

AZ

AKADEMIA

ACADEMY OF
MANAGEMENT

ARZĄDZANIA

Tom 5
▶ Numer 1 ▶ 2021 ▶ ISSN 2544-512X
Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej



POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

KWARTALNIK WYDZIAŁU INŻYNIERII ZARZĄDZANIA



AKADEMIA ZARZĄDZANIA

Numer 5(1) 2021

ACADEMY OF MANAGEMENT

Quarterly Journal of the Faculty of Engineering Management

Volume 5, Issue 1

**POD REDAKCJĄ
ANNY KONONIUŁ**

Białystok 2021

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Joanna Moczydłowska

Zastępcy redaktora naczelnego

- **ds. merytorycznych:** dr Łukasz Nazarko

- **ds. organizacyjnych:** dr Joanna Szydło

- **ds. wydawniczych:** dr Danuta Szpilko

Sekretarze techniczni: dr Aleksandra Gulc, mgr Dariusz Surel

Rada Naukowa

dr hab. Bogusław Bembenek, prof. PRz (Politechnika Rzeszowska), dr hab. Agnieszka Bitkowska, prof. PW (Politechnika Warszawska), dr hab. Jacek Brdulak, prof. SGH (Szkoła Główna Handlowa), dr hab. inż. Justyna Maria Bugaj (Uniwersytet Jagielloński), prof. Valentina Burkšienė (Klaipeda University, Litwa), dr hab. Wiesław Ciechomski, prof. UEP (Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu), prof. Jaroslav Dvorak (Klaipeda University, Litwa), prof. dr hab. inż. Joanna Ejdys (Politechnika Białostocka), dr hab. inż. Katarzyna Halicka, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr hab. Elżbieta Jędrych, prof. AFiB Vistula (Akademia Finansów i Biznesu Vistula w Warszawie), dr hab. Marcin Geryk, prof. UJ (Uniwersytet Jagielloński), dr Laima Jeseviciute-Ufartiene (Kauno Kolegija, Litwa), dr hab. inż. Arkadiusz Jurczuk (Politechnika Białostocka), dr Urszula Kobylńska (Politechnika Białostocka), dr hab. Jacek Kopeć, prof. UEK (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie), dr hab. Anna Korombel, prof. PCz (Politechnika Częstochowska), dr hab. Zbigniew Korzeb, prof. PB (Politechnika Białostocka), prof. dr hab. Bolesław Kuc (Społeczna Akademia Nauk w Warszawie), dr Andrea Ivanišević (University of Novi Sad, Serbia), dr hab. Aleksandra Laskowska, prof. UŁ (Uczelnia Łazarskiego), dr Lienite Litavniece (Rezekne Academy of Technologies, Łotwa), dr hab. inż. Wiesław Matwiejczuk, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr hab. Grażyna Michalczuk, prof. UwB (Uniwersytet w Białymstoku), dr hab. Bogusz Miłkula, prof. UEK (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie), dr hab. Joanna M. Moczydłowska, prof. PB (Politechnika Białostocka), prof. n. ekon. i n. tech. dr hab. inż. Joanicjusz Nazarko (Politechnika Białostocka), prof. Volodymyr Onyshchenko (Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraina), dr hab. Jerzy Paszkowski, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr Sonja Pejić (University of Novi Sad, Serbia), dr hab. Wiesław Tadeusz Popławski, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr hab. Błażej Prusak, prof. PG (Politechnika Gdańska), dr hab. Elżbieta Szymańska, prof. PB (Politechnika Białostocka), prof. dr hab. Zbigniew Ścibiorek (Wyższa Szkoła Wojsk Lądowych we Wrocławiu), dr hab. Elżbieta Weiss, prof. WSiFiz (Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Warszawie), dr hab. Alicja Winnicka-Wejs, prof. UEK (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach), dr hab. Anna Wziętek-Staško, prof. UJ (Uniwersytet Jagielloński)

Adres Redakcji

Akademia Zarządzania, Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej

ul. Ojca S. Tarasiuka 2; 16-001 Kleosin-Białystok

tel. 85 746 98 28; e-mail: j.szydlo@pb.edu.pl

<http://www.info.wz.pb.edu.pl/az>

Wersją pierwotną (referencyjną) czasopisma „Akademia Zarządzania” jest wersja zamieszczona na stronie <http://www.info.wz.pb.edu.pl/az>

ISSN 2544-512X

Publikacja nie może być powielana i rozpowszechniana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Projekt okładki: EkoPress

Redakcja językowa: dr Anna Kononiuk, dr Joanna Szydło

Redakcja techniczna i skład: dr Anna Kononiuk, dr Danuta Szpilko

SPIS TREŚCI

ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

Justyna Tymińska, Alicja Ewa Gudanowska	8
Doskonalenie jakości w obszarze logistyki produkcji – wykorzystanie wybranych metod zarządzania jakością w przedsiębiorstwie produkcyjnym	
Daniel Tochwin	30
Zastosowanie metody Six Sigma w celu doskonalenia procesów produkcyjnych	

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

Andrea India Vaccarini, Aleksandra Gulc	45
Megaproject management – case studies of Torino, Vancouver and Milano Winter Olympic Games	
Ferdi Tayfur Guzeloglu, Aleksandra Gulc	55
Sustainable tourism projects in Turkey	

FORESIGHT W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

Aleksandra Breńko, Anna Kononiuk	75
Zastosowanie metody delfickiej do oceny możliwości wdrożenia innowacyjnych rozwiązań Przemysłu 4.0 w obszarze logistyki na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego	
Alina Derkachenko, Anna Kononiuk	100
The application of the Foresight Maturity Model (FMM) in a manufacturing company	

EWALUACJA PROCESU KSZTAŁCENIA

Anna M. Olszewska, Beata Madras-Kobus	118
Postrzeganie przedmiotu statystyka wśród studentów WIZ PB	

Paulina Olszyńska, Justyna Kozłowska, Łukasz Dragun	133
Kształcenie zdalne na Politechnice Białostockiej w ocenie studentów – zastosowanie narzędzi segmentacji rynku do analizy danych ankietowych	

MISCELLANEA

Magdalena Ickiewicz-Sawicka	154
Etyczny wymiar czasu wolnego – wybrane aspekty	
Hugo Cárcel Beltrán, Aleksandra Gulc	167
Business culture of corporate giant – a case study of Google company.....	
Łukasz Dragun, Gabriela Dąbrowska, Paulina Olszyńska	177
Identyfikacja barier wdrożenia rozwiązań z zakresu Internetu Rzeczy w wybranych segmentach gospodarki	

RECENZJE I WAŻNE WYDARZENIA NAUKOWE

Elżbieta Skąpska	191
Recenzja monografii pt. „Lean Management – rozwiązania niezbędne w czasach zmian na rynku pracy” pod redakcją Krzysztofa Kowalskiego i Michała Urbasa	

CONTENTS

QUALITY MANAGEMENT

Justyna Tymińska, Alicja Ewa Gudanowska	8
Enhancing quality in the area of production logistics – using selected quality management methods in a production company	
Daniel Tochwin	30
The application of the Six Sigma method for the improvement of production processes	

PROJECT MANAGEMENT

Andrea India Vaccarini, Aleksandra Gul	45
Megaproject management – case studies of Torino, Vancouver and Milano Winter Olympic Games	
Ferdi Tayfur Guzeloglu, Aleksandra Gul	55
Sustainable tourism projects in Turkey	

FORESIGHT IN ENTERPRISE MANAGEMENT

Aleksandra Breńko, Anna Kononiuk	75
The application of the Delphi method to evaluate the possibility of implementing innovative solutions of Industry 4.0 in the area of logistics on the example of a production and service company	
Alina Derkachenko, Anna Kononiuk	100
The application of the Foresight Maturity Model (FMM) in a manufacturing company	

EVALUATION OF EDUCATIONAL PROCESS

Anna M. Olszewska, Beata Madras-Kobus	118
WIZ PB students' perception of the subject of statistics	

Paulina Olszyńska, Justyna Kozłowska, Łukasz Dragun	133
Remote education at the Białystok University of Technology assessed by students – the application of market segmentation tools to analyze survey data	

MISCELLANEA

Magdalena Ickiewicz-Sawicka	154
Ethical dimension of free time – selected aspects	
Hugo Cárcel Beltrán, Aleksandra Gulc	167
Business culture of corporate giant – a case study of Google company.....	
Łukasz Dragun, Gabriela Dąbrowska, Paulina Olszyńska	177
Identification of barriers to the implementation of Internet of Things solutions in various sectors of the economy	

REVIEWS AND IMPORTANT SCIENTIFIC EVENTS

Elżbieta Skąpska	191
Review of the monograph entitled „Lean Management – solutions necessary in times of changes on the labor market” edited by Krzysztof Kowalski and Michał Urbas	

ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

QUALITY MANAGEMENT

Doskonalenie jakości w obszarze logistyki produkcji – wykorzystanie wybranych metod zarządzania jakością w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Justyna Tymińska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: justyna.tyminska1996@wp.pl

Alicja E. Gudanowska 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: a.gudanowska@pb.edu.pl

Streszczenie

Celem artykułu jest prezentacja możliwości wykorzystania wybranych metod zarządzania jakością w doskonaleniu obszaru logistyki produkcji. W artykule zaprezentowano wnioski płynące z przeglądu literatury w zakresie znaczenia logistyki w procesie produkcji oraz jej doskonalenia z perspektywy zarządzania jakością. Następnie opisano proces doskonalenia logistyki produkcji w przedsiębiorstwie produkującym siłowniki hydrauliczne rozpoczynając od analizy przebiegu procesu produkcji, poprzez prezentację opracowanej propozycji doskonalenia, a kończąc na jej ocenie. W celu analizy procesu oraz podczas oceny propozycji wykorzystano diagram spaghetti. Zaprezentowane case study oraz jego analiza, poprzedzone rozważaniami teoretycznymi mogą stanowić inspirację dla innych przedsiębiorstw do wdrożenia opisanych narzędzi. Przedstawiony w artykule studyum przypadku ukazuje jak bez zaangażowania środków finansowych można dążyć do znaczącej poprawy jakości w obszarze logistyki produkcji.

Słowa kluczowe

logistyka produkcji, zarządzanie jakością, doskonalenie procesu, case study

Wstęp

Ciągłe zmiany warunków społecznych, ekonomicznych oraz rozwój technologii wymuszają na przedsiębiorstwach produkcyjnych ciągłe poszukiwanie i wdrażanie narzędzi doskonalenia w obszarach ich działania [Urban i in., 2020, s. 1-20]. Równocześnie skupienie uwagi na logistyce działań podejmowanych w procesie produkcyjnym może w znacznym stopniu przyczynić się do poprawy wydajności przedsiębiorstwa. W związku z tym ważne jest prawidłowe zrozumienie procesu produkcji oraz właściwa kontrola przepływu materiałów, zasobów sprzętowych, pracy ludzkiej i dostępności informacji, składających się na logistykę produkcji.

Miejsce i rola logistyki produkcji dynamicznie zmieniają się. W latach sześćdziesiątych XX wieku panowało przekonanie, że sprowadza się ona do dostarczania dóbr w wymaganej jakości i ilości we właściwe miejsce i we właściwym czasie. Wcześniej miejsce rozumiano jako granice sfery produkcji, w których wytwarzany był produkt, natomiast właściwy czas oznaczał moment przed wystąpieniem zapotrzebowania [Fertsch, 2003, s. 15]. Logistyka produkcji rozumiana jest obecnie jako wszystkie czynności związane z zaopatrzeniem i przemieszczaniem surowców, materiałów, półproduktów i zakupionych części. W zakresie jej działań wymienić można także transport gotowych wyrobów do magazynu zbytu, a jej głównym celem jest efektywne i ekonomiczne przemieszczanie tych dóbr pomiędzy kolejnymi etapami przetwarzania. Odgrywa ona bardzo ważną rolę w integracji i ciągłości działań produkcyjnych, a dodatkowo stanowi istotny element planowania i organizacji procesów [governica.com, 09.09.2019].

Obecnie w literaturze można znaleźć wiele metod, narzędzi i technik doskonalących działania przedsiębiorstwa, tak w obszarze samego wytwarzania, jak i logistyki produkcji. Dziedziną, która dostarcza wielu użytecznych rozwiązań, umożliwiających doskonalenie procesów produkcyjnych jest zarządzanie jakością. Rozwiązania te mogą wspomagać analizę procesu produkcji i podejmowanych w jego obrębie działań logistycznych bądź odpowiednio wykorzystane dostarczać inspiracji do tworzenia nowych rozwiązań w ramach prowadzonego procesu wytwórczego. Bez względu na cel, jaki pozwalają osiągnąć powinny być one właściwie dobrane do uwarunkowań pracy danego przedsiębiorstwa. Celem artykułu jest przedstawienie wdrożenia wybranych metod zarządzania jakością w doskonaleniu logistyki produkcji w przedsiębiorstwie produkcyjnym, wykorzystanych na etapie analizy procesu produkcji. Artykuł stanowi zatem prezentację case study pochodzącego z praktyki gospodarczej. Prezentację poprzedzono przeglądem literatury w zakresie znaczenia i doskonalenia logistyki w procesie produkcji.

1. Znaczenie logistyki w procesie produkcyjnym

Procesy technologiczne, stanowiące podstawową składową procesu produkcji obejmują zmiany fizyczne i chemiczne wytwarzanych wyrobów. Czynności z nimi związane odbywają się na wybranych do tego stanowiskach roboczych, wyposażonych w odpowiednie nośniki informacji oraz urządzenia technologiczne [Pająk, 2006, s. 104]. Aby umożliwić przebieg takich procesów potrzebne są działania wspomagające, z reguły niewidoczne dla klientów z zewnątrz. Dotyczyć one mogą świadczeń w zakresie usług nadzorowania maszyn, administracyjnych czy księgowych, a ich zadaniem jest wspieranie produkcji na każdym jej etapie [Hamrol, 1998, s. 191]. Właściwie przeprowadzone zarządzanie procesami pomocniczymi pozwala zapewnić ciągłość oraz rytmiczność produkcji, przy zachowaniu wysokiej jakości wyrobów gotowych, a w dalszej perspektywie wspomóc minimalizację stanów magazynowych, wpłynąć na poprawę terminowości czy skrócenie czasu produkcji [Ciesielski, 2006, s. 115]. Warto zauważyć, że organizacja w kontekście procesu produkcyjnego obejmuje wiedzę w zakresie struktury produkcyjnej i przestrzennej. Organizacja przestrzenna polega na prawidłowym rozmieszczeniu i uporządkowaniu ludzkich i rzeczowych czynników produkcji [Pasternak, 2005, s. 135]. Z kolei struktura produkcyjna to „zestaw komórek produkcyjnych w ujęciu technologicznym, przedmiotowym lub technologii grupowej o określonej wielkości wynikającej z zadań produkcyjnych i o określonych powiązaniach kooperacyjnych” [Durlik, 1995, s.108].

W złożonym zarządzaniu przedsiębiorstwem dużym utrudnieniem jest ilość przepływu dóbr materialnych oraz informacji, które łączą się i wypełniają. W konsekwencji prowadzi to do występowania licznych zakłóceń w produkcji [Sarjusz-Wolski, 1998, s. 17]. Zadaniem logistyki jest planowanie, organizowanie i kontrola przepływu informacji, surowców, materiałów pomocniczych, części oraz elementów kooperacyjnych w trakcie trwania całego procesu produkcji, zaczynając od składów zaopatrzeniowych, a kończąc na magazynach wyrobów gotowych i zbytu. Do jej podstawowych czynności zalicza się organizację przepływów materiałów oraz wyrobów gotowych z linii produkcyjnej do magazynu; minimalizację cykli wytwarzania; minimalizację zapasu robót w toku oraz zapewnienie wymaganej elastyczności procesu produkcji [Krzyżaniak, 2011, s. 45; Fertsch, 2003, s. 74]. Koncentrując się na organizacji przepływów materiałowych rozwiązania logistyczne produkcji powinny uwzględniać typ organizacji produkcji, organizację przepływów produkcyjnych i cechy wyrobu (konstrukcja, struktura, złożoność, stopień przetworzenia, technologia wytworzenia), lokalizację i rozkład poszczególnych urządzeń biorących

udział w procesie wytwarzania oraz zasady zaopatrzenia w materiały i surowce [Topolski i in., 2015, s. 766].

Typ produkcji jest jednym z głównych czynników, który określa stopień specjalizacji poszczególnych stanowisk roboczych oraz nakreśla ich poziom stabilności związany z wykonaniem określonych części oraz operacji procesu produkcyjnego. Ze względu na charakter organizacji procesu produkcyjnego typy organizacji podzielono na produkcję jednostkową, małoseryjną, średnioseryjną, wielkoseryjną i masową [Topolski, 2016, s. 1141]. Niemniej ważnym czynnikiem mającym wpływ na przepływ materiałów jest „sposób powiązania stanowisk roboczych operacjami technologicznymi w procesie produkcyjnym określonych wyrobów” [Matuszek, 2011, s. 36]. Jak wynika z przeglądu literatury forma organizacji produkcji określana jest przez dwa kryteria. Pierwszym z nich jest stałość kierunków przepływu przedmiotów pracy, zaś drugim równomierność przebiegu między stanowiskami pracy [Gronowicz, 2014, s. 34]. Zatem organizując przepływ produkcyjny rozróżniono rytmiczną i nierytmiczną formę produkcji [Topolska, 2016, s. 261]. Nierytmiczna forma organizacji produkcji, zwana inaczej niepotokową charakteryzuje się zmiennym kierunkiem przebiegu przedmiotów pracy między stanowiskami. Dodatkowo wszystkie mogą współpracować ze sobą, dlatego też kolejność operacji technologicznych może być zmienna, co przyczynia się do braku ścisłości i systematyczności powiązań między stanowiskami wykonującymi kolejne operacje. Cechą szczególną formy nierytmicznej jest problematyczna organizacja oraz długi okres oczekiwania na nadchodzące operacje. Przeciwnieństwem formy niepotokowej jest produkcja rytmiczna, w której stanowiska robocze rozmieszczone są zgodnie z przebiegiem procesu technologicznego. Skutkuje to równomiernym wykorzystaniem maszyn i urządzeń oraz równym podziałem nakładów pracy ludzkiej w czasie. Takie rozmieszczenie wpływa na ciągłość i oszczędność czasu, a co najważniejsze w takim wypadku proces produkcji powinien przebiegać bez dodatkowych przerw i zbędnych zakłóceń [Gronowicz, 2014, s. 34].

Lokalizacja i układ urządzeń na hali produkcyjnej ma duże znaczenie w kwestiach usprawnienia organizacji przepływu materiałów. Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń może mieć charakter technologiczny, przedmiotowy (linia produkcyjna), wynikający z równoważenia linii produkcyjnej, mieszany (hybrydowy) lub specjalistyczny i stały [Waters, 2001, s. 236-257]. Rozmieszczenie technologiczne grupuje wszystkie podobne typy obiektów. Elementy wyposażenia takie jak wiertarki, tokarki czy szlifierki zajmują różne pomieszczenia. Jest to typowy rozkład dla produkcji jednostkowej, w której produkty podążają różnymi drogami. Głównym problemem w planowaniu rozmieszczenia technologicznego jest zminimalizowanie liczby ruchów między stanowiskami. Z kolei rozmieszczenie przedmiotowe

wyróżnia się serią stanowisk, w których każdy wykonuje odpowiednią liczbę operacji w ustalonej kolejności. Całe wyposażenie przeznaczone do wytworzenia produktu gromadzone jest na jednej powierzchni. Przykładem takiego rozmieszczenia są linie produkcyjne [Waters, 2001, s. 262-263]. Celem usprawnienia produkcji wiele zakładów wykorzystujących linie produkcyjne stosuje technikę równoważenia linii, polegającą na przydzieleniu określonych funkcji stanowiskom pracy połączonym szeregowo. Przyczynia się to do płynnego przepływu materiałów oraz prawidłowego wykorzystania oprzyrządowania, a finalnie wyeliminowania tak zwanych wąskich gardeł, minimalizacji liczby stanowisk roboczych i skrócenia czasu bezczynności. Perfekcyjnie zrównoważona linia charakteryzuje się jednakową ilością pracy wykonanej na poszczególnych stanowiskach [Waters, 2001, s. 250]. Kolejnym wymienionym rozmieszczeniem jest mieszane lub hybrydowe. Jego wykorzystanie jest zalecane, gdy przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją wyrobów wymagających połączenia obróbki warsztatowej z linią produkcyjną. Przykładem takiego rozplanowania może być komórka wytwórcza, w której dominuje obszar rozmieszczenia przedmiotowego otoczony rozmieszczeniem technologicznym [Waters, 2001, s. 254].

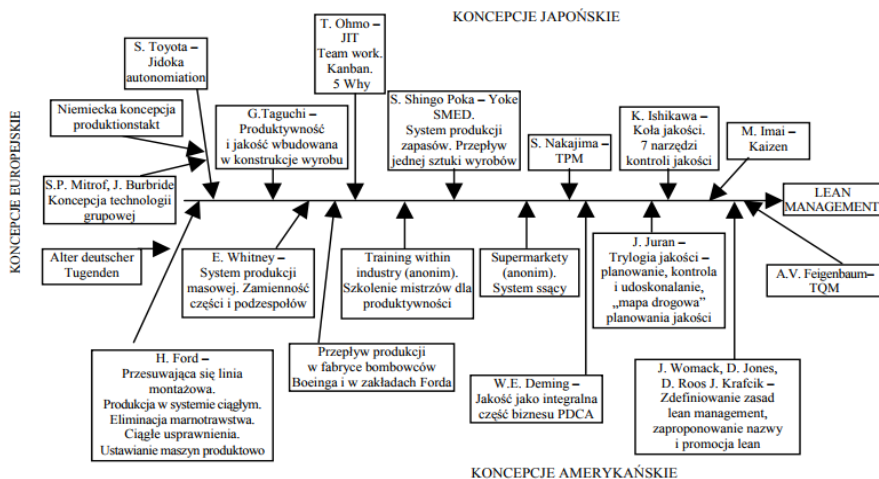
Logistyka produkcji nie zajmuje się technologią procesów produkcyjnych, lecz pilnuje procesów związanych z organizacją sprawnego dostarczania i przemieszczania komponentów w systemie wytwarzania, a także informacji, które towarzyszą temu procesowi [Cybulska, 2014, s. 32]. Jej główną funkcją jest utrzymanie ciągłości oraz intensywności produkcji względem określonych wymagań technologicznych i przepływów materiałowych w wyznaczonej ilości i czasie, do właściwego miejsca. Nie ulega wątpliwości, że najistotniejszym jej celem operacyjnym jest ograniczenie zapasów produkcji w toku do minimum, co prowadzi do minimalizacji kosztów zamrożonego kapitału oraz zmniejszenia kosztów utrzymania zapasów [Baran, 2008, s. 147-148].

2. Doskonalenie logistyki produkcji przy wykorzystaniu elementów zarządzania jakością

Obecnie każda działalność podejmowana w przedsiębiorstwach dąży do pozytywnych wyników ekonomicznych i biznesowych. Z tej perspektywy cały proces produkcji powinien być opłacalny, realizowany z maksymalizacją efektów [Romanowski i Nadolny, 2018, s. 33]. Aby tego dokonać wiele przedsiębiorstw szuka rozwiązań wśród szerokiego zakresu dostępnych koncepcji, zasad, metod, narzędzi i technik zarządzania jakością. Sama dziedzina zarządzania jakością ewoluowała wraz z upływem lat. Rozumieć ją można jako ciąg działań obejmujących planowanie

jakości, ukierunkowane na określenie celów związanych z jej kształtowaniem; sterowanie jakością, podejmowane przy wykorzystaniu różnych technik, metod i narzędzi; zapewnienie jakości, mające na celu budowę zaufania, tak aby wymagania jakościowe zostały spełnione oraz doskonalenie jakości, podczas którego dąży się do zwiększenia zdolności organizacji do spełnienia oczekiwań dotyczących jakości [Gudanowska, 2010, s. 168-169]. Ewolucja zarządzania jakością i wielość sposobów jej doskonalenia w procesach powoduje, że często poszczególne koncepcje przeplatają się ze sobą, a dane metody, techniki i narzędzia mogą być często wykorzystane zarówno jako odrębne rozwiązania lub też ujęte w przemyślaną procedurę doskonalenia [Gudanowska i Olszewska, 2014, s. 169-180].

Jedną z najbardziej znanych koncepcji zarządzania sferą produkcji jest koncepcja *Lean Management*. Przyglądając się rodowidowi koncepcji (rys. 1) można zauważyć wspomniane przeplatanie się poszczególnych sposobów doskonalenia.



Rys. 1. Rodowód koncepcji *lean management*

Źródło: [Faron, 2011, s. 71].

Słowo *lean* z angielskiego oznacza smukłość. W literaturze zarządzania jakością tłumaczy się ten termin jako wyszczuplenie. Odnosząc się do systemów produkcyjnych i zarządczych za pomocą metod i narzędzi, jakie oferuje koncepcja *lean* możliwe jest odchudzenie tych systemów pod względem zasobów materiałowych, reguł postępowania, a także dzięki odpowiednim wykorzystaniu przestrzeni hali produkcyjnej [Wolniak, 2013, s. 524]. System zarządzania produkcją dąży do całkowitej minimalizacji zużywanych zasobów, kierując się zasadą: mniej ludzkiego wysiłku,

mniej czasu, mniej miejsca, mniej urządzeń, przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich oczekiwań klientów [Brokowski, 2009, s. 98]. Przedsiębiorstwa, które wdrażają *lean*, starają się poprawić wydajność i skuteczność podnosząc jakość i wartość produktu z perspektywy klienta. Zwiększają efektywność minimalizując zmienność wewnętrzną i zewnętrzną oraz ograniczając wszelkie formy marnotrawstwa. Chociaż zaleca się wprowadzanie *lean* w całej działalności, wiele przedsiębiorstw ogranicza jego wdrażanie wyłącznie do hali produkcyjnej [Marodin, i in., 2018, s. 301-302].

Wdrożenie koncepcji *lean* w przedsiębiorstwie często rozpoczyna się od wprowadzenia systemu organizacji pracy zwanego inaczej 5S. Jest to narzędzie, które przyczynia się do poprawy działalności, eliminując marnotrawstwo, co w konsekwencji prowadzi do poprawy obsługi klientów zgodnie z ich potrzebami. Prawidłowo wdrożony system pracy oparty na 5S daje szansę na uzyskanie przewagi konkurencyjnej w zakresie produkcji i szybkich dostaw [Kleszcz, 2017, s. 48], wpływając tym samym na poprawę logistyki produkcji. Metoda polega na utrzymaniu czystości i porządku na stanowiskach pracy, a jej nazwa pochodzi od pierwszych liter japońskich wyrazów określających poszczególne działania: *seiri* (selekcja) – pozbycie się zbędnych przedmiotów na stanowisku pracy; *seiton* (systematyka) – właściwe poukładanie i oznaczenie narzędzi według określonych kryteriów; *seiso* (sprzątnie) – posprzątanie stanowisk pracy; *seiketsu* (standaryzacja) – zastosowanie wcześniejszych zasad oraz wprowadzenie standardów oraz *shitsuke* (samodyscyplina) – stała kontrola i utrzymanie dyscypliny w zakresie pozostałych wymienionych zasad [Czubasiewicz, 2007, s. 83-84].

Metoda 5S często łączona jest również z inną z koncepcji doskonalenia jakości – produktywnym utrzymaniem ruchu (*Total Productive Maintenance* – TPM) [Wiśniewski, 2010, s. 38]. Głównym celem wdrożenia tego podejścia jest osiągnięcie poziomu trzech zer: zero awarii, zero braków, zero wypadków przy pracy. Organizacja opierając się na założeniach koncepcji polega na takiej obsłudze konserwacyjnej maszyn i urządzeń, aby w procesie produkcji nie występowały żadne zakłócenia. Dzięki temu każde z narzędzi będzie w stanie wykonać odpowiednie zadanie [Kisiel, 2017, s. 1410]. Częstym uzupełnieniem TPM jest także technika szybkich przebrojeń, inaczej SMED pozwalająca ograniczyć czas ustawienia i regulacji maszyn, umieszczając w określonych miejscach narzędzia oraz wymienne części niezbędne do przeprowadzenia danej obróbki [Janczewski, 2014, s. 47].

Kolejną koncepcją, której wykorzystanie pozwala na doskonalenie procesów, również logistyki wewnętrznej jest pochodząca z Japonii koncepcja Kaizen. Oznacza ona ciągłe usprawnienie, ulepszenie, doskonalenie, dotyczące zarówno członków kierownictwa jak i pracowników. Nie należy ona już do najnowszych strategii postępowania, jednak jej skuteczność i korzyści, jakie może dać przedsiębiorstwu

powoduje, że wiele przedsiębiorstw chętnie ją stosuje. Jest pewnym sposobem myślenia i zarządzania, a podstawowymi zasadami pozwalającymi na jej realizację jest właściwe utrzymanie stanowiska pracy, eliminacja *muda* (marnotrawstwa) oraz standaryzacja. Zgodnie z zasadami koncepcji pojęcie *gemba* oznacza rzeczywiste miejsce pracy, gdzie występuje problem. Działania wykonywane w *gemba*, które nie dają wartości dodanej są traktowane jako *muda*. Sprawdzając *gembutsu*, czyli rzeczywiste przedmioty oraz materialne obiekty przedsiębiorstwo jest w stanie znaleźć przyczynę powstawania marnotrawstwa [Kryś, 2016, s. 135-139]. Wyróżnia się osiem głównych strat należących do *muda*: nadprodukcja, zapasy, naprawy i braki, zbędny ruch operatora, straty przetwarzania, straty oczekiwania i przestoje, zbędny transport oraz niewykorzystanie kreatywności pracowników [Gala, Wolniak, 2013, s. 8].

Podstawą wdrażania Kaizen jest tworzenie mapy strumieni wartości (*Value Stream Mapping* – VSM). Metoda jej tworzenia często jest również wykorzystywana niezależnie od koncepcji. To graficzne narzędzie, które pomaga zaprojektować prawidłowe funkcjonowanie przepływu materiałów i informacji w procesie produkcyjnym [Jakubowski, 2014, s. 53]. Analizując drogę, jaką pokonuje produkt w czasie procesu wytwarzania, przedsiębiorstwo jest w stanie ustalić miejsca, w którym występują straty [Józwiakowski, 2015, s. 38].

Analizując metody doskonalenia logistyki produkcji oraz ich zastosowania w przedsiębiorstwach dokumentowane w literaturze, można zauważyć, że jednym z najczęściej stosowanych narzędzi jest system Kanban. Jego wykorzystanie pozwala organizować i sterować produkcją, a w razie jakichkolwiek zakłóceń, szybko reagować. System ten wymaga ścisłej synchronizacji i harmonogramowania potoków, linii i gniazd produkcyjnych [Ireneusz, 1995, s. 227]. Jego wdrożenie opiera się na wprowadzeniu specjalnych kartach, które towarzyszą konkretnemu materiałowi, w celu jego identyfikacji. Najprostsze karty zawierają takie informacje jak nazwa materiału, numer artykułu, miejsce pobrania i zdania, etap produkcji, rodzaj pojemnika, liczbę sztuk w pojemnikach oraz numer karty w rejestrze systemu [Ciesielski, 2006, s. 35].

Jednym z popularnych narzędzi wykorzystywanych w celu doskonalenia logistyki produkcji w przedsiębiorstwie, istotnym z perspektywy wizualizacji i analizy przepływów materiałów i produktów jest diagram spaghetti wywodzący się z metodologii *lean* [Romanowski i Nadolny, 2018, s. 40]. Sporządzenie takiego diagramu wymaga przygotowania mapy całego zakładu, a następnie ulokowania na niej poszczególnych maszyn i urządzeń biorących udział w procesie produkcyjnym. Następnie za pomocą linii odwzorowuje się drogę, jaką przemierza dany pracownik celem wytworzenia produktu, najlepiej na podstawie bezpośredniej obserwacji.

Dzięki diagramowi możliwe jest zaprezentowanie przepływów wytwarzanego produktu. Często po przeprowadzeniu analizy przedsiębiorstwo uświadamia sobie, w jak dużym stopniu dopuściło do występowania zbędnego ruchu, który jest jednym z rodzajów *mudy* [Bielecki, Staszewska, 2016, s. 404-407], na którą zwraca się szczególnie uwagę w koncepcji Kaizen.

Oprócz wybranych z uwagi na ich popularność i omówionych sposobów usprawnienia procesów realizowanych w przedsiębiorstwie produkcyjnym, rozumianych jako koncepcje, metody, techniki czy narzędzia, dziedzina zarządzania jakością dostarcza również wielu innych rozwiązań, które może wykorzystać przedsiębiorstwo podążając w kierunku stworzenia lepszych warunków pracy.

3. Zastosowanie wybranych narzędzi zarządzania jakością w doskonaleniu logistyki produkcji w wybranym przedsiębiorstwie – case study

3.1. Analiza

Poddane analizie przedsiębiorstwo zajmuje się między innymi wytwarzaniem siłowników hydraulicznych, na których produkcji skupiono działania doskonalące. Podstawą działalności przedsiębiorstwa jest własna produkcja opierająca się przede wszystkim na obróbce metalu. Produkcja siłownika hydraulicznego to złożony proces składający się z kilku etapów a cykl produkcji wymaga objęcia licznymi procesami technologicznymi odbywających się na wielu stanowiskach roboczych. Dokonując analizy działalności produkcyjnej przedsiębiorstwa opracowano karty przebiegu procesu produkcyjnego, które przy pomocy ogólnie przyjętych symboli zapewniają jednoznaczny zapis przebiegu procesu (zgodnie z porządkiem przyjętym w kartach, w części dotyczącej projektowanego schematu przebiegu, symbole oznaczają: magazynowanie stałe, przemieszczanie się pracownika, operację technologiczną, montaż, magazynowanie tymczasowe) [Czerwińska i in., 2017, s. 50; Midor i Klimasara, 2016, s. 153]. Ze względu na rodzaj prowadzonej działalności i specyfikę działania siłownika hydraulicznego w przedsiębiorstwie wyróżniono cztery karty przebiegu procesu produkcyjnego (tulei, tłoczyska, pokrywy przedniej oraz samego siłownika), w których uwzględniono również czas trwania poszczególnych czynności oraz urządzenia wykorzystywane w następujących po sobie cyklach pracy. Na rys. 2 przedstawiono jedną z opracowanych kart – kartę przebiegu procesu produkcyjnego tłoczyska. Ponadto dokonano wizualizacji przepływu materiałów w procesie produkcyjnym, który ma wyraźnie ustaloną kolejność powiązanych ze sobą stanowisk (rys. 3).

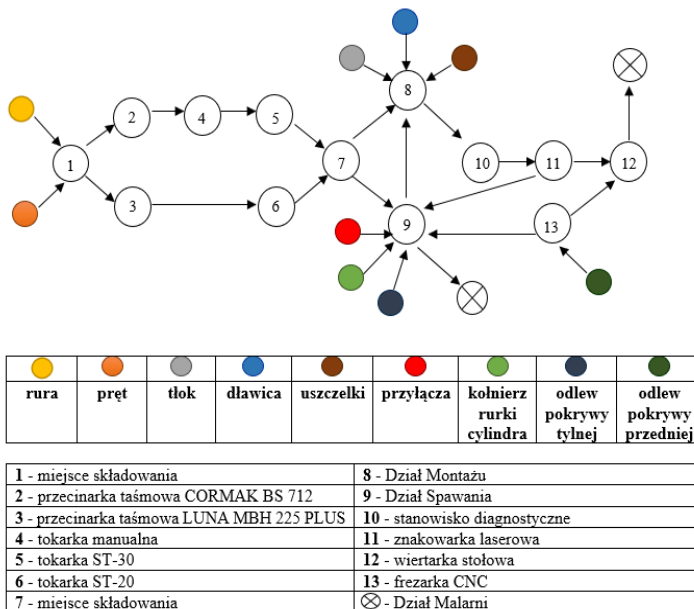
ZAKŁAD PRODUKCYJNY		KARTA PRZEBIEGU PROCESU PRODUKCYJNEGO					
NAZWA WYROBU		TŁOCZYSKO					
Nazwa operacji procesu produkcyjnego	Charakterystyka urządzeń	Czas [s]	Projektowany schemat przebiegu				
			▽	→	○	⊗	◡
Pobranie materiału z magazynu		120	●				
Transport międzyoperacyjny		70		●			
Cięcie pręta pod wymiar	Przecinarka taśmowa LUNA MBH 255 PLUS	120			●		
Transport międzyoperacyjny		120		●			
Obróbka skrawaniem tłoczyska	Tokarka ST-20	50				●	
Transport międzyoperacyjny		5		●			
Magazynowanie międzyoperacyjne		X					●
Pobranie półproduktu z magazynu		20	●				
Transport międzyoperacyjny		70		●			
Pobranie materiału z magazynu		400	●				
Transport międzyoperacyjny		200		●			
Dopasowanie tłoka i dławicy do tłoczyska oraz zabezpieczenie jego końców		300					●
Uzbrojenie i założenie uszczelniaczy		300					●

Rys. 2. Przykładowa z opracowanych kart przebiegu procesu produkcyjnego

Źródło: opracowanie własne.

W rozpatrywanym procesie produkcyjnym zróżnicowanie produktu oraz ilość jego wytwarzania są zmienne w zależności od okoliczności i rodzaju zamówień. Z tego względu przedsiębiorstwo zmuszone jest organizować zamiennie produkcję jednostkową oraz seryjną. Taki charakter działalności wymaga zarówno technologicznej, jak i przedmiotowej organizacji produkcji. Większość operacji technologicznych w procesie produkcyjnym przedsiębiorstwa odbywa się przez wykorzystanie maszyn i urządzeń znajdujących się na hali produkcyjnej. Każda maszyna obsługiwana jest przez co najmniej jednego operatora. Z tego względu przedsiębiorstwo musi liczyć się z możliwością wystąpienia przerw związanych z obróbką danej par-

tii, przezbrojeniem maszyny oraz przemieszczaniem się pracowników między działami. Dodatkowo personel na każdym etapie pracy zobowiązany jest kontrolować zmiany zachodzące w elementach poddawanych stałej obróbce.



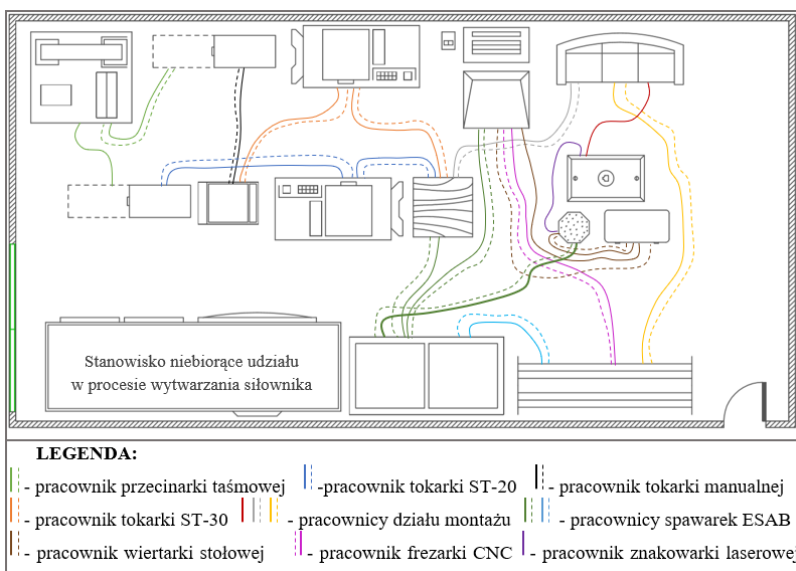
Rys. 3. Przebieg materiałów w procesie produkcyjnym

Źródło: opracowanie własne.

Przepływ materiałów odbywa się zgodnie z systemem szeregowo-równoległym, co pozwala w dużym stopniu wykorzystać stanowiska robocze oraz na ile to możliwe zachować ciągłość produkcji. Niestety wiąże się to ze zwiększoną częstotliwością przemieszczania się materiałów względem stanowisk znajdujących się na hali produkcyjnej. Na podstawie danych dotyczących czasu trwania operacji technologicznych oraz przerw związanych z obróbką zaobserwowano zjawisko nazywane potokiem asynchronicznym (czas wykonywania poszczególnych czynności na stanowiskach pracy jest różny [mfiles.pl, 10.11.2019]).

Każda działalność produkcyjna pod względem logistycznym powinna dążyć do skracania cykli produkcyjnych, a co najważniejsze zachowywać terminowość ich zakończenia, stale utrzymując jakość wytwarzanych produktów i jednocześnie minimalizując występowanie zapasów produkcji w toku [Rudawska, 2016, s. 108].

Podczas obserwacji procesu produkcji w przedsiębiorstwie zauważono, że przyjmując zlecenie na bardzo dużą liczbę jednakowych siłowników, materiały w trakcie procesu produkcyjnego poddawane są tym samym procesom wytwarzania i mimo ciągłości ruchu, pracownicy często nie są w stanie zrealizować zamówienia na czas. Zauważono zbędny ruch wynikający z niewłaściwej ergonomii stanowisk pracy. Aby zilustrować przepływ materiałów między stanowiskami roboczymi biorącymi udział w procesie produkcji siłownika hydraulicznego odwzorowano halę produkcyjną i naniesiono na nią przepływ materiałów w procesie. Wykorzystano jedno z narzędzi zarządzania jakością, wspierające obszar analizy procesu – diagram spaghetti (rys. 4). Linie ciągłe na rys. 4 wskazują drogę, jaką muszą pokonać pracownicy, aby pobrać konkretny półprodukt lub potrzebny materiał celem wytworzenia konkretnego wyrobu. Natomiast linie przerywane oznaczają drogę powrotną pracownika z pobranymi już elementami.



Rys. 4. Diagram spaghetti obrazujący ruchy pracowników w hali produkcyjnej

Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu oprogramowania AutoCAD.

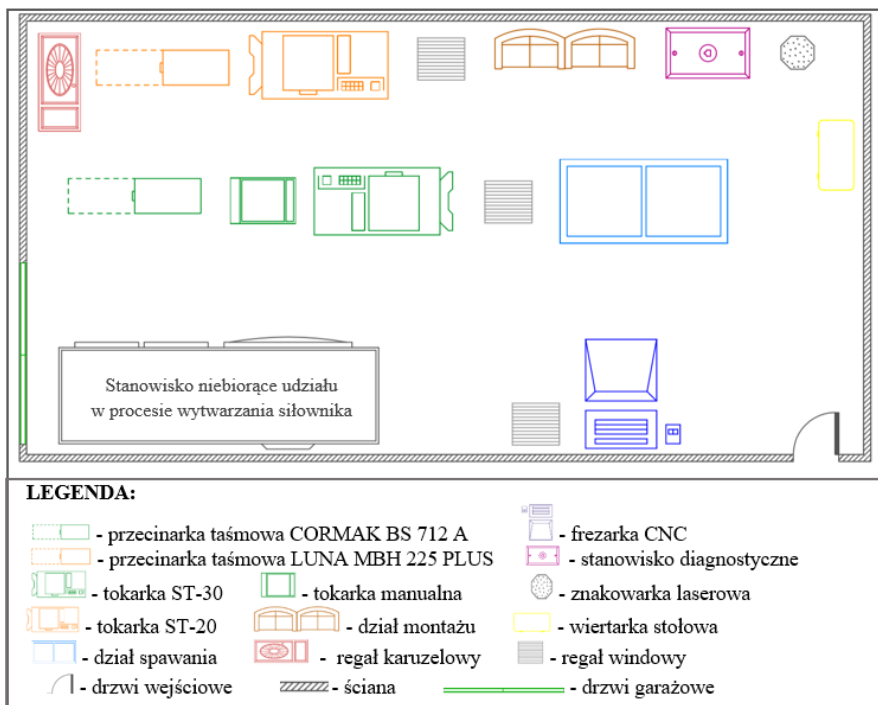
Według koncepcji *Lean Management* jakiegokolwiek przemieszczanie się pracowników po zakładzie produkcyjnym jest stratą [Czyż-Gwiazda, 2015, s. 13]. Brak rytmiczności przebiegu prowadzi do wydłużenia się czasu oczekiwania materiałów na stanowiskach roboczych, co w dłuższej perspektywie czasu oznacza wydłużenie

się cyklu produkcyjnego [Rudawska i Pomarańska, 2015, s. 5531]. Niewłaściwe rozmieszczenie maszyn i urządzeń spowodowało również straty związane z wydłużeniem się czasu przekazywania materiałów, mające związek z odcinkami, jakie muszą pokonać poszczególni pracownicy działów. Poprawa w zakresie organizacji i zagospodarowania hali produkcyjnej, pozwoliłaby zwiększyć efektywność wykorzystania zasobów produkcji i umożliwiłaby wprowadzenie i zastosowanie takich narzędzi jak *Just in Time* czy *5S*.

