwa zmagają się nierzadko z licznymi wyzwaniami podczas zarządzania projektami innowacyjnymi (Bowers, Khorakian, 2013, s. 25-40). Chcąc osiągnąć zamierzone efekty, określone czynniki ryzyka muszą być eliminowane lub neutralizowane, a czynniki szans – konstruktywnie wykorzystywane (Marzantowicz, 2019, s. 161 i nast.). Realizacja wspomnianego celu ma pomóc wskazać kluczowe atrybuty projektów innowacyjnych, które determinują ich szeroko rozumianą efektywność i skuteczność.

Problem badawczy przyjmuje brzmienie: w jaki sposób można realizować zarządzanie projektami innowacyjnymi w przedsiębiorstwach z sektorów wysokich technologii? W ramach uszczegółowienia problemu badawczego określono trzy pytania badawcze:

1. W jaki sposób powinno się zarządzać czasem w projektach innowacyjnych w przedsiębiorstwach z sektorów *high-tech*?
2. W jaki sposób powinno się zarządzać zakresem działań w projektach innowacyjnych w przedsiębiorstwach z sektorów *high-tech*?
3. W jaki sposób powinno się zarządzać kosztami w projektach innowacyjnych w przedsiębiorstwach z sektorów *high-tech*?

Zakres badania empirycznego został rozpatrzony w czterech wymiarach: przedmiotowym, podmiotowym, czasowym oraz przestrzennym (zob. tabelę 2).

W badaniu zostały wykorzystane dwie grupy metod badawczych:

1. teoretyczne – analiza literatury przedmiotu, synteza, indukcja oraz dedukcja;
2. empiryczne – tzw. typowe studium przypadku (Brycz, Dudycz, 2010, s. 23-31).

Tabela 2. Zakres badania empirycznego

Wymiar	Specyfikacja
Przedmiotowy	Badanie dotyczy specyfiki zarządzania projektami innowacyjnymi w sektorach <i>high-tech</i> , ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania czasem, kosztami i zakresem działań w projekcie.
Podmiotowy	Uwzględniając kryterium dostępności i jakości danych, analizie poddane zostało przedsiębiorstwo Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA. Jest to jedno z największych przedsiębiorstw w rzeczonym sektorze.
Czasowy	W badaniu analizie poddano sześć projektów innowacyjnych realizowanych przez przedsiębiorstwo Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA w okresie od roku 2012 do 2015 roku.
Przestrzenny	Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA to przedsiębiorstwo zlokalizowane w Polsce, jednak podmiot ten prowadzi działalność innowacyjną w skali międzynarodowej.

Źródło: Opracowanie własne

W kolejnej części artykułu nastąpi opis działalności przedsiębiorstwa Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA, będącego podstawą konstrukcji studium przypadku.

Działalność przedsiębiorstwa Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA

W związku z tym, że przedmiotowy zakres działalności przedsiębiorstw *high-tech* jest silnie zróżnicowany (zob. tabelę 1), w badaniu empirycznym skoncentrowano się wyłącznie na jednym, wybranym dziale według numeracji PKD: 30.30.Z, tj. na produkcji statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn.

Chcąc wybrać reprezentatywne przedsiębiorstwo ze wspomnianego sektora, wykorzystano ogólnodostępną wyszukiwarkę przedsiębiorstw rynkometr.pl. Odwołując się do kodu PKD: 30.30.Z, wygenerowano listę największych podmiotów z sektora *high-tech* (zob. tabelę 3). Dane zawarte w tabeli 3 nie będą szczegółowo omawiane, ponieważ nie jest to przedmiotem publikacji. Istotne jest jedynie wskazanie listy największych i najważniejszych podmiotów w rozpatrywanym sektorze oraz zidentyfikowanie na niej przedsiębiorstwa Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-RZESZÓW SA (obecnie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA).

W tym miejscu należy wyraźnie zaznaczyć, że w wyborze przedsiębiorstwa będącego podstawą konstrukcji studium przypadku spośród wszystkich podmiotów ujętych w tabeli 3 wykorzystano kryterium jakości i dostępności danych.