3.2. Propozycja

Proces wytworzenia siłownika hydraulicznego wymaga od pracowników stałej komunikacji oraz ciągłego przemieszczania się między jednym stanowiskiem a drugim. Prawidłowa organizacja przestrzeni hali produkcyjnej powinna zapewnić jak najprostszy przebieg procesu produkcyjnego. Przedsiębiorstwo planując rozmieszczenie maszyn i urządzeń nie znało zasad *lean*, co przyczyniło się do występowania dużych odległości pomiędzy stanowiskami. W konsekwencji na hali produkcyjnej utrzymywał się problem związany z nadmiernym przemieszczaniem się pracowników. Aby usprawnić przebieg procesu produkcji oraz zminimalizować występujące marnotrawstwo zaproponowano całkowitą reorganizację układu hali produkcyjnej. Na rys. 5 przedstawiono nowy układ stanowisk oraz maszyn i urządzeń.

Wedle przeprowadzonych obserwacji miejscem mającym wpływ na płynność pracy okazał się dział montażu. Dotychczas w dziale tym pracowało trzech pracowników. Jeden z nich dopasowywał tłok i dławice do tłoczyska po czym zabezpieczał jego końce. Z kolei drugi w tym samym czasie uzbrajał i zakładał uszczelniacze. Łączny czas trwania tych czynności wynosił 5 minut. Najdłuższą czynnością był montaż tulei z tłoczyskiem, za który był odpowiedzialny trzeci pracownik. Trwał on dwa razy dłużej, często powodując przestój. Inwestycja w dodatkowe stanowisko montażu byłaby w stanie zmniejszyć długość trwania cyklu produkcyjnego o około 5 minut, eliminując przy tym możliwość powstawania wąskiego gardła. Z uwagi na dostępność przestrzeni pracy wydzielono zatem w dziale montażu dodatkowy obszar określający nowe stanowisko pracy. Biorąc pod uwagę obciążenia organizmu pracownika związanego z ręcznym przenoszeniem i łączeniem poszczególnych elementów siłownika wzięto pod uwagę uwarunkowania ergonomiczne, hałas oraz oświetlenie [Plinta, 2010, s. 253-257].



Rys. 5. Proponowany nowy układ hali produkcyjnej przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu oprogramowania AutoCAD.

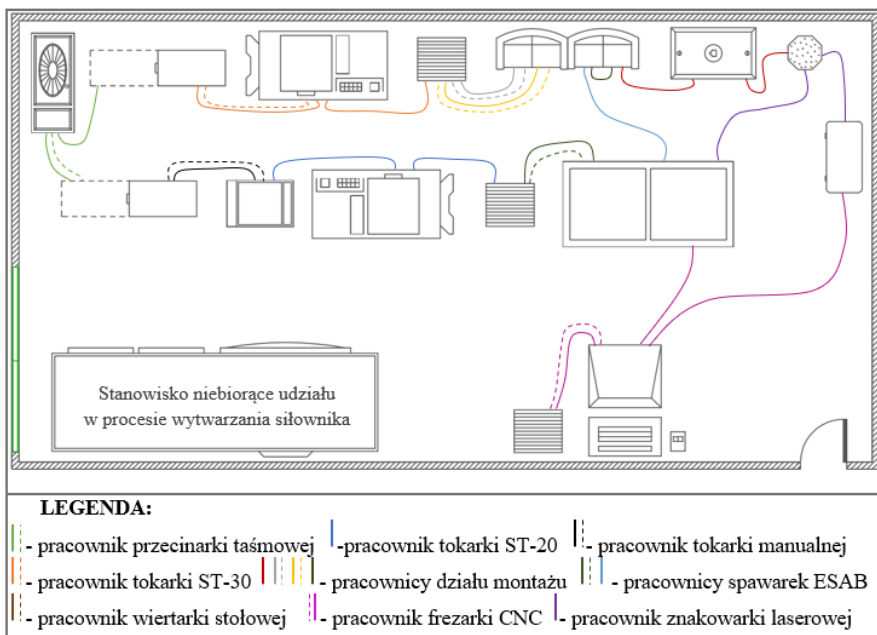
W nowo zorganizowanej hali za zgodą przedsiębiorstwa uwzględniono dodatkowo wykorzystanie regałów automatycznych, dzięki którym pozbyto się całkowicie miejsc składowania materiałów w toku, a dotychczasowe obszary przeznaczone do magazynowania materiałów zostały zastąpione nowszą technologią. Rozmieszczenie zorientowane na wyrób, nazywane systemem przepływowym ma na celu zmniejszenie odległości między zależnymi od siebie stanowiskami prac i uniemożliwia zastosowanie techniki zrównoważenia linii produkcyjnej [Rudawska i Pomarańska, 2015, s. 5526]. Z uwagi na kolejność składowych procesu technologicznego tulei, przecinarkę taśmową CORMAK BS 712 A, tokarkę manualną oraz tokarkę ST-30 ustawiono w linii ciągłej. Po zakończonym procesie skrawania i gwintowania, gotowa tuleja kierowana jest do działu spawania. Przed dotarciem do miejsca docelowego obrabiany element umieszczany jest w regale windowym między tokarką ST-30 a działem spawania. Zastosowana w regale automatyzacja oraz wbudowana winda za pomocą, której towary dostarczane są prosto do rąk pracownika mają za zadanie ograniczyć ruch do minimum. Poza tuleją pobierane są w tym samym czasie

i miejscu takie elementy jak przyłącza, kołnierze rurki cylindra oraz odlewy pokrywy tylnej. Aby produkcja mogła przebiegać sprawnie drugi regał windowy z tłokami, dławicami oraz uszczelkami umieszczono obok działu montażu, jako przedłużenie linii produkcyjnej składającej się z regału karuzelowego, przecinarki taśmowej LUNA MBH 225 PLUS i tokarki ST-20. W tej części hali produkcyjnej wytwarzane jest tłoczysko, które następnie kierowane jest do stanowiska diagnostycznego i znakowarki laserowej. Chcąc zmaksymalizować wydajność produkcji zachowując przy tym jego ciągłość przestawiono dwie spawarki firmy ESAB bliżej działu montażu, a na ich miejsce postawiono frezarkę CNC. Aby zminimalizować zbędny ruch związany z wytwarzaniem pokrywy przedniej. Obok frezarki CNC umieszczono regał windowy z odlewami pokrywy przedniej. Przestrzeń oznaczona jako stanowisko niebiorące udziału w procesie wytwarzania siłownika, ze względu na politykę działania przedsiębiorstwa, została nienaruszona.

3.3. Ocena

Biorąc pod uwagę specyfikę działania przedsiębiorstwa całkowite wyeliminowanie czynności niedających wartości dodanej związanej z dostarczaniem do stanowisk roboczych elementów oraz materiałów było niemożliwe. Zgodnie z założeniem koncepcji *lean* zredukowano zbędny ruch poprzez ustawienie stanowisk roboczych blisko siebie w kolejności zgodnej z porządkiem operacji technologicznych. Kierując się zasadą liniowości wyeliminowano przecinające się wcześniej drogi [Słowiński, 2008, s. 91]. W celu oceny zaproponowanej zmiany ponownie wykorzystano diagram spaghetti (rys. 6), na którym przedstawiono ścieżki transportu pracowników biorących udział w procesie wytwarzania siłownika hydraulicznego.

Na podstawie przeprowadzonej analizy dotyczącej długości trwania operacji procesu technologicznego podjęto próbę sprawdzenia czy proponowana zmiana skróci czas związany z transportem międzyoperacyjnym. Przeprowadzono zatem symulację, podczas której pracownicy zostali przydzieleni do poszczególnych stanowisk w nowo zaprojektowanej przestrzeni hali produkcyjnej, co pozwoliło ustalić długość trwania operacji transportowych według ustalonej kolejności występujących procesów technologicznych. W tab. 1 zestawiono uzyskane czasy z długością trwania operacji transportowych wcześniej odnotowanych w kartach przebiegu procesu produkcyjnego. Zgodnie z uzyskanymi wynikami symulacji, można było zauważyć, że na każdym etapie wytwarzania elementu łączny czas związany z transportem międzyoperacyjnym został zredukowany.



Rys. 6. Diagram spaghetti obrazujący ruchy pracowników po wprowadzeniu zaproponowanych zmian

Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu oprogramowania AutoCAD.

Uwzględniając zasadę równoległości przebiegu procesów cząstkowych skupiono się na koncentracji procesów technologicznych rur i prętów w czasie. Rozmieszczenie maszyn i urządzeń biorących udział w procesie wytwarzania tulei i tłoczyska na kształt linii produkcyjnej zmniejszył łączny czas przemieszczania się pracowników między stanowiskami o ponad połowę. Wcześniej łączny czas transportu rury zajmował pracownikom 5 min 33 s, a prętu 6 min 25 s. Jak wynika z przeprowadzonej symulacji po wprowadzeniu zmian trwać on będzie odpowiednio 1 m 40 s oraz 2 min 8 s. Pozbywając się miejsc składowania przedsiębiorstwo zaoszczędziło w czasie trwania procesu wytwarzania tulei 50 s, a tłoczyska 70 s. Największe zmiany czasowe zaszły w obszarze produkcji pokrywy przedniej. Ustawienie automatycznego regału w pobliżu frezarki CNC zredukuje zbędny ruch związany z pobraniem odlewów o 3 min 28 s.

Przedsiębiorstwo, dzięki wprowadzeniu nowszych technologii, jak regał karuzelowy do przechowywania rur i prętów uzyskałoby większe możliwości składowania przez pozbycie się pustych przestrzeni. Z kolei regały, w których składowane

zostały niejednorodne elementy pozwoliłyby skrócić długość trwania cyklu produkcyjnego. Jest to zasługa szybko działającej windy, która zużywa mało energii i w efektywniejszy sposób wykorzystuje przestrzeń składowania.

Tab. 1. Czas operacji transportowych

	TRANSPORT OPERACYJNY		CZAS [s]	
	z:	do:	Przed zmianą	Po zmianie
TULEIA	miejsce składowania rur i prętów/regał karuzelowy	przecinarka taśmowa CORMAK BS 712 A	90	70
	przecinarka taśmowa CORMAK BS 712 A	tokarka manualna	60	5
	tokarka manualna	tokarka ST-30	68	10
	tokarka ST-30	miejsce składowania	50	5
	miejsce składowania tulei	spawarka ESAB	50	-
	miejsce składowania materiałów/regał windy	spawarka ESAB	15	10
łączy czas			333	100
TŁOCZYSKO	miejsce składowania rur i prętów/regał karuzelowy	przecinarka taśmowa LUNA MBH 255 PLUS	70	80
	przecinarka taśmowa LUNA MBH 255 PLUS	tokarka ST-20	120	30
	tokarka ST-20	miejsce składowania	5	8
	miejsce składowania tłoczyska	dział montażu	70	-
	miejsce składowania materiałów/regał windy	dział montażu	200	10
łączy czas			385	128
POKRYWA PRZEDNIA	miejsce składowania materiałów/regał windy	frezarka CNC	220	12
	frezarka CNC	spawarka ESAB/wiertarka	280/160	140/220
łączy czas			400/500	152/232
MONTAŻ	dział spawania	dział montażu	280	110
	dział montażu	urządzenie diagnostyczne	75	70
	urządzenie diagnostyczne	znakowarka laserowa	30	45
	znakowarka laserowa	spawarka ESAB/wiertarka	120/40	110/50
łączy czas			505/425	335/275

Źródło: opracowanie własne.

Umieszczenie regałów blisko stanowisk, do których trafiają elementy pozwoli zaoszczędzić czas związany z przemieszczaniem się pracowników, a dzięki automatyzacji zminimalizowane zostaną problemy z jego odnalezieniem. W zależności od liczby złożonych zamówień przedsiębiorstwo stosując automatyzację, w optymalny sposób może zapewnić dłuższe lub krótsze magazynowanie. Dodatkowo system dopasowania odległości między półkami daje możliwość gęstszego składowania zamówionych z zewnątrz materiałów jak i tych, które zostały poddane wcześniejszym procesom technologicznym.

Podsumowanie

W dzisiejszych czasach odpowiednio wyposażona hala produkcyjna to podstawa dobrze prosperującej działalności produkcyjnej. Za sposób organizacji produkcji w przedsiębiorstwie oraz sieci przepływów odpowiada logistyka produkcji. Jest ogniwem scalającym podsystemy zaopatrzenia oraz dystrybucji, a jej działania prowadzą do efektywnego transportowania zarówno dostępnych surowców i materiałów, jak i półfabrykatów i wyrobów gotowych.

Dzięki dostępnym koncepcjom, metodom, technikom i narzędziom doskonalenia jakości w procesach produkcji możliwe jest analizowanie obszarów procesów logistycznych wymagających usprawnienia. Co istotne, co wykazano również poprzez *case study* opisane w niniejszej publikacji, narzędzia te cechują się brakiem dodatkowych kosztów oraz łatwością wykorzystania.

Projektując przestrzeń produkcyjną kierowano się technologicznymi powiązaniem występującymi w procesie produkcji. Bazowano na przeprowadzonej analizie procesów i narzuconej przez proces produkcji kolejności operacji wykonywanych na poszczególnych stanowiskach roboczych. Niewłaściwe rozmieszczenie maszyn i urządzeń spowodowały straty związane z wydłużeniem się czasu przekazywania materiałów. Zobrazowanie przepływu materiałów między stanowiskami roboczymi biorącymi udział w procesie produkcji siłownika hydraulicznego za pomocą diagramu spaghetti pozwoliło określić miejsca, w których przepływ był zakłócony. Zaproponowane zmiany nie wymagały dodatkowych inwestycji finansowych, wykorzystano jedynie potencjał i dostępne zasoby, eliminując i ograniczając zakres operacji transportowych. Przedsiębiorstwa produkcyjne wdrażając nawet wybrane z szerokiego wachlarza dostępnych rozwiązań z obszaru zarządzania jakością, eliminują czynności zbędne, kładąc największy nacisk na wartości dodane produktu.

ORCID iD

Alicja E. Gudanowska: <https://orcid.org/0000-0003-3850-7176>

Literatura

1. Baran J. (red). (2008), *Logistyka. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
2. Bielecki M., Staszewska P. (2016), *Redukcja marnotrawstwa ruchu w przedsiębiorstwie produkcyjnym - studium przypadku*, w: R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. T. 1*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, s. 401-412.
3. Borkowski S. (2009), *Systemy produkcyjne - Manufacturing systems*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemśle „ORMASZ”, Warszawa.
4. Ciesielski M. (2006), *Logistyka w biznesie*, PWE, Warszawa.
5. Ciesielski M. (red.), (2006), *Instrumenty zarządzania logistycznego*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
6. Cybulska D. (red). (2014), *Organizowanie i monitorowanie przepływu zasobów i informacji w procesie produkcji*, Wydawnictwo Szkole i Pedagogiczne sp. z o.o., Warszawa.
7. Czerwińska K., Pacana A., Siwiec D. (2017), *Analiza procesu produkcyjnego drzewi wewnątrzlokalowych ramiakowych stile – studium przypadku*, *Integral Safety of Environs* 10, s. 45-59.
8. Czubasiewicz H. (red.). (2007), *Sukces organizacji. Uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Sopot.
9. Czyż-Gwiazda E. (2015), *Koncepcja Lean Management w Zarządzaniu Organizacją*, *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach* 233, s. 11-23.
10. Durlik I. (1995), *Inżynieria Zarządzania. Strategia i Projektowanie Systemów Produkcyjnych*, Placet, Warszawa.
11. Faron A. (2011), *Lean management*, w: M. Hopeja (red.), Z. Krala (red.), *Współczesne metody zarządzania w teorii i praktyce*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, s. 69-84.
12. Fertsch M. (red). (2003), *Logistyka produkcji*, Biblioteka Logistyka, Poznań.
13. Gala B., Wolniak R. (2013), *Problems of implementation 5S practices in an industrial company*, *Management Systems in Production Engineering* 4, s. 8-14.
14. Governica.com – platforma poświęcona zarządzaniu, www.governica.com/Logistyka_produkcji, [09.09.2019].

15. Gronowicz M. (red). (2014), *Ekonomika produkcji*, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn.
16. Gudanowska A. (2010), *Wprowadzenie do zarządzania jakością w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, *Ekonomia i Zarządzanie* 4, s. 161-170.
17. Gudanowska A., Olszewska A. (2014), *Techniki pro jakościowe wykorzystywane w podlaskich przedsiębiorstwach – wyniki badania wybranych jednostek*, *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie* 73, s. 169-180.
18. Hamrol A. (1998), *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
19. Ireneusz D. (1995), *Inżynieria Zarządzania. Strategia i Projektowanie Systemów Produkcyjnych*, Placet, Warszawa 1995.
20. Jakubowskiego J. (red.). (2014), *Inżynieria produkcji*, Instytut Informatyki i Zarządzania Produkcją, Zielona Góra.
21. Janczewski J. (2014), *Lean Management jako metoda optymalizacji procesów logistycznych w magazynie firmy X*, *Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie* 2, s. 41-53.
22. Józwiakowski P. (2015), *Lean Management – metoda racjonalnego zarządzania produkcją*, *Zeszyty Naukowe DWSPiT. Studia z Nauk Technicznych* 4, s. 33-46.
23. Kisiel P. (2017), *Koncepcja wdrożenia wybranych metod Lean Production w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe* 6, s. 1410-1414.
24. Kleszcz D. (2017), *Assessment of application of 5S practices in ceramic industry*, *Production Engineering Archives* 16, s. 47-51.
25. Kryś P. (2016), *Kaizen w przedsiębiorstwie*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach* 109, s. 135-142.
26. Krzyżaniak S. (2011), *Dobre praktyki zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, *Logistyka* 6, s. 45-48.
27. Marodin G., Frank A.G., Tortorella G.L., Netland T. (2018), *Lean product development and lean manufacturing: Testing moderation effects*, *International Journal of Production Economics* 203, s. 301-310.
28. Matuszek J. (2011), *Rachunek kosztów dla inżynierów*, PWE, Warszawa.
29. Midor K., Klimasara G. (2016), *Mapa procesu jako innowacyjne narzędzie optymalizacji jakościowej procesu produkcji*, w: Gembalska-Kwiecień A. (red.), *Systemy wspomagania w inżynierii produkcji* 4/16, s. 150-159.
30. Pająk E. (2006), *Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
31. Pasternak K. (2005), *Zarys zarządzania produkcją*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

32. Plinta D. (2010), *Doskonalenie stanowisk pracy z wykorzystaniem narzędzi komputerowych wspomagających modelowanie stanowisk i analizy obciążenia*, *Pomiary Automatyka Robotyka* 2, s. 250-257.
33. Romanowski M., Nadolny K. (2018). *Methods of graphical analysis of production processes*, *Journal of Mechanical and Energy Engineering* 2, s. 33-42.
34. Rudawska A. (2016), *Logistyka procesów produkcji*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.
35. Rudawska A., Pomarańska K. (2015), *Wybrane zagadnienia zmian organizacyjnych w procesie produkcji opakowań*, *Logistyka* 4, s. 5526-5532.
36. Sarjusz-Wolski Z. (1998), *Strategia zarządzania zaopatrzeniem praktyka logistyki biznesu*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
37. Słowiński B. (2008), *Wprowadzenie do logistyki*, Wydawnictwo uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.
38. Strona internetowa encyklopedii zarządzania: https://mfiles.pl/pl/index.php/Formy_produkcyjnej [10.11.2019].
39. Topolska K. (2016), *Niezawodność i bezpieczeństwo wewnętrznego systemu transportowego na linii produkcyjnej*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie* 24, s. 259-271.
40. Topolski M. (2016), *Model sterowania przepływem materiałów w procesie produkcyjnym*, *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe* 6, s. 1141-1144.
41. Topolski M., Topolska K., Kobyłt A. (2015), *Sterowanie przepływem materiałów w procesie produkcyjnym*, *Logistyka* 2, s. 765-772.
42. Urban W., Łukaszewicz K., Krawczyk-Dembicka E. (2020), *Application of Industry 4.0 to the Product Development Process in Project-Type Production*, *Energies* 13/21, s. 1-20.
43. Waters D. (2001), *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*, PWN, Warszawa 2001.
44. Wiśniewski C. (2010), *Wpływ wdrożenia zasad Lean Manufacturing na efektywność i jakość produkcji*, *Problemy eksploatacji* 2, s. 35-42.
45. Wolniak R. (2013), *Metody i narzędzia lean production i ich rola w kształtowaniu innowacji w przemyśle*, w: R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, s. 524-533.

Enhancing quality in the area of production logistics – using selected quality management methods in a production company

Abstract

The aim of the article is to present the possibility of using selected methods of quality management in improving quality in the production logistics area. The article presents conclusions from the literature review on the importance of logistics in the production process and its improvement from the perspective of quality management. Then, the process of improving production logistics in a company producing hydraulic cylinders is described, starting from the analysis of the production process, through the presentation of a proposal for improvement, and ending with its evaluation. A spaghetti diagram was used for process analysis and proposal evaluation. The presented case study and its analysis, preceded by theoretical considerations, can be an inspiration for other companies to implement the described tools. The description presented in the article shows how to improve quality in the area of production logistics significantly without engaging financial resources.

Key words

production logistics, quality management, process improvement, case study

Zastosowanie metody Six Sigma w celu doskonalenia procesów produkcyjnych

Daniel Tochwin 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: danieltochwin@gmail.com

Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie głównych założeń oraz korzyści zastosowania metody Six Sigma i metodologii DMAIC w celu usprawniania procesów produkcyjnych. Six Sigma należy do najważniejszych metod zwiększania efektywności oraz wydajności procesów biznesowych. Oprócz ustanowienia kultury poświęconej ciągłemu doskonaleniu procesów, oferuje także narzędzia i techniki, które eliminują defekty i pomagają zidentyfikować źródłowe przyczyny błędów. Ponadto, zastosowanie metody Six Sigma umożliwia organizacjom tworzenie lepszych produktów i usług dla konsumentów. Prowadzenie nieustannych usprawnień procesów jest możliwe dzięki zastosowaniu cyklu DMAIC, który bazuje na pięciu następujących po sobie krokach (tj.: definiowanie, mierzenie, analizowanie, usprawnianie, kontrolowanie). Na podstawie przeprowadzonego przeglądu literatury w publikacji przedstawiono istotę pojęcia Six Sigma, następnie omówiono model DMAIC oraz zaprezentowano przykłady funkcjonalnych implementacji metodologii DMAIC Six Sigma w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Efektywność zastosowania cyklu DMAIC podczas wdrażania metody Six Sigma została potwierdzona wynikami przeprowadzonych badań.

Słowa kluczowe

DMAIC, Six Sigma, usprawnianie procesów

Wstęp

Transformacja cyfrowa to pojęcie, które stało się niezwykle popularne w ostatniej dekadzie. Nowe technologie wspierają zarówno drogę rozwoju małych jak i dużych firm produkcyjnych, które ciągle konkurują o klienta. W szybko zmieniającym się środowisku biznesowym nieodłącznym elementem jest usprawnianie procesów produkcyjnych oraz eliminacja wąskich gardeł w przepływach. Inwestycje w nowe

rozwiązania technologiczne znacznie przyspieszają rozwój firmy. Należy jednak pamiętać, że rozwój ten musi być w równym stopniu wspierany przez metody zarządzania kontrolą jakości.

Six Sigma łączy narzędzia i metody mające na celu usprawnienie procesów biznesowych [Singh, 2020, s. 796]. Metodologia ta jest obecnie jedną z najlepszych wśród stosowanych przez wiodące organizacje w celu poprawy wydajności oraz jakości procesów. Oprócz rozwijania podejścia ciągłego doskonalenia procesów, Six Sigma dodatkowo oferuje rozwiązania, które eliminują odchylenia w procesach produkcyjnych, zmniejszają ilość występujących defektów oraz pomagają zidentyfikować podstawowe przyczyny błędów. Wszystkie te działania mają na celu dostarczenie lepszej jakości wyrobów gotowych, które zaspakajają potrzeby klientów.

Tematyka związana z Six Sigma zyskała na popularności pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku. Było to uwarunkowane wzrostem konkurencyjności tanich japońskich wyrobów na rynku światowym. Amerykańskie firmy zostały zmuszone do poszukiwania sposobów na podniesienie jakości swoich produktów, przy jednoczesnym obniżeniu kosztów [Bogacz i Migza, 2016, s. 24-25]. Liderzy branży motoryzacyjnej, a mianowicie: Ford, Chrysler oraz General Motors wdrożyli w swoich fabrykach Statystyczną Kontrolę Procesu (SPC – Statistical Process Control), co pozwoliło im na dokładne monitorowanie procesów w punktach krytycznych. Odmiennie podejście zastosowała firma Motorola. W celu podwyższenia konkurencyjności swoich produktów zatrudnili w swoich ośrodkach badawczych wybitnych specjalistów z zakresu matematyki, statystyki, projektowania oraz jakości, którzy przyczynili się do powstania systemu ciągłej poprawy jakości [Pierce, 2020].

Celem niniejszej publikacji jest przeprowadzenie wszechstronnego przeglądu literatury zastosowania metody Six Sigma w dziedzinie produkcji. Wybranie i zastosowanie odpowiednich narzędzi wymaga bardzo dobrej znajomości procesów w przedsiębiorstwie produkcyjnym oraz doświadczonych ekspertów, którzy pokierują organizacją w dobrym kierunku. Podjęta tematyka badania pozwala na zrozumienie ważności zastosowania DMAIC Six Sigma w celu optymalizacji procesów produkcyjnych. Dodatkowo przytoczone w artykule przykłady implementacji wskazują korzyści z wdrożeń.

1. Pojęcie i istota Six Sigma

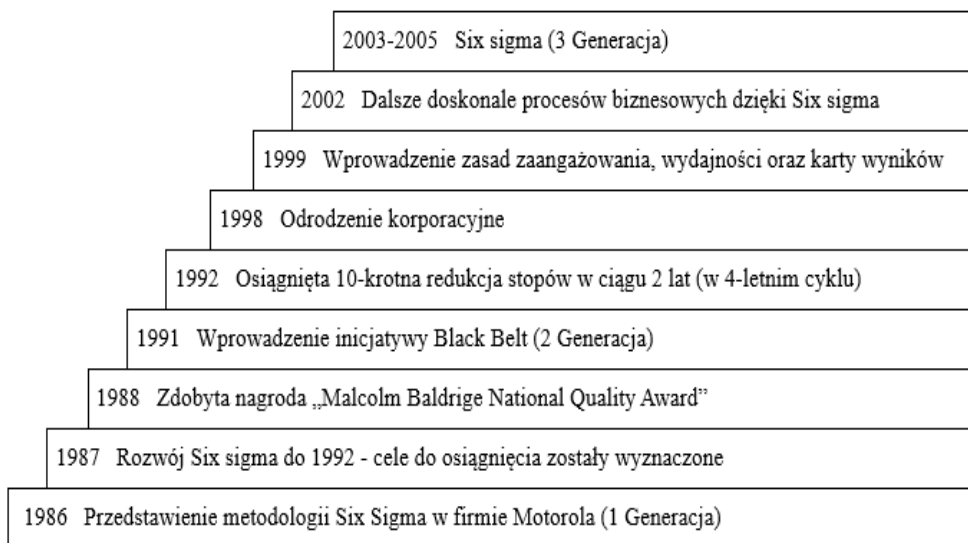
W literaturze można spotkać wiele definicji pojęcia Six Sigma. Jedna z popularniejszych mówi o tym, że Six Sigma to metoda mająca na celu poprawę funkcjonowania procesów biznesowych. Podejście to identyfikuje, a następnie eliminuje przyczyny defektów procesach, wpływa na skrócenie czasu cyklu i finalnie zmniejsza

koszty działalności, równocześnie zwiększając wydajność i lepiej spełniając oczekiwania klientów [Evans i Lindsay, 2005, s. 12]. Kolejna ciekawa interpretacja tego pojęcia wskazuje, że Six Sigma to zorganizowane i systematyczne podejście do procesu ciągłego doskonalenia, mające na celu obniżenie ilości występujących defektów w procesie, oparte na technikach statystycznych [Brady i Allen, 2006, s. 337]. Według Antony [2006, s. 37] Six Sigma to systematyczna metodologia, która daje pracownikom statystyczne i niestatystyczne narzędzia oraz techniki, w celu uzyskania wiedzy na temat procesów i produktów krytycznych, niezbędnych do osiągnięcia zarówno operacyjnej, jak i biznesowej doskonałości.

Przytoczone definicje potwierdzają, że podejście Six Sigma skupia się na ciągłym doskonaleniu procesów, poprzez wykorzystanie technik i narzędzi odpowiednio dobranych pod dany model działalności organizacji. Six Sigma silnie oddziałuje z kulturą organizacyjną przedsiębiorstwa i w każdej firmie przyjmuje inną, indywidualną formę.

Warto przytoczyć przykład firmy Motorola, w której Six Sigma po raz pierwszy zostało zastosowane około roku 1986 w Stanach Zjednoczonych, gdy inżynierowie postanowili ulepszyć jedno z produkowanych urządzeń [Mistra, 2008, s. 39]. W ich zakładach produkcyjnych powstała definicja Six Sigma, według której: „Six Sigma to filozofia biznesu kierująca działaniami przez wyraźne określenie wartości organizacji w ramach jej systemu kompensacji oraz strategii biznesu nastawionej na cięcie kosztów i podnoszenie satysfakcji klienta” [<https://www.jakosc.biz/six-sigma/>, 27.01.2020].

Rozwój metodologii Six Sigma jest pracochłonny i wymaga dużego zaangażowania ze strony organizacji. Na rys. 1 zaprezentowano wieloletnią drogę ciągłego doskonalenia w przedsiębiorstwie Motorola. Wypracowane podejście miało na celu podniesienie jakości wyrobów gotowych, a następnie pozytywnie wpłynęło na obniżenie kosztów produkcji oraz realizacji dostaw. Cykl życia Six Sigma zapewnia kompleksowe i praktyczne ramy czasowe łączące w logiczny sposób istotne kwestie związane z ciągłym doskonaleniem. Zawiera dwa główne modele, które razem umożliwiają ekspertom wydajnie zarządzać wszystkimi fazami na ścieżce docelowej projektu. Jest to ulepszanie oraz projektowanie lub przeprojektowywanie dowolnego rodzaju systemu [Henriques i in., 2014, s. 34]. Six sigma wspiera również zmianę kulturową przy podejmowaniu decyzji w oparciu o fakty oraz dostarcza umiejętności dla managerów przy efektywnym zarządzaniu projektami.



Rys. 1. Historia Six Sigma w firmie Motorola

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Bicheno i Catherwood, 2005, s. 7].

Głównym założeniem Six Sigma jest poprawa jakości wyników procesu poprzez identyfikację i usunięcie przyczyn defektów oraz zminimalizowanie zmienności w procesach produkcyjnych i biznesowych. Filozofia ta, nastawiona jest na cięcie kosztów, podnosząc jednocześnie satysfakcję klienta. Mocnym aspektem koncepcji Six Sigma jest klarowny podział odpowiedzialności i obowiązków między pracownikami, szczegółowo określone wymagania stawiane kandydatom na dane stanowisko w strukturze organizacyjnej oraz rozbudowany system szkoleń [Torczewski, 2004, s. 37]. W przypadku Six Sigma tworzy się specjalną strukturę, składającą się z zespołów ludzi o różnych zasobach wiedzy i kwalifikacjach (tab.1).

Tab. 1. System pasów Six Sigmy z opisem pełnionych funkcji udział w strukturze organizacyjnej

Rola w projekcie Six Sigma	Pełnione funkcje
Champion	Członek ścisłego kierownictwa organizacji, którego nadrzędnymi funkcjami są wspieranie wdrożenia projektów Six Sigma i zagwarantowanie potrzebnych zasobów
Master Black Belt (1 na 10-20 Black Belt)	Trenerzy i mentorzy Black Belt i Green Belt, odpowiedzialni za opracowywanie kluczowych wskaźników i strategicznego kierunku. Działają w organizacji jako technolodzy i konsultanci wewnętrzni

Rola w projekcie Six Sigma	Pełnione funkcje
Black Belt (1% - 2%)	Liderzy zespołów, którzy odpowiadają za sprawne funkcjonowanie projektów. Muszą posiadać dużą wiedzę na temat metodologii Six Sigma oraz wnioskowania statystycznego
Green Belt (5% -10%)	Stanowią grupę asystentów wyższych pasów, czasami prowadzą własne zespoły małych projektów. Głównie przyczyniają się do analizowania i gromadzenia danych, które są wykorzystywane do projektów
Yellow Belt (25% -50%)	Członkowie zespołu, realizujący zadania przydzielone przez przełożonych. Dokonują przeglądu, analizy i propozycji ulepszenia prowadzonych projektów

Źródło: [Ingaldi 2019, s. 119-120].

Odpowiednio dobrany zespół wykwalifikowanych specjalistów jest kluczem do sukcesu przy realizacji wdrożeń projektowych. Champion Six Sigma przyjmuje kluczową rolę na najwyższym szczeblu kierowniczym. Jego głównym zadaniem jest zrozumienie szczegółów i cech charakterystycznych firmy – takich jak jej wizja, misja i wskaźniki oraz wykorzystanie tych informacji do dostosowania planu Six Sigma do celów organizacji. Master Black Belts to eksperci w zakresie metodologii, zasobów i praktyk Six Sigma. Wykorzystują swoje zaawansowane umiejętności w rozwiązywaniu problemów, przywództwie, zarządzaniu zasobami i wdrażaniu projektów. Black Belts to pełnoetatowi profesjonalści, których głównym zadaniem jest prowadzenie zespołu w projektach Six Sigma, podczas gdy dyrektorzy oraz mistrzowie Black Belts koncentrują się na identyfikowaniu najlepiej dopasowanych projektów Six Sigma, Black Belts skupiają się na szczegółach. Mają przeszkolenie w zakresie podstawowych zasad Six Sigma, rozumienia modeli projektowych DMAIC (definiuj, mierz, analizuj, ulepszaj, kontroluj). Green Belts to często zatrudnieni w niepełnym wymiarze czasu pracy, wykonujący różnorodne obowiązki, w tym pomoc w projektach Black Belt i prowadzenie mniejszych projektów. Są przeszkoleni w zakresie technik rozwiązywania problemów i założeń modelu projektu DMAIC. Yellow Belt oznacza zrozumienie podstawowych wskaźników i metod doskonalenia Six Sigma, a także zdolność do integracji tych taktyk z systemami produkcyjnymi organizacji. Ich rolą w procesie Six Sigma jest rola głównego członka zespołu. Często skupienie się na obszarze wiedzy rozwija członków Yellow Belts do bycia ekspertami merytorycznymi, odpowiedzialnymi za prowadzenie mniejszych projektów doskonalących [<https://onlinemasters.ohio.edu/blog/the-7-roles-of-six-sigma/>, 23.02.2021].

2. DMAIC jako integralna część Six Sigma

Integralną częścią Six Sigma jest DMAIC (rys. 2). Model ten odnosi się do pięciu połączonych ze sobą etapów (definiuj, mierz, analizuj, ulepszaj, kontroluj), które systematycznie pomagają organizacjom w rozwiązywaniu problemów i doskonaleniu procesów. Fazy podejścia DMAIC można zdefiniować w następujący sposób [Dale, 2007, s. 23-37]:

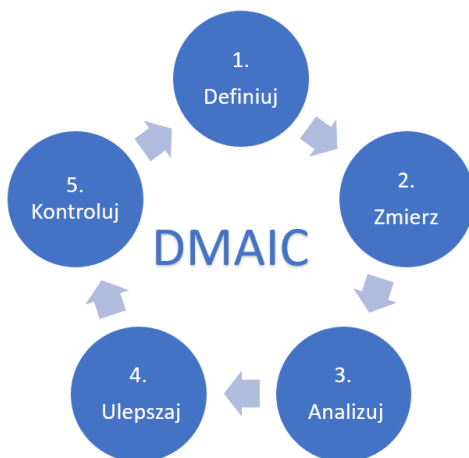
Definiuj – ten etap w procesie DMAIC obejmuje określenie roli zespołu, zakres i granice projektu, wymagania i oczekiwania klientów oraz wyznaczenie celów do osiągnięcia. Przed przejściem do fazy mierzenia zespół precyzuje swój projekt i zapewnia, że jest on zgodny z przyjętymi założeniami.

Zmierz – ten etap obejmuje wybór czynników pomiarowych do poprawy oraz zapewnienie struktury do oceny bieżącej wydajności, a także możliwość oceny, porównania i monitorowania kolejnych ulepszeń i ich możliwości dzięki wykorzystaniu przyjętych wskaźników. Podczas zbierania danych zespół koncentruje się na czasie realizacji procesu lub jakości tego, co klienci otrzymują w ramach procesu. Przed przejściem do fazy analizy zespół definiuje swoje miary i określa bieżącą wydajność lub podstawę procesu.

Analizuj – ten etap koncentruje się na określeniu pierwotnej przyczyny problemów (defektów) oraz zrozumieniu, dlaczego wystąpiły niezgodności, a także porównanie i ustalenie priorytetów możliwości dalszego doskonalenia. Istotą tej fazy jest weryfikacja hipotez przed wdrożeniem rozwiązań. Następnie zespół powinien przejść do fazy ulepszania.

Ulepszaj – ten etap koncentruje się na wykorzystaniu eksperymentów i technik statystycznych do generowania możliwych ulepszeń w celu zmniejszenia ilości problemów z jakością i / lub defektów. Faza doskonalenia to etap, w którym zespół projektuje oraz wdraża swoje pomysły, pilotuje zmiany i na koniec zbiera dane, aby potwierdzić, że istnieje wymierna poprawa.

Kontroluj – finałny etap procesu DMAIC zapewnia utrzymanie ulepszeń oraz osiągniętej wydajności dzięki usprawnieniom. Udoskonalenia procesów są dokumentowane w postaci standardów, do których przestrzegania w jednakowy sposób są zobligowani wszyscy użytkownicy. W fazie kontroli zespół opracowuje plan monitorowania, aby śledzić powodzenie zaktualizowanego procesu i przygotowuje plan reagowania na wypadek spadku wydajności. Po wdrożeniu właściciel procesu monitoruje i stale udoskonala aktualnie najlepszą metodę.



Rys. 2. Proces DMAIC

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Dale, 2007, s. 23-24].

W ramach podejścia Six Sigma model DMAIC wskazuje krok po kroku, w jaki sposób należy rozwiązywać problemy, grupując narzędzia jakości, jednocześnie ustanawiając ustandaryzowaną procedurę rozwiązywania problemów [Bezerra, 2010, s.157]. Model DMAIC nakłania do uczenia się poprzez wykonywanie ciągłych działań doskonalących. Zwraca również uwagę na gromadzenie i analizę danych przed wykonaniem jakiegokolwiek inicjatywy doskonalenia. Takie podejście zapewnia użytkownikom DMAIC źródło wiedzy, które umożliwi trafne podejmowanie decyzji oraz wyznaczanie kierunków działań na podstawie rzeczywistych i sprawdzonych metod oraz przeprowadzonych działań.

W tabeli 2 została przedstawiona charakterystyka faz procesu DMAIC. Sukces poszczególnych kroków jest zależny od odpowiedniego dostosowania wykorzystywanych rozwiązań do projektu, aby dotrzeć do źródłowych przyczyn problemów, ustalić przewidywalność i zwiększyć precyzję procesu. Efektywne wykonanie każdego z kroków ma ogromne znaczenie na wynik końcowy całego projektu. Każda aktywność musi być przemyślana oraz indywidualnie dostosowana pod potrzeby organizacji.

Tab. 2. Charakterystyka faz procesu DMAIC

Etap	Cel etapu	Charakterystyka etapu
Definiuj	Stworzenie jasnego obrazu, który pomoże zrozumieć podstawowe, funkcjonalne działania w organizacji oraz ich wzajemnego oddziaływania z klientami zewnętrznymi	Tworzenie mapy działań kreujących wartości w organizacji powinno opierać się na następujących pytaniach: 1. Jakie procesy możemy uznać za główne bądź tworzące wartość dodaną? 2. Jaki charakter mają powiązania wewnętrzne oraz zewnętrzne (z otoczeniem) procesów przebiegających w ramach organizacji?
Mierz	Ustalenie standardów wykonania pomiaru wydajności procesów, tak aby móc dokładnie ocenić efekt zaplanowanych celów. Wprowadzenie lub usprawnienie metod i narzędzi ukierunkowanych na zbieranie informacji od klientów	Opracowanie czytelnego i wyczerpującego opisu czynników wpływających na satysfakcję klientów w odniesieniu do produktów i procesów tj.: oczekiwania w stosunku do produktów, oczekiwania w stosunku do usług opisujące sposób i zakres, w jakim organizacja powinna wchodzić w interakcje ze swoimi klientami.
Analizuj	Właściwa ocena wyników każdego procesu w świetle zdefiniowanych oczekiwań klientów oraz opracowanie systemu pomiarów kluczowych wskaźników przyjętych do pomiaru w fazie mierzenia	Miary bazowe – ilościowa ocena bieżących wyników procesów. Miary wydajności – oszacowanie możliwości procesów w zakresie spełniania oczekiwań. System miar – nowe lub udoskonalone metody i zasoby pozwalające na dokonywanie ciągłych ocen przez pryzmat zorientowanych na klienta standardów.
Ulepszaj	Identyfikacja możliwości dokonania usprawnień oraz zorientowanych procesowo rozwiązań, wspierana kreatywnym myśleniem i aktualnymi informacjami. Ponadto efektywne wprowadzenie nowych rozwiązań i procesów przy zaangażowaniu użytkowników systemu	Priorytety usprawnień. Potencjał projektów Six Sigma oceniany jest na podstawie ich wykonalności i skutków. Usprawnianie procesu. Rozwiązania ukierunkowane na specyfikację przyczyn źródłowych. Stworzenie nowych lub udoskonalonych standardów pracy w celu zaspokojenia potrzeb, wprowadzania nowych technologii, wzrostu szybkości, dokładności, jakości itp.
Kontroluj	Zainicjowanie działań biznesowych kierujących usprawnianiem wyników realizowanych procesów, zapewniających ciągły pomiar oraz doskonalenie i poprawa wypracowanych standardów	Kontrola procesu. Pomiary i monitorowanie w celu podtrzymania działań usprawniających. Kultura Six Sigma. Ukierunkowanie organizacji na ciągłe odnawianie wszelkich aspektów związanych z jej funkcjonowaniem. Narzędzia i zagadnienia związane z koncepcją Six Sigma powinny stać się zasadniczą częścią środowiska biznesowego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Doroszewicz i Tyszkiewicz, 2017, s. 157-178].

DMAIC jest sercem każdego projektu Six Sigma. Jest to struktura, która prowadzi zespoły do uzyskiwania możliwie najlepszych wyników w realizowanych obecnie projektach. Rozwiązania pomagają tworzyć pomysły ulepszeń, które maksymalizują wartość odczuwaną przez klienta przy zachowaniu efektywności kosztowej. Rygorystyczne przestrzeganie podejścia DMAIC oraz maksymalizacja wykorzystania dostępnych narzędzi Six Sigma zapewnia osiągnięcie trwałej poprawy w projektach [Jirasukprasert, 2013, s. 5-6].

3. Korzyści wdrażania DMAIC Six Sigma w procesach produkcyjnych

Doskonałym przykładem efektywnego wdrożenia DMAIC Six Sigma jest przedsiębiorstwo *Ford Motor Company*. Metodologia ta zaczęła być stosowana pod koniec lat dziewięćdziesiątych, w celu poprawy jakości pojazdów oraz zapewnienia wzrostu poziomu satysfakcji klientów. Ponadto, Ford był pierwszym na świecie przedsiębiorstwem produkującym samochody, które wdrożyło metodologię Six Sigma w swojej działalności biznesowej na dużą skalę [<https://www.6sigma.us/uncategorized/six-sigma-case-study-ford-motors/>, 12.02.2021].