Tabela 3. Ranking największych podmiotów produkujących statki powietrzne, statki kosmiczne oraz podobne maszyny w Polsce (PKD: 30.30.Z) – stan na dzień 20.04.2021 r.

Nazwa podmiotu	Aktywa razem (zł)	Kapitał własny (zł)	Przychody netto ze sprzedaży (zł)	Wynik netto (zł)
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-RZESZÓW SA	844 123 774,57	319 584 992,35	836 829 184,14	51 395 995,28
Polskie Zakłady Lotnicze Sp. z o.o.	659 469 279,70	136 159 560,62	456 463 012,81	23 444 834,17
Grupa Kapitałowa Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-ŚWIDNIK SA	558 090 861,97	-72 927 369,18	344 703 069,45	-71 796 418,95
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-ŚWIDNIK SA	520 856 546,47	-64 338 524,05	329 306 465,31	-53 741 066,71
AVIO Polska Sp. z o.o.	188 907 719,51	87 802 906,12	240 441 586,56	35 029 905,86
Goodrich Krosno Sp. z o.o.	127 510 579,31	102 068 084,74	161 185 959,10	9 392 936,64
MTU Aero Engines Polska Sp. z o.o.	239 526 187,27	176 401 713,62	93 489 989,80	-9 111 303,27
Recaro Aircraft Seating Polska Sp. z o.o.	26 309 000,00	9 250 000,00	79 642 000,00	3 211 000,07
Grupa Kapitałowa Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-KALISZ SA	142 236 906,16	77 340 638,85	62 690 311,15	1 681 884,79
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-KALISZ SA	146 055 333,72	77 906 711,18	56 329 551,58	2 029 475,84
Norbert Polska Sp. z o.o.	20 893 902,20	952 347,97	38 834 151,60	-1 785 678,75
Zakłady Metalowe – Kraśnik Sp. z o.o.	24 855 178,76	6 834 753,20	24 147 722,49	356 438,22

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Wyszukiwarka rynkometr.pl, 2021

Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego PZL-RZESZÓW SA (obecnie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA) powstała w 1937 roku jako Państwowe Zakłady Lotnicze Wytwórnia Silników nr 2. Podmiot ten na przestrzeni lat dynamicznie się rozwijał, a obecnie zajmuje pierwsze miejsce w rankingu największych podmiotów w swoim sektorze w Polsce. Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA zajmuje się naprawą jednostek APU (ang. Auxiliary Power Unit – pomocnicza jednostka mocy montowana zazwyczaj w części ogonowej kadłuba) oraz ich produkcją, testami i montażem. Przedsiębiorstwo jest również członkiem United Technologies Corporation (spółka notowana na Nowojorskiej Giełdzie Papierów Wartościowych – NYSE).

Od 2006 roku przedsiębiorstwo to produkuje silnik do myśliwca F-16. Jest także dostawcą sprzętu m.in. dla firm, takich jak Boeing, Airbus Military oraz Lockheed Martin. Co więcej, analizowane przedsiębiorstwo w 2011 oraz 2020 roku otrzymało certyfikat jakości.

W kolejnej części artykułu zostaną opisane i porównane główne projekty innowacyjne realizowane przez analizowane w artykule przedsiębiorstwo w latach 2012-2015 – z uwzględnieniem wymiarów zarządzania projektami, takimi jak czas, zakres działań oraz koszty.

Postawy teoretyczne i wyniki analiz empirycznych w zakresie specyfiki projektów innowacyjnych w przedsiębiorstwie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA

Planowanie projektu ma duże znaczenie w przypadku zapewniania efektywności i skuteczności działań. Podejmowanie kluczowych decyzji w różnych zakresach przedmiotowych wymaga odpowiednich narzędzi oraz wiedzy. Zarządzanie projektami wiąże się także z różnymi ograniczeniami. Warto w tym miejscu ponownie wspomnieć o tzw. „trójkącie ograniczeń projektu”, który odgrywa znaczącą rolę w realizacji celów projektowych. Eksponuje trzy podstawowe ograniczenia, jakie mogą zachodzić podczas realizacji projektu (Redlarski, 2016, s. 24-25):

- **Koszty** – w tym przypadku należy mieć na uwadze budżet przeznaczony na realizację projektu; przedsiębiorstwo powinno w taki sposób dysponować środkami finansowymi, aby wykonywane działania zmieściły się w planowanym budżecie;
- **Czas** – należy wspomnieć o wyodrębnieniu czasu rozpoczęcia i zakończenia danego projektu oraz jego poszczególnych etapów; ważne jest to, aby projekt został w całości zrealizowany w wyznaczonych wcześniej „ramach czasowych”;
- **Zakres działań** – jest związany z pracą wykonaną na rzecz danego projektu; zakres odzwierciedla liczbę wszystkich działań, jakie są podejmowane w projekcie; projekt powinien być zrealizowany w ustalonym zakresie działań w taki sposób, aby nie wpłynęło to ujemnie na szeroko rozumianą jakość rezultatów/efektów projektu.

Wyszczególnione powyżej ograniczenia projektu są ze sobą sprzężone. Zatem zmiana poziomu realizacji jednego z nich skutkuje zmianą poziomu realizacji pozostałych. Analizując zależności pomiędzy ograniczeniami projektu, można wyodrębnić dwie zasadnicze strategie (Zaskórski, Woźniak, Szwarz, Tomaszewski, 2015, s. 101-103):

1. **Zwiększania zakresu działań projektowych** – podczas takiej zależności zwiększa się liczba zadań obligatoryjnych służących do wykonania celu.

Ponadto taka sytuacja może doprowadzić do deficytu, np. zasobów ludzkich podczas realizacji przedsięwzięcia, ponieważ mogą pojawić się nowe zadania do wykonania. W związku z tym przedsiębiorstwo będzie potrzebowało więcej wyspecjalizowanych pracowników. Można również zaobserwować wydłużenie czasu realizacji projektu, co może skutkować wzrostem kosztów.

2. **Wzrostu wymagań** – w tym przypadku eksponowane są potrzeby jakościowe projektu poprzez zmianę standardów lub wymogów określanych przez odbiorców projektu. Co więcej, z powodu zwiększenia wymagań może zmienić się czas realizacji projektu. Wpływa to również na modyfikację budżetu całego przedsięwzięcia.

Na podstawie powyższych rozważań można zauważyć, że zakres działań w projekcie jest „wypadkową” wielu różnych czynników. W znacznym stopniu związany jest z celem, potrzebami i ograniczeniami danego przedsięwzięcia. Warto wspomnieć także o konieczności ciągłego monitorowania projektu, ponieważ nawet nieduże zmiany w otoczeniu przedsiębiorstwa mogą znacznie wpłynąć na jego stan, a tym samym na realizację projektów innowacyjnych, które ze swej natury są „wrażliwe” na zmianę uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych.

W dalszej części artykułu nastąpi koncentracja na analizie sześciu projektów innowacyjnych realizowanych przez firmę Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA – przez pryzmat trzech podstawowych ograniczeń, tj. czasu, kosztów i zakresu działań. Projektami tymi są (Pratt & Whitney Rzeszów SA, 2018):

- Projekt 1: Optymalizacja technologii wielowarstwowej ceramicznej formy odlewniczej do precyzyjnego odlewania krytycznych części turbin silników lotniczych.
- Projekt 2: Opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania powłok ceramicznych i węglkowych z użyciem trójelektrodowego palnika plazmowego TRIPLEX PRO 200.
- Projekt 3: Technologia laserowego drążenia otworów chłodzących w wielowarstwowych strukturach nowoczesnych turbinowych silników lotniczych.
- Projekt 4: Technologia wytwarzania typoszeregu precyzyjnych, polikrystalicznych, rdzeniowych odlewów cienkościennych, wielkogabarytowych łopatek rotora niskiego ciśnienia turbiny nowej generacji silnika lotniczego GP7200.
- Projekt 5: Opracowanie i wdrożenie technologii kształtowania plastycznego z nagrzewaniem oporowym elementów silników lotniczych z trudno odkształcalnych nadstopów niklu i żelaza.
- Projekt 6: Optymalizacja i nadzór procesu obróbki skrawaniem cienkościennych zespołów silników lotniczych z zastosowaniem metod inteligencji obliczeniowej.