Przez pierwsze trzy lata Ford koncentrował swoje wysiłki w zakresie Six Sigma przede wszystkim na poprawie satysfakcji klienta (a nie tylko na redukcji kosztów) i nadal udało się zaoszczędzić około 675 mln USD na całym świecie. W 2003 roku Ford zaczął przyspieszać proces oszczędności kosztów Six Sigma poprzez prawie dwukrotne zwiększenie celów oszczędnościowych od 2002 roku. W Ameryce Północnej Ford przekroczył swoje cel na koniec 2003 r. Do połowy roku (ponad 300 mln USD), przy czym większość oszczędności wynikały z funkcji biznesowych. Całkowite oszczędności Forda z Six Sigma przekroczyły w ciągu pierwszych 3 lat wdrożenia 1 mld USD [Holtz, Campbell, 2003, s. 322-324]. Jednym z najpilniejszych problemów, z jakimi borykał się Ford w tamtym czasie, było ponad 20 000 przypadków wystąpienia usterek związanych z produkcją samochodów rocznie. Pomimo wcześniejszej historii firmy w zakresie kontroli jakości i innowacji, niektóre wady powtarzały się chronicznie. Po wdrożeniu Six Sigma osiągnięto znaczną poprawę. Założonym celem było zmniejszenie wskaźnika defektów do jednej usterki na każde 14,8 pojazdów i zostało to osiągnięte. Dzięki wypracowaniu najlepszych praktyk oraz ciągłej aktualizacji bieżących standardów pracy [Holtz i Campbell, 2003, s. 323-326]:

- osiągnięto redukcje awarii na liniach produkcyjnych poprzez skupienie się na dogłębnym zrozumieniu sprzętu oraz rozwoju umiejętności technicznych mechaników;

- zminimalizowano nakłady pracy, dzięki wypracowaniu standardów konserwacji zapobiegawczej (PM), koncentrując się na klasie sprzętu, planie pracy oraz harmonogramowaniu planowanych wymian zużytych komponentów sprzętowych;
- zmaksymalizowano efektywności sprzętu poprzez poprawę wydajności operacyjnej, usprawniając proces współpracy nad ze swoimi głównymi dostawcami maszyn produkcyjnych;
- podwyższono poziom satysfakcji klienta, osiągając wyższą jakość wyrobów gotowych.

DMAIC Six Sigma przyczynił się również do przyspieszenia procesu uczenia się organizacji. Wiele zespołów zajmujących się podobnymi problemami, dzięki różnorodnemu podejściu wprowadzają konkurencyjne, ale kooperatywne środowisko, sprzyjając kreatywności w znajdowaniu rozwiązań [<https://www.henryharvin.com/blog/six-sigma-implementation-its-benefits-in-ford-motor-company/>, 13.02.2021]. Zespoły te, dzielią się swoimi doświadczeniami, osiągniętymi wynikami, a nawet wykorzystanymi surowymi zbiorami danych. Następnie najlepiej wypracowane praktyki usprawnień są poddawane procesowi re-aplikacji (przenoszenia rozwiązań) na wszystkie możliwe podzespoły maszynowe.

W literaturze jest dostępnych wiele przykładów efektywnych wdrożeń Six Sigma, np. w przedsiębiorstwie obróbki metali (firma XYZ zlokalizowana w Indiach) udało się zmniejszyć liczbę defektów w procesie szlifowania dokładnego z 16,6% do 1,19%, dzięki wypracowaniu nowych standardów pracy oraz stworzeniu usprawnień Kaizen, co przyniosło oszczędności około 2,4 mln USD rocznie [Gijo, 2011, s. 1230-1232]. Inny efektywny przykład dotyczy podniesienia wydajności poziomu OEE z 50,54% do 76,83% na dwóch liniach produkcyjnych w przedsiębiorstwie produkcyjnym z branży motoryzacyjnej w Niemczech. Dzięki zmniejszeniu liczby przebrojeń marek oraz poprawie pakietów konserwacyjnych na maszynach, osiągnięto oszczędności finansowe w wysokości około 2 mln USD rocznie [Sharma, 2014, s. 752-760]. Kolejny przykład dotyczy przedsiębiorstwa w zakładzie odzyskiwania materiałów zlokalizowanego w Indiach. Wypracowane rozwiązania w projekcie Six Sigma przyczyniły się do wypracowania rozwiązań, które umożliwiły wzrost produktywności o 7,3% w przypadku odzysku papieru oraz 1,6% w przypadku odzysku tektury falistej. Było to możliwe, dzięki dogłębnej analizie procesów, a następnie identyfikowaniu niezgodności i usprawnieniu procesów. Wypracowane rozwiązania przyczyniły się do oszczędności na poziomie 65 000 USD rocznie w 1 zakładzie [Maheshwar, 2012, s. 168-180].

Wszystkie efektywne wdrożenia DMAIC Six Sigma wiążą się z odpowiednim przygotowaniem oraz spełnieniem określonych warunków. Aby organizacja mogła osiągnąć założone rezultaty, należy zwrócić uwagę na [Kwak, 2006, s. 714-716]:

- zbudowanie zaangażowania pracowników na wszystkich szczeblach organizacji,
- wybranie odpowiedniego zespołu projektowego,
- przeszkolenie zespołu projektowego z metodologii Six Sigma,
- opracowanie jasnej wizji oraz celu,
- zadbanie o właściwą komunikację z działami wspierającymi,
- ustalenie priorytetów działań.

Six Sigma to długi oraz wymagający pełnego zaangażowania całego zespołu proces. Organizacja krok po kroku zaczyna doświadczać transformacji oraz dostrzegać korzyści wdrożenia. Po ukończeniu kilku rund projektów w wielu krytycznych i niekrytycznych funkcjach, nowo opracowana kultura organizacyjna pomaga zespołowi osiągnąć coraz lepsze wyniki biznesowe.

Podsumowanie

Metodologia DMAIC Six Sigma została przyjęta na całym świecie i może być wdrażana zarówno w małych, średnich jak i dużych przedsiębiorstwach. Six Sigma to wysoce ustrukturyzowana i logiczna metodologia oparta na pięciu ważnych fazach – DMAIC (definiuj, mierz, analizuj, usprawniaj, kontroluj). Wyjście z jednej fazy jest traktowane jako wejście do następnej fazy tworząc cykliczny łańcuch ciągłego doskonalenia. Six Sigma jest ciągłą drogą do ulepszeń i nie kończy się na zrealizowaniu jednego usprawnienia. To narzędzie doskonalenia procesów, które powinno być używane nieustannie, aby dążyć do ciągłego usprawniania pracy w przedsiębiorstwie [Prashar, 2013, s. 118-119]. Metodologie Six Sigma można wdrożyć w ciągu kilku miesięcy lub w ciągu lat. Wiele znanych firm wdrożyło strategię Six Sigma jako sposób na zaoszczędzenie pieniędzy korporacyjnych, podniesienie jakości i wykorzystanie przewagi konkurencyjnej. Przytoczone w artykule korzyści wdrożeń dla poszczególnych przedsiębiorstw przedstawiają zakres w jakim podejście Six Sigma może wesprzeć przedsiębiorstwo produkcyjne. W przedstawionych wdrożeniach osiągnięto redukcję kosztów produkcji, poprawę jej wydajności, zredukowano liczbę występujących defektów i finalnie poprawiono satysfakcję klientów. Zaobserwowane korzyści potwierdzają, że wdrożenie projektów DMAIC Six Sigma pozytywnie wpływa na funkcjonowanie procesów produkcyjnych oraz całego przedsiębiorstwa. Należy jednak pamiętać, że każde przedsiębiorstwo powinno zastosować indywidualne podejście do projektu oraz zidentyfikować wąskie

gardła, które chce usprawnić w swoich procesach. Dynamiczne strategie Six Sigma wciąż ewoluują i są kształtowane przez liderów branży, którzy aktywnie uczestniczą w wydarzeniach branżowych oraz szkoleniach z zakresu nowych zastosowań oraz podejść opracowanych na podstawie case study. Kluczem do sukcesu Six Sigma jest w pełni zmotywowany zespół, który może korzystać ze wsparcia najwyższego kierownictwa, aby w pełni wykorzystać swój potencjał. Dodatkowo ważne jest zaangażowanie wszystkich interesariuszy i pracowników, którzy będą korzystać z wypracowanych narzędzi pracy, standardów oraz usprawnień. W organizacjach, w których Six Sigma jest częścią kultury organizacyjnej, dąży się do doskonałości w każdym obszarze pracy. Podejście Six Sigma jest silnie oparte na kulturze i wartościach organizacji. Warto pamiętać, że metodologia Six Sigma może być wykorzystywana do ulepszania dowolnego typu procesu biznesowego. Aby wdrożenie przyniosło wymierne korzyści projekt musi przejść dokładnie przez każdy z pięciu etapów DMAIC. Finalnym rezultatem każdej implementacji powinno być spełnienie oczekiwań klientów oraz wzmocnienie ich lojalności oraz zaufania do organizacji.

ORCID iD

Daniel Tochwin: <https://orcid.org/0000-0001-8436-4677>

Literatura

1. Antony J. (2007), *Six Sigma: a strategy for supporting innovation in pursuit of business excellence – invited paper*, International Journal of Technology Management, 37(1/2).
2. Bezerra C., Albuquerque A., Plácido L., Goncalves M. (2010), *MiniDMAIC: An Approach to Cause and Analysis Resolution in Software Project Development*, Quality Management and Six Sigma, Intech, pp. 153-157.
3. Bicheno J., Catherwood P. (2005), *Six Sigma and the Quality Toolbox*, PICSIE books, London, pp. 7-19.
4. Bogacz P., Migza M. (2016), *Zastosowanie Lean Six Sigma w doskonaleniu procesów produkcyjnych w przemyśle wydobywczym*, Journal of the Polish Mineral Engineering Society, 1 (37), s. 24-25.
5. Brady J.E., Allen T. (2006), *Six Sigma literature: a review and agenda for future research*, Quality and Reliability Engineering International 22(8), pp. 335-367.
6. Dale B., Viele T., Iwaarden J. (2007), *Managing Quality*, 5th ed., Blackwell Publishing Ltd., Oxford, pp. 23-37.

7. Doroszewicz S., Tyszkiewicz A. (2017), *Systemowe podejście do zarządzania jakością według koncepcji Six Sigma*, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Zeszyt Naukowy 158, s. 157-178.
8. Evans J.R., Lindsay W.M. (2005), *The Management and Control of Quality*, South-Western, Mason, OH .
9. Gijo E.V., Scaria J., Antony J. (2011), *Application of Six Sigma methodology to reduce defects of a grinding process*, Quality and Reliability Engineering International, 4, pp. 1221-1234.
10. Henriques E., Pecas P., Silva A. (2014), *Technology and Manufacturing Process Selection*, Springer London Heidelberg New York Dordrecht.
11. Holtz L., Campbell P. (2003), *Six Sigma: Its implementation in Ford's facility management and maintenance functions*, Journal of Facilities Management 2(4), pp. 320–329.
12. Ingaldi M. (2018), *Wprowadzenie do metody Six Sigma*, Quality. Production. Improvement, 1(10), pp. 119-130.
13. Jirasuk P., Garza-Reyes J., Kumar V., Ming K. (2014), *A Six Sigma and DMAIC application for the reduction of defects in a rubber gloves manufacturing process*, International Journal of Lean Six Sigma 5(4), pp. 4-7.
14. Kwak Y., Anbari F. (2006), *Benefits, obstacles, and future of Six Sigma approach*, Technovation 26(5), pp. 708-715.
15. Maheshwar G. (2012), *Application of Six Sigma in a small food production plant of India: a case study*, International Journal Six Sigma and Competitive Advantage, 7(2/4), pp. 168-180.
16. Mistra K. (2008), *Handbook of Performability of Engineering: Quality Engineering and Management*, Springer-Verlag Limited, London, pp. 226-227.
17. *Motorola's Six Sigma Journey: In pursuit of perfection*, <https://www.supplychaindigital.com/procurement/motorolas-six-sigma-journey-pursuit-perfection> [11.02.2021]
18. Patel M., Darshak A. (2018), *Critical review and analysis of measuring the success of Six Sigma implementation in manufacturing sector*, International Journal of Quality & Reliability Management 35(8), pp. 1519-1545.
19. Prashar A. (2013), *Adoption of Six Sigma DMAIC to reduce cost of poor quality*, International Journal of Productivity and Performance Management 63(1), pp. 103-126.
20. Sharma R.K. (2014), *Integrating Six Sigma culture and TPM framework to improve manufacturing performance in SMEs*, Quality and Reliability Engineering International 30(5), pp. 745-765.
21. Singh G., Singh D. (2020), *CSFs for Six Sigma implementation: a systematic literature review*, Journal of Asia Business Studies 14(5), pp. 795-818.
22. *Six Sigma – geneza i zasady*, <https://www.jakosc.biz/six-sigma/> [27.01.2021].

23. *Six Sigma Case Study: Ford Motors*, <https://www.6sigma.us/uncategorized/six-sigma-case-study-ford-motors/> [12.02.2021].
24. *Six Sigma Implementation. Benefits in Ford Motor Company*, <https://www.henryharvin.com/blog/six-sigma-implementation-its-benefits-in-ford-motor-company/> [13.02.2021]
25. *The 7 Roles of Six Sigma*, <https://onlinemasters.ohio.edu/blog/the-7-roles-of-six-sigma/> [14.02.2021].
26. Torczewski K. (2004), *Six Sigma – czym jest i co może przynieść Twojej organizacji?* [w]: Six Sigma Międzynarodowa Konferencja. Wrocławskie Centrum Transferu Technologii, Wrocław, 2004, s. 37-38.
27. Wang F., Chen K. (2012), *Application of Lean Six Sigma to a panel equipment manufacturer*, *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(4), pp. 417-429.
28. Zhang M., Wang W., Goh T., He Z. (2014), *Comprehensive Six Sigma application: a case study*, *Production Planning & Control*, 26(3), pp. 1-16.

The application of the Six Sigma method for the improvement of production processes

Abstract

The aim of the article is to present the DMAIC Six Sigma approach to improving production processes. Six Sigma is one of the most important methodologies for increasing the productivity and efficiency of business processes. In addition to establishing a culture of continuous process improvement, it offers tools and techniques that eliminate defects and help to identify root causes of failure, enabling organizations to create better products and services for consumers. The article presents the essence of the Six Sigma concept, then discusses the DMAIC model and presents examples of effective implementations of the DMAIC Six Sigma methodology in manufacturing companies. The conducted research confirmed the effectiveness of the application of the DMAIC cycle during implementation Six Sigma method in production processes.

Key words

DMAIC, Six Sigma, process improvement

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

PROJECT MANAGEMENT

Megaproject management – case studies of Torino, Vancouver and Milano Winter Olympic Games

Andrea India Vaccarini

Politecnico di Milano, Faculty of Management Engineering

e-mail: andreaindia.vaccarini@mail.polimi.it

Aleksandra Gulc

Bialystok University of Technology, Faculty of Engineering Management

e-mail: a.gulc@pb.edu.pl

Abstract

Olympic Games are giant projects that need to be planned and monitored carefully since the purpose of project is to realize all the tasks within the planned times and costs. The aim of this article is to present two of the past Olympic Winter Games: Torino 2006 and Vancouver 2010 in order to identify success and failures concerning the project management of these megaprojects. The analysis in the research was conducted using case study method. Under some project constrains, the first presented case is considered as an example of failure, while the second one as a successful project. Moreover, the future Olympics of Milano 2026 is presented, which has the chance of becoming a megaproject well managed. The article includes the conclusion section presenting the potential of the project of Torino 2026 Olympic Games and the recommendations based on the management of the previous examples of megaprojects.

Key words

Olympic Games, megaproject management, key success factors

Introduction

The beginning of the modern Olympic Games can be led back to 1894, when the Baron Pierre de Coubertin founded the International Olympic Committee with the idea of organizing games similar to those played in ancient Greece. At the beginning, only the Summer Olympic games had been introduced until 1924, when the winter

ones were also established. Until 1992, both Summer and Winter Olympic Games were conducted regularly every 4 years in the same year, after the decision to separate them in four-year-cycle but alternating them in even-number-year. The aim of this sporty event is the competition between the best athletes of the world in almost all sporting disciplines practiced in the five continents [Young, 2004; Altshuler and Luberoff, 2003; Flyvbjerg et al., 2003; Van Marrewijk, 2007; Van Marrewijk et al., 2008; Sanderson, 2012].

The Cambridge dictionary defines project as: ‘a piece of planned work or an activity that is finished over a period of time and intended to achieve a particular purpose’ [Cambridge English Dictionary]. The Olympic Games meet all the requirements to be considered as a project, but moreover, they are in the category of mega-project which are the largest, most challenging and complex category of infrastructure projects involving investments of \$1 bn or more in the construction of transportation, energy, water, waste and telecommunications infrastructure [Davies and Mackenzie, 2014; Frawley and Adair, 2013].

The key elements that organizers and project managers need to plan, conduct and control for the success of the project are time, costs, quality and scope, and in the case of megaprojects particular attention needs to be given to the complexity faced since it is very high as well as the failure rates [Hussain, 2014; Randeree, 2016].

The aim of this article is to identify failures and success concerning project management on the examples of case studies of Torino 2006 and Vancouver 2010 Winter Olympic Games and introduce the future megaproject of Milano 2026, analysing what can be done and avoided in order to achieve the success of the project. The analysis in the research was conducted using case study method. The choice of these three cases can be reconducted to the fact that Milano has been selected as hosting city in 2019 and until now only plans have been made, so the megaproject is just at the beginning and success or failure can just be foreseen. In order to have a clearer view of what is most likely to happen and the time gap is not so long the Torino case has been choose, since the hosting country is the same, while the Vancouver case is considered as an example of successful project which can be interesting to analyse and take as reference point to follow in order to achieve the goal.

1. Mega-project management – case studies of Torino 2006 and Vancouver 2010 Winter Olympic Games

The Olympic Games, as megaproject, can be divided in sub, smaller and independent project, for which will be easier to schedule and monitor. From the project

management point of view it is possible to set the most critical dimension which are vital for the success of the project: time, cost and quality. In the Olympic Games case the most relevant dimension is the time, since everything that was stipulated at the beginning must be completed and ready for the established date; any issue in this dimension can lead to sacrifice the other two dimension (increase of cost or reduction of quality), for this it is necessary that the project managers makes realistic forecasting [Eager, 2015].

Firstly, Winter Olympic Games of Torino 2006 called XX Olympic Games is presented. This edition of the games was mainly held in the city of Turin, but some events were conducted in the mountain villages near to the main one. The number of competitive venues used was 15, but 7 of them were built from scratch for the game host. All construction works of new buildings and refurbish the existing were done between 2002 and 2005. In 1999, a budget of around USD 2 billion was allocated but at the end the real expenditure was approximately of USD 4 billion. In the Final Report, drawn up in 2006, you can read: 'The economic life of the XX Olympic Winter Games stretched over a span of 7 years, from 2000 to 2006, with a cost and revenue growth that was anything but linear, reaching maximum levels during the year in which the Games took place. Precisely this characteristic imposed a programmed management of the financial flows through the preparation of an overall Games budget and the compiling of annual budgets and financial accounts' [Imariso, 2014; Fabbri, 2015; Di Giovanni, 2019].

Torino, at the moment of the choice to be the host of Olympic Games, did not have existing sufficient infrastructure to host such a huge event and more than half needed to be constructed. From a managerial point of view, it was necessary to produce reasonable estimation in order to define, sequence, estimate resource and duration of the activities, considering uncertainty, risks and historical data, and adopt specific strategies to ensure that the planned path would be achieved. As a result, the project budget will be exceeded, if the initial evaluation is not carried precisely resulting in wrong estimation and the need of rescheduling [Bondonio and Campaniello, 2006].

The place for Winter Olympic Games in Vancouver 2010, was elected in 2003, which was the third edition of the Olympic Games in Canada after Summer Olympics Montréal 1976 and Winter Olympics Calgary 1988 [Parent, 2015]. The competitions on ice were held in the city of Vancouver, while those on snow in the town of Whistler, around 120 km from the hosting city. In this edition, ski cross was introduced among the existing disciplines for the first time. The total number of competitive venues was 9, among which 6 were built on purpose. To execute this project the total operative expenses amounted to approximately USD 2.1 billion, while the

initial budget was around USD 1.8 million. The most relevant dimensions in this case were the cost one, so the first objective was to keep a balanced budget because stakeholders recognized that success was related to effectively management and the quality, meaning the delivery of extraordinary games. However, after a short period of time the organisers realized that this goal was contradictory: managing budget led to changes in quality and service level, impacting the overall games. At the end, the final decided objective was the best allocation of budget for guarantee the best experience. Only two years before the performing of the games the recession that affected the whole world, caused the increase of risks and complexity of the project putting in doubt its deliver. As a result was necessary to examine everything, from budget to the monitoring of tasks and the reschedule of things from their original plan. The success of this edition of the game can be reconducted to the effective project management including good design, strong relationships, constant control of cost and project scope [Barber, 2018; Terry, 2009; Final Report XX Olympic Winter Games, 2006].

Considering the past Olympic Games it is clear that in both cases the timing was respected while the budget was exceeded, as in most of the past Olympic Games, while the revenues are not higher than the expenses, so usually countries lose money while organising these events. What it is possible to expect is that countries agree to do it not for direct economic return but as an investment for the future, for example the creation of new job places, tourism increase in the areas, new and renovated buildings, the reconversion of the venues after the games to others scope for citizens and the improvement of abandoned area. From the positive perspective, it would be said that hosting the Olympic Games is beneficial for the country, since it can result in higher visibility, tourist attraction, and finally better quality of life of inhabitants. But sometimes the reality is different: on the one hand the Torino case, where some of the venues have been used for other competitions, while others are abandoned due to the high maintenance costs and a few people who were using it, so the village has become the site of an illegal occupation. On the other hand, in Vancouver case, all the venues used in the 2010 Olympic Games are still used, some of them are used as training centres while others have been converted for other purposes, attracting visitors to the city. For this reason, it is considered one of the successful reuse of the venues after the games. The University of British Columbia did a research on the impact of Olympic Games in the territory: 'In addition to the economic benefits, the report also noted other positive outcomes including the development of sport and culture across Canada, the inclusion and participation of Aboriginal groups and minorities and a heightened recognition of person with disability' [The OGI-UBR Research Team].

2. The future of The Winter Olympic Games of 2026

The Winter Olympic Games of 2026 will be hosted in Milano-Cortina d'Ampezzo, the official name of this edition is XXV Olympic Winter Games. The opening date of the event is scheduled for 6 February, 2026 and will continue until 22 February. This will be the fourth time that Italy hosts Olympic Games in history, the third time the winter ones. The election of the winning organizing city was held on June 24th, 2019 at the 134th International Olympic Committee (IOC) Session in Lausanne, Switzerland, where the Italian candidate beat the Swedish rival. Moreover, this will be the first time the Olympic games featuring two host cities in an official form.

Consequently, on 9 December, 2019 the Milan-Cortina 2026 foundation was established with the aim of carrying out all the activities of organization, promotion and communication of the sporting and cultural events related to the holding of the XXV Olympic and Paralympic Winter Games of 2026.

The XXV Olympic Winter Game will not only take place in Milan and Cortina, which are in two different Italian regions, respectively Lombardy and Veneto, but also in a third region, Trentino-Alto Adige. In order to host the Olympic Games, the selected cities need to provide the required sites and infrastructure. During the process of selection of the location, sites and venues for hosting the Games the priority must be given to the already existing or temporary venues and infrastructure. While, eventually if there is a need to build new and permanent infrastructure or venues for the purpose of the organization of the Olympic Games, this must be considered on the basis of sustainable legacy plans [International Olympic Committee, 2015, p. 72].

For this edition of the Olympic games the masterplan considers 14 competition venues, the opening ceremony venue, the closing ceremony venue, 3 Olympic villages and the IBC/MPC. A relevant aspect of this future event in Milano is that they tried to take advantage from the already existing long-term urban development plan 'MILANO 2030' which aim is to make Milano better interconnected from physical, social and economic points of view; 'The Regional Development Program 2018-2023' for Lombardia which is aligned with the vision of Milano Cortina 2026 as 'The strategic plan of Veneto' in accordance with the principles of sustainable development. Another important aspect is that 13 of the competitive venues are already existing, with the exception of the PalaItalia Santa Giulia, and only maintenance or restructuring are required. This is an important starting point that affect in a positive way all the three key dimensions of the project: time should be shorter since most of

the sites already exist and only need maintenance, which result also in lower cost and, if well managed, higher quality.

Scheduled time and budget of the project are showed in table 1.

Tab. 1. Schedule and budget of is XXV Olympic Winter Games 2026 in Milano

Venue Name	Current Use	Post-Games Use	Start Date (construction or renovation)	End Date (construction or renovation)	Cost of construction/renovation (USD) (thousands)
Palaitalia Santa Giulia	Not existing venue	Multi-purpose Arena	January 2021	December 2023	83,348,320
Milano Hockey Arena	Closed	Multi-purpose Arena	December 2020	September 2021	11,967,760
Mediolanum Forum	Multi-purpose Arena	Multi-purpose Arena	Not planned	Not planned	13,257,120
Stelvio Track	Ski Touristic complex	Ski Touristic complex	May 2025	November 2025	8,088,320
Mottolino Track	Ski Touristic Complex	Ski Touristic Complex	May 2025	November 2025	9,008,480
Sitas-Tagliede Track	Ski Touristic Complex	Ski Touristic Complex	May 2025	November 2025	9,008,480
Carosello 3000 Track	Ski Touristic Complex	Ski Touristic Complex	May 2025	November 2025	5,748,160
Ice Rink Piné	Ice Rink	Olympic Ice Rink	June 2021	October 2024	36,352,000
Tesero Cross-Country Center	Cross-country centre	Cross-country centre	May 2025	November 2025	9,837,760
Trampolino 'G. Dal Ben'	Ski jumping centre	Ski jumping centre	May 2025	November 2025	8,747,200
Olympic Stadium	Ice Arena	Ice Arena	February 2025	November 2025	8,747,200
Tofane Track	Ski Touristic complex	Ski Touristic Complex	May 2025	November 2025	10,144,480
Sliding Center 'E. Monti'	Closed	Bobsleigh and luge centre	June 2021	October 2024	53,244,320
Südtirol Arena	Biathlon centre	Biathlon centre	May 2025	November 2025	5,452,800
Stadium Azzurri d'Italia	Biathlon centre	Biathlon centre	May 2025	November 2025	4,112,320

Source: [Candidature File Milano Cortina 2026, 22.11.2020].

The total capital investment for competition and non-competition venues amounts to USD over 231 million from public funding and USD 161 million from private funding. In addition, prudential budgets have been drafted, for revenues and expenditures, relative to the years 2018 and 2026, which is presented in table 2.

Tab. 2. Budget of is XXV Olympic Winter Games 2026 in Milano

	EUR 2018	USD 2018	EUR 2026	USD 2026
Revenues (thousands)	1,362,742	1,548,124	1,553,814	1,765,187
Expenditures (thousands)	1,362,705	1,548,083	1,553,773	1,765,141
Exchange rate	1 EUR = 1.136 USD		1 EUR = 1.136 USD	
Accumulated inflation			14,02%	

Source: [Candidature File Milano Cortina 2026, 22.11.2020].

As demonstrated in table 2, the planned revenues and expenditures oscillate around the amount of 1,553,800 thousands.

Conclusions

Considering the analysed Olympic Games it is clear that in both cases the timing was respected while the budget was exceeded. The advantage of hosting the Olympic Games is higher visibility of country and its attraction for tourists, and finally better quality of life of its inhabitants. However, as the Torino case has proved, the investments into sports infrastructure had short-term impact as only some of the venues have been used for other competitions, while others were abandoned due to the high maintenance costs. On the other hand, in case of Olympic Games in Vancouver, all the venues are still used as training centres while others have been converted for other purposes, attracting visitors to the city. To conclude, the megaproject of Milano Cortina 2026 Olympic Games seems to have all the potential to be a successful project that can gain the positive return, however, it is necessary to monitor costs and schedule using predefined tools, so as not to exceed the initial plan. As well as, to gain all the benefits, especially looking long-term, the venues need to be converted or built from the scratch, but also maintained even after the end of the Games. Considering the experience from past megaprojects and the benefits that are possible to

obtain after the project implementation, the management of the megaproject of Milano 2026 will be probably cheaper and the preparation time would be shorter, in comparison with previous Olympic Games.

ORCID iD

Aleksandra Gulc: <https://orcid.org/0000-0002-6401-4765>

References

1. Altshuler A., Luberoff D. (2003), *Mega-Projects: The Changing Politics of Urban Public Investment*, Brookings Institution Press, pp. 45-76.
2. Barber M. (2018), *Olympic venues after the games: 6 examples of successful reuse, Curbed*. <https://archive.curbed.com/2018/2/22/17036724/olympic-venues-still-in-use-vancouver-salt-lake-sydney-atlanta> [22.12.2020].
3. Bondonio P. and Campaniello N. (2006), *Torino 2006: what kind of Olympic Winter Games were they? A preliminary account from an organizational and economic perspective*, International Centre for Olympic Studies.
4. Cambridge English Dictionary, <https://dictionary.cambridge.org/> [21.01.2020].
5. *Candidature File Milano Cortina 2026*, https://www.milanocortina2026.org/wp-content/uploads/2020/04/CandidatureFile_MilanoCortina2026_eng.pdf [22.11.2020].
6. Davies A., Mackenzie I. (2014). *Project complexity and systems integration: Constructing the London 2012 Olympics and Paralympics Games*, International Journal of Project Management 32, pp. 773-790.
7. Di Giovanni F. (2019), *Cosa resta dopo la fine di un'Olimpiade? Torino 2006*, Non è la radio.
8. Eager D. (2015). *Sydney 2000 Olympic Games: A Project Management Perspective*, PMI Proceeding, pp. 227-231.
9. Fabbri M. (2015), *Abbiamo davvero bisogno delle olimpiadi*, Radicali Italiani, pp. 5-9, pp. 15-20.
10. *Final Report XX Olympic Winter Games, 2006*, https://stillmed.olympic.org/Documents/Reports/Official%20Past%20Games%20Reports/Winter/EN/2006_Torino_Vol_1.pdf, 27/12/2020.
11. Frawley S., Adair D. (2013), *The Olympic Games: Managerial and Strategic Dimensions*, Palgrave Macmillan, pp. 1-2.
12. https://en.wikipedia.org/wiki/2010_Winter_Olympics [28.12.2020].
13. https://en.wikipedia.org/wiki/2026_Winter_Olympics [22.12.2020].
14. https://en.wikipedia.org/wiki/Venues_of_the_2006_Winter_Olympics [27.12.2020].

15. https://en.wikipedia.org/wiki/Venues_of_the_2010_Winter_Olympics#Competition_venues [28.12.2020].
16. https://en.wikipedia.org/wiki/Winter_Olympic_Games [11.01.2021].
17. https://it.wikipedia.org/wiki/XXV_Giochi_olimpici_invernali [22.12.2020].
18. <https://milanocortina2026.org> [22.12.2020].
19. https://www.laprovinciadisonario.it/stories/Cronaca/no-al-villaggio-olimpico-livigno-sistema-gli-alberghi_1370166_11/ [23.12.2020].
20. <https://www.olympic.org/news/vancouver-2010-sports-venues-completed> [28.12.2020].
21. <https://www.olympic.org/turin-2006> [27.12.2020].
22. <https://www.olympic.org/vancouver-2010> [28.12.2020].
23. <https://www.sudtirol.com/olimpiadi-2026-anterselva.htm> [23.12.2020].
24. Hussain H.H. (2014), *Time management tools and techniques for project management*, Socio Economic Research Bulletin, pp. 57-62.
25. Imarisio M. (2014), *Otto anni dopo: gli impianti inutili dell'Olimpiade 2006 a Torino*, Corriere della Sera.
26. Parent M.M. (2015), *The governance of the Olympic Games in Canada*, Routledge, Sport in Society 19, pp. 796-816.
27. Randeree K. (2016), *Reputation and Mega-project Management: Lessons from Host Cities of the Olympic Games*, An International Journal 13, pp. 1-7.
28. Sanderson J. (2012), *Risk, uncertainty and governance in megaprojects: A critical discussion of alternative explanations*, International Journal of Project Management, pp. 432-443.
29. *Staging the the Olympic Winter Games Knowledge Report*, 2010, <https://stillmed.olympic.org/Documents/Reports/Official%20Past%20Games%20Reports/Winter/EN/Staging-the-Games.pdf>, 28/12/2010.
30. Terry A. (2009), *Timeline: The evolution of the 2010 Olympic budget*, Global News.
31. The OGI-UBC Research Team (2011), *2010 Winter Olympics provided economic and cultural boost*, UBC News.
32. Van Marrewijk C. (2007), *Managing project culture: The case of Environ Megaproject*, International Journal of Project Management, 25(3), pp. 290-299.
33. Van Marrewijk et al. (2008), *Managing public-private megaprojects: Paradoxes, complexity, and project design*, International Journal of Project Management, 26(6), pp. 591-600.
34. Vancouver Organizing Committee for the 2010 Olympic and Paralympic Winter Games (2010), *VANOC Annual Report Consolidated Financial Statements*, <https://sok.se/download/18.6e8e0e05162b3d64d941164c/1523530772554/Ekonomisk>

%20rapport%20%20organisationskommittén%20för%20Vancouver%202010%20(2010_VANOC_Financial_report_English).pdf [28.12.2020].

35. Young D.C. (2004). *A Brief History of the Olympic Games*, Wiley-Blackwell, pp. 138-158.

Zarządzanie megaprojektami na przykładzie zimowych igrzysk olimpijskich w Turynie, Vancouver i Mediolanie

Streszczenie

Igrzyska olimpijskie to megaprojekty, które ze względu na swój rozmiar muszą być starannie zaplanowane i monitorowane, tak aby zrealizować wszystkie zadania w przewidzianym czasie i w założonym budżecie. Celem niniejszego artykułu jest analiza megaprojektów na przykładzie zimowych igrzysk olimpijskich w Turynie w 2006 i Vancouver w 2010. Celem artykułu jest identyfikacja sukcesów i porażek dotyczących zarządzania projektami w przypadku tego typu przedsięwzięć. W badaniu wykorzystano metodę case study. Pierwszy z przedstawionych przypadków jest postrzegany jako przykład porażki w kontekście zarządzania projektami, podczas gdy drugi uważany jest za przykład sukcesu w kontekście zarządzania megaprojektami. Ponadto w artykule przedstawiono główne założenia planowanej w 2026 olimpiady w Mediolanie. Artykuł zawiera wnioski z przeprowadzonej analizy oraz rekomendacje w kontekście organizacji przyszłych igrzysk olimpijskich w 2026 oparte na doświadczeniach w zakresie zarządzania megaprojektami.

Słowa kluczowe

igrzyska olimpijskie, zarządzanie megaprojektami, kluczowe czynniki sukcesu

Sustainable tourism projects in Turkey

Ferdi Tayfur Guzeloglu 

Eskisehir Osmangazi University, Turkey

e-mail: ferdiguzeloglu@gmail.com

Aleksandra Gulc 

Bialystok University of Technology, Poland

e-mail: a.gulc@pb.edu.pl

Abstract

With the increase in income, many people have started to enjoy their free time by travelling around the world. The globalization has led to an increase in tourism traffic, so about 1.5 billion tourists travelled around the world in 2019, while Turkey hosted 52.5 million tourists. The intensity of the pace of work has caused people to look for and go to places where they can relax and to take the edge off. The development of tourism destroyed its elements and resources. Tourism started to develop in Turkey in the 1980s and recently it has reached a saturation level bringing negative consequences. To avoid these damages, the concepts of sustainable development and tourism emerged after the 1980s. This concept has been adapted to tourism to ensure the future generations benefit by minimizing the loss of used resources. The importance of planning was revealed during the study. Turkey wants to be among the top five most touristed countries in the world in 2023 with tourism projects. Tourism planning considers a regional, local, and national scale. According to the concept of sustainability, regional development should be planned. In this study, sustainable tourism projects supported by the Ministry of Culture and Tourism, Anadolu Ephesus, and the United Nations – 'Future in Tourism' platform in 2007 — were examined. The article includes the following sections: sustainable tourism literature review, sustainable tourism projects in Turkey, discussion and conclusion.

Key words

sustainable tourism, sustainable development, project, tourism in Turkey

Introduction

The development of technology, the globalization of the world, stressful business life caused people to need more fun and relaxation [Lerner and Harber, 2001, p. 78]. While technology development that progresses very fast causes positive changes for human life, it causes losses and negative changes to nature and the environment. On the one hand, the global economy can develop without obstacles due to modern technological solutions, but on the other hand, scarce resources existing in nature are consumed much faster which brings negative effects on future generations. Although tourism is nowadays a sector that expands fast and contributes to the economies of countries (Fig. 1), it generates negative costs like excessive consumption of tourism resources, deterioration of the natural structure and increased tourism activities, pollution, damage to the cultural heritage of coasts and beaches. Therefore, it is the last call to take preventive actions to protect valuable natural heritage [Cavus et al., 2019, p. 365].

The places which are touristic attraction can be protected according to sustainability concept to pass a part of the natural environment to future generations [Can, 2013, p. 24; Szpilko, 2016].

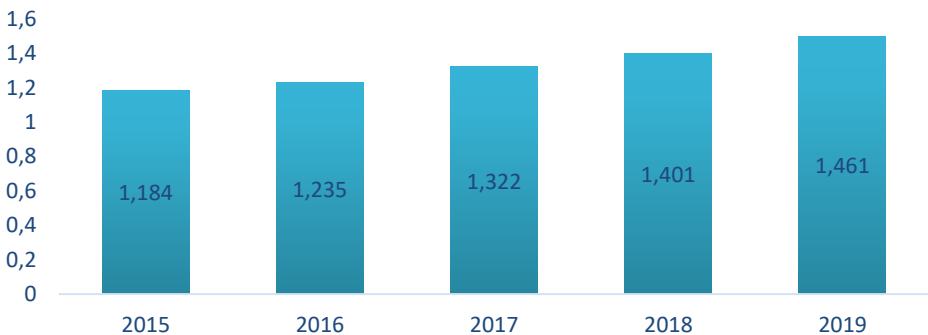


Fig. 1. Number of tourists in the world (billion)

Source: [World Tourism Organization, 15.01.2021].

Private enterprises, investment companies, associations, residents, tourists, national and local institutions, and organizations can solve the problems given to the touristic environment with the movements and projects planned for sustainable tourism. The cooperation between different entities like private enterprises, investment

companies, associations, inhabitants, tourists, national and local institutions, and organizations [Szpilko et al., 2020; Pejić et al., 2019] enables the implementation of the projects for sustainable tourism. In this study, the European Union, Culture and Tourism Ministry and the United Nations Development Program in Turkey on sustainable tourism that contributes to local development "Future is in Tourism" project have been studied. Moreover, the European Union, Culture and Tourism Ministry, and the United Nations Development Program in Turkey on sustainable tourism have been presented. Desk research technique was used as a research method.

1. Literature Review on Sustainable Tourism

In 1972, the "UNCHE: United Nations Human Environment Conference" was organized by the United Nations in Stockholm, Sweden. The main effect of this conference was the elaboration of an action plan to identify and control the substances that cause environmental pollution [Şahin and Basturk, 2019, p. 72].

This action plan included: a) Global and Environmental Assessment Program b) Environmental Management Activities c) Evaluation plans for National and International Activities. Moreover, the United Nations Environment Programme (UNEP) was established [United Nations, United Nations Declaration of the Human Environment Conference, 1972].

In 1987, a program called *Our Common Future* was published by the World Environment and Development Commission due to the need for transnational collective efforts on environmental and development issues that threaten the world [Yutsal, 2019, p. 65]. The concept of "sustainable" was first used by Brundtland in the "Our Common Future" report, which was the starting date of international and national studies on environment protection [Baran and Sat 2019, p. 19]. In this report, new concepts such as sustainable tourism, eco-tourism have emerged [Mercan, 2010, p.18]. The concept of sustainable tourism became more popular in the 1990s with the tourism development [Cavus and Tanrisevdi, 2000, p. 153].

In the sustainability concept, it is essential to make humanity and life permanent while maintaining production and diversity [Garda and Temizel, 2016, p.85]. Sustainable tourism planning is possible with the cooperation of central and regional authorities at a regional and national level [Kahraman, 1994, p. 75]. Collaborations have three main objectives: improving the living standards of local people, meeting the needs of tourists, and protecting the environment [Lui, 2003, p. 460].

The sustainable projects are aimed at reducing tensions caused by tourism, the environment, local people, and complexity. In this way, it is an approach to preserve

the quality of natural beauties and human resources for a longer period [Kozak, 2014, p. 17].

According to other authors, sustainable tourism generates the benefits from tourism in a particular region and causes positive effects in the future [Selvi and Şahin, 2012, p. 24]. Locals meet the needs of tourists, while tourism product is preserved for future opportunities [Kaypak, 2010, p. 94]. "Sustainable tourism" has become a keyword in the discussion of environmentally integrated tourism development [Sezgin and Kalaman, 2008, p. 430].

Sustainable tourism aim is to develop and protect tourist regions within the continuity of life and turn them into opportunities in the future [Çavus et al., 2019, p. 363]. According to the United National World Tourism Organization; "Taking into account the current and future economic, social and environmental impacts, tourism meets the needs of visitors, the industry, the environment, and host communities" [United National World Tourism Organization, date of document].

Sustainable tourism is an approach that protects cultural integrity, ecological processes, biodiversity, and living systems by protecting the environment in which people interact with the environment intact and unchanged, where all resources meet the economic, social, and aesthetic needs of people and tourists in the visited region, According to the United Nations Environment Programme (UNEP) and the United Nations World Tourism Organization (UNWTO), there are the following principles of sustainable tourism [Ayas, 2007, p. 63; United National World Tourism Organization]:

- **Economic Continuity:** successful sustainability is ensured by the competitiveness of locally implemented, designed policies at national and international level in order to continue to benefit in the long term.
- **Local Development:** to increase the contribution of tourism to the host destination by supporting the decisions taken to meet the visitor with the producer and provider in the local and to increase tourism expenditures in the local.
- **Quality of Employment:** supporting professional elongation, improving service and wage quality and local employment quality without discrimination in religion, language, race, gender and health.
- **Social Participation and Gender Equality:** working for a fairer distribution of economic and social benefits from tourism, and improving services to the economically and socially disadvantaged.
- **Visitor Satisfaction:** supporting the phenomenon of "responsible tourists" to provide visitors with a safe, satisfying, innovative sustainable experience

without discrimination of religion, language, race, gender, health, age or any other discrimination.

- **Local Control:** ensuring that local governments cooperate with other stakeholders of tourism on planning, management and implementation, and joining the inhabitants of the region in the development of tourism in the local area and to include them in the process.
- **Social Welfare:** helping local people to get access to social resources, structures and facilities without social disruption without causing abuse, improving the quality of life by maintaining it.
- **Cultural Wealth:** increasing the value of region by respecting its local history, culture, traditions and characteristics.
- **Physical Integrity:** protecting, improving rural and urban quality and preventing visual deterioration of the environment.
- **Biodiversity:** the natural habitat supports the protection of wild and endemic life, minimizing the damage done to them and increasing their awareness by observing the balance of conservation and use.
- **Efficient Use of Resources:** minimizing the use of limited and unsealable resources that hinder the development of tourism facilities and services, to increase local claim, national and international awareness when it comes to natural, cultural and historical values, to increase its recognition with the balance of conservation and use.
- **Environmental Impact:** minimizing pollution caused by tourism, businesses and visitors; informing local people, business owners and visitors about environmental impact, and disseminating concepts such as "responsible business", "responsible tourist".

The concept of sustainable tourism according to the United Nations for Sustainable Tourism is presented in Figure 2.



Fig. 2. Sustainable Tourism according to United Nations for Sustainable Tourism

Source: [United Nations Development Program, 2020].

2. Sustainable Tourism Projects in Turkey

Tourism started to develop in Turkey in the 1980s and recently it reached a saturation level bringing negative consequences [Durak et al., 2016, p. 1]. In 2007, T.C. Culture and Tourism Ministry, the United Nations Development Program (UNDP), and with the support of Anadolu Efes, 2023 with sustainable tourism principles for the tourism strategy of Turkey 'Future of Tourism' platform was established. 14 sustainable tourism projects were supported between 2007 and 2019. Anywhere in Turkey. These projects prepared according to 17 titles determined by UNDP are described below [<https://www.gelecekturizmde.com/gelecek-turizmde/>, 12.01.2021].

Project 1. Eastern Anatolia Tourism Development Project: In this project, the tourism potential of Coruh Valley was described. The success of the project was crowned when Uzundere, where Coruh valley is located, was declared as a tourist

center by the Council of Ministers and called a cittaslow in 2016. The following UNDP titles are implemented in this project: 1, 8, 10, 11, 12, 15.

Project 2. Come One Day Be Misi: In Bursa's 2,000-year-old historical Misi Village, the most important source of livelihood for local people was silkworms until 15 years ago. The project aimed to revitalize this historical craft, which was lost, and bring it back to the tourism sector, thus increasing the sources of income of residents. In line with the goal of evaluating the products produced by women locally, 44 women received tourism training and 25 women were employed to work in workshops, shops, and enterprises within the scope of the project. Today, the most delicious dishes of the region are offered to the guests in Koza House, a registered Misi house. In addition, the silkworm craft revived by the project and the marketing and sale of handicrafts made of silk is also carried out by women in the Silk House. The added value of the project was increased when the Municipality of Nilufer decided to spread this practice throughout the city. The following UNDP titles are implemented in this project: 1, 5, 8, 10, 12.