W tabeli 4 przedstawiona jest specyfikacja czasu realizacji sześciu projektów. Można zauważyć, że wszystkie projekty zostały zrealizowane w podobnym momencie działalności przedsiębiorstwa, a całkowity czas ich trwania wyniósł od dwóch do trzech lat. Wskazuje to na sytuację, że projekty innowacyjne w tym przedsiębiorstwie, o bardzo wysokim poziomie specjalizacji, mają charakter przedsięwzięć średniookresowych. Innymi słowy, są to względnie krótkie w realizacji projekty.

Tabela 4. Czas realizacji projektów innowacyjnych w przedsiębiorstwie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA

Projekt	Czas realizacji projektu
Projekt 1	Realizacja projektu trwała przez trzy lata, tj. od roku 2012 do 2015 roku.
Projekt 2	Projekt rozpoczął się w roku 2012, a zakończył w 2014 roku.
Projekt 3	Projekt realizowany był przez dwa lata, tj. od roku 2013 do 2015 roku.
Projekt 4	Przedsięwzięcie rozpoczęło się w roku 2013, a zakończyło w 2015 roku.
Projekt 5	Prace podczas realizacji projektu trwały dwa lata, tj. od roku 2013 do 2015 roku.
Projekt 6	Prace nad projektem rozpoczęły się w 2013 roku, a zakończyły w roku 2015.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Pratt & Whitney Rzeszów SA, 2018

W tabeli 5 zawarte są podstawowe informacje na temat kosztów realizacji projektów innowacyjnych. Można zauważyć, że koszty tych przedsięwzięć wahały się od około 2 mln zł do ponad 7 mln zł. Projekty te można więc uznać za silnie kapitałochłonne. Interesujące jest to, że nie były one finansowane w całości ze środków własnych przedsiębiorstwa. W tym przypadku zastosowano pozyskiwanie środków z instytucji wspierających rozwój nauki, a konkretnie z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR). W każdym projekcie dofinansowanie wyniosło około 50% całkowitej kwoty realizacji projektu.

Z kolei w tabeli 6 zawarte są podstawowe informacje na temat zakresu działań realizowanych w poszczególnych projektach innowacyjnych. W związku ze złożonością procesów badawczo-rozwojowych większość z rozpatrywanych przedsięwzięć wykonywana była wspólnie z innymi jednostkami naukowymi. Taka sytuacja wskazuje na fakt, że firma Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA wykorzystywała w swoich działaniach potencjał otwartego modelu innowacji (Sopińska, Dziurski, 2018, s. 27 i nast.), co było też możliwe do zaobserwowania przy okazji identyfikacji źródeł finansowania projektów. Ponadto można również zauważyć, iż wszystkie projekty bazowały na zaawansowanym *know-how*, zatem wymagały pozyskania wiedzy i innych zasobów z otoczenia, co znacznie zwiększało zakres działań. Interesujące jest też to, że na wysoki poziom złożoności działań znaczący wpływ miał silnie innowacyjny (w skali globalnej) charakter projektów.

Tabela 5. Koszty realizacji projektów innowacyjnych w przedsiębiorstwie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA

Projekt	Koszty realizacji projektu
Projekt 1	Całkowity koszt projektu wyniósł 3,8 mln zł. Projekt został dofinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w kwocie 2,67 mln zł.
Projekt 2	Łączny nakład finansowy na to przedsięwzięcie wyniósł 3,4 mln zł. Dofinansowanie z NCBiR zaś wyniosło 1,5 mln zł.
Projekt 3	Przedsiębiorstwo na pokrycie częściowych kosztów otrzymało dofinansowanie w wysokości około 2 mln zł od Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Całkowity koszt realizacji projektu wyniósł 3,8 mln zł.
Projekt 4	Projekt kosztował łącznie ponad 7,2 mln zł. Przedsiębiorstwo otrzymało dofinansowanie na kwotę 4,3 mln zł od NCBiR.
Projekt 5	Całkowity koszt projektu wyniósł niespełna 6 mln zł. Przedsiębiorstwo otrzymało dofinansowanie od NCBiR w wysokości 2,8 mln zł.
Projekt 6	Łączna suma kosztów wyniosła blisko 7 mln zł. Przedsiębiorstwo otrzymało dofinansowanie z NCBiR w wysokości 4 mln zł.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Pratt & Whitney Rzeszów SA, 2018