Project 3. Ipekyolu Guest House: Ipekyolu Guest House in Mardin was aimed to be a local model that encourages women entrepreneurs in the field of tourism. 43 women received tourism training before the hostel and cafeteria of the Ipekyolu Guest House was opened. Women were provided with employment opportunities in two 22-bed hostels offering accommodation and food and drink services. In this way, the local people evaluated their existing culture for tourism purposes, while both income and sustainability of tourism were ensured. The Guest House, built as part of the project, received special awards from www.booking.com address and became a local model that encouraged female entrepreneurs working in the tourism industry. The Ipekyolu Guest House is presented in Figures 3 and 4. The following UNDP titles are implemented in this project: 1, 5, 8, 10, 12.



Fig. 3. Ipekyolu Guest House in Mardin

Source: [Gelecek Turizmde, 26.01.2021].



Fig. 4. Ipekyolu Guest House in Mardin

Source: [Gelecek Turizmde, 26.01.2021].

Project 4. Traditional Cuisine of Seferihisar: Seferihisar, with Traditional Kitchen Project with the branding of different flavors from each other in Izmir's Seferihisar indigenous and introduced to all of Turkey aimed to contribute to the development of tourism in the region of the local culinary culture. Seferihisar Turkey's first inhabitants, the city of Seferihisar Traditional Cuisine education about local women, was founded a workshop to share experiences and culinary culture with visitors. The flavors branded with the name Seferihisar also managed to reach large audiences through the online shopping site www.seferipazar.com. The project is in accordance with UNDP titles, namely: 1, 5, 8, 10, 12.

Project 5. Stone Work in Göbeklitepe, the World's Oldest Temple: In Göbeklitepe, the world's oldest temple, it was aimed to contribute cultural values to tourism through the transfer of stonework dating back 12,000 years and the creation of new jobs for young people. From here, a stonework workshop was implemented in Sanliurfa. 21 people, 6 of them women, received stonework training, who also became Turkish first female stoneworkers. Thanks to the motifs produced by these workers, new job opportunities were created in areas such as souvenirs, building decorations, and entrepreneurship pieces of training were given in these areas. Through the workshop, it was aimed to re-establish the lost identity of the city with the use of stonework in new buildings to be built. With the intense interest in the project, Eyyubiye Municipality began to support the project by paying women who took stonework lessons within the scope of new workshops. The project is in accordance with the following UNDP titles 1, 5, 8, 10,11,12.

Project 6. Malatya's Heritage Arslantepe: Arslantepe Mousse presents the day with its 5500-year history. This mound, which was the scene of the establishment of the first city-state, contains an adobe palace, king's tombs, and the world's

oldest swords. The project aimed to introduce the Tation of Arslantepe, which witnessed the first emergence of the state society and the egalitarian, hierarchical, and politically centralized transformation of society. Arslantepe archaeological site was accepted as a UNESCO World Heritage Temporary List in 2014 through awareness-raising studies on the importance of cultural assets of the region, the efforts of the excavation team, and the local government. Arslantepe has become an Open Air Museum and a multilingual audio guide has been prepared for visitors. The following UNDP titles are implemented in this project: 1, 5, 8, 10,11,12.

Project 7. Safranbolu Memorabilia: Safranbolu, which was listed as a "World Heritage Site" by UNESCO in 1994, is one of the areas that attract attention in terms of sustainable tourism with its 200-year-old wooden mansions, centuries-defying historical texture, and cultural values. The project aimed to meet the need for souvenirs reflecting Safranbolu cultural heritage and carrying its values. For this reason, surveys were conducted for local and foreign tourists and expectations were determined about souvenirs. In line with the results of the survey, a design competition was organized under the consultancy of Derin Sariyer in order to increase the diversity and quality of the souvenirs produced locally. As a result of the competition, the selected designs began to be produced by local tradesmen, and visitors were offered authentic, different product options. The following UNDP titles were implemented in this project: 1, 5, 8, 10,11,12.



Fig. 5. World Heritage Site Safranbolu

Source: [Gelecek Turizmde, 26.01.2021].



Fig. 6. World Heritage Site Safranbolu

Source: [Gelecek Turizmde, 26.01.2021].

Project 7. Lavender Scented Village: Kuyucak Village of Isparta provides 93% of lavender production in Turkey. The project aim was to revitalize rural tourism in Kuyucak Village, to ensure the variety of products of lavender, to make income for the local people, and to mobilize the employment and entrepreneurship potential in the region. At first, a working trip was organized to the France-Provence region, which is one of the good practice examples of rural tourism, with the participation of the region's leading producers, project team, and lavender producing women. Lavender Fragrant Village Women Entrepreneurs Cooperative, which consists of women, was established. Women were given training in areas such as field promotion, cooperatives, rural tourism, souvenir making. While 20,000 tourists visited the region during the 2016 summer season, the number reached 140,000 in the 2017 summer season and 190,000 in 2018. The main effects of projects are presented in Figures 7 and 8. The following UNDP titles were implemented in this project: 1, 5, 8, 10,12.



Fig. 7. Kuyucak Village

Source: [Gelecek Turizmde, 26.01.2021].



Fig. 8. Kuyucak Village

Source: [Gelecek Turizmde, 26.01.2021].

Project 8. Discover Your Own Butterfly: Saimbeyli district of Adana attracts attention with its possession of about 160 of the 412 butterfly species in Turkey. Saimbeyli, which is one of the 10 important butterfly areas in Turkey, has been made an important niche tourism center by noting the butterfly species called endemic Saimbeyli Blue (Teresa blue) in the region. The project aimed to improve eco-tourism with butterfly monitoring, increase the low-income level in the district, and protect biodiversity. Within the scope of the project, 126 people, including 67 women, were trained in biodiversity, eco-tourism, entrepreneurship, and guesthouse management. Obruk Waterfall Natural Park was declared with the contribution of the studies. The project is by the following UNDP titles: 1, 8, 10,11,12,15.

Project 9. Local Flavors of Edremit with Pomegranate Woman: It was carried out to highlight, brand, and support gourmet tourism of the local flavors made with olive oil in the Edremit district of Balıkesir. 40 women in the region were given personal and professional development training such as entrepreneurship, hygiene, communication, competitiveness, and olive oil usage methods, thus transforming the local product they produced into a tourism product and aiming to set an example for sustainability in tourism. Nar Women Gourmet House, which reflects the traditional culture of Edremit, which was allocated by Edremit Municipality and restored as a restaurant within the scope of the project, offers regional delicacies made with olive oil produced by women. The project is by the following UNDP titles: 1,5, 8, 10,12.

Project 10. Birds Call You: The project aimed to unlock the tourism potential of the natural wonder Plateau Lake, located in The Buldan district of Denizli and located at an altitude of 1,150 meters. With the project, which draws attention to the bird species, rich biodiversity, and ecotourism potential of Buldan Plateau Lake,

studies were carried out to recognize The Highland Lake. An inventory of birds in and around Lake Plateau was taken out, revealing that Lake Plateau was home to 163 bird species. An alternative hiking route from Buldan to Plateau Lake was created and put to the service of nature lovers. With the training given to local women, Highland Lake birds began to be processed into Buldan weaving, which is an 8000-year-old tradition. It was tried to raise awareness of the people and visitors of the region about The Highland Lake, to protect biodiversity, and to revitalize the eco-tourism potential of the region. The project revived both sustainable tourism and contributed to the local economy in the region. The project is by the following UNDP titles: 1, 8, 10,11,12, 15.

Project 11. Four Seasons Foca: In Foca, where existing tourism activities are spread over four seasons and production forms such as traditional viticulture, fruit, and vegetable cultivation, olive farming and coastal fishing continue, it was aimed to bring production and operation models in favor of nature to tourism activities for sustainable tourism. With the participation of all stakeholders, activities that can be done in Foca in four seasons were put forward and a comprehensive sustainable tourism plan was prepared. For the diversification of gift products, handmade and industrial products that can be marketed specifically to Foça were determined. Branding activities have started with the name of Four Seasons Foca. Foca tour plan was created within the framework of the sustainable tourism approach. Day tours, cycling, hiking, diving, fishing tours and activity tours related to nature sports, experience tourism tours were determined. Sustainable tourism training was given to tourism enterprises (hotel, restaurant, and boat owners). The following UNDP titles were implemented in this project: 1, 8, 10, 11, 12, 14 and 15.

Project 12. A Date Break on the Road to Lymya: Turkish first long-distance and one of the world's top 10 long-distance hiking routes, the Lythy Way is preferred by many tourists every year. The project was based on the tourism potential in the region and the needs of tourists such as rest and accommodation. The project aimed to raise awareness of sustainable tourism in the region and to the unification of three different Lymya road hiking routes in the Hoyran and Kapakli villages of Demre. With the training given, awareness of sustainable tourism was raised in the region and the continuity of local production was ensured by the women living in the villages. In addition, they are offered relaxation and accommodation as well as hiking. In addition to making and promoting the surrounding historic sites more attractive and accessible, a women's non-governmental organization was established. Women started to operate the buildings in Kapakli and Hoyran, which were opened within the scope of the project, as a cafeteria. Thus, women started to make income by making and selling handicrafts and regional dishes in two different places. With the

project, the villages of Kapaklı and Hoyran became a center where visitors could relax and choose alternative routes. The following UNDP titles were implemented in this project: 1,5, 8, 11,12.

Project 13. Troy Culture Route: The Troy Cultural Route project is aimed at protecting cultural identity and cultural heritage and strengthening the ties between visitors and local people. The project worked to preserve the cultural heritage along and around the hiking route through the Ezine and Ayvacik districts and villages of Canakkale. In the geography with cultural and natural richness with ancient settlements, ancient quarries, bridges, hot springs, beaches, salt, and agricultural areas, the project aimed to increase the number of visitors to the region by arranging 120 kilometers of hiking and cycling routes. Within the project, marking and marking works were carried out on the routes, environmental and road arrangements were made by taking safety measures and a detailed walking map was issued. Canakkale, Çıplak Village, Yeniköy, Kumburnu, Çamoba, Kalafat, Dalyan Village Antique Port, Tavaklı, Babadere, Kösedere, Tuzla, Gülpınar, Kocaköy, Bademli, Koyunevi, Balabanlı, Bektas, Kuruoba, Korubaşı, Behramkale, and Assos ancient port route in the project covering a wide area including sustainable tourism, home boarding, souvenirs, legislation, historical, cultural and natural value protection in the surroundings. The project included = training such as local and local authorities, sustainable tourism, and regulatory training was also given. With the impact of the project, 2018 was declared as the Year of Troy in Turkey. The following UNDP titles were implemented in this project: 1, 8, 10,11,12, 15.

Project 14. A Day in Ovacik Village: The project was aimed to develop an experience-based tourism model by allowing visitors to experience regional flavors, local cultures, and traditions from field to table. Its purpose was also expressed in increasing the quality of life and well-being of the local people with responsible tourism activities implemented in Ovacik, a forest village 60 km from Istanbul and 10 km from Sile. Owing to the project, the old village school was restored and allocated to Ovacik Village Women's Seed Association. The restored building was designed as an experiential workshop where visitors could participate in different workshops. A garden has been created where visitors can experience ecological garden and permaculture applications. 13 women work alternately in this workshop to protect, produce and share ancestral seeds. In this workshop, which shows the beauty of working in harmony with nature and how self-sufficient life is possible, it is possible to see many different ecological life movements from the conversion of waste to rainwater harvesting with compost making. The project is by the following UNDP titles: 1, 8, 10, 11, 12, 15.

The current projects and objectives of sustainable tourism projects in Future Tourism are as follows.

Project 1. Women Will Light Persembe's Lights: Persembe, which has the title of Calm City, is expected to be brought to sustainable tourism, promote local delicacies, strengthen the local people economically and support new women entrepreneurs. Within the scope of the project, it was aimed to create an exemplary hostel. Regional products prepared by women will be available. A sightseeing route will be created for Persembe. Local products can also be collected according to the season on these routes

Project 2. Kars Cheese Route: Revitalizing the traditions of the region, the local values that face complacent and the techniques of traditional knowledge and production and transferring them to future generations with the "Kars Cheese Route" Project. Thus, it aims to contribute to local socio-economic development by supporting the tourism potential of the region. As a result of the project, the Turkish first cheese route will be created through joint efforts by universities, NGOs and local producers in the region. The Schleswig-Holstein Cheese Route will be used for good practice to create a well-structured, made and registered regional route through Kars's regional dairy and natural, cultural heritage sites. 'Kars Cheese Route Experience Workshop' will be established and tour programs will be organized for the selected dairy on the cheese route. "Local Cheeses From Tradition to the Future Webinar" will be organized and prepared for publication with 'Kars Cheese Stories', which will be compiled by creating an inventory of Kars cheeses. All relevant partners of the project will participate in hygiene, digital literacy and social media management training in response to the Covid-19 crisis. Hygiene standards will be set for cheese production and these standards will be placed in packages with QR codes. Approximately 9 dairy products producing different cheese varieties in the region will benefit directly from the project. Website, social media accounts and mobile application will be developed for visitors to Kars Cheese Route. The ultimate beneficiary of the project will be visitors interested in cheese production and tasting. In the long term, milk and cheese producers, accommodation, food and drink and transportation businesses, as well as local people are expected to benefit directly and indirectly.

Project 3. Flax of Journey in Ayancik: With the project, it is expected to revitalize the art of making linen cloth and linen rope, which is a traditional product of Sinop Ayancik district, and to bring it to tourism. The latest masters and young people who produce linen rope will be brought together to support the masters to transfer traditional production techniques to young people and to train young masters. In this way, it will contribute to the preservation of the cultural heritage of the region and its transfer to future generations. By setting up a linen processing workshop, linen

rope production machines will be renewed with innovative methods to ensure ease of use, especially for women. A linen route through the region linen fields and natural heritage sites will be created and tours will be organized to the renovated workshop, allowing visitors to experience the construction of linen ropes. A craft center will be established for the display and sale of linen products and a "Linen Harvest Festival" will be organized to promote the traditional art of the region. In addition, visitors will visit the villages where the flax plant is grown and contribute to the preservation of Ayancik's natural heritage.

Project 4. Aromatic Plants House Köyceğiz: The project is aimed at increasing the tourism potential of Köyceğinz, the 16th quiet city in Turkey, through the introduction of botanical richness consisting of medicinal and aromatic plants. The project will carry out all its activities with a community-based tourism approach, increase women's employment and create a good example from Turkey for aromatherapy tours that have become a trend in the world. A traditional mansion built in 1932 will be allocated by the Municipality for use under the project and will be renewed as the "House of Aromatic Plants". In this house, aromatherapy oils will be produced from endemic plants and trees such as shallow trees (*Liquidambar Orientalis*), taking into account the balance between the use and preservation of local values. A webinar series for the use of aromatic plants will be created to provide aromatherapy and eco-printing training to thirty women in the region. Necessary work will be carried out to gather the women working for the Aromatic Plants House under a corporate roof and the best alternatives will be evaluated in cooperation with local governments. Also, an inventory of Köyceğinz's aromatic plants will be published and the "Aromatic Plants Festival" will be organized [<https://www.gelecekturizmde.com/category/supported-projects/>, 12.01.2021].

3. Discussion

Sustainable tourism projects in "Future Tourism", consisting of projects within the scope of the Sustainable Tourism Support Fund carried out in cooperation with the United Nations Development Program, are the most important projects of the 2023 tourism targets prepared by the Republic of Turkey. Sustainable tourism projects continue to support local development, while at the same time turn these places into success stories. Owing to sustainable projects, branding local products or flavors from the past increases recognition of the hidden ancient settlements of Anatolia and revitalization of professions facing obedience. Some of the projects and the 'Future is in Tourism' sustainable tourism project received awards:

2010: Eastern Anatolia Tourism Development Project – Turkish Public Relations Association (TUHİD) 9. Golden Compass Public Relations Awards Best Social Responsibility Project;

2011: Women Will Light Persembe’s Lights Project – The Stevie Awards 8. International Business Awards Europe Best Social Responsibility Project, Gold Medal, CSR Europe the first project to represent Turkey on the "Skills for Jobs – Competencies for Employment" map;

2014: Sustainable Tourism in Future Tourism Project – The Stevie Awards 11. International Business Awards Europe Best Social Responsibility Project, Bronze Medal Best Public Relations Project in Community Relations, Bronze Medal;

2015: Sustainable Tourism in Future Tourism Project – Turkish Public Relations Association (TUHİD) 14. Golden Compass Public Relations Awards Jury Special Award, The Stevie Awards 12. International Business Awards Europe's Best Social Responsibility Project, Bronze Medal Best Blog, Silver Medal, Sustainability Academy, 2. Sustainable Business Awards Cooperation Category Award, Bilkent University, II. Bilkent Brand Awards Social Responsibility Projects with The Most Valued Brand in This Field, PRNews, Digital PR Awards Corporate Blog, Honorary Mention;

2017: Sustainable Tourism in Future Tourism Project –The Stevie Awards 15. International Business Awards Europe's Best Social Responsibility Project, Bronze Medal, Hermes Creative Awards Gold Award, Confederation of Employer Unions of Turkey (TİsK) Sustainability Refik Baydur Special Award, JCI Culture – Junior Chamber International Best Social Responsibility Award [<https://basin.ktb.gov.tr/TR-237462/yerelein-degeri-turizmin-gelecegi.html>, 12.01.2021].

Conclusion

Nowadays, there is a global trend towards alternative tourism areas to mass tourism. Untouched and unspoiled tourism is moving towards natural resources and cultural values. These resources, which are the basis of tourism, must be strictly protected and passed on to future generations. This is the essence of the sustainability concept. Like any limited resource, tourism resources are of great importance considering the needs of future generations. Resources need to be protected from over-exploitation by tourist activities. Minimizing and improving the destruction of these resources, which constitute the source of tourism and leaving them to future generations, reflects the concept of sustainable tourism. Sustainable tourism planning is needed for these activities to be carried out.

This study included examples of successful projects which aimed to protect the natural resources that already exist for future generations and maintain their existence. All of these projects were supported by the Ministry of Culture and Tourism, United Nations Development Programme and prepared according to 17 evaluation criteria for sustainable development.

ORCID iD

Ferdi Tayfur Guzeloglu: <https://orcid.org/0000-0002-6678-4114>

Aleksandra Gulc: <https://orcid.org/0000-0002-6401-4765>

References

1. Akış S. (2001), *Sürdürülebilir Turizm: Bir Alan Araştırmasının Sonuçları*. Anatolia Turizm Araştırmaları Dergisi 12, pp. 17-25.
2. Ayas N. (2007), *Çevresel Sürdürülebilir Turizm Gelişmesi*, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (9/1), pp. 59-69.
3. Baran N. and Sat N.A. (2019), *Sürdürülebilir Turizm Planlaması ve Yönetimi: GAP Turizm Master Planı'na Eleştirel Bir Bakış*, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi Dergisi, (22/1), pp.18-49.
4. Can E. (2013), *Turizm Destinasyonlarında Sürdürülebilir Turizmin Sürdürülebilir Rekabet Açısından Değerlendirilmesi*, İstanbul Sosyal Bilimler Dergisi, (4), pp. 23-40.
5. Cavus S. Tanrisevdi A. (2000), *Sürdürülebilir Turizm ve Yerel Öteekli Bir Sürdürülebilir Turizm Gelisme Modeli Önerisi*, Anatolia:Turizm Araştırmaları Dergisi 11, pp. 149-159.
6. Cavus Ş., Kaya B., ve Demirtas B. (2019), *Sürdürülebilir Turizm Açısından Slow Food Hareketine Bakış ve Türkiye Uygulamaları*, International Black Sea Coastline Countries Symposium, May 2-5, Batumi/ GEORGIA, pp. 364-375.
7. Durak S., Tupal S., Arslan T.U. (2016), *Significance of Cultural Heritage Preservation in Sustainable Cultural Tourism: Muradiye Complex in Bursa, Turkey*, European Journal of Sustainable Development (5/4), pp.1-12.
8. Garda B. Temizal M. (2016), *Types Of Sustainable Tourism*, Selcuk University Journal of Social and Technical Researches 12, pp. 83-103.
9. <https://www.gelecekturizmde.com/home-page/> [12.01.2021].
10. <https://www.gelecekturizmde.com/ipekyolu-guesthouse> [26.01.2021].
11. <https://www.gelecekturizmde.com/lavender-scented-village> [26.01.2021].
12. <https://www.gelecekturizmde.com/safranbolu-souvenirs> [26.01.2021].

13. Kahraman N. (1994), *Sürdürülebilir kalkınma ve turizm*, Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi (3,11), pp. 73-77.
14. Karapınar E., Barakazi M. (2017), *Kültürel Miras Turizminin Sürdürülebilir Turizm Açısından Değerlendirilmesi: Göbeklitepe Ören Yeri*, Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi 1-1, pp. 5-18.
15. Kaypak S. (2010), *Ekolojik Turizmin Sürdürülebilirliği*, Alanya İşletme Fakültesi Dergisi 2-2, pp. 93-114.
16. Kozak N. (2014), *Turizm Pazarlaması*, Detay Yayıncılık, Ankara.
17. Lerner H., Haber S. (2001), *Performance Factors of Small Tourism Ventures: The Interface of Tourism, Entrepreneurship And The Environment*, Journal of Business Venturing 16, pp. 77-100.
18. Lui Z. (2003), *Sustainable Tourism Development: A Critique*, Journal of Sustainable Tourism 11, pp. 459-475.
19. Mercan S.O. (2010), *Sürdürülebilir Turizm Kapsamında Bölgesel Planlama ve Turistik Ürün Oluşumu: Altınoluk Örneği Üzerine Bir Araştırma*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı Turizm İşletmeciliği Programı Doktora Tezi.
20. Nurcan Baran N., Sat A.N. (2019), *Sürdürülebilir Turizm Planlaması ve Yönetimi: GAP Turizm Master Planı'na Eleştirel Bir Bakış*, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi Dergisi, 22-1, pp. 18-49.
21. Pejić S., Szpilko D., Szydło J. (2019), *Development potential of creative cities in the twenty-first century*, Proceedings, 5th International Scientific Conference Corporations as Multidimensional Actors/Entities, pp. 102-112.
22. Sahin D., Baştürk Y.A. (2019), *Sürdürülebilir Kültür Turizmi: Sivas İli Örneği*, Sivas Interdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi 4, pp. 71-89.
23. Selvi M.S., Sahin S. (2012), *Yerel Yönetimler Perspektifinden Sürdürülebilir Turizm: Batı Karadeniz Bölgesi Örneği*, International Journal of Social and Economic Sciences 2(2), pp. 23-36.
24. Sezgin M., Kalaman A. (2008), *Turistik Destinasyon Çerçevesinde Sürdürülebilir Turizm Yönetimi ve Pazarlaması*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19, pp. 429-437.
25. Szpilko D. (2016), *Foresight jako narzędzie doskonalenia zarządzania turystyką w regionie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
26. Szpilko D., Szydło J., Winkowska J. (2020), *Social Participation of City Inhabitants Versus Their Future Orientation. Evidence From Poland*, WSEAS Transactions on Business and Economics 17, pp. 692-702.
27. United Nations, United Nations Declaration of the Human Environment Conference, 1972.

28. World Tourism Organization (UNWTO), (2019), <https://www.e-unwto.org> [15.01.2021].
29. Yurtsal, K. (2019), *Türkiye'de Sürdürülebilir Turizm*, Sivas Interdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi 4, pp. 61-70.

Projekty zrównoważonej turystyki w Turcji

Streszczenie

Wzrost dochodów społeczeństwa oraz postępująca globalizacja doprowadziły do intensyfikacji ruchu turystycznego w ostatnich latach. W roku 2019 około 1,5 miliarda turystów podróżowało po świecie, w tym Turcję odwiedziło 52,5 miliona turystów. Intensywność tempa pracy spowodowała, że ludzie szukają miejsc, w których mogą się zrelaksować i odpocząć. Jednakże, rozwój i intensywność turystyki doprowadziły do dewastacji zasobów środowiska naturalnego. Turystyka zaczęła się rozwijać w Turcji w latach 80-tych XX wieku, a ostatnio osiągnęła poziom nasycenia generując negatywne efekty. W konsekwencji, pod koniec lat osiemdziesiątych rozwinęła się koncepcja zrównoważonego rozwoju. Koncepcja ta została zaadaptowana do turystyki w celu zapewnienia korzyści dla przyszłych pokoleń poprzez minimalizację strat w wykorzystywanych zasobach. Turcja aspiruje do pierwszej piątki najczęściej odwiedzanych krajów na świecie w 2023 roku poprzez realizację projektów turystycznych. Zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju planowanie turystyki powinno odbywać się zarówno na poziomie krajowym, regionalnym, jak i lokalnym. W niniejszym opracowaniu przeanalizowano projekty zrównoważonej turystyki w Turcji w ramach platformy "Przyszłość w turystyce" z 2007 roku, wspieranej przez Organizację Narodów Zjednoczonych, Ministerstwo Kultury i Turystyki oraz Anado-lu Ephesus. Artykuł zawiera następujące części: przegląd literatury z zakresu zrównoważonej turystyki, przegląd projektów zrównoważonej turystyki w Turcji, dyskusję oraz wnioski.

Słowa kluczowe

zrównoważona turystyka, zrównoważony rozwój, projekt, turystyka w Turcji

FORESIGHT W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

FORESIGHT IN ENTERPRISE MANAGEMENT

Zastosowanie metody delfickiej do oceny możliwości wdrożenia innowacyjnych rozwiązań Przemysłu 4.0 w obszarze logistyki na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego

Aleksandra Breńko

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: olenka081929@wp.pl

Anna Kononiuk 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail:a.kononiuk@pb.edu.pl

Streszczenie

Celem artykułu jest prezentacja możliwości wdrożenia innowacyjnych rozwiązań Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym. W artykule zaprezentowano syntezę prac studialnych z zakresu megatrendów wpływających na współczesną logistykę, Przemysłu 4.0 oraz metody delfickiej. Zastosowanie metody delfickiej pozwoliło na wyznaczenie perspektyw rozwoju przedsiębiorstwa w obszarze logistyki. W szczególności, rezultaty badawcze pozwoliły na uzyskanie informacji na temat najistotniejszych innowacji dla rozwoju logistyki, prawdopodobnego czasu ich wdrożenia oraz na zidentyfikowanie najważniejszych czynników sprzyjających ich wdrożeniu oraz barier utrudniających wprowadzenie zaproponowanych innowacji. Zaprezentowane badania mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w przedsiębiorstwach produkcyjno-usługowych, które zamierzają wprowadzić usprawnienia w obszarze logistyki.

Słowa kluczowe

megatrendy, Przemysł 4.0, logistyka, metoda delficka

Wstęp

W czasach hiperkonkurencji, globalizacji oraz niepewności otoczenia, nowoczesne zarządzanie logistyczne nabiera szczególnego znaczenia [Gołębska, 2013, s. 7]. Wielozadaniowość współczesnej logistyki oraz jej globalny charakter stanowią jeden z najistotniejszych elementów obecnej gospodarki [Bujak, 2017, s. 1338]. Sytuacja ta powoduje, że warunkiem zdobycia przewagi konkurencyjnej przez przedsiębiorstwa są kluczowe kompetencje logistyczne. Wiedza logistyczna pomaga w budowaniu ekonomicznie racjonalnych oraz sprawnych systemów gospodarowania zasobami ludzkimi i rzeczowymi [Gołębska, 2013, s. 7]. Podstawowe korzyści i zalety logistyki wynikają z jej kompleksowego oraz umiejętnego wkomponowania w mechanizm i strukturę zarządzania przedsiębiorstwem a także w proces współpracy z jego rynkowymi partnerami. W wysoko rozwiniętych krajach koncepcja logistyki wykorzystywana jest w coraz większej skali i osiąga coraz lepsze efekty [Blaik, 2017, s. 11].

Dynamika zmian we współczesnym świecie sprawia, że w logistyce coraz częściej wprowadzane są innowacyjne rozwiązania. Decydują one często o pozycji przedsiębiorstwa w otoczeniu poprzez wzrost atrakcyjności towarów i usług [Bujak, 2011, s. 90]. Wśród przedsiębiorstw, które wykorzystują różne strategie logistyczne znacznym zainteresowaniem cieszą się zaawansowane technologie informatyczne. Innowacyjność w logistyce przyczynia się głównie do: ograniczenia czasu i kosztów procesów logistycznych, wzrostu jakości produktów, ograniczenia czasu obsługi klientów, usprawnienia organizacji pracy oraz zdolności eksportowych [Tylżanowski, 2013, s. 289-293].

W artykule skupiono się na ocenie możliwości wdrożenia innowacyjnych rozwiązań technologicznych z obszaru Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym. Podstawę identyfikacji rozwiązań technologicznych stanowiła synteza prac studialnych z zakresu megatrendów kształtujących współczesną logistykę.

1. Megatrendy kształtujące współczesną logistykę

Logistyka jest branżą, która ze względu na swoje znaczenie i rolę w gospodarce wciąż ewaluje by spełnić wymagania nowoczesnego biznesu oraz dostosować się do gwałtownych zmian w otoczeniu. Musi ona nie tylko nadążać za współczesnymi zmianami, ale także w niektórych wypadkach je wyprzedzać spełniając jednocześnie oczekiwania klientów [Bujak, 2016, s. 1257]. Wymaga to zauważenia nowych uwa-

runkowań i wyzwań stawianych przed logistyką oraz wieloaspektowej analizy wzajemnych realizacji [Bujak, 2016, s. 1257]. Wśród uwarunkowań współczesnego otoczenia gospodarczego należy wskazać na megatrendy kształtujące zjawiska w analizowanym obszarze [Wincewicz-Bosy, Łupicka i Stawiarska, 2017, s. 42]. W odniesieniu do logistyki, można je zdefiniować jako siły pojawiające się lokalnie lub globalnie, zmieniające fundamentalnie sposób działania i konkurowania logistycznych podmiotów gospodarczych, które wpływają na wiele aspektów funkcjonowania społeczeństw i całej logistyki.

Jednym z kluczowych megatrendów, które kształtują planowanie oraz realizację zadań logistycznych jest globalizacja [Bujak, 2016, s. 1262-1263]. Dzieje się tak ze względu na to, że współczesne gospodarki są od siebie coraz bardziej uzależnione. Następuje wzrost wielości oraz wielkości transakcji związanych z wymianą usług i towarów. Wzrasta również szybkość przepływów kapitałów oraz rozprzestrzeniania się zaawansowanych technologii [Kłosiński, 2007, s. 6].

Kolejnym megatrendem, będącym jednym z rezultatów globalizacji, jest indywidualizacja [Handfield, 2013, s. 8]. Prowadzi ona do zwiększenia liczby odmian produktów oraz zróżnicowania wzorców usług. Spełnienie oczekiwań współczesnych klientów jest możliwe tylko dzięki zidentyfikowaniu ich potrzeb na wczesnym etapie w procesie budowania logistycznej strategii. Indywidualizacja szczególnie stawia wyzwanie logistyce dystrybucji. Uczestnicy rynku oczekują dostaw zindywidualizowanych towarów zaraz po zawarciu transakcji handlowych przez Internet. Wymaga to od istniejących sieci logistycznych szybkiego i efektywnego działania zarówno w globalnym jaki i lokalnym wymiarze przestrzennym.

W ostatnich latach w obszarach zróżnicowanej działalności biznesowej człowieka coraz częściej przywiązywana jest uwaga do problemów dotyczących ekologii i ochrony środowiska. W wyniku tego istotnym megatrendem stał się zrównoważony rozwój. Można go definiować jako *prawo do zaspokojenia aspiracji rozwojowych obecnej generacji bez ograniczania praw przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich potrzeb rozwojowych*. Definicja ta wskazuje na to, że rozwój cywilizacyjny obecnego pokolenia nie może odbywać się kosztem niszczenia środowiska dla przyszłych pokoleń, które będą miały prawa do swego rozwoju [Płaczek, 2012, s. 79-84]. Zrównoważony rozwój stanowi integralny element strategii biznesowych przedsiębiorstw i zyskuje coraz większe znaczenie w ich innowacyjności i rozwoju [Ocicka, 2017, s. 43]. Działalność logistyczna generuje określone korzyści ekonomiczne, ale też równocześnie negatywnie wpływa na środowisko. Centralne miejsce oddziaływań środowiskowych logistyki zajmują procesy magazynowania, procesy zarządzania opakowaniami oraz procesy transportowe [Misztal, 2017, s. 205].

Zrównoważonemu rozwojowi w obszarze logistyki sprzyjają także [Misztal, 2017, s. 205]:

- koncepcja *just-in-time*,
- inteligentne systemy transportowe,
- szybkie reagowanie – QR,
- centra logistyczne,
- efektywna obsługa klienta,
- czyste procesy logistyczne.

Warto zaznaczyć, że postawa proekologiczna przedsiębiorstwa z sektora logistycznego wpływa na korzystniejszy wizerunek oraz lepsze postrzeganie przedsiębiorstwa przez klientów. Przekłada się to na jego konkurencyjność oraz wzrost przychodów [Płaczek, 2011, s. 749].

W ostatnich latach można zaobserwować rosnące znaczenie Przemysłu 4.0 w obszarze logistyki oraz związanych z nim takich pojęć jak: *Big Data*, *cloud computing*, (*Augmented Reality* – *AR*), druk 3D bądź inteligentna fabryka.

Pojęcie *Big Data* stosowane jest do określania cyfrowych zbiorów danych, które są gromadzone i udostępniane poprzez sieci telekomunikacyjne [Łada, 2017, s. 201]. Zbiory danych charakteryzują się różnorodnością formatów, masowością, szybkością pozyskiwania oraz przekazywania informacji [Łapko i Wagner, 2019, s. 38]. Pojawienie się *Big Data* jest związane z rozwojem technologicznym oraz masową danyfikacją rzeczywistości, polegającą na stałym rozszerzaniu zakresu wirtualnej rejestracji i realnej aktywności urządzeń i ludzi [Łada, 2017, s. 201]. Analizy *Big Data* zmieniają paradygmat analizy informacji. Zmiany te wyrażają się w [Misztal, 2017 s. 205], [Gajewski i in., 2015, s. 61]:

- zdolności analizowania ogromnych ilości danych, przy braku konieczności ograniczania się do zbiorów mniejszych;
- gotowości do pracy z danymi nieuporządkowanymi oraz danymi o niskiej dokładności;
- rosnącym znaczeniu korelacji, skłaniającym do szukania związków między zjawiskami, a nie ich przyczyn.

Współczesna logistyka opiera się na przetwarzaniu bardzo dużej ilości danych. Cyfryzacja daje możliwość pozyskiwania ich z różnych źródeł w łańcuchu dostaw [Logistics Trend Radar, 2018, s. 39]. Dane mogą pochodzić z dokumentów elektronicznych, sensorów, skanerów kodów kreskowych, smartfonów, komputerów, czytników RFID czy serwisów społecznościowych [Galińska, Kopania i Walaszczyk, 2017, s. 49]. Na podstawie analiz *Big Data* tworzonych jest wiele rozwiązań w różnych obszarach logistyki. Przykładowe obszary zastosowań *Big Data* w logistyce zostały przedstawione w tab. 1.

Tab. 1. Wybrane obszary wykorzystania *Big Data* w logistyce

Obszary wykorzystania <i>Big Data</i> w logistyce	
Obsługa klienta	Zgromadzone dane o klientach pozwalają na dokładne sprecyzowanie profilu ich potrzeb oraz skuteczne sprzedawanie im właściwych rozwiązań. Analiza zachowań nabywczych klientów pozwala sprzedawcom internetowym przewidzieć czego będą potrzebowali. Umożliwia to także oferowanie dostaw tego samego dnia
Prognozowanie zamówień	Urządzenia zarządzające zapasem przy pomocy uczących się algorytmów mogą przewidywać termin realizacji nowych zamówień
Zarządzanie transportem	Analiza danych z sensorów umożliwia monitoring warunków transportu w rzeczywistym czasie oraz kontrolę fizycznego stanu przesyłki. Skutkuje to podniesieniem przejrzystości wykonywanych operacji
Optymalizacja „ostatniej mili”	Optymalizacja tras dostaw w rzeczywistym czasie umożliwia zmniejszenie kosztów kurierskiego serwisu. Optymalizacja trasy pozwala także na oszczędzanie czasu przybycia
Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw	Monitoring sił wpływających na łańcuch dostaw. Analiza danych może być wykorzystana do ograniczenia ryzyka przez ocenę, wykrywanie oraz ostrzeganie o potencjalnych zakłóceniach wynikających z nieoczekiwanych zdarzeń
Planowanie popytu w sieci dystrybucji	Łączenie różnych źródeł danych o zapotrzebowaniu i klientach, sezonowości, danych historycznych, trendów w przepływie towarów w celu tworzenia prognoz popytu
Przydział operacyjnych zasobów	Analiza danych z sensorów i systemu magazynowego o przesyłkach, klientach czy narodowych świętach umożliwia zaplanowanie ładowności środka transportu oraz zaplanowanie godzin pracy personelu w magazynie lub centrum dystrybucji. Pozwala to na zwiększenie wydajności zasobów oraz zmniejszenie niepotrzebnych kosztów w łańcuchu dostaw

Źródło: [Galińska i in., 2017, s. 50; Logistics Trend Radar, 2018, s. 39].

Dzięki metodom analizy *Big Data* operatorzy logistyczni mogą wyciągnąć wnioski z bardzo dużych wolumenów danych, powstających na skutek masowego przepływu dóbr w tym samym czasie.

Kolejny megatrend dotyczy zastosowania *cloud computing* w logistyce, czyli „logistyki w chmurze”. Związany jest ze zwiększeniem jej wydajności w niepewnym, zmiennym oraz złożonym otoczeniu. Koncepcja ta określana jest jako otoczenie wirtualnych systemów ułatwiających koordynację łańcuchów dostaw oraz wykorzystanie zdolności biznesowych, zasobów oraz usług partnerów łańcucha za pomocą nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych wykorzystujących aplikacje internetowe i usługi [Żurak-Owczarek, 2014, s. 1283]. Dostawcy usług logistycznych wykorzystują *cloud logistics*, gdyż umożliwia wydajny, elastyczny oraz szybki dostęp do usług IT w odniesieniu do innowacyjnych rozwiązań

w łańcuchu dostaw. Modułowe platformy logistyczne oparte na chmurze oferują przy pomocy sieci dostęp do wielu usług informatycznych dotyczących logistyki na żądanie, które można w łatwy sposób zintegrować z procesami w łańcuchu dostaw. Globalne łańcuchy dostaw mogą wirtualizować przepływy materiałów oraz informacji przenosząc procesy łańcucha dostaw do „chmury” [Logistics Trend Radar, 2018, s. 42]. Warto zaznaczyć, że na rynku istnieje wiele systemów „w chmurze” dedykowanych logistyce. Należą do nich między innymi systemy klasy: CRM (*Customer Relationship Management*), SCE (*Supply Chain Execution*), SCM (*Supply Chain Management*), ERP (*Enterprise Resource Planning*), WMS (*Warehouse Management System*), MES (*Manufacturing Execution Systems*) bądź TMS (*Transportation Management System*) [Malinowska i Rzeczycki, 2016, s. 168].

Kolejnym trendem technologicznym, który znacząco wpływa na rozwój logistyki jest rzeczywistość rozszerzona (AR). Jest to technologia oparta na funkcjonowaniu skomplikowanych algorytmów, które umożliwiają rozpoznawanie obrazów w czasie rzeczywistym i przetwarzanie danych w celu przedstawiania ich na ekranach użytkowników [Bukała i Tereszkiwicz, 2014, s. 907]. Technologia ta należy do obszaru informatyki, który łączy świat rzeczywisty z elementami świata wirtualnego przy jednoczesnym zapewnianiu użytkownikowi swobody ruchów [Rusek, Pniewski, 2017, s. 1573]. Impulsem do rozwoju technologii AR jest powszechna dostępność mobilnych urządzeń [Bukała, i Tereszkiwicz, 2015, s. 2702].

Innym trendem, który wykorzystany na szeroką skalę w przyszłości może zrewolucjonizować logistykę jest druk 3D określany często mianem produkcji przyrostowej [Łapko i Wagner, 2019, s. 37]. Jest ona rozumiana jako zbiór technologii pozwalających na łączenie materiałów w celu wytwarzania trójwymiarowych fizycznych obiektów na podstawie ich modelu komputerowego [Ocicka i Rutkowska, 2017, s. 3]. Drukowanie 3D polega na wykonaniu następujących działań:

- stworzeniu cyfrowego projektu produktu w specjalnym oprogramowaniu;
- wyborze drukarki 3D odpowiednio do rozmiarów produktu końcowego;
- dostarczeniu do drukarki właściwego materiału, z którego ma powstać produkt.

Metoda drukowania powinna być zgodna z potrzebami produktu końcowego. Według raportu Sculpteo aktualnymi technikami druku 3D są: selektywne spiekanie środków materiałowych, modelowanie ciekłym tworzywem termoplastycznym oraz stereolitografia [Ocicka i Rutkowski, 2017, s. 3].

Przemysł inteligentny wymaga odpowiedniej lokalizacji oraz organizacji procesu produkcyjnego. Istotną rolę w koncepcji Przemysłu 4.0 odgrywają inteligentne fabryki, w których wykorzystywane są zaawansowane technologie produkcyjne

[Demińska i in., 2018, s. 61]. Definiowane są one jako fabryki, które celowo wspomagają zasoby ludzkie i maszyny w wykonywaniu ich zadań przy użyciu systemów cyber-fizycznych, Internetu rzeczy czy sztucznej inteligencji [Wittbrodt i Łapuńska]. Produkcja w takiej fabryce zakłada integrację wszystkich produkcyjnych zasobów w wyniku wykorzystywania sensorów, technologii komunikacyjnych, platform obliczeniowych oraz modelowania danych, sterowania, inżynierii predykcyjnej i symulacji.

Zarządzanie informacjami oraz produkcją umożliwia stosowanie nowych oraz rozwijających się technologii. Pozwalają one także na wdrażanie nowych metod wytwarzania [Mychlewicz i Piątek, 2017, s. 18]. Przykładowe rozwiązania technologiczne, które obecnie najczęściej są wykorzystywane w inteligentnych fabrykach to (rys. 1) [Kiraga, 2016, s. 1604]:

- CPS (*Cyber-Physical System*), czyli systemy cyber-fizyczne umożliwiające budowę inteligentnych sieci kontaktów między produktami, produkcyjnymi zasobami oraz ludźmi;
- NFC (*Near Field Communication*), umożliwiający przy pomocy zbliżenia komunikację między dwoma elementami;
- RFID (*Radio Frequency Identification*), czyli odczyt danych z mikroprocesorów lub etykiet przy pomocy komunikacji opartej na falach radiowych;
- roboty mobilne, czyli transportowe roboty autonomiczne przemieszczające towary na terenie zakładu produkcyjnego;
- rozszerzona rzeczywistość (*AR*), czyli wizualizacja cyfrowa planowanych lub niewidocznych elementów na obiektach rzeczywistych wspierana przez interfejsy mobilne;
- aplikacje monitorujące zużycie energii w liniach produkcyjnych.

Wykorzystywanie nowych rozwiązań technologicznych w fabrykach przyczynia się do powstawania inteligentnych sieci dostaw. Zarządzanie dostawami oraz procesami logistycznymi związanymi z produkcją odbywa się przy pomocy dedykowanych do tego systemów. Umożliwiają one optymalizację procesów transportowych oraz śledzenie przepływu materiałów. Dzięki nowoczesnym technologiom możliwe jest także responsywne wytwarzanie, czyli produkowanie towarów odpowiadającym indywidualnym potrzebom klienta. Proces produkcyjny staje się bardziej elastyczny oraz reaguje na zmiany wytycznych [Iwański i Gracel, 2016, s. 24].



Rys. 1. Najczęściej stosowane rozwiązania technologiczne w inteligentnych fabrykach

Źródło: [Kiraga, 2016, s. 1604].

Przedstawione megatrendy nie wyczerpują katalogu obszarów zmian, które mają wpływ na współczesną logistykę [Bujak, 2016a, 1265-1266]. Należy pamiętać, że logistyka zmieniała się i wciąż będzie się zmieniać. Bez wątpienia stanowi ona dźwignię rozwoju gospodarczego. Powinna być postrzegana nie tylko jako dziedzina, która podnosi odpowiedzialność za podejmowane działania, ale także jako nowoczesna koncepcja gotowa na nowe wyzwania oraz zagrożenia [Bujak, 2016a, s. 1260]. Stąd istotne wydaje się prowadzenie badań i analiz w sferze logistyki w celu wyznaczenia wymogów wobec perspektywicznego systemu logistycznego [Bujak i in., 2015, s. 223].

2. Metoda delficka – główne założenia

Na potrzeby empirycznej części artykułu, przeprowadzono badanie, którego celem jest wyznaczenie perspektyw rozwoju logistyki przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego, którego obszarem aktywności jest branża budowlana. Badanie zostało przeprowadzone metodą delficką. Metoda delficka to rodzaj badania eksperckiego, w którym opinie ekspertów, często intuicyjne, traktowane są jako znaczący wkład w ustalaniu wizji przyszłości przedmiotu badań [Kononiuk i in., 2021, s. 141; Radziszewski, 2016, s. 34; Nazarko et al., 2015]. W literaturze istnieje wiele definicji tej metody (tab. 2).

Warto zaznaczyć, że jest to metoda wieloetapowa. Ekspertci wypełniają kwestionariusz ankiety i formułują prognozy dotyczące rozwoju wydarzeń w danej perspek-

tywie czasowej. W kolejnym etapie wypełniają ten sam kwestionariusz wraz z opisem statystycznym wyników pierwszego etapu. Eksperci mogą wyrazić swoje opinie bez konieczności bezpośredniej interakcji [Kowalewska i Głuszyński, 2009, s. 18].

Tab. 2. Definicje metody delfickiej

Autor	Definicja metody delfickiej
H.A. Linstone, M. Turoff	To sposób strukturalizowania procesu komunikacji grupowej w celu zapewnienia skuteczności działania zbiorowości, niezależnych osób, które jako całość dążą do rozwiązywania określonego, złożonego problemu
J. Schroeder	Polega na opracowaniu następujących po sobie ankiet, przeplatanych na zasadzie sprzężenia zwrotnego informowaniem i podawaniem opinii ekspertów uzyskanych w poszczególnych fazach ankietowania w celu uzyskania zbieżnych opinii w omawianych kwestiach
B. Mikuła	Pozwala zdobyć wiedzę na temat przyszłości na podstawie opinii ekspertów i odrzucenia skrajnych poglądów; służy do prognozowania rozwoju techniki, rozwoju gospodarczego lub innych przejawów ludzkiej działalności
Z. Martyniak	To syntetyzowanie intuicyjnych prognoz ekspertów prowadzące do stopniowego uzyskania coraz większej zbieżności szacunków i propozycji

Źródło: [Ziółkowski i Jankowska-Michułowicz, 2016, s. 11].

Metoda ta może być wykorzystywana w badaniach do wskazywania tendencji rozwojowych bądź określania obszarów konsensusu. Dostarcza ona przydatnych wyników w trakcie wyznaczania czasu wystąpienia danego zdarzenia lub zjawiska [Ziółkowski i in., 2016, s. 21-22]. Należy zaznaczyć, że metoda delficka ma nie tylko zastosowania w badaniach o przyszłej rzeczywistości, ale także nadaje się do analizy rzeczywistości już istniejącej [Sudoł, 2016, s. 71]. Metoda ta ma charakter uniwersalny i stosowanie jej tylko do badania przyszłości jest niepotrzebnym jej zawężeniem. Metoda delficka sprawdza się szczególnie w sytuacjach uznawanych za trudne do rozwiązania. Takie sytuacje występują, gdy:

- problem nie może być rozwiązany przy pomocy technik analitycznych;
- specjaliści, którzy rozwiązują dany problem nie mogą się bezpośrednio komunikować;
- liczba specjalistów jest zbyt duża, aby mogli efektywnie pracować razem nad rozwiązaniem problemu;
- brak środków finansowych oraz czasu uniemożliwia organizację spotkań grupowych;
- dominujące są problemy etyczne lub społeczne.

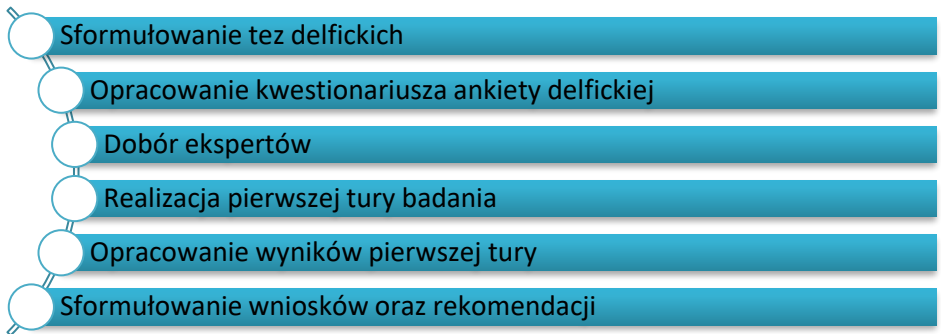
Zastosowanie metody delfickiej jest także uzasadnione w przypadku sytuacji wysokiej niepewności, czyli wówczas gdy [Matejun, 2012, s. 176]:

- dostępne dane nie są przydatne przy rozwiązywaniu problemu,
- występują braki w danych,
- występują kosztowe oraz czasowe ograniczenia podczas zbierania danych,
- nieznanne są interakcje między zmiennymi dotyczącymi problemu.

W kolejnej części artykułu, przedstawiono możliwości zastosowania metody delfickiej w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym.

3. Metodyka badania delfickiego w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym

Do określenia możliwości rozwoju logistyki w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym zaprojektowano metodykę badawczą opartą na metodzie delfickiej. Szczegółowa metodyka badawcza składała się z sześciu etapów: sformułowania tez delfickich, opracowania kwestionariusza ankiety delfickiej, doboru ekspertów, I tury badania, opracowanie wyników I tury oraz ze sformułowania wniosków oraz rekomendacji (rys. 2).



Rys. 2. Etapy badania delfickiego zrealizowanego w przedsiębiorstwie usługowo-produkcyjnym

Źródło: opracowanie własne.

W pierwszym etapie postępowania badawczego sformułowano dziesięć tez delfickich dotyczących innowacyjnych rozwiązań Przemysłu 4.0 dedykowanych logistyce przedsiębiorstwa. Do wyprowadzenia tez posłużyły bezpośrednie obserwacje działań logistycznych w przedsiębiorstwie oraz analiza wniosków na temat wdrażania innowacyjnych rozwiązań w obszarze logistyki w publikacjach między innymi takich autorów, jak: Dembińska i in. [2018], Ocicka [2017, s. 38-39], Rutkowski [Rutkowski, 2016, s. 186], Relif i Walch [2008, s. 68], Glistau, Machado [2018, s. 307-314], Cordeiro i in. [2019, s. 166-179]. Tezy przedstawiono w tab. 3.

Tab. 3. Tezy delfickie

Numer tezy	Nazwa tezy
Teza 1	W magazynie zostaną wykorzystane okulary AR, które będą wspomagać szukanie towarów oraz ich kompletację
Teza 2	Technologia RFID (zastosowanie bramek, terminali mobilnych, tagów) usprawni procesy wydawania towarów z magazynu oraz pozwoli na kontrolę ich lokalizacji na terenie przedsiębiorstwa
Teza 3	Rzadko używane materiały produkcyjne będą drukowane na drukarce 3D
Teza 4	Na halach produkcyjnych wykorzystane zostaną autonomiczne roboty mobilne dowożące palety z materiałami do stanowisk produkcyjnych
Teza 5	W magazynach wykorzystywane będą autonomiczne roboty wspomagające rozładunek towarów z pojazdu
Teza 6	Wprowadzony zostanie inteligentny program, który na podstawie rodzaju, liczby i rozmiaru ścian rozmieści je na pojeździe ciężarowym
Teza 7	Zastosowane zostaną przenośne urządzenia mobilne umożliwiające pracownikom magazynu modyfikację dokumentów magazynowych
Teza 8	Zautomatyzowany magazyn będzie wysyłał informację do magazyniera o minimalnych stanach magazynowych towarów i konieczności ich zamówienia
Teza 9	W pojazdach należących do przedsiębiorstwa zostaną umieszczone sensory, które będą generowały do systemu TMS komunikaty o stanie technicznym pojazdów, a system będzie dedykował termin oraz sposób ich naprawy
Teza 10	Wykorzystana zostanie aplikacja VR do planowania układu magazynowego oraz rozmieszczenia towarów w magazynie

Źródło: opracowanie własne.

W drugim etapie opracowano kwestionariusz ankiety delfickiej. Dla każdej z tez sformułowano zestaw tych samych pięciu pytań. Opracowano także zestaw czynników sprzyjających realizacji tez oraz barier utrudniających ich wdrożenie.

W trzecim etapie postępowania badawczego dokonano wyboru ekspertów. Do udziału w badaniu zaproszono specjalistów reprezentujących następujące poddziały logistyki przedsiębiorstwa: magazyn produkcyjny, magazyn wysyłkowy, dział obsługi budów, dział zakupów, dział spedycji oraz flotę. Ekspertom przedstawiono ramy czasowe badania oraz zasady komunikacji.

W czwartym etapie przeprowadzono pierwszą turę badania delfickiego. Ekspertom rozesłano internetowy kwestionariusz ankiety delfickiej. Odbłyło się to przy pomocy poczty elektronicznej. Respondenci odpowiadali na pytania zawarte w kwestionariuszu ankiety. Każdy z nich określał swoje stanowisko na temat postawionych tez.

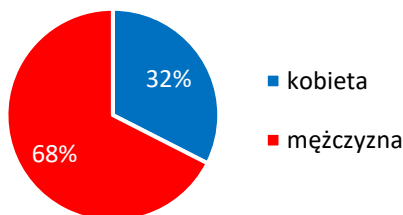
Piąty etap zaprezentowanej metodyki polegał na opracowaniu wyników pierwszej tury badania delfickiego.

W szóstym etapie na podstawie analizy wyników pierwszej tury sformułowano wnioski oraz rekomendacje dla przedsiębiorstwa w kontekście rozwoju logistyki.

Ze względu na ryzyko pozyskania niewielkiej liczby ekspertów oraz czas potrzebny na realizację badania odstąpiono od przeprowadzenia II tury.

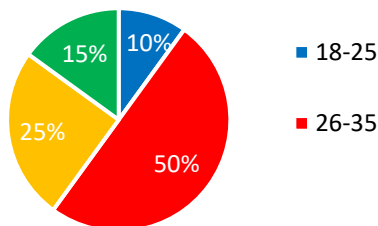
4. Charakterystyka struktury respondentów

Badanie zostało przeprowadzone w okresie: od 9 sierpnia 2019 roku do 20 sierpnia 2019 roku. Objęto nim 40 osób zatrudnionych w dziale logistyki przedsiębiorstwa X. Strukturę respondentów według płci przedstawiono na rys. 3, zaś strukturę respondentów według wieku przedstawiono na rys. 4.



Rys. 3. Struktura respondentów według płci

Źródło: opracowanie własne.

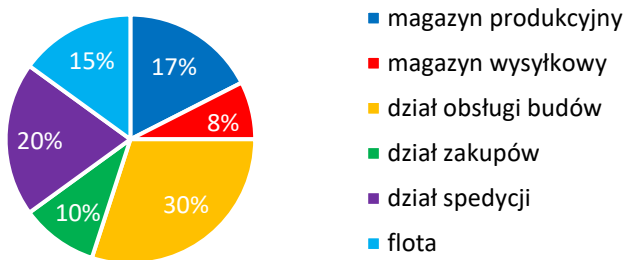


Rys. 4. Struktura respondentów według wieku

Źródło: opracowanie własne.

Większość badanych stanowili mężczyźni (68%). W strukturze wieku największą grupę (50%) stanowiły osoby w wieku 26-35 lat. Co czwarty ankieter miał od 36 do 45 lat. Najmniejszą grupę (10%) stanowiły osoby w wieku 18-25 lat.

Strukturę respondentów według reprezentowanego działu przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Struktura respondentów według reprezentowanego działu przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego

Źródło: opracowanie własne.

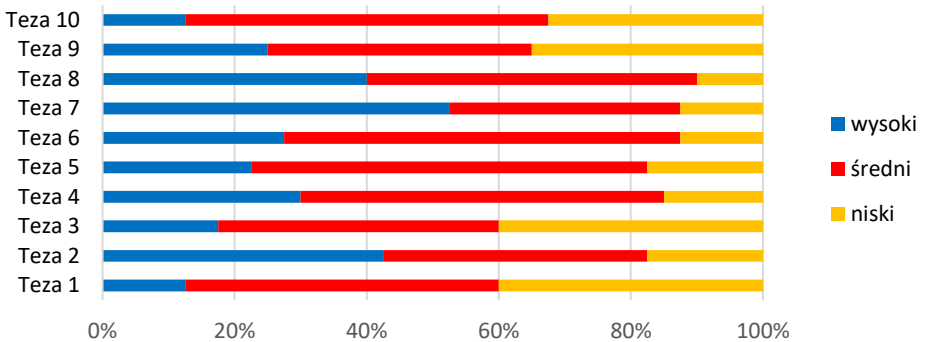
W strukturze badanych dominujący udział mieli reprezentanci działu obsługi budów. Stanowili oni 30 % ankietowanych. Drugą pod względem wielkości grupą byli pracownicy działu spedycji (20%). Magazyn produkcyjny reprezentowało 17% badanych, flotę 15%, dział zakupów 10%. Najmniejszy udział w badaniu mieli pracownicy magazynu wysyłkowego (8%).

Eksperti odpowiadali na pytania w odniesieniu do 10 tez delfickich. Określali swój poziom wiedzy na temat poruszonego zagadnienia w tezie. Badani wyznaczali również okres czasowy w jakim teza może być zrealizowana w przedsiębiorstwie usługowo-produkcyjnym. Następnie określali istotność tezy dla rozwoju logistyki w badanym przedsiębiorstwie oraz wyznaczali stopień wpływu przedstawionych czynników sprzyjających oraz barier utrudniających realizację tez.

5. Kluczowe wnioski i rekomendacje

Poniżej zaprezentowano zestawienia zbiorcze odpowiedzi ekspertów oraz wnioski dotyczące rozkładu tych odpowiedzi. Analizę dopełniono także wyliczając wskaźniki istotności tez oraz wskaźniki wpływu poszczególnych czynników sprzyjających oraz barier utrudniających realizację tez. Na koniec sformułowano rekomendacje dla analizowanego przedsiębiorstwa

Zbiorcze zestawienie dotyczące poziomu wiedzy ekspertów na temat poszczególnych tez przedstawiono na rys. 6.

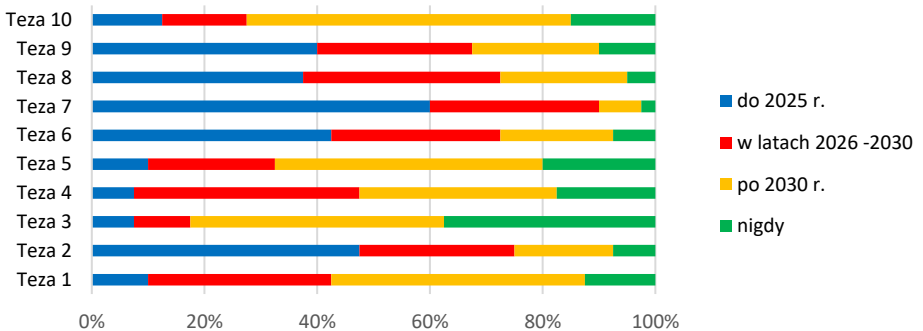


Rys. 6. Zbiorcze zestawienie poziomu wiedzy ekspertów na temat poszczególnych tez

Źródło: opracowanie własne.

Eksperti biorący udział w badaniu delfickim zadeklarowali najwyższy poziom wiedzy na temat zagadnienia poruszonego w tezie 7 odnoszącej się do możliwości zastosowania przenośnych urządzeń mobilnych umożliwiających pracownikom magazynu modyfikację dokumentów magazynowych. Ponad połowa ekspertów (52%) stwierdziła, że ma wysoki poziom wiedzy na ten temat. Przyczyną takiego rozkładu odpowiedzi odnośnie tezy 7 może być wszechobecny dostęp do informacji na temat możliwości urządzeń mobilnych stosowanych w przedsiębiorstwach. Z analizy wynika, że eksperci mają najniższy poziom wiedzy na temat poruszony w tezie 1 odnoszącej się do możliwości wykorzystania okularów AR w przedsiębiorstwie.

Zestawienie zbiorcze opinii ekspertów na temat najbardziej prawdopodobnego czasu realizacji poszczególnych tez w przedsiębiorstwie przedstawiono na rys. 7.



Rys. 7. Zbiorcze zestawienie opinii ekspertów na temat najbardziej prawdopodobnego czasu realizacji poszczególnych tez w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym

Źródło: opracowanie własne.

W opinii ekspertów teżami, które zostaną zrealizowane w najkrótszym czasie, czyli do 2025 roku są teza 7 oraz teza 2. Teżami, które z dużym prawdopodobieństwem mają szansę na realizację do 2025 roku są teza 6, teza 8 oraz teza 9. Krótki czas realizacji w przypadku aż pięciu tez dowodzi tego, że eksperci zauważają potrzebę wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0 w obszarze logistyki przedsiębiorstwa. Tezą, której realizację eksperci oszacowali na lata 2026-2030 jest teza 4. Natomiast po 2030 roku według ekspertów zostaną zrealizowane teza 1, teza 5 oraz teza 10. Największe prawdopodobieństwo braku realizacji opisanego w tezie zagadnienia zdaniem ekspertów występuje w przypadku tezy 3. Taki rozkład odpowiedzi w przypadku tezy 3 odnoszącej się do możliwości drukowania rzadko używanych materiałów produkcyjnych na drukarce 3D może świadczyć o tym, że zaproponowane w niej rozwiązanie zostało uznane przez ekspertów za bardzo odbiegające w przyszłość.

W celu określenia istotności poszczególnych tez dla rozwoju logistyki wyznaczono wskaźniki istotności (WI) według wzoru [Ejdys, 2013, s. 102; Nazarko, 2013, s. 97]:

$$W_I = \frac{n_{BI} * 100 + n_I * 75 + n_{RI} * 50 + n_{MI} * 25 + n_{NI} * 0}{n}$$

gdzie:

n_{BI} – liczba odpowiedzi „bardzo istotna”,

n_I – liczba odpowiedzi „istotna”,

n_{RI} – liczba odpowiedzi „raczej istotna”,

n_{MI} – liczba odpowiedzi „mało istotna”,

n_{NI} – liczba odpowiedzi „nieistotna”,

n – liczba wszystkich odpowiedzi.

Wskaźnik ten przyjmuje wartości od 0 do 100. Dana teza jest tym bardziej istotna dla rozwoju logistyki w analizowanym przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym im wskaźnik jest bliższy 100. W tab. 4 przedstawiono porównanie wskaźników dla poszczególnych tez.

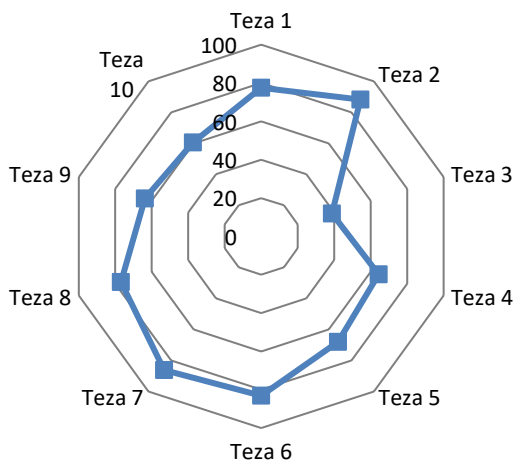
Tab. 4. Wskaźniki istotności tez dla rozwoju logistyki w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym

Numer tezy	Nazwa tezy	Wskaźnik istotności tezy
Teza 1.	W magazynie zostaną wykorzystane okulary AR, które będą wspomagać szukanie towarów oraz ich kompletację	77,5
Teza 2.	Technologia RFID (zastosowanie bramek, terminali mobilnych, tagów) usprawni procesy wydawania towarów z magazynu oraz pozwoli na kontrolę ich lokalizacji na terenie przedsiębiorstwa	88,125

Teza 3.	Rzadko używane materiały produkcyjne będą drukowane na drukarce 3D	38,75
Teza 4.	Na halach produkcyjnych wykorzystane zostaną autonomiczne roboty mobilne dowożące palety z materiałami do stanowisk produkcyjnych	64,375
Teza 5.	W magazynach wykorzystywane będą autonomiczne roboty wspomagające rozładunek towarów z pojazdu	68,125
Teza 6.	Wprowadzony zostanie inteligentny program, który na podstawie rodzaju, liczby i rozmiaru ścian rozmieści towary w pojeździe ciężarowym	83,125
Teza 7.	Zastosowane zostaną przenośne urządzenia mobilne umożliwiające pracownikom magazynu modyfikację dokumentów magazynowych	86,25
Teza 8.	Zautomatyzowany magazyn będzie wysyłał informację do magazyniera o minimalnych stanach magazynowych towarów i konieczności ich zamówienia	76,875
Teza 9.	W pojazdach należących do przedsiębiorstwa zostaną umieszczone sensory, które będą generowały do systemu TMS komunikaty o stanie technicznym pojazdów, a system będzie dedykował termin oraz sposób ich naprawy	63,75
Teza 10.	Wykorzystana zostanie aplikacja VR do planowania układu magazynowego oraz rozmieszczenia towarów w magazynie	60,625

Źródło: opracowanie własne.

Porównanie wyliczonych wskaźników przedstawiono także na rys. 8.



Rys. 8. Wskaźniki istotności tez dla rozwoju logistyki w przedsiębiorstwie

Źródło: opracowanie własne.

Analizując uzyskane rezultaty należy zauważyć, że najistotniejszą tezą dla rozwoju logistyki w analizowanym przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym jest teza 2 odnosząca się do możliwości usprawnienia procesu wydawania towarów z magazynu oraz kontroli ich lokalizacji na terenie przedsiębiorstwa za pomocą technologii RFID. Wskaźnik istotności dla tej tezy osiągnął wartość 88,125. Świadczy to o dużej roli magazynu w obszarze logistyki analizowanego. Tezy, które również osiągnęły wysokie wskaźniki istotności to teza 7 oraz teza 6. Najmniej istotną tezą dla rozwoju logistyki w przedsiębiorstwie okazała się teza 3 odnosząca się do możliwości drukowania rzadko używanych materiałów produkcyjnych na drukarce 3D. Wskaźnik istotności dla tej tezy wyniósł 38,75. Wnioskując, eksperci uznali, że teza ta w najmniejszym stopniu usprawni procesy oraz działania w obszarze logistyki przedsiębiorstwa.

Wyliczono także wskaźniki wpływu poszczególnych czynników sprzyjających realizacji tez oraz wskaźniki wpływu poszczególnych barier utrudniających realizację tez. Wartości tych wskaźników wyliczono na podstawie wzoru [Ejdys, 2013, s. 111-112; Nazarko, 2013, s. 97]:

$$W_{SW} = \frac{n_{BD} * 100 + n_D * 75 + n_S * 50 + n_M * 25 + n_{BM} * 0}{n}$$

gdzie:

n_{BD} – liczba odpowiedzi „w bardzo dużym stopniu”

n_D – liczba odpowiedzi „w dużym stopniu”

n_S – liczba odpowiedzi „w średnim stopniu”

n_M – liczba odpowiedzi „w małym stopniu”

n_{BM} – liczba odpowiedzi „w bardzo małym stopniu”

Wskaźnik ten przyjmuje wartości od 0 do 100. Dany czynnik sprzyjający lub bariera tym silniej wpływa na realizację tezy im wskaźnik jest bliższy 100.

Zestawienie wskaźników wpływu poszczególnych czynników sprzyjających realizacji tez przedstawiono w tab. 5.

Tab. 5. Zestawienie wskaźników wpływu poszczególnych czynników sprzyjających realizacji tezy

Czynniki sprzyjające realizacji tezy					
Teza	System zarządzania wspierający rozwój nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwie	Wysoki poziom wykształcenia technicznego kadr w przedsiębiorstwie	Wysoki poziom rozwinięcia technologicznego przedsiębiorstwa	Wysokie zasoby finansowe przedsiębiorstwa	Aktywnie prosperujący dział B+R w przedsiębiorstwie
Teza 1	76,875	68,125	83,125	75,25	69,375
Teza 2	73,125	72,5	76,875	71,875	63,75
Teza 3	63,75	61,875	64,375	61,25	66,875
Teza 4	75	68,75	78,125	76,875	64,375
Teza 5	72,5	63,125	69,375	71,875	65
Teza 6	74,375	75	71,25	65,625	66,875
Teza 7	73,75	71,25	73,75	66,25	61,25
Teza 8	73,15	55,7	72,525	64,4	62,575
Teza 9	74,375	76,25	68,125	80	66,875
Teza 10	71,875	69,375	76,875	73,75	76,875

Źródło: opracowanie własne.

Zdaniem respondentów, system zarządzania wspierający rozwój nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwie w największym stopniu sprzyja realizacji tezy 5, tezy 7 oraz tezy 8. W opinii ekspertów wysoki poziom wykształcenia technicznego kadr w przedsiębiorstwie najbardziej może pomóc w realizacji tezy 6. Czynnikiem odnoszący się do wysokiego poziomu rozwinięcia technologicznego przedsiębiorstwa okazał się czynnikiem mającym największy pozytywny wpływ na realizację tezy 1, tezy 2, tezy 4, tezy 7 oraz tezy 10. Wartość wskaźnika dla tego czynnika osiągnęła wartość na poziomie 83,125. Według ekspertów, wysokie zasoby finansowe przedsiębiorstwa w największym stopniu wpływają tylko na realizację tezy 9. Aktywnie prosperujący dział B+R w przedsiębiorstwie jest czynnikiem w największym stopniu sprzyjającym realizacji tezy 3 oraz tezy 1.

Zestawienie wskaźników wpływu poszczególnych barier utrudniających realizację tezy przedstawiono w tab. 6.

Tab. 6. Zestawienie wskaźników wpływu poszczególnych barier utrudniających realizację tezy

Barier utrudniające realizację tezy					
Ba- riera	Brak systemu zarządzania wspierającego rozwój nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwie	Niski poziom wykształcenia technicznego kadr w przedsiębiorstwie	Niski poziom rozwinięcia technologicznego przedsiębiorstwa	Niskie zasoby finansowe przedsiębiorstwa	Brak aktywnie prosperującego działu B+R w przedsiębiorstwie
Teza 1	73,125	60,625	67,5	68,125	73,75
Teza 2	76,875	65,625	62,5	64,375	61,25
Teza 3	67,5	58,125	64,375	66,875	64,375
Teza 4	67,5	70	76,25	70	66,25
Teza 5	68,75	65,625	71,875	68,75	70,625
Teza 6	68,125	65	65,625	70	56,875
Teza 7	69,375	65,625	65	67,5	54,375
Teza 8	73,125	55,625	72,5	64,375	62,5
Teza 9	69,375	73,125	70	64,375	58,125
Teza 10	71,875	68,75	75	75,625	68,75

Źródło: opracowanie własne.

W opinii ekspertów brak systemu zarządzania wspierającego rozwój nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwie jest barierą najsilniej utrudniającą realizację tezy 2, tezy 3, tezy 7 oraz tezy 8. Wartość wskaźnika dla tej bariery osiągnęła największą wartość na poziomie 76,875. Niski poziom wykształcenia technicznego kadr w przedsiębiorstwie zdaniem ekspertów jest barierą najbardziej utrudniającą realizację tezy 9. Bariera niski poziom rozwinięcia technologicznego przedsiębiorstwa w największym stopniu utrudnia realizację tezy 4 oraz tezy 5. Według ekspertów niskie zasoby finansowe przedsiębiorstwa mają największy negatywny wpływ na realizację tezy 6 oraz tezy 10. Brak aktywnie prosperującego działu B+R w przedsiębiorstwie zdaniem ekspertów najbardziej hamuje realizację tezy 1.

W odniesieniu do siły oddziaływania poszczególnych czynników sprzyjających realizacji tezy oraz barier utrudniających ich wdrożenie, sformułowano kilka rekomendacji dla analizowanego przedsiębiorstwa usługowo-produkcyjnego. Najczę-

ściej wskazywanym przez ekspertów czynnikiem, który najbardziej sprzyja wprowadzaniu przedstawionych innowacji jest wysoki poziom rozwinięcia technologicznego przedsiębiorstwa. W tym celu przedsiębiorstwo mogłoby rozważyć realizację takich zadań jak:

- stopniowe wprowadzanie nowych rozwiązań technologicznych,
- inwestowanie w modernizację infrastruktury w celu łatwiejszego wdrażania nowych technologii,
- pozyskiwanie nowych specjalistów dążących do wdrażania nowych technologii,
- współpraca z ośrodkami badawczo-naukowymi między innymi takimi jak uczelnie wyższe,
- współpraca z niezależnymi ekspertami w celu uzyskania wiedzy na temat sprawnego wdrażania nowych rozwiązań technologicznych,
- zakup licencji oraz patentów związanych z wdrażaniem innowacji technologicznych,
- własna praca badawczo-rozwojowa przedsiębiorstwa.

Barierą, która według ekspertów w największym stopniu utrudnia wprowadzanie opisanych rozwiązań jest brak systemu zarządzania wspierającego rozwój nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwie. Aby temu zapobiec przedsiębiorstwo powinno skupić się na realizacji takich działań jak:

- szkolenia menadżerów każdego szczebla w kierunku kreatywnego myślenia o rozwoju przedsiębiorstwa,
- doskonalenie przepływu informacji i wiedzy na temat możliwości oraz efektów wprowadzania nowoczesnych technologii w przedsiębiorstwie,
- szkolenia kadry pracowniczej w kierunku zwiększania świadomości dotyczącej nowoczesnych technologii,
- zwiększenie aktywności kadry zarządczej przedsiębiorstwa w kierunku poszukiwania źródeł finansowania nowoczesnych technologii.

Warta do rozważenia jest również współpraca z innymi przedsiębiorstwami o podobnym profilu działalności w celu zwiększenia dostępu do informacji na temat możliwych do wprowadzenia innowacji technologicznych.

Podsumowanie

Wnioski płynące z badań studialnych na temat logistyki pozwoliły na zrozumienie roli jaką odgrywa we współczesnej gospodarce oraz zidentyfikowanie jej najważniejszych zadań. Analiza literatury przedmiotu umożliwiła także wyznaczenie najistotniejszych megatrendów kształtujących jej rozwój. Zwrócono również uwagę

na najnowsze trendy technologiczne występujące w obszarze logistyki. W artykule wykazano, że metoda delficka jest właściwym narzędziem do informowania zainteresowanych środowisk o kierunkach zmian i rozwoju w badanym obszarze. Uznano również, że przeprowadzanie badań metodą delficką pomaga zidentyfikować najważniejsze czynniki wpływające na przyszłe zjawiska.

Podsumowując, zaproponowane innowacyjne rozwiązania Przemysłu 4.0, zdaniem ekspertów, są możliwe do zrealizowania w różnych horyzontach czasowych. Połowa z nich może zostać zrealizowana do 2025 roku. Świadczy to o potrzebie przedsiębiorstwa do wprowadzania innowacji w celu usprawniania działań oraz procesów zachodzących w dziale logistyki. Uzyskane wyniki dowodzą także, że najistotniejsze dla rozwoju logistyki w przedsiębiorstwie jest rozwiązanie związane z możliwością zastosowania technologii RFID, które usprawniłoby procesy wydawania towarów z magazynu oraz pozwoliłoby na kontrolę ich lokalizacji na terenie przedsiębiorstwa. Duża istotność tego rozwiązania może wiązać się z potrzebą sprawnego przepływu danych oraz skutecznej wymiany informacji na terenie przedsiębiorstwa. Świadczy to także o dużym znaczeniu procesów magazynowych w obszarze logistyki przedsiębiorstwa. Innymi istotnymi rozwiązaniami dla rozwoju logistyki w przedsiębiorstwie okazały się zastosowanie przenośnych urządzeń mobilnych umożliwiających pracownikom magazynu modyfikację dokumentów magazynowych oraz wprowadzenie inteligentnego programu, który na podstawie rodzaju, liczby i rozmiaru ścian usprawniłby proces rozmieszczania towarów w pojeździe ciężarowym.

Z przedstawionych wyników badań wynika, że analizowane przedsiębiorstwo powinno dążyć do rozwoju technologicznego oraz skupić się na doskonaleniu systemu zarządzania w kierunku wspierania rozwoju nowoczesnych technologii. Podjęcie działań w tych obszarach w dużym stopniu zwiększyłyby szansę na wdrożenie zaproponowanych rozwiązań Przemysłu 4.0. Z przeprowadzanych analiz należy wnioskować, że przedsiębiorstwo ma duży potencjał w kontekście wprowadzania innowacyjnych rozwiązań Przemysłu 4.0.

ORCID iD

Anna Kononiuk: <https://orcid.org/0000-0002-0248-9669>

Literatura

1. Blaik P. (2017), *Logistyka: Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
2. Bujak A. (2011), *Innowacyjność i innowacyjne rozwiązania w logistyce*, Logistyka, 2, s. 85-96.
3. Bujak A. (2015), Topolska K., Gębczyńska A., *Kierunki rozwoju współczesnej logistyki*, TTS Technika Transportu Szybnego 12, s. 223-229.
4. Bujak A. (2016a), *Obszary (megatrendy) przekształceń współczesnej logistyki*, Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe 6, s. 1257-1261.
5. Bujak A. (2016b), *Uwarunkowania i czynniki rozwoju polskiej logistyki*, Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe 6, s. 1262-1267.
6. Bujak A. (2017), *Rewolucja przemysłowa –4.0” i jej wpływ na logistykę XXI wieku*, Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 6, s. 1338-1344.
7. Bukala B., Tereszkiewicz K. (2014), *Wykorzystanie rzeczywistości rozszerzonej w procesie dydaktycznym z zakresu logistyki magazynowej*, Logistyka, 3, s. 907-914.
8. Bukala B., Tereszkiewicz K. (2015), *Rzeczywistość rozszerzona –innowacyjna technologia XXI wieku*, Logistyka 4, s. 2702-2713.
9. Cordeiro G., Cooper R., Ferro R. (2019), *Theoretical proposal of steps for the implementation of the Industry 4.0 concept*, Brazilian Journal of Operations & Production Management 16, s. 166-179.
10. Dembińska I., Frankowska M., Malinowska M., Tundys B. (2018), *Smart Logistics. Inteligentne rozwiązania logistyczne w łańcuchach dostaw, przemyśle, obszarach miejskich oraz zarządzaniu transportem i gospodarką magazynową*, edu-Libri, Kraków.
11. Ejdyś J., (2013), *Regionalny foresight gospodarczy. Scenariusze rozwoju lokalnego województwa mazowieckiego*, Związek Pracodawców Warszawy i Mazowsza, Warszawa.
12. Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J. (red.) (2015), *Megatrendy i ich wpływ na rozwój sektorów infrastrukturalnych*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową - Gdańska Akademia Bankowa, Gdańsk.
13. Galińska B., Kopania J., Walaszczyk A. (red.) (2017), *Współczesne rozwiązania dla realizacji procesów logistycznych*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
14. Glistau E., Machado N.(2018), *Industry 4.0 Logistics 4.0 and Materials – Chances and Solutions*, Materials Science Forum 919, pp. 307-314.
15. Gołemska E. (red.) (2013), *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

16. Handsfield R. (2013), *Trends und Strategien in Logistik and Supply Chain Management*, Bremen.
17. Iwański T., Gracel J. (2016), *Przemysł 4.0. Rewolucja już tu jest. Co o niej wiesz?*, Raport Astor.
18. Kiraga K. (2016), *Przemysł 4.0: 4. rewolucja przemysłowa według Festo*, *Autobusy: techniki, eksploatacja, systemy transportowe* 12, s. 1603-1605.
19. Kłosiński K. (2007), *Megatrendy cywilizacyjne a konkurencyjność*, *Roczniki Nauk Społecznych* 25(3), s. 5-23.
20. Kononiuk A., Siderska J., Gudanowska A., Dębkowska K. (2021), *The problem of labour resources as a development barrier to the Polish economy – WSEAS Transactions on Business and Economics* 18, s.139-151.
21. Kowalewska A., Głuszyński J. (red.) (2009), *Zastosowanie metody Delphi w Narodowym Programie Foresight Polska 2020*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa.
22. *Logistics Trend Radar. Delivering insight today, creating value tomorrow* (2018), DHL Customer Solutions & Innovation.
23. Łada M. (2017), *Wpływ big data na zarządzanie łańcuchami dostaw*, *Studia Ekonomiczne* 341, s. 200-209.
24. Łapko A., Wagner N. (2019), *Logistyka dystrybucji. Trendy–Wyzwania –Przykłady*, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa.
25. Malinowska M., Rzeczycki A. (2016), *Rozwiązania cloud computing w logistyce – stan obecny i tendencje rozwojowe*, *Problemy Transportu i Logistyki* 4, s.165-174.
26. Matejun M. (2012), *Metoda delficka w naukach o zarządzaniu*, [w:] E. Kuczmera-Ludwiczynska (red.), *Zarządzanie w regionie. Teoria i Praktyka*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
27. Misztal A. (2017), *Procesy logistyczne a zrównoważony rozwój przedsiębiorstwa*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie* 75, s. 201-212.
28. Mychlewicz C., Piątek Z. (2017), *Od Industry 4.0 do Smart Factory. Poradnik menedżera i inżyniera*, Raport Siemens, Warszawa.
29. Nazarko J. (2013), *Regionalny foresight gospodarczy. Scenariusze rozwoju innowacyjności mazowieckich przedsiębiorstw*, ZPWiM, Warszawa.
30. Nazarko J., Radziszewski R., Dębkowska K., Ejdys J., Gudanowska A., Halicka K., Kilon J., Kononiuk A., Kowalski K. J., Król J. B., Nazarko Ł., Sarnowski M., Vilutienė T. (2015), *Foresight Study of Road Pavement Technologies*, *Procedia Engineering* 122, pp. 129-136.
31. Ocicka B. (red.) (2017), *Technologie mobilne w logistyce i zarządzaniu łańcuchem dostaw*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa.

32. Ocicka B., Rutkowski K., *Rozwój druku 3D i jego wpływ na zarządzanie łańcuchem dostaw*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* 12, s. 2-10.
33. Płaczek E. (2011), *Koncepcja zrównoważonego rozwoju u operatorów logistycznych*, *Logistyka*, 4, s. 746-753.
34. Płaczek E. (2012), *Zrównoważony rozwój –nowym wyzwaniem dla współczesnych operatorów logistycznych*, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport* 84, s. 79-92.
35. Radziszewski P. (red.) (2016), *Perspektywy i kierunki rozwoju budownictwa drogowego w Polsce na podstawie badań foresightowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
36. Reif R., Walch D. (2008), *Augmented & Virtual Reality Applications in the Field of Logistics*, *The Visual Computer* 24, pp. 987-994.
37. Rusek D., Pniewski R. (2016), *Nowoczesne technologie IT stosowane w logistyce*, *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe* 12, s. 1654-1657.
38. Rutkowski K. (red.) (2016), *Zarządzanie łańcuchem dostaw w XXI wieku: w poszukiwaniu nowych źródeł przewagi konkurencyjnej*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
39. Sudoł S. (2016), *Delficka metoda badawcza, Zarządzanie. Teoria i Praktyka* 3, Wyższa Szkoła Menadżerska w Warszawie, Warszawa, s. 69-74.
40. Tylżanowski R. (2013), *Innowacyjne rozwiązania logistyczne w przedsiębiorstwach*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania* 34, s. 285-297.
41. Wincewicz-Bosy M., Nowak I. (2018), *Logistic networks and globalization challenges*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej* 128, s. 435-449.
42. Wittbrodt P., Łapuńska I., *Przemysł 4.0 – wyzwanie dla współczesnych przedsiębiorstw produkcyjnych*, http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2017/T2/t2_793.pdf
43. Ziółkowski B., Jankowska-Mihułowicz M., Chudy-Laskowska K., Piecuch T. (2016), *Determinanty strategii sukcesu dostawców systemów RFID z API –wyniki badań metodą delficką*, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu* 444, s. 639-64.
44. Żurak-Owczarek C. (2014), *Paradygmat cloud computing w logistyce*, *Logistyka* 6, s. 1279-1285.

The application of the Delphi method to evaluate the possibility of implementing innovative solutions of Industry 4.0 in the area of logistics on the example of a production and service company

Abstract

The aim of the article is to present the possibility of implementing innovative solutions of Industry 4.0 in a production and service enterprise. The article presents a synthesis of studies on megatrends in the area of logistics, Industry 4.0 and the Delphi method. The application of the Delphi method allowed to determine the development prospects of the enterprise in the area of logistics. The presented research can be applied in practice in production and service enterprises that intend to introduce improvements in the field of logistics. The research results provided information on the most important innovations for the development of logistics, the probable time of their implementation in the logistics area of the enterprise and the identification of the most important favourable factors and barriers to the implementation of the proposed innovations.

Key words

megatrends, Industry 4.0, logistics, Delphi method

The application of the Foresight Maturity Model (FMM) in a manufacturing company

Alina Derkachenko

Bialystok University of Technology, Faculty of Engineering Management

e-mail: alinaderkachenko96@gmail.com

Anna Kononiuk 

Bialystok University of Technology, Faculty of Engineering Management

e-mail: a.kononiuk@pb.edu.pl

Abstract

Global changes, the uncertainty of the environment and the changing expectations of customers force companies to look for tools that support the anticipation of the future. The main aim of the article is to demonstrate the essence of strategic foresight and identify its role in the development of a company's strategy. In particular, the article describes the Foresight Maturity Model developed by T. Grimm (2009), which allows entrepreneurs to assess their foresight capabilities in such spheres as leadership, framing, planning, scanning, forecasting and visioning. The practical part of the article is devoted to the description of FMM model application in a manufacturing company which deals with production of welding automation equipment. The research process used a literature review, a logical analysis and a construction method as well as a case study.

Keywords

strategic foresight, strategic planning, foresight maturity model

Introduction

The worldwide spread of the Covid 19-pandemic, shortening of product lifecycles [Kessler and Chakrabarti, 1996, p. 1143] as well as increased technological change [Sood and Tellis, 2005, p.163] and innovation speed [Parry et al., 2009, p. 627] make it difficult to anticipate the company's future.

The business environment of most enterprises is characterized as dynamic, fast-changing and unpredictable, which requires companies to be flexible and constantly prepared for changes [Kaivo-oja and Lauraeus, 2018, p.27]. In order to meet these challenges, companies should distinguish themselves by their immediate readiness to provide a high degree of flexibility and adaptability which can be achieved through the use of strategic foresight. Foresight applied in the enterprises serves as a link between constantly changing environment, potential growth opportunities and a company's strategy and tactics. Strategic foresight in a company's strategy development is aimed at determining the desired strategy and a possible scenario, assessing the consequences of current actions and decisions and considering the current consequences of possible future actions [Rohrbeck, 2010, p.12].

Strategic foresight serves an umbrella term for all the organizational activities embracing environmental scanning, the selection of strategic options enabling the enterprise to detect wild cards and weak signals of possible change early enough to interpret the consequences for the organization and formulate responses, while at the same time maintaining a high-quality, coherent and functional forward view [Rohrbeck, 2010; Slaughter, 1995; Peter and Jarrat, 2015]. Terms like, "corporate foresight", "strategic business intelligence", "organizational foresight" are also used to describe this field of practice [Ruff, 2015; Kononiuk et al., 2017, p. 21]. Therefore, in the article the terms mentioned above are used interchangeably.

Hence, applying corporate foresight for the company's strategy creation strengthens the enterprise in a future-oriented and pro-innovation approach, helps to determine areas in which the enterprise should create an expertise view, concentrate its strengths and measures and aims at distinguishing a company in terms of future competition, taking into account the emergence of new trends and possible threats and opportunities.

The aim of the article is to present the concept of strategic foresight and its role in creating a company's strategy as well as to demonstrate the possibility of FMM (Foresight Maturity Model) usage for the assessment of future-oriented activities undertaken by the enterprises within the spheres of leadership, framing, planning, scanning, forecasting and visioning. The article focuses also on the description of FMM usage in a manufacturing enterprise which deals with manufacturing of professional, technology advanced power tools (electrical equipment) and industrial equipment.

1. Corporate foresight and its role in creating the company's strategy

Foresight has become an advanced concept of the “future studies” that replaces traditional management and forecasting technologies in terms of creating a company's strategy. The application of foresight in the enterprise allows not only to explore the prospects for future development, but also actively shapes it despite conditions of a high degree of uncertainty and volatility of the company's environment. The growing instability of the environment increases the need for future-oriented activities which allow companies to investigate into the future, anticipate and shape it on the basis of technological, social and organizational context [Jemala, 2010, pp. 24-27; Nazarko et al., 2015, 2017].

In the existing published works, there are many definitions that are applied to the term “strategic foresight”. Scholars who conducted research in the field of organizational foresight included among others: Burmeister, Neef and Beyers (2004), Hojland (2010), Rohrberck (2015), Dadkhah (2018) and Coeckelbergs (2020), to name but a few.

The main definitions of strategic foresight are represented in Table 1.