Tabela 6. Zakres działań w projektach innowacyjnych w przedsiębiorstwie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA

Projekt	Zakres działań w projekcie
Projekt 1	Przedsiębiorstwo, realizując projekt, miało za zadanie opracować innowacyjną technologię odlewania elementów asymetrycznych przeznaczonych do silników samolotowych.
Projekt 2	W ramach projektu przedsiębiorstwo współpracowało z Laboratorium Badań i Materiałów dla Przemysłu Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej oraz Wydziałem Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej. Realizując projekt, stworzono system TRIPLEX PRO 200. Podczas trwania projektu opracowano również wierzchnią warstwę na określone części silnika.
Projekt 3	Współpracując z Laboratorium Badań Materiałów dla Przemysłu Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej, skonstruowano technologię wspomagającą tworzenie otworów w materiałach kilkuwarstwowych. Technologia ta pozwala na uniknięcie niepożądanych zniszczeń podczas prac.
Projekt 4	We współpracy z Wydziałem Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, Wydziałem Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej oraz Wydziałem Inżynierii Materiałowej i Metalurgii Politechniki Śląskiej podjęto prace badawcze mające na celu opracowanie innowacyjnej technologii, za pomocą której ulepszono m.in. odlewanie masywnego sprzętu.
Projekt 5	Projekt został zrealizowany razem z Uczelnianym Laboratorium Badań Materiałów dla Przemysłu Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej. W ramach przedsięwzięcia opracowano i wdrożono innowacyjną metodę formowania plastycznego. Do tej technologii użyto również nagrzewania oporowego blachy.
Projekt 6	Przedsięwzięcie miało na celu opracować innowacyjny system odpowiedzialny za kontrolowanie jakości oraz bezpieczeństwa wytwarzanych produktów w sektorze przemysłu lotniczego.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Pratt & Whitney Rzeszów SA, 2018

W tym miejscu należy zauważyć, że powyższe analizy odznaczają się względnie wysokim poziomem ogólności. Taki stan rzeczy wynika w głównej mierze z ograniczonego dostępu do danych szczegółowych. Analizy, w uproszczonej formie, mogły być wykonane wyłącznie na podstawie upublicznionych danych firmy Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA.

Podsumowanie

Z przeprowadzonych analiz (choć uproszczonych) można wywnioskować, iż projekty innowacyjne należą do grupy przedsięwzięć kapitałochłonnych. Niemniej jednak przedsiębiorstwa w sektorach *high-tech* mają możliwość uzyskania dofinansowania na realizację projektu innowacyjnego. Znacznie ułatwia to realizację działań oraz daje wiele nowych możliwości zasobowo-organizacyjnych. Co więcej, analizując dostępne informacje na temat wybranych projektów w firmie Pratt & Whitney AeroPower Rzeszów SA, zauważono umiejętność korzystania z potencjału modelu innowacji otwartych, który dla sektorów wysokich technologii jest szczególnie „dogodny”. Współpraca z instytucjami badawczymi (oraz innymi podmiotami) kreuje masę korzyści, m.in. daje możliwość wykonania złożonych badań oraz wspiera współpracę ze specjalistami. Interesujące jest także to, że projekty innowacyjne realizowane w rozpatrywanej klasie przedsiębiorstw odznaczają się dużą specjalizacją, co pomaga precyzyjnie dopasować je do bieżących potrzeb szeroko rozumianego otoczenia (także w skali globalnej), a także wypełnić „lukę technologiczną”.

Specyfika projektów innowacyjnych w sektorach *high-tech* wymaga odpowiedniego podejścia metodycznego do zarządzania, które umożliwi osiągnięcie oczekiwanego poziomu efektywności i skuteczności procesów. Jednym z rozwiązań (ale nie jedynym) jest tzw. „trójkąt ograniczeń projektu”, który eksponuje trzy zasadnicze komponenty zarządzania projektami innowacyjnymi, „krytyczne” dla realizacji przedsięwzięć w sektorach wysokich technologii – czas, koszty i zakres działań. Podejście to jest szczególnie użyteczne dla przedsiębiorstw *high-tech*, gdyż zwraca szczególną uwagę na zapewnianie jakości na każdym etapie realizacji projektu innowacyjnego, co z kolei może m.in. zwiększać poziom wartości dostarczanej poszczególnym grupom interesariuszy projektu. Ponadto metodyka „trójkąta ograniczeń projektu” daje dobre podstawy do wdrażania w projekcie zasad zarządzania ryzykiem, co we współczesnych uwarunkowaniach społeczno-gospodarczych i technologicznych jest kluczowe w celu zapewnienia ciągłości procesom innowacyjnym w sektorach wysokich technologii.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BAL-WOŹNIAK, T., 2020. *Zarządzanie innowacjami w ujęciu podmiotowym*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [2] BOWERS, J., KHORAKIAN, A., 2013. *Managing Risk in Innovation Projects*, [w:] Ran, B. (red.), *Dark Side of Technological Innovation*, Charlotte: Information Age Publishing-IAP.
- [3] BRYCZ, B., DUDYCZ, T., 2010. Case study jako popularna metoda w naukach o zarządzaniu, *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, nr 3.
- [4] CZYŻEWSKA, M., 2020. *Innowacje – Start-upy – Ryzyko. Uwarunkowania rozwoju innowacyjnych przedsięwzięć*, Warszawa: CeDeWu.
- [5] DASZKIEWICZ, N., 2016. *Internacjonalizacja przedsiębiorstw działających w branżach high-tech*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [6] DOLIŃSKA, M., 2010. *Innowacje w gospodarce opartej na wiedzy*, Warszawa: PWE.
- [7] JANASZ, W., KOZIOŁ, K., 2007. *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, Warszawa: PWE.
- [8] JANASZ, W., KOZIOŁ-NADOLNA, K., 2011. *Innowacje w organizacji*, Warszawa: PWE.
- [9] KNOSALA, R., DEPTUŁA, A.M., 2018. *Ocena ryzyka wdrażania innowacji*, Warszawa: PWE.
- [10] KOZŁOWSKA, K., 2016. *Ocena wybranych aspektów innowacyjności polskich przedsiębiorstw*, [w:] Urbanek, P., Walińska, E. (red.), *Ekonomia i zarządzanie w teorii i praktyce*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- [11] KRAJ, K.M., 2020. *Zarządzanie własnością intelektualną w przedsiębiorstwach – geneza i charakterystyka koncepcji*, [w:] Poznańska, K. (red.), *Modele i formy innowacji*, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.
- [12] LENART-GANSINIEC, R. (red.), 2016. *Innowacje w zarządzaniu*, Warszawa: CeDeWu.
- [13] ŁADA, M., ORCHEL-SZELĄG, A., 2015. Pomiar efektów projektów innowacyjnych – studium przypadku KIC Innoenergy, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, nr 244.
- [14] ŁAPUŃKA, A., PISZ, I., 2016. Inkluzja podejścia projektowego w procesie tworzenia innowacji, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, tom XVII.
- [15] MARZANTOWICZ, Ł., 2019. *Cyfrowe innowacje w świetle ryzyka i niepewności*, [w:] Nowicka, K. (red.), *Biznes cyfrowy. Perspektywa innowacji cyfrowych*, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.
- [16] *Nauka i technika w 2012 roku*, 2013. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- [17] OBER, J., KARWOT, J., 2017. Innowacyjność jako element strategii w zarządzaniu, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej*, nr 1980.
- [18] OSLO MANUAL, 2005. *Oslo Manual. The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*, Paris: OECD.
- [19] PAKULSKA, T., PONIATOWSKA-JAKSCH, M., 2021. *Platformizacja korporacji transnarodowych*, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.
- [20] PETRYKOWSKA, J., 2013. *Kształtowanie relacji z klientami jako podstawa budowania lojalności*, [w:] Wiśniewska, A. (red.), *Kształtowanie lojalności konsumenckiej*, Warszawa: Wyższa Szkoła Promocji.
- [21] PORTAL INKUBATORBRANIEWO.PL, 2021, <http://inkubatorbraniewo.pl/> (15.03.2021).
- [22] PRATT & WHITNEY RZESZÓW SA, 2018. <https://pwrze.com/> (15.04.2021).
- [23] PRZYBYLSKA, K. (red.), 2014. *Uwarunkowania innowacyjności polskich przedsiębiorstw*, Warszawa: PWN.