Tab. 1. Definitions of strategic foresight

Authors	Definitions
Burmeister et al. (2004)	Strategic foresight is “a communication process that results in a medium to long-term vision of future markets, consumer needs, social challenges that support the company's potential, competitive and innovative capacity”
Hojland (2010)	Strategic foresight is “a set of methods which facilitate exploring new businesses by identification of the drivers or change conducting factors (conception), describing the consequences of stimulants both individually and collectively (discovery) and initiatives that enable valued choices and designing services, products and market exploration”
Rohrberck et al. (2015)	Strategic foresight is a capability that covers any structural or cultural component that empowers the company to recognize a discontinuous change early, interpret the consequences for the company, and define effective responses to assure the long-term viability and success of the company. Corporate foresight enables an organization to lay the foundation for future competitive advantage, since it facilitates the identification, observation, and interpretation of factors that induce change, determine possible organization-specific implications, and triggers appropriate organizational responses
Dadkhah (2018)	A set of methods which support exploring new businesses through identifying stimulants or change conducting factors (conception), describing the consequences of stimulants both individually and collectively (discovery) and initiatives that permit valued choices and designing services, products and market admiration (exploration)

Coeckelbergs (2020)	Strategic foresight is an ongoing systemic process which explores possible futures to make organizations more resilient and better prepared for the future than today. It is a powerful strategic tool to manage uncertainties and to explore systemic innovation for new product development
---------------------	---

Source: [Müller, 2008, p. 24-25; Dadkhah et al., 2018 p. 2; Rohrberck, 2015, p. 11; Coeckelbergs, 04.11.2020].

On the basis of definitions of strategic foresight outlined in Table 1, it can be concluded that strategic foresight is a comprehensive and cross-functional process that covers such disciplines as strategic management, innovation management, corporate development, research and development, forecasting and strategic controlling (Figure 1).

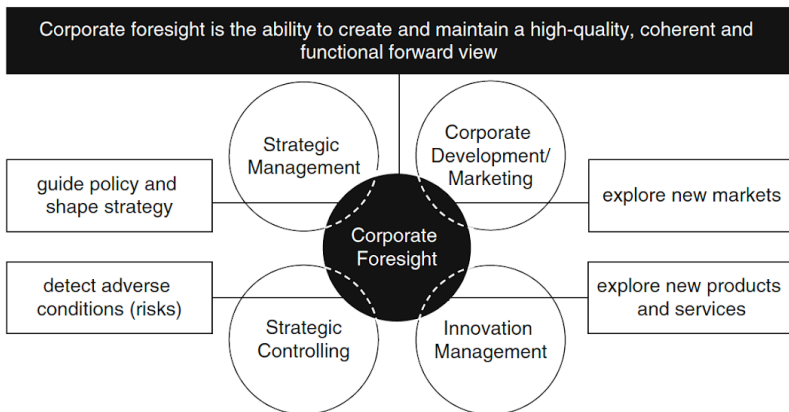


Fig. 1. The scope of corporate foresight

Source: [Rohrbeck, 2010, p. 12].

Corporate foresight in the field of strategic management is able to retain a consistent and functional vision and strategic directions as a consequence of the interpretation of future information in various areas. For instance, corporate foresight involves corporate development and marketing that facilitate the detection and exploration of new markets as well as innovation management which is aimed at discovering new products and services. It also includes strategic controlling which deals with defining risks based on these insights [Rohrbeck, 2010, p. 12].

The implementation of corporate foresight requires the company to collect data from foresight studies systematically and the mutual cooperation of units and entities involved in future-oriented activities in the company [Tony, 2018, p. 82]. The result

is an image of the future of the company and its environment consisting of a large amount of information on the economy, technology, markets, customers and society, which allows the company to prepare strategic decisions and ensure a long-term advantage. It is generally presumed that the crucial feature of corporate foresight activities is building a strong external and internal network based on the integration of top-management, key stakeholders and employees with relevant experience and skills with an aim to gather information from different perspectives and deal with matters regarding corporate foresight [Rohrberk, 2010, p.12].

Therefore, it can be stated that corporate foresight is a long-term organizational and communication process focused on the business environment and based on an interdisciplinary, participatory and communication approach, which enables companies to make a strategic reorientation in time and consists in a systematic and continuous analysis of possible, probable, desirable or dangerous directions of development of the future.

Considering the nature of corporate foresight, it can be determined that corporate foresight could be a core competence in creating a company strategy, because it supports strategic actions by providing decision-makers with alternative development scenarios that depend on the values taken by certain key factors which are based on a comprehensive analysis of the company's environment (both external and internal) [Reicherz, 2015, p. 93].

In linking corporate foresight with strategic management, it should be stated that strategic management manifests a comprehensive and continuous process of formulating and implementing effective strategies conducive to maintaining the level of balance between the organization and its environment and achieving strategic objectives [Conway, 2006, p. 6].

Furthermore, corporate foresight is not only about the final outcome of the process but it also considers the process of its implementation, making changes and adjustments, while strategic planning is dominated by the identification of the objective and its implementation. Consequently, this leads to the conclusion that foresight and strategic management complement each other.

While connecting corporate foresight and the company's strategy development, it should be noted that the process of corporate foresight makes it possible to analyze and envisage the company's activity and environment extensively, because corporate foresight encompasses political environment foresight, technology foresight, as well as both consumers and competitive foresight.

The links between corporate foresight and the strategy-building process are depicted in Figure 2.

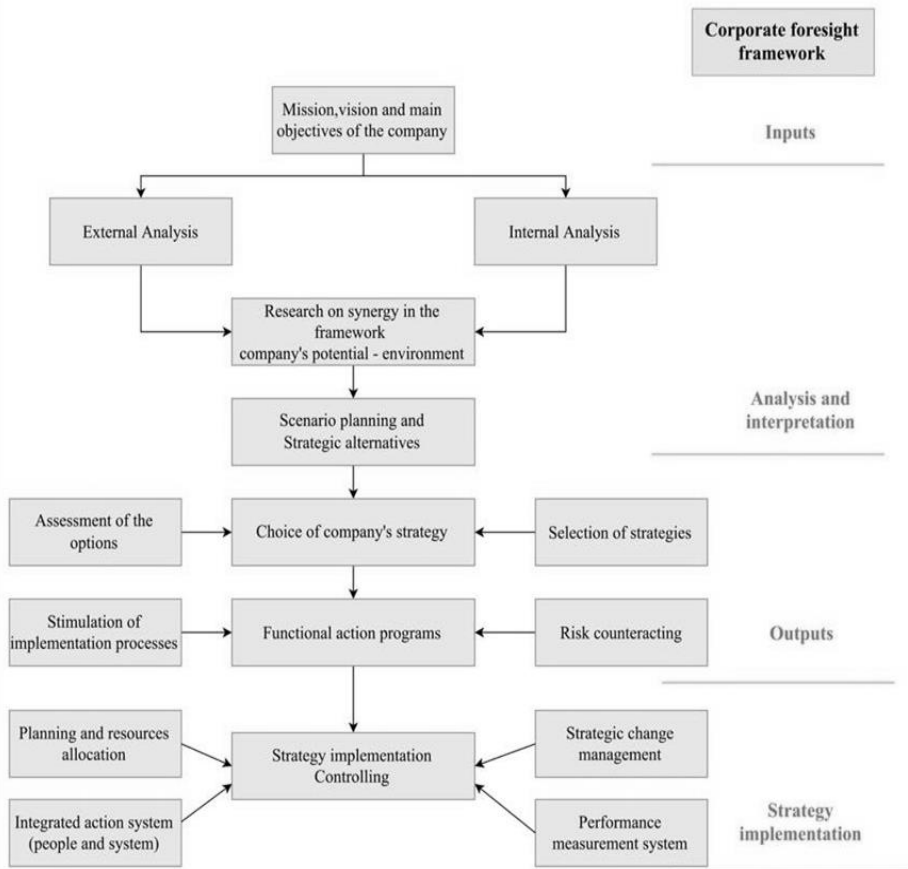


Fig. 2. Linking corporate foresight and the strategy development process

Source: authors' own study.

From Figure 2 it can be seen that corporate foresight strategy development processes complement each other, because both processes regarding formulating the company's strategy consist in analyzing the company's environment and adapting the current strategy to the environmental resources, defining possible strategies and scenarios and selecting a strategy based on the principle of the best matching of the strengths and weaknesses of the organization to the opportunities and threats in the environment.

By providing continuous environmental scanning, corporate foresight makes it possible to introduce changes in the company's strategy in time and adapt it to current conditions, which increases readiness to accept future changes.

In addition, corporate foresight encompasses political environment foresight, technology foresight, both consumers and competitive foresight, which allows the company to prepare strategic decisions and ensure a long-term advantage, enhancing the exploration of new business fields, the initiation of new product development projects and, as a result, gaining a competitive advantage. It can therefore be concluded that there is a high potential for the application of foresight in strategic management.

Thus, it can be stated that corporate foresight is a long-term organizational and communication process focused on the business environment and based on an interdisciplinary, participatory and communication approach, which enables companies to make a strategic reorientation in time and consists in a systematic and continuous analysis of possible, probable, desirable or dangerous directions of development of the future.

The evaluation of corporate foresight capability and expertise in the company is possible by means of applying the Foresight Maturity Model, which is presented in the next section.

2. Foresight Maturity Model framework as a method for evaluating corporate foresight ability

Despite the development of various maturity models that can be applied to a variety of business areas, including corporate foresight, the most developed and practically meaningful model is considered the Foresight Maturity Model developed by T. Grimm [2009], based on the framework outlined in *Thinking about the Future* authored by futurists Hines and Bishop [2006].

The concept of the Foresight Maturity Model developed by Grimm is based on the ability to assess the processes taking place in the organization in accordance with the best management practices on the basis of clearly formulated external benchmarks. It is stated that the models are evolutionary, meaning that a higher degree of maturity is possible after a lower degree of maturity has been reached. The Foresight Maturity Model relies on the ability to evaluate processes facilitating the realization of the company's vision, as desired by stakeholders, oriented towards internal resources and external environment factors [Grim, 2009, p. 73].

Grimm approaches the Foresight Maturity Model framework, taking into account both the process and the cultural approaches to the maturity of the organization, and defines such substantive disciplines as: leadership, framing, scanning, forecasting, visioning and planning.

The characteristics of these disciplines are represented in Table 2.

Tab. 2. Characteristics of Foresight Maturity Model disciplines

Discipline	Characteristics
Leadership	Expressed in the involvement of many employees in the creation of a vision of the development of the organization. A collection of good practices conducive to the implementation of foresight research capability
Framing	It creates a structure that focuses attention and enables the organization to build pictures of possible futures. Establishment of boundaries and scope of activities
Planning	Positioning and using organizational resources to implement desired visions of the company's development. Providing plans, people and skills to support the implementation of the organizational vision
Scanning	Analysis and collection of appropriate and relevant information in a format and timeframe that support the development of the organization
Forecasting	It is expressed in the assumption that there is more than one vision for the development of an organization. Each of the development alternatives creates unique implications for the existing state of the organization. Providing the description of long-term outcomes that contrast with the present to enable better decision-making
Visioning	It is expressed in creating the desired vision of the future and the related ideals and values

Source: [Grimm, 2009, p. 70].

Each of these disciplines, when determining maturity models, has its own, specific scale of activity, which allows to achieve the desired effect. For each discipline, a detailed matrix describes maturity indicators for each maturity level of each practice within the discipline. The higher the outcome of the practice, the more precise and perfect the Foresight Maturity Model is.

The Foresight Maturity Model consists of five basic maturity levels, the characteristics of which are described in Table 3.

Tab. 3. Characteristics of foresight maturity levels

Foresight Maturity Level	Characteristics
Ad hoc (level 1)	The organization is not or is only marginally aware of processes and most work is done without plans or expertise. This is the initial stage for any practice
Aware (level 2)	The organization is aware that there are best practices in the field and is learning from an external input and past experiences
Capable (level 3)	The organization has reached a level where it has a consistent approach for a practice used across the organization, which delivers an acceptable level of performance and return on investment
Mature (level 4)	The organization has invested additional resources to develop expertise and advanced processes for a practice

World-class (level 5)	The organization is well-known for its ability to arrive at insightful measurements that clearly illuminate and calibrate prioritized outcomes. The organization is considered a leader in this area, often creating and disseminating new methods. Strategic decisions are continuously refined, based on real time data captured in a highly integrated intelligence system
------------------------------	---

Source: [Grimm, 2009].

The above mentioned components of the maturity model allow to carry out a comprehensive assessment of the company's activity in different disciplines, and thus to identify the level of maturity of the company from *ad-hoc* to world-class.

The Foresight Maturity Model is an advanced framework which allows to evaluate the corporate foresight ability and determine the foresight maturity level in the company both from process and cultural approaches, because it considers such disciplines as leadership, framing, planning, scanning, forecasting and visioning.

This explains why, based on this model, the analysis of the corporate foresight ability and the determination of the foresight maturity level of the studied company will be presented in the next section.

3. Assessment of foresight maturity in a manufacturing enterprise

As the subject of the study a manufacturing enterprise was chosen, which deals with manufacturing of professional, technologically advanced power tools (electrical equipment) and industrial equipment. The company has been developing systematically every year, expanding the range of manufactured products and improving their quality. Currently, the company is one of the world's leading manufacturers of electrical equipment. The enterprise exports about 90 percent of its production to over 80 countries around the world, producing more than 300 unique products as well as providing service.

In terms of production, the company's strategy includes further process robotization, implementation of the ATO (Assemble to Order) system, the aim of which is to better adjust the final product to the customer's requirements and visualize production results in order to obtain full information about the current situation, potential problems and ways to solve them.

The company also intends to work on further expansion and diversification of the distribution network. It is constantly improving internal processes within the LEAN concept as well as changing production methods and its planning in order to meet the growing demand. The ambition of the company is also to build a network

of partners with the aim of increasing the possibility of adapting the business to changing environmental conditions.

In the course of the research into defining the role of corporate foresight as a method of building a company’s strategy, it was decided to conduct a study and assess the maturity level of corporate foresight based on the foresight framework developed by Grimm.

The aim of this practical research is to understand where the investigated organization is located in terms of corporate foresight and where the most effective use of the enterprise’s resources can be made in order to maximize an added value.

Accordingly, the results of the study enable to determine the current state of foresight maturity level in the company, identify areas for improvement and define a set of good practices in achieving the desired state of corporate foresight maturity (Figure 3).

The Foresight Maturity Model is based on a survey of the company’s employees which consists of 25 questions in such disciplines as leadership, framing, scanning, forecasting, visioning and planning. Each discipline contains between 3 and 5 statements which determine the level of competence of the company in different activities for each discipline – leadership, framing, planning, scanning, forecasting, visioning. Within an organization, each practice (and thus each discipline) may be assigned to one of five levels of maturity – from ad-hoc to world-class level.

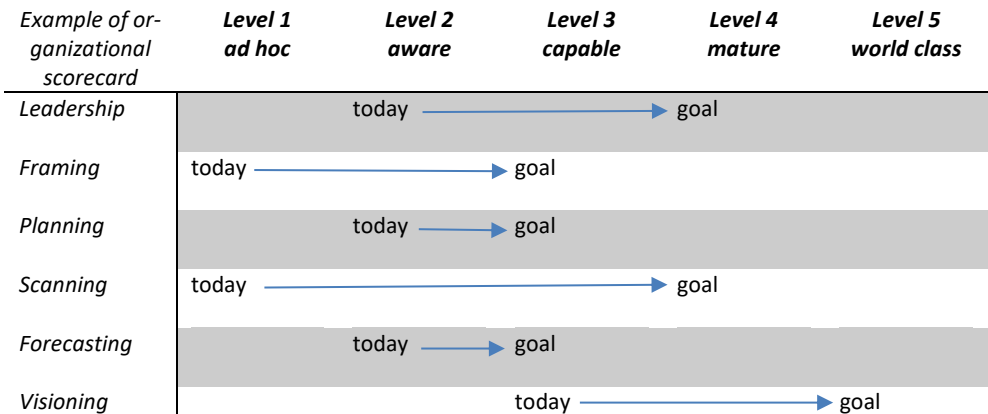


Fig. 3. Example of Organizational Scorecard (Foresight Maturity Model)

Source: [Grimm, 2009, p. 74].

The main purpose of the survey was to determine the level of activities and achievements of the company in each of the disciplines. Each question was supported with several variants of answers, which made the survey process more transparent.

Based on the conducted research, one may conclude that the leadership discipline in the investigated company is located at the capable level. The enterprise established informal structure in the organization, which is responsible for anticipating and responding to the phenomena occurring in the organization's environment. Foresight activities are conducted in the company irregularly (mostly once a year).

The framing discipline allows to evaluate the development of a structure in the organization for building alternative visions of the future. Generally, it can be argued that the company developed a structure which allows to build company strategy effectively based on future anticipation and has a potential to adapt a mechanism that allows to carry out a systematic analysis of influencing factors and adjust the process development of new projects in accordance with changes of customer requirements. This ensures that the company maintains highly competitive positions.

Regarding the planning discipline, it may be stated that the investigated company introduced formal procedures and programs in order to encourage optimization of employees' involvement and the communication system in order to achieve proper implementation of the developed strategy. Therefore, the maturity level of the planning discipline is assessed as capable, which means that the company has a consistent approach for the planning process and uses it across the organization. At the same time, the drawback of the planning process in the company may be that it does not provide its own procedures, schemes and an information system for analyzing a wide range of possible scenarios and their implications for the company that could facilitate its planning process.

The next stage of the foresight maturity analysis was the assessment of the scanning discipline, which characterizes the process enabling the analysis and grouping of environmental factors influencing the company's development. Based on the results obtained from the scanning discipline, it might be concluded that the company conducts an analysis of the factors that can affect changes in its strategy, based on different types of resources, and incorporates it within its structure. Also, the company has a unified system, in which all the necessary information is collected and available to its employees in the open access. On the other hand, the enterprise lacks developed innovative, dynamic models and systems that allow it to acquire a broad expertise in the issues related to the industry.

Another analyzed discipline, according to the FMM, is forecasting, which focuses on describing long-term results that contrast with the current ones, allowing

for more effective decision-making. It can be deduced that the studied company forecasts its activities on the basis of background analysis, but at the same time, takes into account the basic needs of customers and possible changes in trends in the future. The company makes foundations in order to develop alternative development options for the future, taking into account the possible consequences of their implementation.

The last analyzed discipline was visioning, which is expressed in the creation of a desired vision of the future and values associated with it. In terms of the visioning discipline, the company is located at the capable level, which means that it makes foundations in order to develop alternative options for the future, taking into account possible consequences of their implementation.

On the basis of the performed analysis, it is possible to determine the general level of foresight in the investigated company.

According to the methodology of the Foresight Maturity Model, the enterprise cannot reach higher levels of maturity in general when at least one of the disciplines is evaluated at a lower level. Accordingly, such disciplines as forecasting and framing are determined as capable, but visioning, scanning, planning and leadership were assessed as the aware maturity level. Therefore, the general foresight maturity level for the investigated company is defined as aware (Figure 4). It means that the foresight process in the enterprise is dispersed and does not function as a single integrated system. The low level of foresight implementation is also related to the lack of comprehensive models and evaluation criteria which allow to evaluate phenomena occurring in the company's environment in order to redefine its strategy.

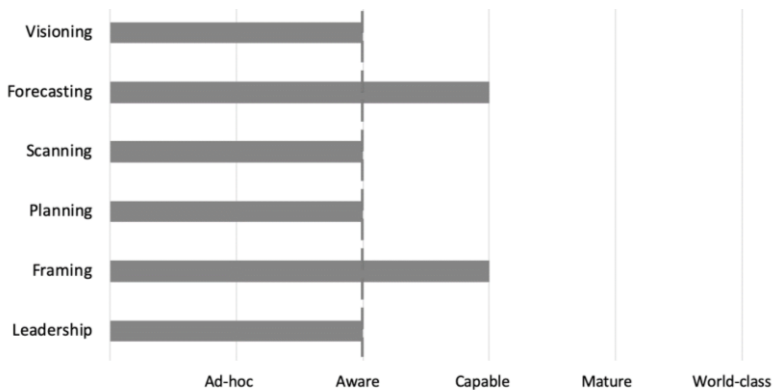


Fig. 4. Overall result of the Foresight Maturity Model in the studied company

Source: authors' own study.

Therefore, on the basis of the conducted research, the following recommendations were developed in order to improve the future orientation of the company:

- establishing a strategic development department which will be involved in creating strategic alternatives within the framework of corporate foresight, defining goals and objectives, adjusting the company's strategy using the system of integrated indicators;
- creating of a balanced map of key indicators, which will help to assess the implementation of the company's strategy and the need for its changes;
- organizing training sessions for employees (corporate foresight workshops) for personnel of different levels, whose interests will be affected by structural changes in the company;
- conducting foresight sessions in order to develop alternative scenarios and identify areas for improvement;
- implementing regular procedures in order to monitor all factors that influenced the strategy development process and adapt the strategy for the planned period.

The implementation of the proposed recommendations could bring a number of benefits to the enterprise. First of all, the activities, if undertaken, could enhance strategic flexibility of the company, manifesting in the company's ability to identify changes and react to them. In addition, they could enable focusing on creating an effective company strategy, developing and redefining action plans according to environmental factors.

Conclusion

On the basis of both literature review on foresight and the conducted study it could be concluded that corporate foresight is a long-term organizational and communication process focused on the business environment. It is based on an interdisciplinary, participatory and communication approach which enables companies to make a strategic reorientation in time and consists in a systematic and continuous analysis of possible, probable and desirable directions of development of the future. Foresight acts as a continuous and interconnected link among strategic management, innovation management and future studies in a company and could contribute to the success of the enterprise in the field of future orientation.

Considering the nature and aspects of corporate foresight, it can be determined that corporate foresight is a core competence in creating a company's strategy, because it supports strategic actions by providing decision-makers with alternative development scenarios that depend on values taken by certain key factors, which are

based on a comprehensive analysis of a company's environment (both external and internal).

In addition, corporate foresight benefits companies by customizing their strategic planning and by tailoring the foresight input. By providing continuous environmental scanning, corporate foresight makes it possible to introduce changes in a company's strategy in time and adapt it to current conditions what increase readiness to accept future changes. Therefore, the corporate foresight process must be integrated into the management process and perceived as one of the most important assets for the formulation of a company's strategy.

The Foresight Maturity Model proved to be a useful tool for supporting the building of the company's strategy as well as for providing an assessment of potential opportunities in the corporate foresight ability and main areas where future-oriented activities of the company should be enhanced. The application of the Foresight Maturity Model in the company allows to gain the following advantages: establishing long-term development priorities; building a management team focused on maximizing the company's value as well as creating an early response system in order to meet and respond to changes in the internal and external environment.

ORCID iD

Anna Kononiuk: <https://orcid.org/0000-0002-0248-9669>

References

1. Dadkhah S., Bayat R., Fazli S., Tork E., Ebrahimi A. (2018), *Corporate foresight: developing a process model*, European Journal of Futures Research 6, pp. 2-10.
2. Coeckelbergs R., *Building Resilient Organisations with Foresight and Horizon Scanning* [04.11.2020]
3. Conway M. (2006), *An overview of foresight methodologies*, Thinking Futures, pp. 1-10.
4. Ejdys J., Kononiuk A. (2013), *Doskonalenie zarzadzania strategicznego poprzez wykorzystanie koncepcji badan foresightowych*, Przegląd Organizacji 1, s. 8-13.
5. Foresight Maturity Model, Foresight Alliance, <http://www.foresightalliance.com/resources/foresight-maturity-model/> [04.06.2019]
6. Grim T. (2009), *Foresight Maturity Model (FMM): Achieving best practices in the foresight field*, Journal of Futures Studies 13(4), pp. 69-80.

7. Hill C., Jones G., Schilling M. (2014), *Strategic management theory: an integrated approach*, Cengage Learning.
8. Hines A., Bishop P. (2006), *Thinking about the Future: Guidelines for Strategic Foresight*, Social Technologies LLC, Washington.
9. Hines A. (2006), *Strategic foresight: the state of the art*, *The Futurist* 40 (5), pp. 27-39.
10. Hines A., Gary J., Daheim C. (2017), *Building foresight capacity: toward a foresight competency model*, *World Futures Review* 9(3), pp. 123-141.
11. Jemala M. (2010), *Evolution of foresight in the global historical context*, *Foresight* 12(4), pp.71-89.
12. Hojland J., Rohrbeck R. (2018), *The role of corporate foresight in exploring new markets –evidence from 3 case studies in the BOP markets*, *Technology Analysis & Strategic Management*, 30(6), pp. 734-746.
13. Kaivo-oja, J.R.L., Lauraeus, I.T. (2018), *The VUCA approach as a solution concept to corporate foresight challenges and global technological disruption*, *Foresight* 20, pp. 27–49.
14. Kessler E. H, Chakrabarti A. K (1996), *Innovation speed: a conceptual model of context, antecedents, and outcomes*, *Academy of Management Review* 21(4), pp. 1143–1191.
15. Kononiuk A., Sacio-Szymańska A., Gaspar J. (2017), *How do companies envisage the future? Functional foresight approaches*, *Engineering Management in Production and Services* 9 (4), pp. 21-33.
16. Kononiuk A., Sacio-Szymańska A., Tommei S. (2017), *Foresight w sektorze biznesu, Mobilizing corporate foresight potential among V4 countries*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom.
17. Kononiuk A. (2014), *Dojrzałość foresightowa przedsiębiorstw usługowych i produkcyjnych*, *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska*. 73, pp. 269-279.
18. Muller A. (2008), *Strategic Foresight: Prozesse strategischer Trend-und Zukunftsforschung in Unternehmen*, Doctoral dissertation, Verlag nicht ermittelbar.
19. Nazarko J., Ejdys J., Halicka K., Magruk A., Nazarko Ł., Kononiuk A., Olszewska A. (2017), *Factor Analysis as a Tool Supporting STEEPVL Approach to the Identification of Driving Forces of Technological Innovation*, *Procedia Engineering* 182, pp. 491-496.
20. Nazarko J., Radziszewski R., Dębowska K., Ejdys J., Gudanowska A., Halicka K., Kilon J., Kononiuk A., Kowalski K. J., Król J. B., Nazarko Ł., Sarnowski M., Vilutienė T. (2015), *Foresight Study of Road Pavement Technologies*, *Procedia Engineering* 122, pp. 129-136.
21. Parry M. E., Song M., De Weerd-Nederhof P.C., Visscher K. (2009), *The impact of NPD strategy, product strategy, and NPD processes on perceived cycle time*, *Journal of Product Innovation Management* 26(6), pp. 627-639.

22. Pacelli V. (2012), *Forecasting Exchange Rates: a Comparative Analysis*, International Journal of Business and Social Science 3 (10), pp. 31-45.
23. Peter, M. K., Jarratt, D. G. (2015), *The practice of foresight in long-term planning*, Technological Forecasting & Social Change 101, pp. 49-61.
24. Reicherz S. (2015), *Strategische Frühaufklärung: ein ganzheitlicher Ansatz als Leitfa-den für Unternehmen*, Wuppertaler Schriften zur Forschung für eine nachhaltige Ent-wicklung, Munchen.
25. Rohrberk R. (2010), *Corporate Foresight Towards a Maturity Model for the Future Ori-entation of a Firm*, Physica-Verlag, Berlin.
26. Rohrbeck R., Battistella C., Huizingh E. (2015), *Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition*, Technological Forecasting and Social Change 101, pp. 1-9.
27. Rohrbeck R., Kum M.E. (2018), *Corporate foresight and its impact on firm perfor-mance: A longitudinal analysis*. Technological Forecasting and Social Change 129, pp. 105-116.
28. Ruff F. (2015), *The advanced role of corporate foresight in innovation and strategic management – Reflections on practical experiences from the automotive industry*, Tech-nological Forecasting and Social Change 101, pp. 37-48.
29. Sacio-Szymańska A. (2016) (ed.), *Corporate Foresight Potential in Visegrad (V4) Countries*, Institute for Sustainable Technologies – National Research Institute, Radom
30. Slaughter R.A. (1995), *The foresight principle: cultural recovery in the 21st century*, London, England: Ada-mantine Press.
31. Sood A., Tellis G.J. (2005), *Technological evolution and radical innovation*, Journal of Marketing 69(3), pp. 152–168.
32. Toni A.F., Siagri R., Battistella C. (2016), *Corporate Foresight: Anticipating the Future*, Routledge, New York.

Zastosowanie modelu dojrzałości foresightowej (FMM) w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Streszczenie

Globalne zmiany, niepewność otoczenia oraz zmieniające się oczekiwania klientów, wymuszają na przedsiębiorstwach poszukiwanie narzędzi wspierających antycypowanie przyszłości. Celem artykułu jest prezentacja foresightu strategicznego jako procesu kształtowania

przyszłości organizacji oraz ukazanie jego związku z budowaniem strategii w przedsiębiorstwie. W szczególności, w artykule opisano możliwości zastosowania modelu dojrzałości foresightowej (FMM) T. Grimm (2009) do oceny aktywności podejmowanych przez przedsiębiorstwa w obszarze przywództwa, wyznaczania celów, planowania, skanowania, prognozowania oraz wyznaczania wizji rozwoju organizacji. Część praktyczna artykułu poświęcona jest opisowi zastosowania modelu FMM w przedsiębiorstwie zajmującym się produkcją szerokiej gamy zaawansowanych technologicznie profesjonalnych elektronarzędzi oraz sprzętu dla przemysłu. W procesie badawczym wykorzystano przegląd literatury, metodę analizy logicznej i konstrukcji oraz studium przypadku.

Słowa kluczowe

strategic foresight, strategic planning, foresight maturity model

EWALUACJA PROCESU KSZTAŁCENIA

EVALUATION OF EDUCATIONAL PROCESS

Postrzeganie przedmiotu statystyka wśród studentów WIZ PB

Anna M. Olszewska 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: a.olszewska@pb.edu.pl

Beata Madras-Kobus 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: b.kobus@pb.edu.pl

Streszczenie

Intensywny rozwój technologii informatycznych spowodował, że obecnie gromadzone są ogromne ilości danych, które, aby ich zbieranie miało sens, muszą być analizowane, a wnioski płynące z tych analiz powinny służyć podejmowaniu odpowiednich decyzji. Ta sytuacja sprawiła, że w ostatnich latach wzrosło znaczenie nauki umożliwiającej prowadzenie analiz zjawisk masowych, czyli statystyki [Kopczewski, 2013, s. 39]. Celem niniejszego artykułu jest ukazanie jak statystykę jako naukę postrzegają studenci Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej oraz jakie są ich oczekiwania względem nauczania statystyki i w jakim stopniu zostały one zrealizowane w trakcie zajęć. Wśród studentów WIZ PB realizujących przedmiot statystyka w semestrze letnim w roku akademickim 2019/20 przeprowadzono ankietę na początku semestru oraz po zakończeniu zajęć. Wyniki ankiet wskazują, że studenci doceniają rolę statystyki zarówno w życiu codziennym jak i zawodowym. Jednocześnie uważają, że jest to przedmiot trudny, do opanowania którego niezbędny jest duży nakład pracy. Po zakończeniu zajęć większość studentów wysoko oceniła swoją znajomość metod i narzędzi statystycznych oraz ich zastosowania w badaniach. Prezentowane w tym aspekcie wyniki dotyczą zajęć statystyki, które były realizowane w semestrze letnim w 2020 roku, czyli w większości odbywały się w formie zdalnej.

Słowa kluczowe

statystyka, ankieta, dydaktyka

Wstęp

Obecnie następuje bardzo szybki rozwój wielu dziedzin nauki. Jedną z nich jest statystyka. Przechodzi ona szereg przeobrażeń związanych chociażby z rozwojem nowych metod czy wprowadzeniem zastosowań technik statystycznych w nowych obszarach. W związku z tym wskazuje się, że obecnie „misją statystyki przyszłości powinno być wzbogacanie wiedzy obserwacjami zjawisk społeczno-gospodarczych, finansowych i środowiskowych, a także inspirowanie do rozwoju kapitału intelektualnego oraz zasobów technologicznych i środowiskowych” [Szutkowska, 2020, s. 45]. Niemniej, aby ta misja mogła zostać zrealizowana niezbędne jest odpowiednie przygotowanie osób, które będą metody czy narzędzia statystyczne wdrażały w praktyce. Do osób, które w przyszłości będą kształtowały wiedzę i podejmowały kluczowe decyzje należą obecni studenci. W związku z tym niezwykle ważne jest właściwe wyposażenie ich w odpowiednią wiedzę i umiejętności związane z prowadzeniem badań statystycznych.

Dodatkowo sytuacja epidemiologiczna związana z światową epidemią koronawirusa SARS-CoV-2 wymusiła na uczelniach na całym świecie zmianę formy nauczania. O ile, na wielu zagranicznych uczelniach e-learning i nauczanie zdalne były szeroko stosowane od lat, to w Polsce najczęściej były traktowane jedynie jako formy wspomagające procesy nauczania, a nie główna forma edukacyjna. Od marca 2020 wszystkie uczelnie w naszym kraju zmuszone były zamienić tradycyjną edukację na edukację cyfrową [Klimowicz, 2020, s.11]. Edukacja cyfrowa to szerokie pojęcie, które można zdefiniować jako „edukacja realizowana z wykorzystaniem technologii cyfrowych” [Plebańska, 2020, s.38]. Trudno określić jaki musi być stopień wykorzystywania technologii aby można było mówić o edukacji cyfrowej. Dlatego, może wyróżnić następujące modele edukacji cyfrowej w zależności od sposobów wykorzystania technologii cyfrowej [Plebańska, 2020, s.38]:

- edukacja cyfrowa jako wsparcie kształcenia tradycyjnego,
- łączenie kształcenia tradycyjnego z edukacją cyfrową (edukacja mieszana),
- edukacja cyfrowa wspierana kształceniem tradycyjnym,
- edukacja cyfrowa w czystej formie.

Na Politechnice Białostockiej oraz na większości polskich uczelni wyższych do niedawna stosowany był model pierwszy. Edukacja z zastosowaniem technologii cyfrowych była wykorzystywana w niewielkim stopniu, głównie przez wykładowców-entuzjastów takich rozwiązań. Niemniej w badanym okresie większość uczelni przeszła na kształcenie według modelu czwartego lub w przypadku konieczności zrealizowania zajęć praktycznych, wymagających dostępu do specjalistycznych urządzeń, wybrano model trzeci. Wymagało to opanowania przez wykładowców

i studentów w krótkim czasie technik i narzędzi wykorzystywanych w takiej formie nauczania. Prowadzący musieli niejednokrotnie zmodyfikować programy kształcenia oraz metody realizacji zajęć i weryfikacji zdobytej wiedzy, tak aby osiągnąć zakładane efekty kształcenia bez kontaktu bezpośredniego ze studentem. Weryfikacja osiągniętych efektów kształcenia również powinna być dostosowana do możliwości edukacji zdalnej, czyli zaliczanie cząstkowe, ocena pracy systematycznej w trakcie semestru [Klimowicz, 2020, s. 2]. Ponadto planując kształcenie na odległość należało pamiętać o wzbudzaniu zainteresowania studentów w większym niż dotychczas stopniu, gdyż dużo łatwiej skupić uwagę słuchaczy w kontakcie bezpośrednim niż przez Internet [Koludo, 2020, s. 43,50]. Wymagało to zdobycia przez wykładowców nowych kompetencji [Bieleck , 2020, s. 67]. Metody podające, najczęściej stosowane w trybie nauczania *off-line*, wykładowcy musieli zastąpić metodami aktywizującymi takimi jak quizy, zadania projektowe, wspólna praca on-line [Ptaszek i in., s.15] zwiększającymi atrakcyjność omawianych treści. Nauczyciel aktualnie staje się „przewodnikiem po treściach”, które studenci samodzielnie znajdują, przetwarzają i proponują własne rozwiązania [Ścibor, 2020, s. 59-61]. Z drugiej strony studenci też musieli przestawić się na nowy sposób uczestniczenia w zajęciach. Trudniej się uczestniczy w ćwiczeniach i wykładach gdy nie ma bezpośredniego kontaktu z nauczycielem, na pewno trudniej jest się zmotywować do pracy systematycznej na takich zajęciach. Taka niespodziewana zmiana sposobu kształcenia, jaka dokonała się w marcu 2020 roku niewątpliwie wpłynęła na realizację zajęć ze statystyki na WIZ PB oraz ich ocenę wśród studentów.

Celem niniejszego opracowania jest wskazanie jakie jest nastawienie studentów Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej do nauczania statystyki na początku zajęć z tego zakresu oraz zestawienie z ich opinią po ukończonym kursie. Artykuł zawiera analizę wyników badań ankietowych dotyczących postrzegania przedmiotu statystyka oraz ich opinii na temat znaczenia metod i narzędzi statystycznych w życiu codziennym i zawodowym. Badania ankietowe (głównie pytania zamknięte) zostały przeprowadzone w formie zdalnej z wykorzystaniem formularzy Google. W artykule znajduje się analiza wyników badania przeprowadzonego na początku semestru, które dotyczyło głównie oczekiwań studentów wobec przedmiotu statystyka oraz ich opinii na temat statystyki jakie słyszeli od starszych kolegów/koleżanek. Następnie przedstawiona zostanie analiza wyników badania przeprowadzonego po zakończeniu zajęć ze statystyki, które dotyczyło głównie oceny realizacji oczekiwań studentów oraz ich własnej opinii na temat przedmiotu statystyka. Artykuł zakończony zostanie sformułowaniem wniosków płynących z przeprowadzonych badań ankietowych oraz rekomendacji dotyczących realizacji zajęć ze statystyki na WIZ PB. Jest to szczególnie istotne, gdyż w dzisiejszych czasach

znajomość i umiejętność zastosowania metod ilościowych w praktyce stanowi podstawę, dzięki której absolwenci kierunków społeczno-ekonomicznych mogą odnaleźć się na rynku pracy [Madej, 2011, s. 212].

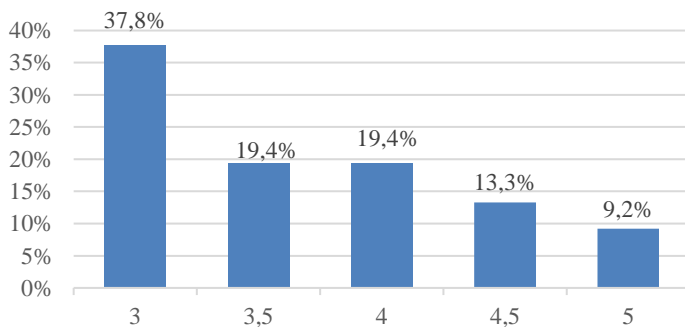
1. Metodyka badań

Badanie ankietowe wśród studentów Wydziału Inżynierii Zarządzania dotyczące postrzeżenia statystyki zostało przeprowadzone na początku zajęć w semestrze letnim w roku akademickim 2019/2020 oraz po zakończeniu tych zajęć. W pierwszym wzięło udział 195 osób, zaś w kolejnym 98 studentów. Warto zaznaczyć, że semestr ten rozpoczął się w klasycznej, stacjonarnej formie, a ze względu na pandemię związaną z pojawieniem się wirusa SARS-CoV-2 zrealizowany został głównie w formie zdalnej.

Pobrana na początku semestru próba obejmowała znaczną część studentów, którzy w danym roku rozpoczynali zajęcia statystyki. Wśród analizowanych osób, ze względu na techniczny charakter uczelni, przeważali mężczyźni (63%). Były to osoby studiujące na kierunkach: logistyka (33,8% badanych), zarządzanie (33,3%) oraz zarządzanie i inżynieria produkcji (32,8%).

W badaniu wykonanym na koniec semestru, prawdopodobnie ze względu na to że przeprowadzone było ono po zakończeniu zajęć, wzięło udział znacznie mniej osób. Wśród tych studentów, którzy uzupełnili ankietę również dominowali mężczyźni (62% badanych). Były to przede wszystkim osoby studiujące logistykę (50% respondentów), zarządzanie i inżynierię produkcji (32%) oraz zarządzanie (18%).

Ponieważ, jak wspomniano powyżej drugie badanie odbywało się po zakończonych zajęciach poproszono ankietowanych o podanie oceny, jaką uzyskali na koniec semestru.



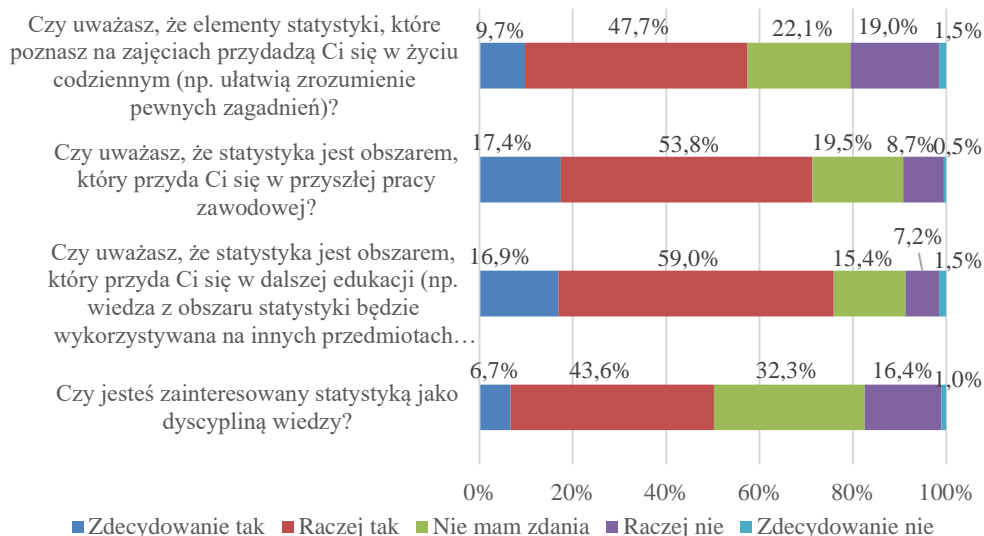
Rys. 1. Rozkład ocen studentów jakie uzyskali ze statystyki na koniec semestru

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Kształt rozkładu ocen (rys. 1) wskazuje, że aż 37,8% badanych studentów uzyskało ocenę dostateczną. Oceny dostateczny plus oraz dobry otrzymało prawie 40% ankietowanych. Najwyższe oceny uzyskało ponad 20% studentów, którzy wypełnili ankietę. Wyniki są nieznacznie niższe w porównaniu do ocen uzyskiwanych przez studentów ze statystyki realizowanej w formie stacjonarnej. W ocenie prowadzących początkowo studenci mieli problemy z przestawieniem się na zdalną formułę zajęć. Ponadto niektórzy z nich, zwłaszcza w początkowym okresie, mieli problemy techniczne dotyczące sprzętu, używanych programów oraz jakości łącza internetowego, co znacząco utrudniało zdalne uczestnictwo w zajęciach i zrozumienie materiału.

2. Studenci o zajęciach ze statystyki – wyniki badania wstępnego

Pierwsza część badania dotyczyła zainteresowania statystyką, jej postrzegania i przydatności (rys. 2).



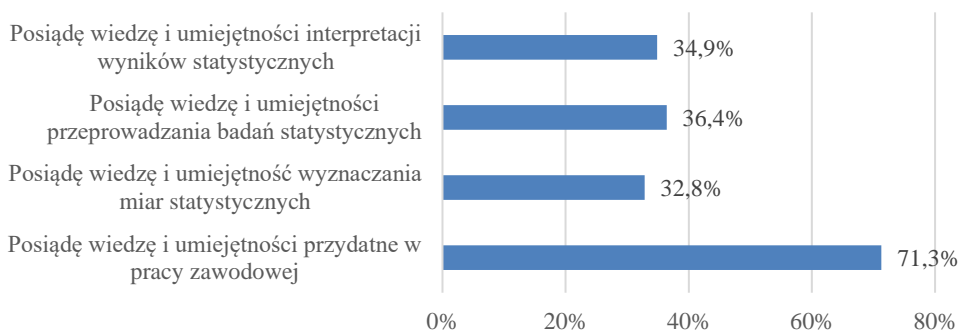
Rys. 2. Opinia na temat przydatności statystyki i zainteresowania tą dyscypliną jako nauką w badaniu wstępnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Ponad połowa (50,3%) studentów rozpoczynając zajęcia deklarowała, że jest zainteresowana statystyką jako dyscypliną wiedzy. Jedynie 17,4% badanych uważało,

że raczej lub zdecydowanie nie są statystyką zainteresowani. Znaczna część, bo 75,9% ankietowanych dostrzegła przydatność statystyki w dalszej edukacji, niewiele mniej, bo 71,2% wskazała, że przyda się w ich przyszłej pracy zawodowej, a 57,4% w życiu codziennym. Niewielki odsetek (poniżej 20%) respondentów nie zauważa zastosowań statystyki w życiu.

Kolejne, zagadnienie, które zostało zawarte w ankiecie na początku zajęć ze statystyki dotyczyło oczekiwań, jakie mieli studenci względem rozpoczynających się zajęć (rys. 3).