- [24] RATAJCZAK-MROZEK, M., 2013. Proces umiędzynarodowienia a współpraca przedsiębiorstw *high-tech* z podmiotami zagranicznymi, *Gospodarka Narodowa*, nr 1-2.
- [25] REDLARSKI, K., 2016. *Podstawy metodyki zarządzania projektami w ujęciu klasycznym*, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.
- [26] RYBIŃSKI, J., 2012. Własność intelektualna w działalności gospodarczej, *Nowoczesne Systemy Zarządzania*, nr 7.
- [27] SKAŁA, A., 2014. Nowa metoda identyfikacji przedsiębiorstw wysokiej technologii na przykładzie Warszawy, *Modern Management Review*, nr 21(2).
- [28] SOŃTA-DRĄCZKOWSKA, E., 2020. *Kiedy projekt jest innowacyjny? Jak zarządzać projektem innowacyjnym?* <https://gazeta.sgh.waw.pl/?q=po-prostu-ekonomia/kiedy-projekt-jest-innowacyjny-jak-zarzadzac-projektem-innowacyjnym> (10.06.2020).
- [29] Sopińska, A., Dziurski, P., 2018. *Otwarte innowacje. Perspektywa współpracy i zarządzania wiedzą*, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.
- [30] Spalek, S., 2016. Projekty innowacyjne. Istota i uwarunkowania, *Nauki o Zarządzaniu. Management Sciences*, nr 1(26).
- [31] Stefaniuk, K., 2019. Innowacyjność i jej znaczenie dla korporacji, *ZN WSH Zarządzanie*, nr 1.
- [32] ŚLEDZIEWSKA, K., WŁOCH, R., NOSALSKA, K., 2020. *Przemysł 4.0, czyli na czym polega transformacja cyfrowa przedsiębiorstw*, [w:] Laskowska-Rutkowska, A. (red.), *Cyfryzacja w zarządzaniu*, Warszawa: CeDeWu.
- [33] WIRKUS, M. ET AL., 2014. *Zarządzanie projektami*, Warszawa: PWE.
- [34] WYSOKIŃSKA-SENKUS, A. GÓRKA, J., 2021. Towards sustainable development: risk management for organizational security, *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, nr 8(3).
- [35] WYSZUKIWARKA RYNKOMETR.PL, 2021, <https://www.rynkometr.pl/pkd/30.30.Z/ranking-firm> (20.04.2021).
- [36] ZAKRZEWSKA-BIELAWSKA, A. (red.), 2014. *Koopetycja w rozwoju przedsiębiorstw high-tech. Determinanty i dynamika*, Warszawa: Placet.
- [37] ZAKRZEWSKA-BIELAWSKA, A., 2010. High Technology Company – Concept, Nature, Characteristics, *Recent Advances in Management, Marketing, Finances*, https://www.researchgate.net/publication/280025066_High_Technology_Company_-_Concept_Nature_Characteristics (14.03.2021).
- [38] ZASKÓRSKI, P., WOŹNIAK, J., SZWARC, K., TOMASZEWSKI, Ł., 2015. *Zarządzanie projektami w ujęciu systemowym*, Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.