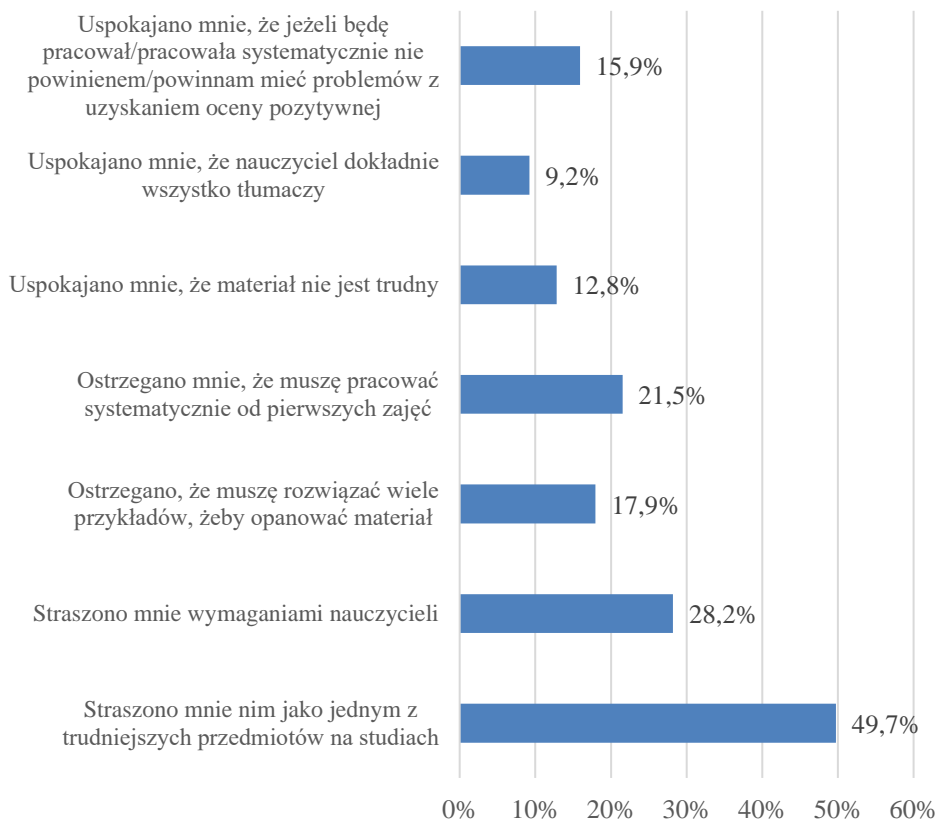


Rys. 3. Oczekiwania dotyczące zajęć ze statystyki na początku semestru

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Studenci dostrzegając przydatność statystyki w późniejszej pracy zawodowej przede wszystkim chcieli posiadać wiedzę i umiejętności statystyczne, w tym dotyczące prowadzenia badań statystycznych (36,4%), interpretacji wyników (34,9%) oraz wyznaczania miar statystycznych (32,8%).

Kolejne zagadnienie, jakie znalazło się we wstępnej ankiecie dotyczyło informacji, z jakimi spotkali się studenci przed zajęciami (rys. 4).

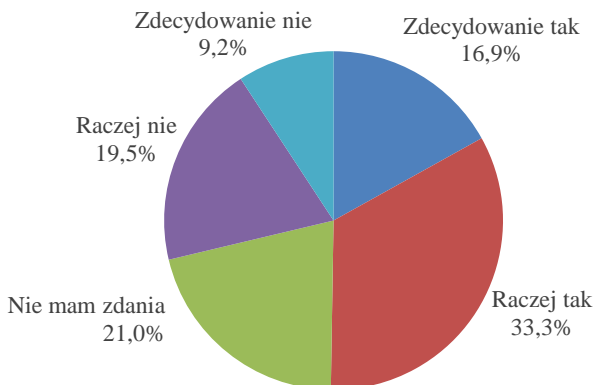


Rys. 4. Opinia na temat zajęć ze statystyki, z jaką zetknęli się studenci przed zajęciami

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Studenci spotkali się przede wszystkim z opinią, że statystyka jest jednym z trudniejszych przedmiotów na studiach (49,7%). Straszono ich wymaganiami nauczycieli (28,2%) jak też przestrzegano, że muszą pracować systematycznie, rozwiązując wiele przykładów umożliwiających opanowanie materiału (17,9%). Niemniej słyszeli też głosy, że nie mają powodów do obaw, jeżeli tylko będą pracować systematycznie (15,9%), że materiał nie jest trudny (12,8%) oraz, że nauczyciel dokładnie tłumaczy materiał (9,2%).

W związku ze znaczną liczbą głosów mogących budzić obawy studentów dotyczące zajęć ze statystyki, zapytano czy je posiadają.

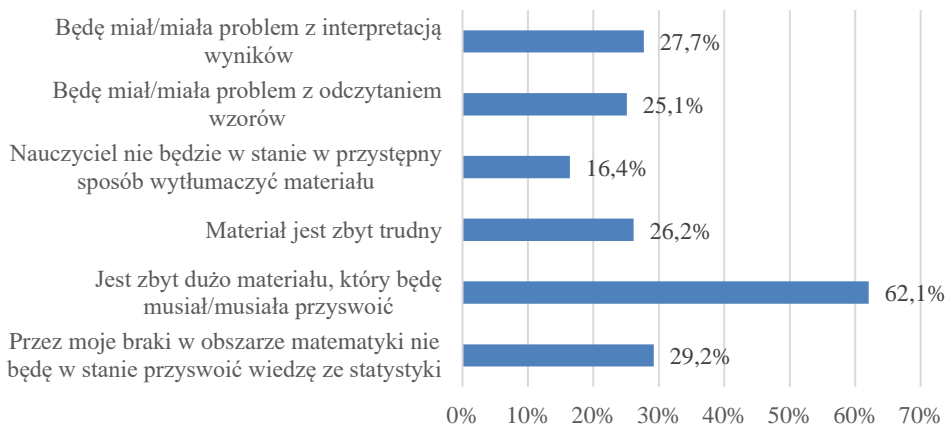


Rys. 5. Odpowiedzi studentów dotyczące obaw związanych ze statystyką

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Analizując wykres kołowy (rys. 5) można zauważyć, że ponad połowa badanych albo zdecydowanie miała obawy albo raczej je posiadała. Jedyne 28,7% studentów stwierdziło, że nie ma takich obaw. Dodatkowo 21% nie miało zdania na temat obaw, co prawdopodobnie można interpretować, że nie obawiali się zająć ze statystyki.

Kolejne zagadnienie dotyczyło sprecyzowania obaw dotyczących statystyki wśród ankietowanych studentów (rys. 6).



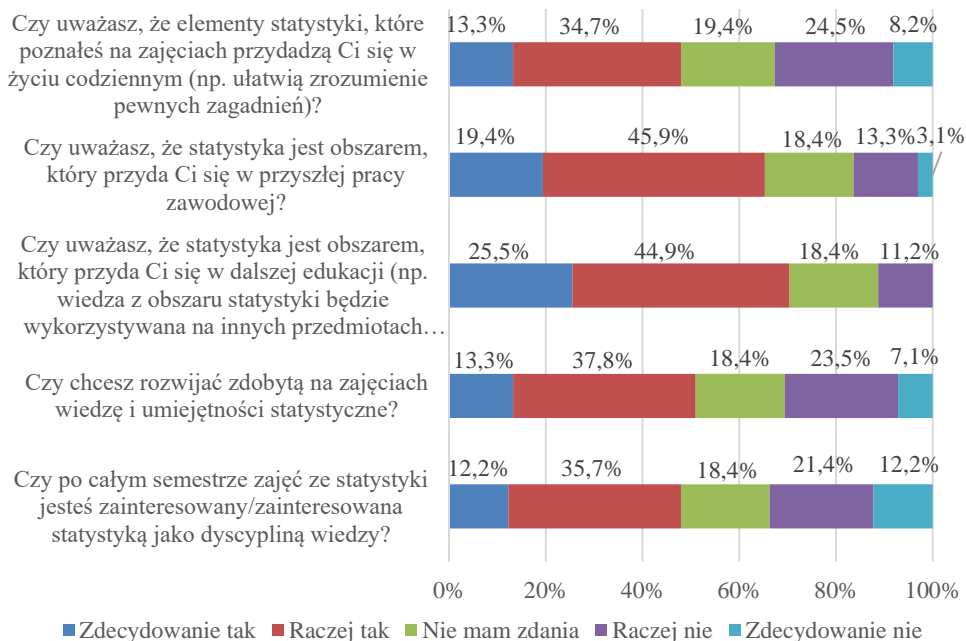
Rys. 6. Obawy studentów dotyczące zajęć ze statystyki

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Obawy studentów koncentrowały się przede wszystkim na zbyt dużej ilości materiału, który będą musieli przyswoić (62%), obawiali się także, że braki jakie posiadają w obszarze matematyki utrudnią im przyswojenie wiedzy z zakresu statystyki (29%). Respondenci uważali też, że będą mieli problemy z odczytaniem wzorów (25%) i interpretacją wyników (27%), jak też że materiał będzie zbyt trudny (26%). Niestety była też niewielka grupa studentów (16,4%), którzy obawiali się, że nauczyciel nie będzie w stanie w przystępny sposób wytłumaczyć omawiany materiał.

3. Zajęcia ze statystyki w percepcji studentów – wyniki badania końcowego

Po zakończeniu semestru studenci ponownie zostali poproszeni o wyrażenie opinii na temat wykorzystania wiedzy ze statystyki w przyszłości, czyli w dalszej edukacji, pracy zawodowej oraz w życiu codziennym (rys. 7).

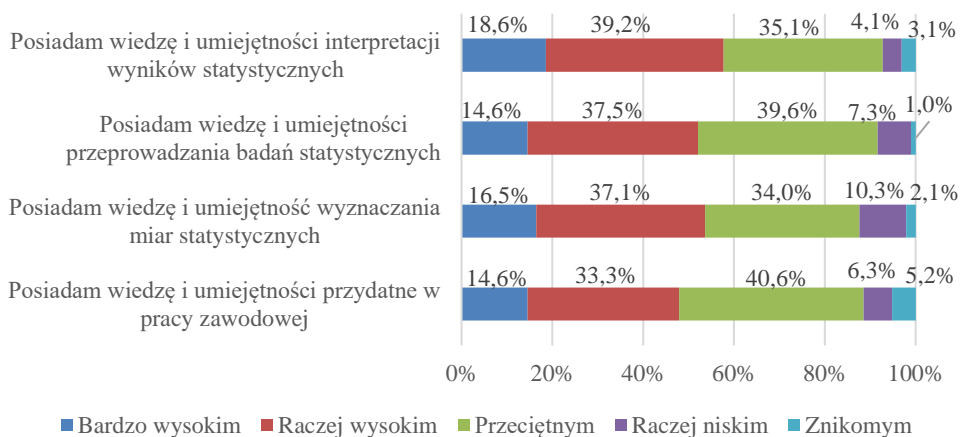


Rys. 7. Opinia na temat przydatności statystyki i zainteresowania tą dyscypliną jako nauką w badaniu końcowym

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Z udzielonych odpowiedzi wynika, że respondenci doceniają zdobytą wiedzę statystyczną i mają nadzieję na jej dalsze wykorzystywanie. Ponad 70% (odpowiedzi zdecydowanie tak oraz raczej tak) z nich uważa, że statystyka przyda się w dalszej edukacji podczas studiów. Około 65% ankietowanych jest zdania, że statystyka będzie potrzebna w przyszłej pracy zawodowej, a prawie 50% widzi zastosowania statystyki w codziennym życiu. Wyniki potwierdzają wysoką świadomość wśród ankietowanych studentów wagi nauki statystyki. Ponadto około połowa respondentów po zakończeniu zajęć z tego przedmiotu jest zainteresowana statystyką jako nauką (51%) i chce rozwijać zdobyte umiejętności statystyczne (48%). Prawie 20% nie ma zdania na temat statystyki jako nauki i jej wykorzystania w swoim życiu (odpowiedzi „nie mam zdania” w każdym z opisywanych aspektów). Niewiele ponad 30% ankietowanych nie uważa, że statystyka nie przyda im się w przyszłości i nie jest zainteresowana rozwijaniem umiejętności statystycznych.

W trakcie ankiety wstępnej (na początku semestru) studenci wyrażali swoje oczekiwania dotyczące rozpoczynających się zajęć ze statystyki. Dlatego też na koniec semestru poproszono ich o ocenę stopnia realizacji tych oczekiwań (rys. 8).



Rys. 8. Realizacja oczekiwań dotyczących zajęć ze statystyki

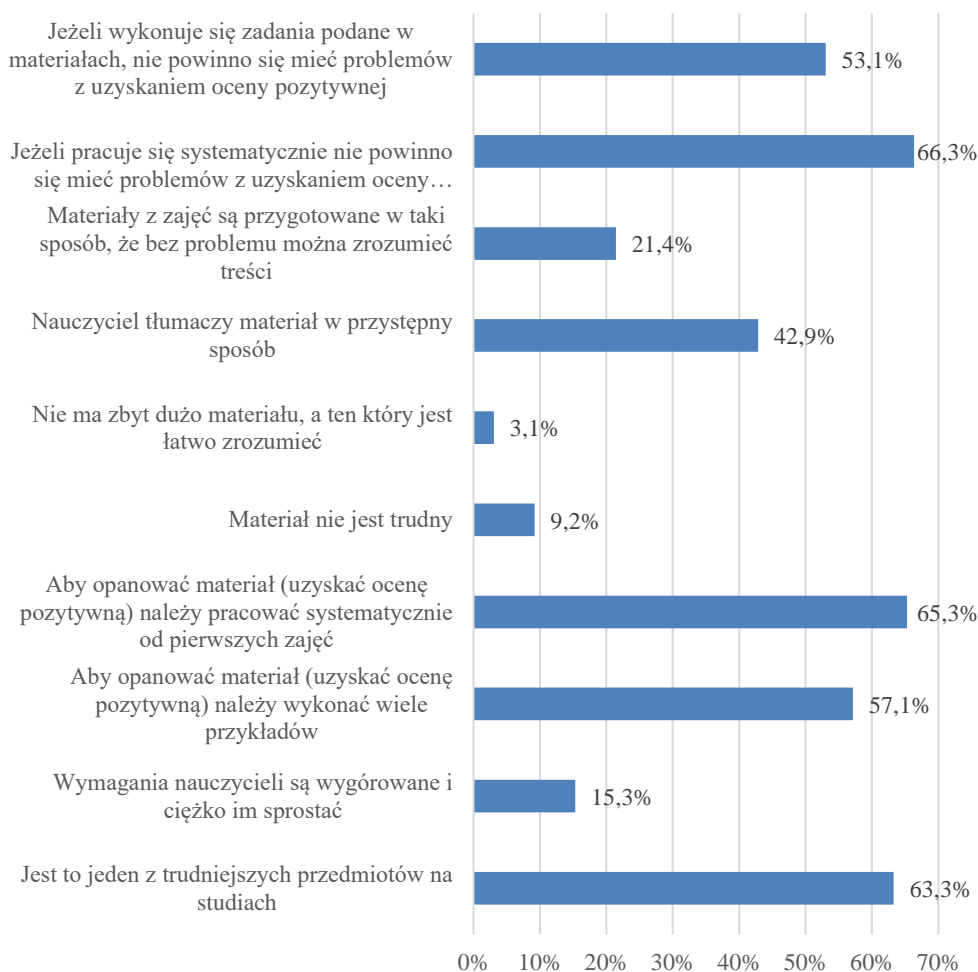
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Wyniki ankiet wskazują, że wstępne oczekiwania zostały zrealizowane według zdecydowanej większości studentów. Prawie 60% ankietowanych uważa, że oczekiwania dotyczące zdobycia wiedzy i umiejętności interpretacji wyników statystycznych spełnione zostały w stopniu zdecydowanie wysokim oraz raczej wysokim, zaś

w opinii 35% w stopniu przeciętnym. Ocenę studentów należy uznać za bardzo wysoką, gdyż właśnie umiejętność interpretacji wyników to jeden z głównych celów zajęć ze statystyki na studiach pierwszego stopnia. Ponad 50% ankietowanych studentów uważa, że oczekiwania dotyczące opanowania wiedzy i umiejętności wyznaczania miar statystycznych oraz przeprowadzania badań statystycznych zostały spełnione w stopniu zdecydowanie wysokim oraz raczej wysokim, realizację tych oczekiwań na poziomie przeciętnym ocenia odpowiednio 34% i 40%. Ponadto prawie 50% respondentów oceniło, że oczekiwania dotyczące wiedzy i umiejętności przydatnych w pracy zawodowej zostały spełnione w stopniu wysokim. Realizację opisanych oczekiwań na poziomie przeciętnym oceniło 34-40% badanych. Około 10% oceniło, że oczekiwania zostały spełnione w stopniu raczej niskim lub znikomym. Analizując powyższe wyniki należy pamiętać, że znaczna część zajęć była realizowana w formie zdalnej, co mogło przyczynić się do tak wysokiej oceny przeciętnej.

W ankiecie podsumowującej zajęcia ze statystyki studenci zostali poproszeni również o wyrażenie opinii na temat tego przedmiotu, jaką mogą przekazać innym studentom (rys. 9).

W ocenie respondentów statystyka jest jednym z trudniejszych przedmiotów na studiach. Oczywiście należy pamiętać, że przedmiot ten jest realizowany na pierwszym lub drugim roku studiów, więc wiedza studentów na temat programu studiów jest niepełna. Jednak w opinii respondentów wyrażonej po skończonych zajęciach nie powinno się mieć problemów z uzyskaniem oceny pozytywnej jeśli pracuje się systematycznie (66%) oraz wykonuje zadania podane w materiałach (53%). Podobnie prezentują się odpowiedzi dotyczące opanowania materiału do czego niezbędna jest systematyczna praca od pierwszych zajęć (65%) oraz wykonanie wielu przykładów (57%). Około 43% studentów stwierdziło, że nauczyciel tłumaczy materiał w sposób przystępny. Tylko 21% respondentów oceniło, że materiały z zajęć są przygotowane w taki sposób, że bez problemu można zrozumieć treści, a według 9% studentów materiał nie jest trudny. Według zaledwie 3% ankietowanych na zajęciach ze statystyki nie ma zbyt dużo materiału, a ten który jest łatwo zrozumieć. Potwierdza to wcześniejsze opinie, że według większości studentów statystyka jest przedmiotem trudnym wymagającym dużego nakładu pracy i nie da się go opanować tylko na podstawie materiałów dydaktycznych bez kontaktu (choćby zdalnego) z prowadzącym.



Rys. 9. Opinie na temat przedmiotu statystyka

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań wynika, że zdecydowana większość studentów jest zdania, że statystyka jest obszarem, który przyda się im zarówno w dalszej edukacji, jak też w pracy zawodowej (ponad 70% badanych). Oczekiwali oni głównie zdobycia wiedzy i umiejętności przydatnych w życiu zawodowym. Połowa ankieterowanych

studentów WIZ PB obawiało się na początku semestru zajęć ze statystyki. Główne obawy dotyczyły zbyt dużego materiału, który należy przyswoić (ponad 62% badanych), były też związane z odczuwanymi brakami w obszarze matematyki, trudnością materiału czy problemami z użyciem wzorów i interpretacją wyników (prawie 30%). Studenci zetknęli się przede wszystkim z opinią, że:

- statystyka jest jednym z trudniejszych przedmiotów na studiach,
- wymagania nauczycieli są wysokie,
- należy pracować systematycznie od pierwszych zajęć.

Większość ankietowanych studentów po zakończonych zajęciach nadal uważa, że statystyka jest obszarem, który:

- przyda się w dalszej edukacji (ponad 70%),
- przyda się w przyszłej pracy zawodowej (ponad 65%).

Ponadto ponad połowa ankietowanych studentów stwierdziła, że zdobyli wiedzę i umiejętności w zakresie:

- interpretacji wyników statystycznych (prawie 58%),
- wyznaczania miar statystycznych (prawie 54%),
- przeprowadzenia badań statystycznych (ponad 52%).

W związku z faktem pojawienia się zagrożeń epidemiologicznych, które przyczyniły się do zmiany formy nauczania ze stacjonarnej na zdalną wnioski z przedstawianych ankiet mogą dotyczyć tylko studentów, którzy zajęcia ze statystyki realizowali w semestrze letnim roku akademickiego 2019/20. Na pewno ciekawe będzie ich porównanie z odpowiedziami studentów, którzy przedmiot ten będą realizowali w przyszłości w sali wykładowej i komputerowej. Wyniki ankiet pokazują, że mimo iż studenci obawiają się statystyki, to jednak doceniają jej znaczenie i chcą poznawać metody i narzędzia badań statystycznych. Ich zainteresowanie statystyką jako nauką jest wysokie również po zakończonych zajęciach. Świadomość studentów dotycząca istoty statystyki z punktu widzenia wykładowców należy uznać za satysfakcjonującą. Pomimo niespodziewanych utrudnień nauczyciele nie zniechęcili swoich słuchaczy do tego przedmiotu i umożliwili studentom opanowanie podstaw tej ciekawej i bardzo obszernej nauki. Jest to bardzo ważne również z punktu widzenia rynku pracy i przyszłej pracy zawodowej aktualnych studentów. Dobre opanowanie umiejętności statystycznych, znajomość metod i narzędzi analizy danych z pewnością zwiększy konkurencyjność absolwentów WIZ PB na rynku pracy [Majdej, 2011, s. 212]. Ponadto metody statystyczne stanowią bazę dla wielu innych przedmiotów, więc ich zrozumienie umożliwi studentom dalsze kształcenie.

Niemniej, nadal część osób uważa, że zdobyli umiejętności prowadzenia badań, wyznaczania miar statystycznych czy interpretacji wyników w stopniu przeciętnym

czy niskim lub bardzo niskim. To w kierunku tej grupy studentów powinny być skierowane działania nauczyciela, który chce uatrakcyjnić zajęcia ze statystyki. Szczególnie powinno się zwrócić uwagę na opracowanie i wykorzystanie podczas zajęć nie tylko standardowych technik pracy dydaktycznej, ale wzbogacić je o dodatkowe elementy takie jak symulacje, quizy czy gry dydaktyczne. Dodatkowo, planując nowe zajęcia warto zastanowić się nad taką formą ich organizacji, tak, aby pobudzała ciekawość studentów, motywowały do odkrywania nowych obszarów czy eksperymentowania [Koludo, 2020, s. 50]. Warto też, mając na uwadze osoby, które są zainteresowane rozwijaniem umiejętności prowadzenia analiz statystycznych, opracować odniesienia do zagadnień statystycznych, których poznanie pomoże im usystematyzować lub poszerzyć wiedzę ze statystyki. W dobie pandemii szczególnego znaczenia nabierają tu zasoby elektroniczne, do których studenci będą mieli bezpośredni dostęp. Te dodatkowe rozwiązania mogą także wspomóc proces zmiany nastawienia studentów, którzy wciąż postrzegają przedmiot statystyki jako trudny i w ten sposób budują niechęć czy niepewność wśród młodszych roczników.

ORCID iD

Anna M. Olszewska: <http://orcid.org/0000-0001-6643-1100>

Beata Madras-Kobus: <https://orcid.org/0000-0001-6380-2244>

Literatura

1. Bielecki M. (2020), *Od kompetencji nauczycieli do motywacji współczesnych uczniów*, [w:] Chodźko E., Śliwa M. (red.), *Interdyscyplinarne badania z zakresu nauk pedagogicznych i humanistycznych*, Lublin, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL.
2. Klimowicz M. (2020), *Polskie uczelnie w czasach pandemii. Raport projektu Spoitech*, Warszawa, Fundacja Centrum Cyfrowe, <https://centrumcyfrowe.pl/spoitech/>
3. Koludo A. (2020), *Strategie kształcenia na odległość*, [w:] Pyżalski, J. (red.), *Edukacja w czasach pandemii wirusa COVID-19. Z dystansem o tym, co robimy obecnie jako nauczyciele*, Warszawa, EduAkcja, s. 43-50.
4. Kopczewski T. (2013), *Kierunki zmian w nauczaniu statystyki online – przykład wykorzystania programu R-CRAN*, e-mentor 3 (50), s. 39-43.
5. Madej J. K. (2011), *Statystyka w hazardzie jako wstęp do nauczania zastosowań metod ilościowych i statystyki do oceny ryzyka*, Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica 254, s. 211-216.

6. Plebańska M. (2020), *Cyfrowa edukacja – potencjał, procesy, modele*, [w:] Pyżalski, J. (red.), *Edukacja w czasach pandemii wirusa COVID-19. Z dystansem o tym, co robimy obecnie jako nauczyciele*, Warszawa, EduAkcja, s. 38-39.
7. Ptaszek, G., Bigaj, M., Dębski, M., Pyżalski, J. i Stunża, G. D. (2020). *Zdalna edukacja - gdzie byliśmy, dokąd idziemy? Wstępne wyniki badania naukowego „Zdalne nauczanie a adaptacja do warunków społecznych w czasie epidemii koronawirusa”*, Warszawa.
8. Szutkowska J. (2020), *Refleksje na temat przyszłości statystyki*, *Wiadomości Statystyczne*. The Polish Statistician 65(2), 43-57.
9. Ścibor J. (2020), *Wstrzymaj siebie, rusz ucznia: e-nauczanie a e-twórczość*, [w:] Pyżalski, J. (red.), *Edukacja w czasach pandemii wirusa COVID-19. Z dystansem o tym, co robimy obecnie jako nauczyciele*, Warszawa, EduAkcja, s. 59-61.

WIZ PB students' perception of the subject of statistics

Abstract

The rapidness of technological development causes constant collection of large amounts of data. This data, in order to be useful must be analyzed and the results of those studies should be used as a helpful resource in all decision-making processes. Over the recent years, due to this situation, the importance of statistics as the science subject making analysis of mass phenomena possible, has drastically increased [Kopczewski, 2013, s. 39].

This article aims to show how statistics as a subject of science is perceived by students at the Faculty of Engineering Management (WIZ) of Białystok University of Technology, as well as what are their expectations regarding the teaching and to what degree, have they been met over the course of classes. Presented here data and results refer the academic summer term of year 2020. Two surveys have been conducted among the students who have attended statistics classes during the summer term of 2019/20 (one at the start and one at the end of the semester). The results of the surveys indicate that students understand and appreciate a key role that statistics plays in their work and everyday life. At the same time they consider this subject to be hard and work-intensive. However at the end of the classes, most of the students rated highly their knowledge of statistical tools and methods, as well as, how to use them in research. Presented results consider the summer semester of 2020, thus classes that have been held for the most part remotely

Key words

statistics, questionnaire, didactics

Kształcenie zdalne na Politechnice Białostockiej w ocenie studentów – zastosowanie narzędzi segmentacji rynku do analizy danych ankietowych

Paulina Olszyńska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: p.olszynska2@student.pb.edu.pl

Justyna Kozłowska 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: j.kozłowska@pb.edu.pl

Łukasz Dragun 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: l.dragun@pb.edu.pl

Streszczenie

Rozpowszechnienie się transmisji COVID-19 na początku 2020 roku spowodowało, że uczelnie wyższe, w tym Politechnika Białostocka, musiały zmienić formę nauczania i przejść na nauczanie zdalne. Wykładowcy akademicy stanęli przed problemem prowadzenia zajęć z wykorzystaniem technik i narzędzi komunikacji na odległość. Był to trudny czas, na który nikt nie był przygotowany, a z pewnością było to ogromne wyzwanie dla wszystkich uczestników procesu dydaktycznego. Głównym celem artykułu jest ocena warunków oraz efektów kształcenia zdalnego na Politechnice Białostockiej poprzez zbadanie opinii studentów w tym zakresie. Na potrzeby realizacji celu wykorzystano następujące metody badawcze: analizę i krytykę piśmiennictwa, badanie ankietowe oraz metody statystyczne. Badania pilotażowe, przeprowadzone zostały na próbie 98 losowo wybranych studentów Politechniki Białostockiej. Jako narzędzie badawcze wykorzystano elektroniczny kwestionariusz ankiety. Ponadto, w artykule zaprezentowano zastosowanie analizy skupień – narzędzia statystycznego wykorzystywanego w marketingu do segmentacji rynku, do podziału badanej próby na grupy studentów o jednorodnych poglądach i zbliżonej ocenie poszczególnych aspektów

zdalnego kształcenia. Na tej podstawie oceniono, która grupa jest najliczniejsza, a zatem wskazuje na najbardziej popularny profil studenta pod względem oceny różnych aspektów zdalnego kształcenia.

Słowa kluczowe

kształcenie zdalne, województwo podlaskie, uczelnia wyższa, COVID-19, analiza skupień

Wstęp

Nauczanie na odległość jest z jednej strony odpowiedzią na trudności z dostępem do kształcenia tradycyjnego. Z drugiej strony zaś stanowi możliwość elastycznego i atrakcyjnego wzbogacenia zajęć stacjonarnych [Godawa i Kutek-Sładek, 2020]. Nauczanie lub kształcenie zdalne jest zazwyczaj łączone z pojęciem e-learningu (ang. *electronic learning*). E-learning oznacza nauczanie na odległość z wykorzystaniem mediów elektronicznych i informatycznych, które ma na celu wspieranie procesu kształcenia, głównie z wykorzystaniem Internetu [Redlarski i Garnik, 2014]. A zatem wiąże się odchodzeniem od dotychczasowych sposobów nauczania, czyli nauczania stacjonarnego, na rzecz nauczania na odległość, które dotychczas zwykle dotyczyło krótszych form kształcenia, takich jak na przykład kursy. W literaturze przedmiotu z terminem e-learning łączy się też inne pojęcia. Większość z nich pochodzi z języka angielskiego – *online learning* (nauka online za pośrednictwem sieci), *computer-based learning* (nauka za pośrednictwem komputera), czy też *computer mediated communication* (komunikacja za pośrednictwem komputera) [Mechlińska-Pauli, 2008]. Wszystkie oznaczają wykorzystanie technik informatycznych oraz systemów informatycznych, portali i platform, ułatwiających publikację materiałów oraz komunikację w procesie nauczania. Można wyróżnić cztery podstawowe formy kształcenia w e-learningu: samokształcenie, kształcenie asynchroniczne, kształcenie synchroniczne oraz kształcenie w trybie mieszanym [Karcewicz, 2007]. Pierwsza forma nie wymaga kontaktu nauczyciela z kursantem. W drugiej formie kontakt następuje, ale nie jest jednoczesny (na przykład przesyłanie prac, konsultacje na czacie czy kontakt za pomocą poczty elektronicznej). Forma trzecia wymaga jednoczesnego kontaktu ucznia z nauczycielem, przez co możliwa jest interakcja za pomocą tablic wirtualnych czy wideospotkań. Ten model wymaga obecności i aktywności obu stron procesu dydaktycznego. Czwarta forma oznacza wsparcie nauki prowadzonej w trybie tradycyjnych spotkań zajęciami *on-line* lub spotkaniami na czacie video lub kontaktem poprzez pocztę elektroniczną [Heba, 2002].

Rozpowszechnienie się transmisji COVID-19 na początku 2020 roku spowodowało, że nauczanie zdalne stało się koniecznością, a nie wyborem uczelni czy studentów [Godawa, Kutek- Sładek, 2020; Rozporządzenie MEN z dnia 20 marca 2020 r.]. Wykładowcy akademicki zmuszeni zostali do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik komunikacji na odległość. Stanowiło to ogromne wyzwanie dla wszystkich uczestników procesu dydaktycznego. W trybie pilnym uczelnie musiały zmienić narzędzia, które były wykorzystywane w procesie kształcenia, metody, sposoby przekazywania wiedzy, a także konieczna była modyfikacja materiału dydaktycznego [Górnicka, 2020]. Nauczanie zdalne z wykorzystaniem odpowiednich nowoczesnych technologii pozwalających na swobodną komunikację, wymianę informacji stanowi obecnie stałą składową rzeczywistość kształcenia na całym świecie, a także w naszym kraju. Można powiedzieć, że za sprawą COVID-19, przełamywane są stereotypy dotyczące sposobu przekazywania wiedzy. E-learning spowodował przekroczenie pewnych barier [Jakubczak, 2011]. Kształcenie zdalne, mimo iż jest nowym sposobem nauczania na uczelniach, posiada swoje zalety i wady. Najczęściej powtarzające się plusey i minusy zostały przedstawione w tabeli 1. Wśród zalet zwraca się uwagę na wygodę, oszczędność czasu czy możliwość wykorzystania większej palety narzędzi audiowizualnych na zajęciach. Natomiast wśród wad wymienia się występowanie niezależnych od uczestników zajęć problemów technicznych i utrudnienie kontaktu bezpośredniego między uczestnikami zajęć.

Tab. 1. Zalety i wady kształcenia na odległość

Zalety	Wady
wygoda – student nie musi jechać na uczelnię na zajęcia, może uczestniczyć w zajęciach z dowolnego miejsca	problemy dotyczące dołączenia do spotkania – niekiedy pojawiają się sytuacje, gdzie nie widać aktualnie trwającego spotkania, co powoduje, że można nieumyślnie „przegapić” zajęcia
aktywne korzystanie z nowych technologii – idąc z „duchem czasu” możliwy jest rozwój zarówno studentów jak i wykładowców akademickich, dzięki możliwości wykorzystania nowoczesnych narzędzi technologicznych	brak dostatecznej informacji o warunkach zaliczenia przedmiotu – w czasie trwania pandemii COVID-19, w niektórych przypadkach warunki nie były do końca określone lub też sprecyzowane

Zalety	Wady
oszczędność czasu – uczeń nie traci swojego czasu na dojazdy do miejsc, w których dotychczas odbywały się zajęcia stacjonarne	słabe łącze internetowe – w tym samym czasie bardzo duża liczba osób korzysta z Internetu, co powoduje, iż łącze internetowe jest bardzo mocno obciążone i pojawiają się trudności z dołączeniem do zajęć
zminimalizowanie strachu i nieśmiałości, które mogłyby pojawić się podczas tradycyjnych zajęć – często studenci podczas zajęć stacjonarnych boją się odzywać w obawie przed popełnionym błędem, podczas zajęć <i>online</i> , kiedy nie ma włączonej kamery jest się w pewnym stopniu anonimowym, co w znacznym stopniu ułatwia komunikację podczas zajęć	brak odpowiedniego sprzętu – częstym zjawiskiem jest posiadanie jednego sprzętu (np. komputera) na wszystkich członków rodziny, jeżeli w domu jest więcej osób uczących się, dostęp do komputera może być utrudniony
stosowanie nie tylko obrazu i tekstu, ale również plików dźwiękowych	słaby kontakt z wykładowcą – często kontakt z wykorzystaniem odpowiednich technologii nie jest wystarczającą formą porozumienia się, niektóre przedmioty wymagają bezpośredniego kontaktu, aby w pełni je zrozumieć
niższe koszty nauki (m.in. dojazdy, kserowanie notatek)	

Źródło: [Sito i in., 2018, s. 108-109].

W związku z koniecznością zmiany formy kształcenia na uczelniach wyższych w 2020 roku nasuwają się pytania o efektywność nauczania, zadowolenie uczestników procesu nauczania z obecnej formy kształcenia czy warunków funkcjonowania procesu kształcenia, w tym zarówno związanych ze stroną techniczną kształcenia, jak i organizacyjną. W literaturze zidentyfikowano prace podejmujące tę tematykę poprzez studium przypadku [przykładowo: Betlej, 2009; Pokrzycka, 2017; Dudek, 2018; Prokopowicz, 2020]. Niewiele jest jeszcze jednak badań ankietowych badających proces kształcenia i jego efekty z perspektywy ucznia lub studenta w dość specyficznej sytuacji, jaką jest pandemia. Studia przedstawione w niniejszej pracy mogą wypełnić tę lukę. Kształcenie w formie zdalnej odbywa się na podlaskich uczelniach już od kilku miesięcy, zatem zarówno studenci, jak i wykładowcy dysponują już pewnym doświadczeniem w wykorzystaniu różnych technik oraz platform, a także form kształcenia zdalnego (synchronicznego i asynchronicznego lub innych). Głównie

nym celem artykułu jest ocena warunków oraz efektów kształcenia zdalnego na Politechnice Białostockiej z perspektywy studentów. Na potrzeby realizacji celu sformułowano następujące pytania badawcze: Jaki jest stosunek studentów podlaskich uczelni do zdalnego kształcenia oraz poziom zadowolenia z tej formy studiowania? Jak studenci oceniają formy i narzędzia nauczania zdalnego stosowane na Politechnice Białostockiej? Jak studenci oceniają warunki kształcenia zdalnego (w tym obsługę techniczną, pracę dziekanatu oraz poszczególne formy zajęć prowadzone z wykorzystaniem różnych platform internetowych)? Jakie grupy respondentów można wyodrębnić w badanej próbie biorąc pod uwagę ich ocenę realizacji studiów w formie zdalnej i jaki profil (biorąc pod uwagę oceny) dominuje w badanej próbie? Aby znaleźć odpowiedzi na wymienione pytania przeprowadzono ankietę wśród społeczności studenckiej Politechniki Białostockiej z wykorzystaniem elektronicznego kwestionariusza ankiety. Ze względu na dużą ilość oraz różny charakter zebranych danych sięgnięto po narzędzia statystyczne i metody stosowane w marketingu, służące segmentacji rynku, by wskazać ich użyteczność w analizie danych ankietowych, niekoniecznie dotyczących badań rynku.

W kolejnych sekcjach artykułu opisano metodykę badawczą oraz scharakteryzowano próbę badawczą. Następnie szczegółowo opisano wyniki badań. W podsumowaniu przedstawiono główne wnioski z przeprowadzonych badań oraz wskazano możliwe kierunki przyszłych analiz.

1. Metodyka badań oraz charakterystyka próby badawczej

Realizację postawionego celu rozpoczęto od przeglądu literatury z wykorzystaniem analizy i krytyki piśmiennictwa. Jej wyniki przedstawiono we wprowadzeniu do niniejszego artykułu. Postawione pytania badawcze wymagały przeprowadzenia badań ilościowych. Narzędziem wykorzystanym do zbadania opinii studentów z samego kształcenia zdalnego, a także z technik proponowanych przez wykładowców akademickich był elektroniczny kwestionariusz ankiety. Badanie zostało przeprowadzone w styczniu 2021 roku. W badaniu wzięło udział 98 studentów z Politechniki Białostockiej, zatem można je potraktować jako pilotaż. Pytania zawarte w kwestionariuszu miały na celu uzyskanie odpowiedzi na pytania:

- dotyczące oceny prowadzonych zajęć z podziałem na grupy – ćwiczenia, wykłady, seminaria, projekty, warsztaty;
- dotyczące pracy dziekanatu;
- formy prowadzenia zajęć.

Charakterystyka respondentów została przedstawiona w tabeli 2. W przeprowadzonym badaniu ponad połowę (61%) respondentów stanowili mężczyźni. Prawie

cała grupa (91,8%) ankietowanych była w przedziale wiekowym 19-24 lata. Aż 86,7% studentów biorących udział w badaniu ma tryb studiów stacjonarny. Większość osób (61,2%) stanowili studenci pierwszego roku. Największą grupę respondentów (34,7%) stanowiły osoby, które mieszkają w mieście powyżej 200 tysięcy mieszkańców. Bardzo duża część ankietowanych – 70% jest biernych zawodowo. Określili oni swoją sytuację jako przeciętną.

Tab. 2. Struktura respondentów według badanych cech

Wyszczególnienie	Cechy respondentów					
Płeć	Kobieta			Mężczyzna		
	38,8%			61,2%		
Wiek	19-24 lata	25-30 lat		31-40 lat	powyżej 40 lat	
	91,8%	6,1%		2%	0%	
Tryb studiów	stacjonarne			niestacjonarne		
	86,7%			13,3%		
Rok studiów	1	2	3	4	5	
	61,2%	7,1%	5,1%	6,1%	20,4%	
Miejsce zamieszkania	Wieś	Miasto				
		do 10 tys.	do 50 tys.	do 100 tys.	do 200 tys.	powyżej 200 tys.
	31,6%	6,1%	15,3%	10,2%	2%	34,7%
Sytuacja zawodowa	bierny zawodowo			czynny zawodowo		
	70,1%			29,9%		
Sytuacja materialna	bardzo zła		zła	przeciętna	dobra	bardzo dobra
	1%		5,2%	44,3%	40,2%	9,3%

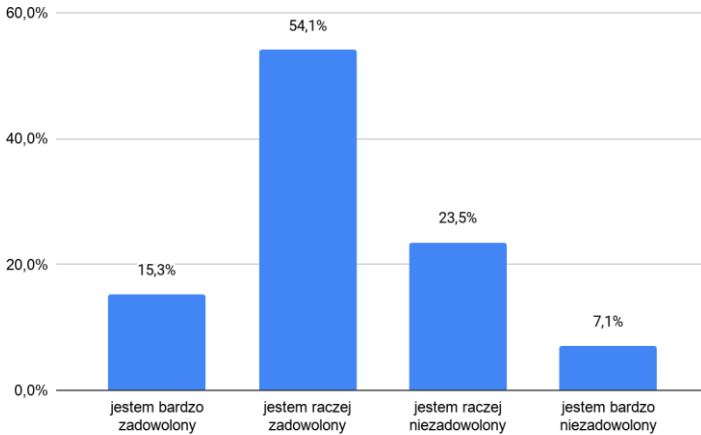
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Badanie w znacznej mierze miało charakter eksploracyjny, zatem przy konstrukcji pytań kwestionariusza w znacznej części wykorzystano skale nominalne. W drugiej części pytań zastosowano pięciostopniową skalę Likerta. Jest to skala szacunkowa opracowana przez R. Likerta w 1932 roku. Wykorzystanie skali Likerta polega na zestawieniu pozycji, z których każda ocena stwierdzenia „jest w zasadzie sama w sobie skalą” [Jezior, 2013; Winkowski, Olszyńska, Niewińska, 2020]. W przeprowadzonym badaniu ankietowani zostali poproszeni o udzielenie jednej z pięciu odpowiedzi spośród następujących: „bardzo źle”, „raczej źle”, „nie mam zdania”, „raczej dobrze”, „bardzo dobrze”. Do analiz użyto metod statystycznego opisu próby i metod wizualizacji wyników oraz wykorzystano analizę skupień, która jest eksploracyjną techniką wielowymiarowej analizy służącą wyodrębnieniu jednorodnych podzbiorów obiektów w badanej próbie lub populacji. Jest to metoda używana w obszarze marketingu do segmentacji rynku na podstawie preferencji lub opinii klientów [Agnowski, Domańska, Kijek, 2017; Dębowska, 2010; Gatnar, Walesiak 2004]. Celem analizy jest segmentacja obiektów w grupy tak, aby stopień powiązania obiektów z obiektami należącymi do tej samej grupy był jak największy, a z obiektami z pozostałych grup jak najmniejszy [Internetowy Podręcznik Statystyki, www.statsoft.pl]. W niniejszym badaniu wykorzystano to narzędzie do podziału przebadanej grupy na klastry, które skupiają studentów o zbliżonym profilu opinii na temat kształcenia zdalnego w kilku obszarach jednocześnie. Do analizy wykorzystano oprogramowanie Statistica 13.

2. Wyniki badania

Opis wyników badania podzielono na dwie części. W pierwszym kroku wykorzystano metody wizualizacji i za pomocą wykresów liczości omówiono odpowiedzi respondentów na pytania, w których wykorzystano głównie skalę nominalną. W kolejnym kroku, odpowiedzi studentów dotyczące oceny różnych aspektów zdalnego kształcenia w skali od 1 do 5 poddano analizie skupień i omówiono jej wyniki.

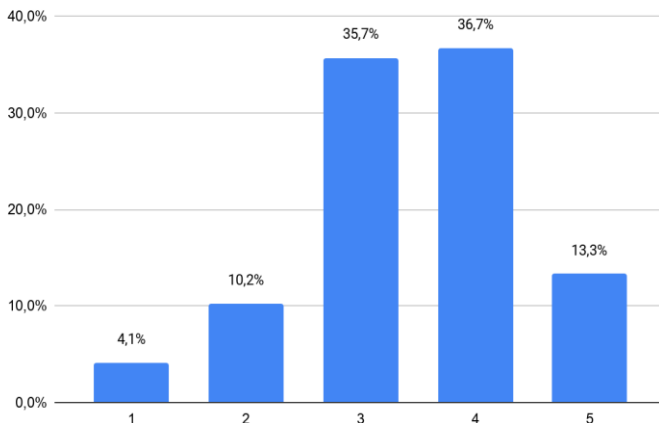
Pierwsze pytanie odnosiło się do oceny ogólnego stosunku studenta do zdalnego nauczania. Ponad połowa – 54,1% ankietowanych udzieliło odpowiedzi, iż „jest raczej zadowolona”, 23,5% osób „jest raczej niezadowolona”, 15,3% ankietowanych „jest bardzo zadowolona”, a tylko 7,1% „jest bardzo niezadowolonych”. Na rysunku 1 przedstawiono strukturę odpowiedzi respondentów na to pytanie.



Rys. 1. Stosunek respondentów do zdalnego nauczania

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

W kolejnym pytaniu poproszono o ocenę zdalnego nauczania według skali od 1 do 5 – zadaniem respondentów było więc wskazanie cyfry od 1 („jestem bardzo niezadowolony”) do 5 („jestem bardzo zadowolony”). Wyniki przedstawiono na rysunku 2.

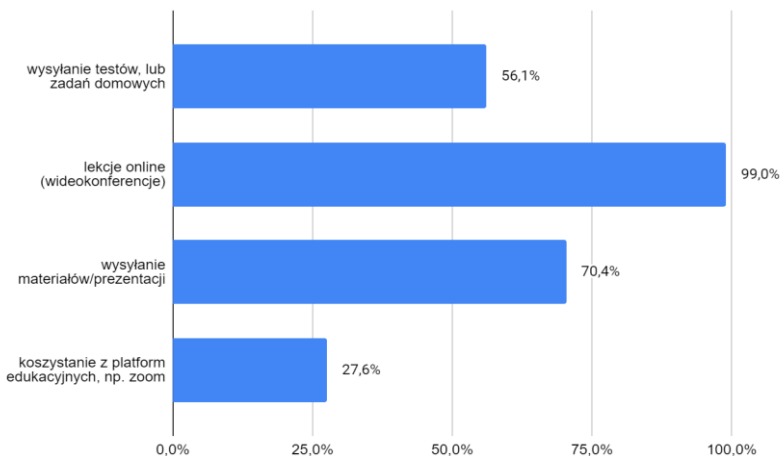


Rys. 2. Ogólna ocena zdalnego nauczania przez badanych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Najliczniejszą grupę osób stanowili respondenci, którzy ocenili zdalne nauczanie jako „raczej dobrze”. Duża grupa studentów (35,7%) nie miała zdania. Około 13% oceniło zdalne nauczanie „bardzo dobrze”. Pozostałe 14,3% osób wskazało, iż ocenia zdalne nauczanie „bardzo źle” lub „raczej źle”. Porównując strukturę odpowiedzi respondentów na to pytanie z odpowiedziami na poprzednie pytanie widać pewne różnice – wymuszenie na respondencie oceny całego procesu kształcenia w skali od 1 do 5 uwidocznilo, że nieco wyższy odsetek osób średnio i słabo ocenia ten proces (niemal połowa ankietowanych oceniła zdalne nauczanie na maksymalnie 3).

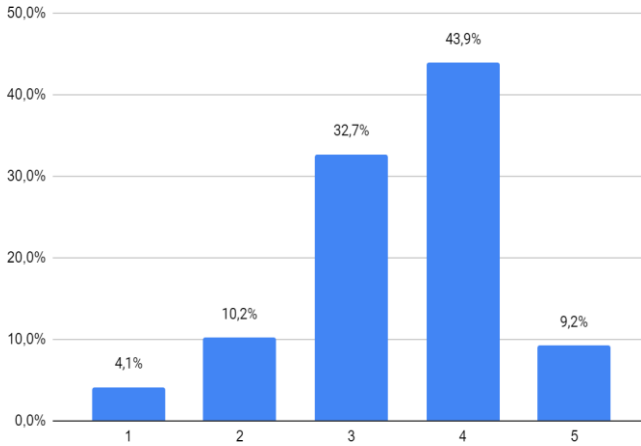
Następnie, ankietowani zostali poproszeni o wskazanie sposobu, w jaki uczelnia realizuje nauczanie. Wyniki przedstawiono na rysunku 3. Najczęstszą formą realizacji zajęć są lekcje online (wideokonferencje). Aż 99% ankietowanych zaznaczyło tę odpowiedź. Drugą najliczniejszą grup (70,4%) stanowili studenci, u których wykładowcy wysyłają materiał i prezentację w ramach prowadzonych zajęć. Ponad połowa odpowiedzi (56,1%) była skierowana na wysyłanie testów lub też zadań domowych. Warto nadmienić, iż pytanie to było pytaniem wielokrotnego wyboru, stąd tak wysokie wyniki w trzech kategoriach.



Rys. 3. Sposób prowadzenia zajęć przez prowadzących

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Celem kolejnego pytania, było sprawdzenie zadowolenia studentów z proponowanych technik nauczania. Wyniki przedstawiono na rysunkiem 4.

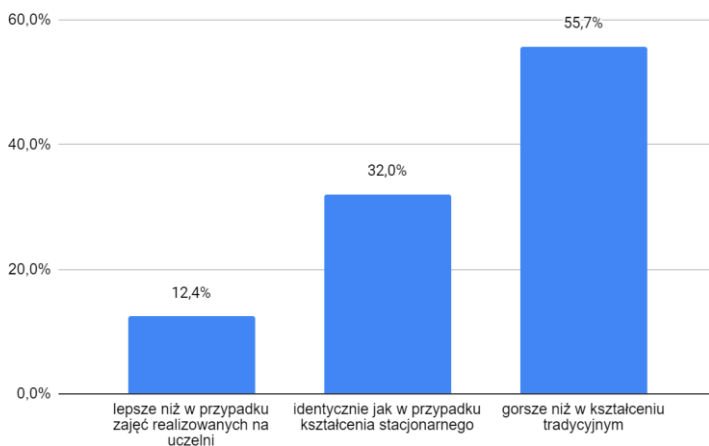


Rys. 4. Zadowolenie ankietowanych z proponowanych technik nauczania

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Jak można odczytać z rysunku 4, około 50% studentów jest raczej zadowolonych lub zdecydowanie zadowolonych z proponowanych technik nauczania, 32,7% studentów nie miało zdania w tej kwestii. Mogły to być osoby, które dopiero zaczęły studia i ciężko im było odnieść się do tego jak wyglądały studia sprzed czasu pandemii. Około 15% jest zdecydowanie niezadowolona lub raczej niezadowolona ze sposobu nauczania.

W kolejnym pytaniu studenci zostali poproszeni o wskazanie efektów kształcenia w czasie COVID-19. Wyniki obrazuje rysunek 5.

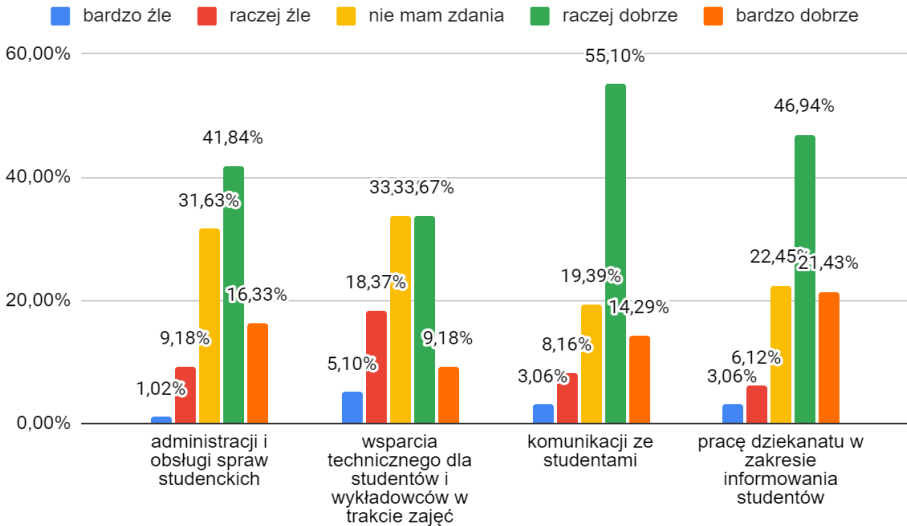


Rys. 5. Efekty kształcenia w trakcie trwania COVID-19 według badanych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Zgodnie z odpowiedziami udzielonymi przez studentów, większość (55,7%) twierdzi, iż osiągnęło gorsze efekty kształcenia niż w przypadku nauczania stacjonarnego. Również 32% ankietowanych osiągnęło identyczne wyniki zarówno w kształceniu zdalnym jak i stacjonarnym, zaś 12,4% uczniów uzyskało lepsze wyniki.

W dalszej części przeprowadzonego badania, zadaniem studentów była ocena pracy dziekanatu oraz innych działań związanych z kształceniem w sytuacji pandemii (rysunek 6).

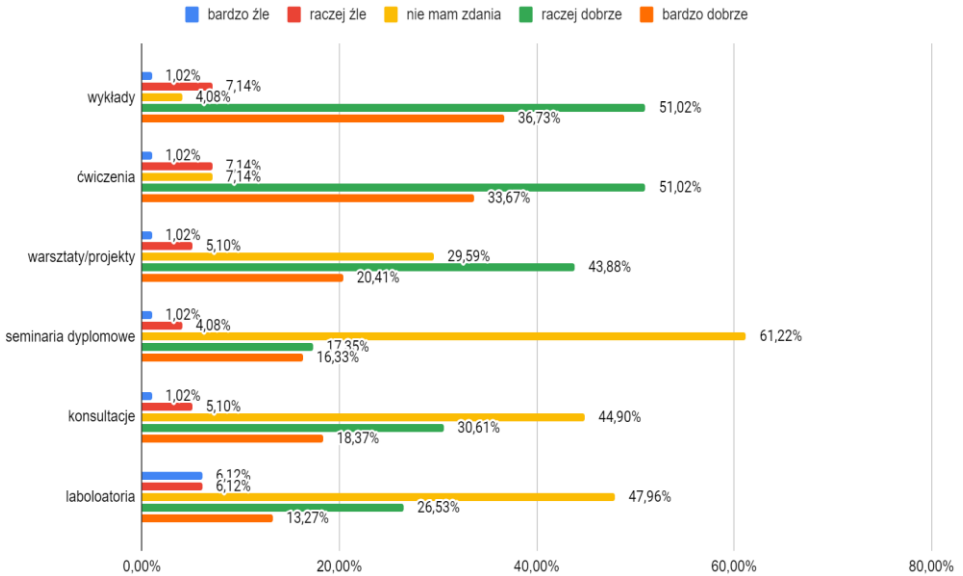


Rys. 6. Ocena technicznej i administracyjnej obsługi ze strony uczelni

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Powyższe pytanie posiadało cztery składowe. Po pierwsze, studenci oceniali administrację i obsługę spraw studenckich. Tylko 1,02% studentów oceniło bardzo źle, 9,18% – raczej źle. Aż 31,63% ankietowanych nie miało zdania na ten temat. Blisko 42% oceniło raczej dobrze, a 16,33% – bardzo dobrze. Następnie, w dalszej części pytania oceniono wsparcie techniczne dla studentów i wykładowców w trakcie trwania zajęć. Najczęściej udzielanymi odpowiedziami (33,67%) były odpowiedzi nie mam zdania i raczej dobrze. Około 10% studentów oceniło tę pomoc na bardzo dobrą, pozostała część ankietowanych udzieliła negatywnej odpowiedzi. Komunikacja student - wykładowca uzyskała najwięcej odpowiedzi (55,1%) jako raczej dobra. Niemal 15% oceniło ją jako bardzo, a tylko około 11% ankietowanych oceniło komunikację negatywnie. Ostatnia część pytania odnosiła się do pracy dziekanatu w zakresie informowania studentów. Niemal 70% odpowiedzi było pozytywnych, 22,45% nie miało zdania, pozostałą niewielką grupę osób stanowiły osoby z negatywnym nastawieniem w tej kwestii.

W ostatnim pytaniu studenci musieli ocenić sposób prowadzenia różnych grup zajęć przez wykładowców akademickich. Wyniki przedstawiono na rysunku 7.



Rys. 7. Przygotowanie nauczycieli akademickich do prowadzenia zajęć zdalnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

W pierwszej kolejności poddano ocenie sposób prowadzenia wykładów. Niewątpliwie znaczna większość (około 88%) studentów jest zadowolona ze sposobu prowadzenia tych zajęć. Tylko 4% studentów nie miało zdania. Pozostałe 8% oceniło źle sposób prowadzenia wykładów. Następnie, oceniano ćwiczenia, rozkład procentowy wyników jest bardzo zbliżony do wcześniejszej sytuacji. Około 85% studentów jest zadowolonych, 7% nie ma zdania, a około 8% oceniło bardzo źle lub raczej źle sposób prowadzenia ćwiczeń. W warsztatach/projektach najliczniejsza grupa licząca 43,88% przyznała, że ten rodzaj zajęć jest raczej dobrze prowadzony. Na drugim miejscu (20,41%) znajduje się ocena bardzo dobra. Blisko 30% studentów nie miało zdania, a 6% nie jest zadowolona z prowadzonych zajęć. Następnie, oceniano seminaria, ponad połowa (61,22%) respondentów nie miało zdania w tej kwestii. Może to wynikać z faktu, iż największą grupę osób biorących udział w badaniu, stanowiły osoby z pierwszego roku studiów. Są to osoby, które jeszcze nie miały styczności z taką formą zajęć. Adekwatna sytuacja wystąpiła w ocenie konsultacji i laboratoriów.

Dodatkowo, w badaniu próbowano zidentyfikować powód mało aktywnego udziału w zajęciach zdalnych oraz pojawiających się obaw przed włączeniem kamery na zajęciach. Najczęstsze odpowiedzi zostały przedstawione w tabeli 2. Kolejność przedstawionych odpowiedzi została przedstawiona od najczęściej do najrzadziej powtarzających się odpowiedzi.

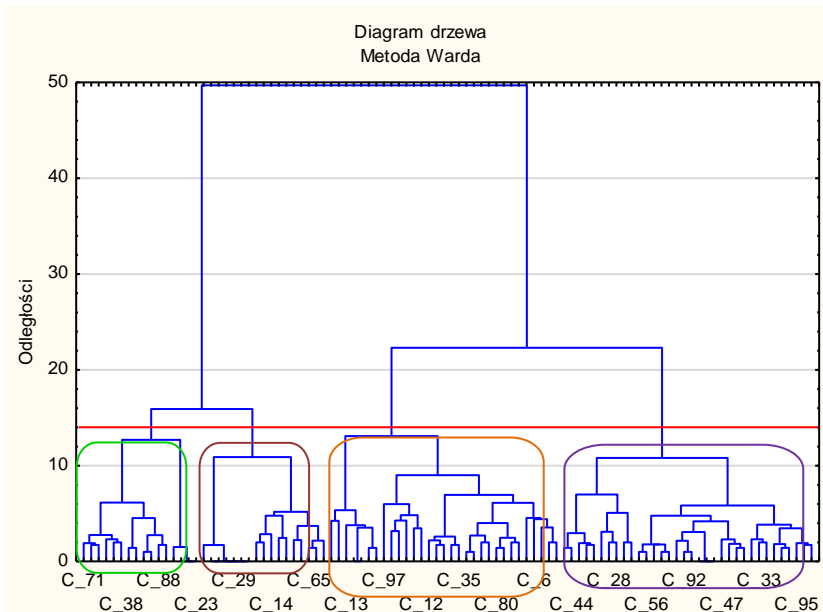
Tab. 2. Powody mało aktywnego udziału w zajęciach i niechęci do używania kamer przez studentów podczas zajęć

Powody mało aktywnego udziału w zajęciach	Powody niechęci do używania kamer przez studentów na zajęciach
brak konieczności włączenia kamery	niski komfort uczestnictwa w zajęciach z włączoną kamerą
brak wystarczającej motywacji	brak pewności siebie
obawa przed popełnieniem błędu	niechęć pokazywania swojego miejsca zamieszkania
problemy z Internetem	problemy techniczne z kamerą lub brak odpowiedniego sprzętu
zajmowanie się czymś innym	wykonywanie innych czynności podczas trwających zajęć
problemy techniczne	chęć zachowania prywatności
nudny, mało interesujący sposób prowadzenia zajęć przez wykładowców	obawa przed upowszechnieniem wizerunku w Internecie (np. robienie zdjęć przez inne osoby uczestniczące w zajęciach)
zbyt dużo czasu spędzonego przed komputerem	niski komfort związany z mieszkaniem z innymi osobami

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych.

Istotnym punktem niniejszej pracy jest wskazanie użyteczności metod statystycznych wykorzystywanych w marketingu do analizy badań przeprowadzanych w innych obszarach. W kolejnym kroku analizie poddano odpowiedzi respondentów

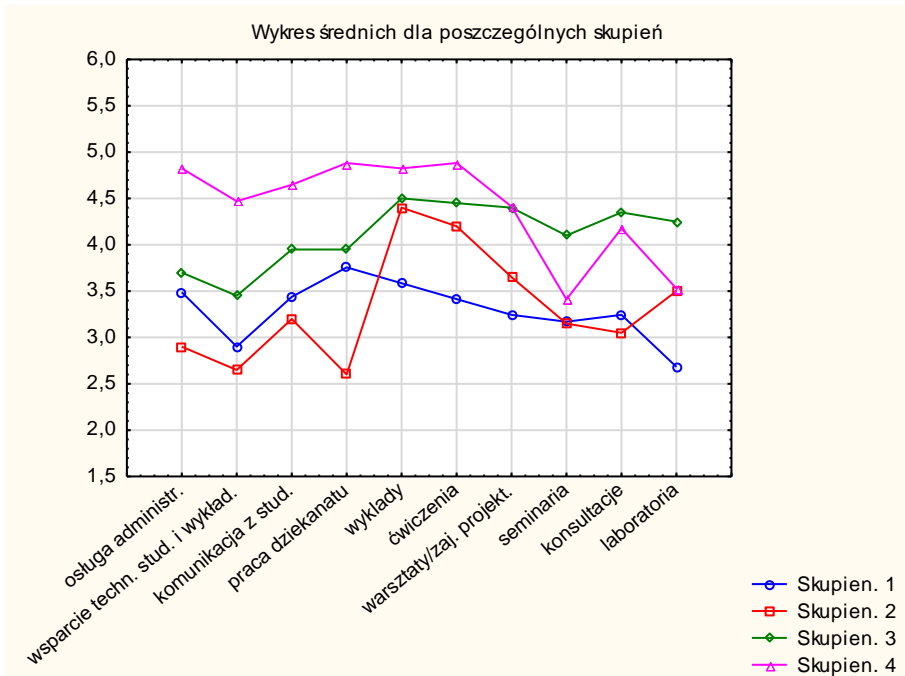
na pytania dotyczące oceny poszczególnych aspektów zdalnego nauczania z wykorzystaniem pięciostopniowej skali Likerta. Na potrzeby sprofilowania grup studentów o podobnych opiniach wykorzystano analizę skupień, w której na podstawie przebiegu aglomeracji przeprowadzonej metodą Warda ustala się optymalną liczbę skupień – są to 4 skupienia w przypadku analizowanych danych. Na rysunku 8 przedstawiono wyniki grupowania respondentów metodą Warda.



Rys. 8. Diagram drzewa przedstawiający wyniki grupowania respondentów metodą Warda

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem oprogramowania Statistica 13.

Jak wynika z analizy diagramu drzewa, skupienia nie są równoliczne, zatem można wyróżnić grupę wiodącą, której oceny można potraktować jako istotniejsze na tle całej badanej próby. Następnie metodą k-średnich przeprowadzono segmentację respondentów na 4 grupy o jednorodnych opiniach. Na rysunku 9 przedstawiono średnie oceny poszczególnych aspektów zdalnego kształcenia dla wszystkich czterech skupień. Tym samym uwidoczniono różnice poglądów pomiędzy grupami oraz podobieństwo ocen w ramach danego skupienia.



Rys. 9. Wykresy średnich z ocen poszczególnych aspektów zdalnego nauczania dla wszystkich skupień

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem oprogramowania Statistica 13.

Według wyników analizy, studentów można podzielić na 4 grupy o następujących opiniach:

- Skupienie 1 (kolor niebieski) – to grupa studentów oceniająca wszystkie formy zajęć i komunikacji poniżej 3,5; skupienie to wyróżnia wyjątkowo niska ocena laboratoriów prowadzonych w formie zdalnej i jest to najbardziej liczna grupa (41 respondentów), zatem są to najpowszechniejsze opinie wśród badanych studentów;
- Skupienie 2 (kolor czerwony) – to grupa studentów, którzy bardzo nisko ocenili obsługę administracyjno-techniczną przy zdalnym kształceniu, a relatywnie wysoko (powyżej 4,0) ocenili zdalne wykłady i ćwiczenia;
- Skupienie 3 (kolor zielony) – to grupa studentów przeciętnie oceniających obsługę techniczno-administracyjną, a stosunkowo najwyżej formy zajęć wymagające dużej interakcji z nauczycielami, czyli seminarynia, konsultacje i laboratoria;

- Skupienie 4 (kolor różowy) – to grupa respondentów najwyżej oceniających obsługę administracyjno-techniczną zdalnego kształcenia, a także komunikację oraz większość prowadzonych form zajęć, poza seminariami i laboratoriami; to skupienie jest najmniej liczne (17 respondentów), zatem są to najmniej powszechne opinie wśród badanych.

Analiza skupień pozwoliła na wyodrębnienie grup studentów o podobnych opiniach. Liczność skupień wskazuje, które opinie są najpowszechniejsze – a zatem na te opinie należy zwrócić uwagę w pierwszej kolejności.

Podsumowanie

Przeprowadzone badanie wykazało, że studenci w większości (87%) oceniają bardzo pozytywnie przygotowanie wykładowców do prowadzenia wykładów w formie zdalnej. Jest to bardzo wysoki wynik, który świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu nauczycieli akademickich na Politechnice Białostockiej do obecnej sytuacji oraz o profesjonalnym podejściu do kształcenia. Mimo tak wysokich wyników ocen w pewnych obszarach segmentacja badanej grupy wskazała, że niemal połowa przebadanych wszystkie formy zajęć praktycznych, czyli ćwiczenia, warsztaty lub zajęcia projektowe, seminaria, konsultacje oraz laboratoria ocenia średnio poniżej 3,5. Wśród badanych zmiennych najsłabiej wypadła ocena obsługi uczelni w zakresie wsparcia technicznego dla studentów i wykładowców w trakcie realizacji zajęć zdalnych. Grupa studentów, którzy oceniają obsługę administracyjno-techniczną oraz komunikację ze strony uczelni najwyżej i wykłady oraz ćwiczenia w formie zdalnej, jest niestety najmniej liczną grupą (około 17%) w badanej próbie. Wynikać to może z faktu, iż w tym samym czasie bardzo duża liczba wykładowców czy studentów ma realizowane zajęcia i udzielenie ewentualnej pomocy większej liczbie na raz nie byłoby możliwe. Częstym przypadkiem podczas zajęć są problemy internetowe u wykładowców (w sytuacjach, gdy zajęcia prowadzone są na uczelni), co może wynikać z przeciążeń serwera. Ponadto studenci wskazują, że w przypadku zajęć zdalnych brakuje im motywacji do aktywnego udziału w zajęciach, co wynika między innymi z ograniczonego kontaktu w nauczycielem, rozprasaniem się innymi zajęciami w czasie wykładów lub ćwiczeń, czy problemami z połączeniem internetowym.

Podsumowując wyniki przeprowadzonego badania, można stwierdzić, iż wysokie oceny przyznawane przez studentów w odniesieniu do niektórych form prowadzonych zajęć świadczą o dobrym kierunku działań podejmowanych przez Politechnikę Białostocką do utrzymania odpowiednio wysokiego poziomu nauczania nawet w trybie zdalnym. Znaczna grupa badanych jednak ocenia zajęcia praktyczne dość przeciętnie – zatem są to słabe punkty w procesie dydaktycznym w formule zdalnej.

Należy jednak pamiętać, że zajęcia laboratoryjne są bardzo wymagające i przeprowadzenie ich z wykorzystaniem platform komunikacyjnych bywa niemożliwe bez utraty na jakości kształcenia. W sytuacji pandemicznej uczelnia nie ma wyboru formy kształcenia. Lecz w bardziej sprzyjających warunkach, stosunkowo dobrze ocenione wykłady bądź niektóre formy ćwiczeń mogłyby być realizowane hybrydowo lub w formie zdalnej z dobrymi efektami. Wydaje się natomiast, że stosunkowo niskie oceny w odniesieniu do obsługi administracyjno-technicznej stanowią istotny obszar wymagający usprawnienia. W tym celu należałoby przeprowadzić dodatkowe badanie skupione na różnych aspektach technicznych i komunikacyjnych oraz identyfikujące główne przyczyny problemów występujących w tym zakresie.

ORCID iD

Justyna Kozłowska: <https://orcid.org/0000-0001-5164-4023>

Łukasz Dragun: <https://orcid.org/0000-0001-6768-6818>

Literatura

1. Agnowski M., Domańska K., Kijek T. (2017), *Zastosowanie metody k-średnich w segmentacji nabywców na rynku produktów spożywczych*, *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych* XVIII/4, s. 521-530.
2. Betlej P. (2009), *E-learning w organizacji zajęć i opinii studentów—studium przypadku*, *E-mentor* 1, s. 56-60.
3. Dębowska K. (2010), *Metody statystyczne w segmentacji rynku*, *Ekonomia i Zarządzanie* 4, s. 183-193.
4. Dudek D. (2018), *Doświadczenia w nauczaniu na odległość na Wydziale Zarządzania Politechniki Częstochowskiej*, *Informatyka Ekonomiczna* 49(3), s. 50-64.
5. Gatnar M., Walesiak E. (red.) (2004), *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*, *Akademia Ekonomiczna*, Wrocław.
6. Godewa G., Kutek-Sładek K. (2020), *Zdalne nauczanie w sytuacji pandemii COVID-19*, *Roczniki Pedagogiczne*, 12(48), 4, s. 121-130.
7. Górnicka B., (2020), *Kształcimy zdalnie... czyli jak? Raport z badania Centrum Doskonalenia Edukacji Medycznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Nauczanie z wykorzystaniem metod na odległość*, *Centrum Doskonalenia Edukacji Medycznej*, <https://biurojakosci.wum.edu.pl/node/180> [15.02.2021]
8. Heba A. (2009), *Nauczanie na odległość—wczoraj i dziś*, *Nauczyciel i Szkoła* 3, s. 145-152.

9. Internetowy Podręcznik Statystyki, www.statsoft.pl
10. Jakubczak B., (2008), *Kształcenie zdalne przez Internet jako urzeczywistnienie idei edukacji bez granic*. Edukacja XXI wieku, 15, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa, Poznań, s. 1-8.
11. Jezior J. (2013), *Metodologiczne problemy zastosowania skali Likerta w badaniach postaw wobec bezrobocia*, Przegląd Socjologiczny, 62(1), s. 117-138.
12. Karcewicz J. (2007), *E-learning jako narzędzie wspomagające dydaktykę studiów stacjonarnych*, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie 40(3), s. 147-151.
13. Mechlińska-Pauli M. (2008), *Model kształcenia na odległość na przykładzie doświadczeń wybranych polskich i zagranicznych uczelni wyższych*, Studia Gdańskie. Wizje i Rzeczywistość, 5, s. 123-134.
14. Pokrzycka, L. (2019). *Efektywność e-nauczania w szkolnictwie wyższym. Studia przypadków*. Zarządzanie Mediami 7(1), s. 15-27.
15. Prokopowicz, K. (2020). *Cyfrowa transformacja uczelni wyższej w obliczu COVID-19 – studium przypadku Akademii Leona Koźmińskiego*, Marketing i Rynek 7, s. 25-31.
16. Redlarski K., Garnik I. (2014), *Zastosowanie systemów e-learningu w szkolnictwie wyższym*, w: B. A. Basińska, I. Garnik (red.). *Zarządzanie informacyjnym środowiskiem pracy* (s. 77-94), Wydział Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
17. Rozporządzenie MEN z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. 2020 poz. 493, z późn. zm).
18. Sito P., Molga A., Hermanowicz A. (2018), *E-learning – zalety i wady z punktu widzenia studenta*, Dydaktyka Informatyki 13, s. 105-112.
19. Winkowski C., Olszyńska P., Niewińska P. (2020), *Świadomość społeczeństwa w zakresie mobilnych systemów operacyjnych na przykładzie Androida*, Akademia Zarządzania 4(3), s. 207-225.

Remote education at the Białystok University of Technology assessed by students – the application of market segmentation tools to analyze survey data

Abstract

The spread of COVID-19 at the beginning of 2020 meant that universities, including Białystok University of Technology, had to change the form of teaching and switch to distance learning. Academic lecturers faced the problem of conducting classes with the use of remote communication techniques and tools. It was a difficult time, for which no one was prepared, and it was certainly a huge challenge for all participants of the didactic process. The main goal of this article is to assess the conditions and effects of distance learning at Białystok University of Technology by examining the opinions of students in this regard. The following research methods were used to achieve the goal: analysis and criticism of the literature, questionnaire research and statistical methods. Pilot studies were carried out on a sample of 98 randomly selected students of the Białystok University of Technology. An electronic questionnaire was used as a research tool. Moreover, the application of cluster analysis, a statistical tool used in marketing for market segmentation, was indicated as a tool to divide the research sample into groups of students with homogeneous views and a similar assessment of individual aspects of remote learning. On this basis, it was assessed which group is the most numerous, and therefore indicates the most popular student profile in terms of assessing various aspects of remote education.

Key words

remote education, Podlaskie Voivodeship, university, COVID-19, cluster analysis

MISCELLANEA

Etyczny wymiar czasu wolnego – wybrane aspekty

Magdalena Ickiewicz-Sawicka 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: m.ickiewicz@pb.edu.pl

Streszczenie

Etyczny wymiar czasu wolnego sytuuje się w kategoriach wielu dyscyplin naukowych. W niniejszym artykule zostały zamieszczone rozważania na temat relacji pomiędzy fenomenem czasu a szczególnie kategorii czasu wolnego a etyką (etycznym wykorzystywaniem czasu wolnego). Analiza oscyluje wokół etyki, analizowanej w kontekście filozofii klasycznej a także socjologii oraz nauk o zarządzaniu i jakości. Celem pracy jest ukazanie czytelnikowi różnych koncepcji czasu w kontekście etycznych aspektów związanych z jego wykorzystywaniem, zwłaszcza zaś z etycznym spożytkowaniem czasu wolnego. W pracy zastosowano następujące metody badawcze: badania literatury przedmiotu pod kątem analizy filozoficznej, etycznej a także zagadnień dotyczących uniwersalnych wartości związanych z kategorią czasu i etyki. Wynikiem dokonanej analizy było pozytywne skonfirmowanie pytań badawczych takich jak: W jakim stopniu zasady etyki wpływają na wykorzystywanie czasu wolnego? oraz: Jakie istnieją teoretyczne powiązania pomiędzy etyką a czasem? Zatem na podstawie rekapitulacji wybranej literatury przedmiotu stwierdzono, że zasady etyki w znacznym stopniu wpływają na wykorzystanie czasu wolnego a teoretyczne powiązania pomiędzy etyką i czasem były przedmiotem rozważań począwszy od koncepcji czasu w dziełach Arystotelesa, Platona a następnie Newtona, Kanta czy Heideggera aż do współczesnych koncepcji etycznego wykorzystywania czasu (zwłaszcza czasu wolnego) w zarządzaniu.

Słowa kluczowe

czas, czas wolny, etyka, filozofia, analiza teoretyczna, zarządzanie czasem

Wstęp

Problematyka czasu, w szczególności czasu wolnego, pozostaje nieustannie w kręgu zainteresowania wielu dyscyplin naukowych, począwszy od fizyki poprzez

biologię (np. długość ludzkiego życia matematykę po nauki społeczne, takie jak filozofia, socjologia [Kłosowska, 2006, s. 150-170], psychologia, prawo (np. terminy w prawie cywilnym) czy zarządzanie. Człowiek na przestrzeni dziejów zawsze był zanurzony w czasie, wręcz uwikłany w jego determinujące wszystko i wszystkich koła czasu i przestrzeni, niezależnie od epoki, w której funkcjonował czy dominujących w niej koncepcji filozoficznych związanych z postrzeganiem tego zjawiska. W związku z tym czas był od początku rozwoju ludzkości w kręgu zainteresowania filozofii, a tym samym etyki, która jest jej integralną częścią. Zatem czas, przede wszystkim czas wolny, był zawsze postrzegany przez etyków jako źródło rozwoju i postępu zarówno moralnego, jak i technologicznego [Dyke, 2003]. Pod warunkiem jednak, że był on wykorzystywany w wartościowy sposób. Ponadto etyka i czas związane były z życiem człowieka, choć jak podkreśla Teresa Olearczyk każde z nich ma inne znaczenie, to jednak wzajemnie się implikują. Czas istnieje niezależnie od człowieka, etyka natomiast jest kategorią, którą odnosi się do człowieka, jego działań, zachowań, które z kolei dokonują się w czasie [Olearczyk, 2004, s. 96]. W znaczeniu wartościującym (normatywnym) zaś etyka odnosi się do określonego zespołu wartości, norm, ocen i zachowań uznawanych za właściwe z punktu widzenia określonego ideału etycznego [Hare, 1981]. W niniejszym artykule podjęto próbę zbadania relacji etyki z czasem, stawiając następujące pytania: W jakim stopniu zasady etyki wpływają na wykorzystywanie czasu wolnego? oraz: Jakie istnieją teoretyczne powiązania pomiędzy etyką a czasem?

1. Pojęcie czasu – ujęcie filozoficzne

Fizyczne pojęcie czasu obejmuje wielkość służącą chronologicznemu szeregowaniu zdarzeń, zaś tzw. czas własny określa teoria względności, według której „czas odmierzany przez poruszający się zegar idealny, który mierzyłby czas kolejno w inercjalnych układach odniesienia, w których by chwilowo spoczywał” [<https://encyklopedia.pwn.pl/encyklopedia/teorie%20czasu;1.html>, 19.01.2021]. Teorią względności zajmuje się dział fizyki współczesnej i bada on podstawowe właściwości przebiegu procesów czasowo-przestrzennych. Starożytny filozof grecki Arystoteles w swoim dziele „Fizyka” określił czas jako ilość ruchu ze względu na „przed i po” [Wróblewski, 2007, s. 28–33]. Ponadto był on pierwszym myślicielem, który podjął się teoretycznego opracowania zagadnienia czasu, stwierdzając, że jeśli czas jest miarą, to musi istnieć ktoś, kto będzie używał go w tej funkcji. Musi mianowicie istnieć mierząca zmianę czasu dusza [Aristotle, 1984]. Innymi słowy, bez obserwatora czas nie istniałby w ogóle [Arystoteles, 1968, s. 146]. Poza tym za pomocą myśli Arystotelesa paradygmat filozofii i nauki otrzymuje w jej postaci idealne narzędzie,

które umożliwiło w ogóle realizację projektu metafizyki dzięki ogromnemu wysiłkowi ścisłego skatalogowania całości bytu [Strzelecki, 2017, s. 101].

Fizyka wyjaśnia świat materii, filozofia – zwłaszcza etyka – posługuje się symbolami, insygniami, a *differentia specifica* fenomenu czasu pozostaje w tej konfiguracji swoistą przestrzenną metaforą „ustępującą niekiedy mitycznemu wyobrażeniu czasu jako ogarniającego wszystko i wszystko pochłaniającego żywiołu, spersonifikowanego w przerażającym obrazie pożerającego własne dzieci Kronosa” [Strzelecki, 2017, s. 96]. W takim ujęciu czas dotyka każdej jednostki ludzkiej, która jednocześnie w nim pozostaje i przemija [Strzelecki, 2017, s. 101]. Zatem, jak stwierdza Platon, czas określa ruchomy obraz wieczności, a wieczność z kolei była analizowana w filozofii wszesnochrześcijańskiej jako pojęcie nieokreślonego boskiego bytu zamkniętego w tajemnicy Trójcy Świętej. Czas w średniowieczu to swoista przestrzeń między niebem a ziemią. W tym ujęciu pozostaje on jedynie formą przechodnią, która ma prowadzić do życia w wieczności.

Tę myśl kontynuuje w renesansie Isaac Newton, traktując czas jako absolutny, jednostajny, niezależny byt [Nierodka, 2010, s. 91]. Z kolei Immanuel Kant „analizuje sposób, w jaki umysł dochodzi w akcie spostrzegania do przeciwstawiania sobie przedmiotu spostrzeganego, tak więc zajmuje się zagadnieniem konstytucji przedmiotu spostrzeżenia. Analiza ta wykazuje udział tzw. form przestrzenno-czasowych i pojęć w tworzeniu się przedmiotu spostrzeżenia” [Ajdukiewicz, 1983, s. 61]. Kant zwraca uwagę na subiektywny charakter przytoczonych powyżej form i pojęć, „zatem już sam sposób kształtowania się przedmiotu spostrzeżenia służy Kantowi jako konstrukt umysłu” i nie istnieje naprawdę [Ajdukiewicz, 1983, s. 61]. Filozof wyraźnie wskazuje, że czas to wytwór umysłu. Natomiast Martin Heidegger stwierdza, że czas to narzędzie, które spełnia swoją funkcję, kiedy dopasowuje się do ręki, stanowi jej przedłużenie, kiedy nie powoduje trudności w użytkowaniu i niejako spaja się z ręką. Wówczas pytanie o istotę czasu przywraca „czas uwadze, a tym samym wyrwa go z roli dobrze funkcjonującego narzędzia” [Heidegger, 1994, s. 96-98].

Metafizyka, którą znakomicie opisuje Martin Heidegger, proponuje koncepcję obecnego bytu, przekładając to rozumienie także na fenomen czasu: „obecności (*Vorhandenheit*) bytu odpowiada współczesność określająca ten byt. Byt obecny, byt metafizyki, pozostaje doskonale statyczną aktualnością. Owo redukcjonistyczne rozumienie bytu ma szczególnie dramatyczne konsekwencje dla rozumienia człowieczeństwa” [Strzelecki, 2017, s. 101].

Trzy antyczne kategorie opisujące czas: *chronos* (następstwo, kolejność, występowanie po sobie zjawisk i zdarzeń; przedmiot badań chronologii) [Bielawski, 2014; Proszak, Szklarska, 2014], *aion* (trwanie) i *kairos* (odpowiedni moment, pora) sta-

nowią zarówno jego istotę, jaki i przedmiot rozważań na temat etycznego postrzegania czasu, ze szczególnym uwzględnieniem czasu wolnego. W kategoriach etycznych, na podstawie ujęcia czasu przez Platona [Platon, 1987], najistotniejszą kategorią jest właśnie *kairos*, czyli „ten oto czas”, ten „właściwy” czas, czyli odpowiedni moment do działania, stworzony przez okazję i niepowtarzalny, przemijający okoliczności [Strzelecki, 2017, s. 101].

W ten oto sposób „właściwy czas” (*kairos*) pozostaje jednocześnie zobowiązaniem, aby „owa chwila” stała się etycznym wręcz deontologicznym obowiązkiem („to, co powinno być”), jednak z zastrzeżeniem istnienia wątków konsekwencjalizmu. W tej konfiguracji greckie pojmowanie czasu staje się jakoby myśleniem etycznym, ale osadzonym w nieuniknionej chronologii „boleśnie” determinującej czas. W takim układzie znajduje się każdy człowiek, który z natury rzeczy nie jest bytem statycznym, ale pozostaje w otwartej, ruchomej przestrzeni i jeśli nie ograniczają go ułomności fizyczne, jest gotowy do działania. Innymi słowy, dynamiczne istnienie jednostki ludzkiej jest jakoby z natury rzeczy wpisany w jej wszechświat. Więcej, jak pokazuje metafizyka Martina Heideggera, etyczność odznacza się zawsze temporalnym rysem uzależnionym od warunków zewnętrznych. Ponadto otwiera to możliwości „odniesienia do inności, którą w tradycyjnej perspektywie metafizycznej znosi zarówno obojętny charakter chronologicznej sekwencji, jak i wznoszący się na fundamencie tej sekwencji, obejmujący wszystko w jednej zrównującej perspektywie poznawczej, metafizyczny katalog bytu” [Strzelecki, 2017, s. 101].

Etyka zanurzona w czasie i czas zatopiony w etyce w pełni uwypuklają swoje związki tylko wówczas, gdy zostają odniesione do realnego świata i dotyczą jednej konkretnej chwili [Czerniawska i Szydło, 2020a, 2020b]. Chwila ta zaś jest jedyna i niepowtarzalna i otwiera w ten sposób okazję do działania, zaś indywidualne, subiektywne działanie powinno stanowić z kolei etyczny nakaz, który decyduje o wadze czynu; człowiek zaś jako wolna istota decyduje o tym, w jakim stopniu czyn ten będzie zgodny z wyznawanymi wartościami.

2. Charakterystyka czasu wolnego – refleksja etyczno-socjologiczna

Problematyka czasu, głównie czasu wolnego¹, jawi się nie tylko jako czysto teoretyczny dylemat z zakresu filozofii, lecz także jest kwestią z zakresu praktyki,

¹ Cechy czasu wolnego: czynności są podejmowane dobrowolnie, dowolność wykonania (zmienność decyzji), satysfakcjonujący charakter czynności czasu wolnego, autentyczność czynności, realizowanie własnych motywów [Rose, 2016].

a nawet codziennych powinności. W miarę rozwoju technologicznego ludzkość zyskiwała coraz więcej czasu wolnego, który należałoby pozytywnie spożytkować. W związku z tym upowszechnienie czasu wolnego otwierało możliwość na rozwój etyczny, a nawet duchowy nie tylko jednostek, lecz także większych grup społecznych. Czynny udział w sprawach pozostających poza walką o byt materialny pojawia się stopniowo w miarę postępu technicznego, a proces ten był generowany przez czas wolny, który miał być pozytywnie wykorzystany jako podstawa tzw. „kultury ducha” [Znaniński, 2001, s. 27].

Taki sposób myślenia zakładał, że współczesny człowiek będzie dążył głównie do nieustannego postępu, podejmując twórczą (rozwijającą ludzkość) aktywność realizującą ideę „wiecznego wzrostu”, podobnie jak Immanuel Kant propagował w swoich czasach ideę „pokoju wieczystego”.

Wizję pozytywnego wykorzystania czasu wolnego w takich oto słowach ukazuje Florian Znaniński: „Najważniejsze bowiem znaczenie niebываłych zdobyczy naukowych i technicznych dzisiejszego okresu polega nawet nie na tym, że umożliwiają one usunięcie raz na zawsze z życia ludzkiego głodu, zimna, łachmanów, brudu, ciasnoty, przemęczenia pracą, większości chorób i kalectw, znacznej części przestępstw, wszelkiej „walki o byt” z niedostatku, wszelkiego poniżenia z biedy. (...) przełomową doniosłość dla dziejów ludzkości posiada raczej otwierająca się przed nią możliwość rosnącego uczestnictwa wszystkich ludzi w nieograniczonym rozwoju kultury duchowej, której szczytem i syntezą jest rozwój samego człowieka, jako osobowości kulturalnej, najwyższego i najcenniejszego z dzieł ludzkich” [Znaniński, 2001, s. 27; Kołodziej i Tomanek, 2012, s. 49].

Powyższe założenie zarówno „wiecznego postępu” (flagowy motyw modernistów i postmodernistów), jak i oświeceniowego kantowskiego „pokoju wieczystego”, został poddany „bolesnej” weryfikacji, ponieważ znaczna część ludzkości nadal nie korzysta z najnowszych zdobyczy cywilizacyjnych, a czas wolny wykorzystuje na regenerację sił fizycznych czy też korzysta z taniej, mało wysublimowanej wersji kultury popularnej (prymitywnej rozrywki przeznaczonej dla masowego odbiorcy). Natomiast kantowskiego pokoju doświadczają tylko nieliczni mieszkańcy, głównie Europy Zachodniej (nie licząc tzw. „incydentu jugosłowiańskiej wojny domowej”). Zatem założenie, że czas wolny będzie zawsze pozytywnie wykorzystany należy poddać uzasadnionej krytyce. Współczesność naznaczona przyspieszonym rozwojem technologicznym prowadzi także do negatywnego zagospodarowania nagromadzonego czasu wolnego. Nowoczesne środki komunikacji masowej, mające za założenia służyć budowaniu wspólnoty, paradoksalnie przekładają się na wzrost indywidualizmu i alienację wobec realnego świata. Pojawia się wówczas zjawisko tzw. etycznej pustki [Joas, 1996]. Powszechnie zaś wiadomo, że każda

próżnia wymaga uzupełnienia określoną treścią. Pustka wywołana nadmiarem czasu wolnego może stanowić nie szansę, lecz zagrożenie, zaś całkowitemu zanurzeniu się w wolnym czasie towarzyszy nuda i monotoność. Nadmiar czasu wolnego i towarzyszące mu zjawisko nudy może stanowić podstawę wszelkiej dewiacji, degeneracji intelektualnej i patologii społecznej [Kołodziej i Tomanek, 2012, s. 49].

Dramaturg Tennessee Williams w słynnej sztuce teatralnej pt. „Szkłana menażeria” „...przedstawia młodego sprzedawcę obuwia, marzącego aby znów wybuchła wojna: jakże pięknie, prawdziwie pełne zaczęłoby się życie na oceanach, w stolicach Europy w puszczech Azji...” [Kamiński, 1965, s. 127]. Powyższy cytat odzwierciedla stan psychiczny człowieka doświadczającego jedynie monotoni życia codziennego i powtarzania tych samych czynności. Zdaniem niektórych socjologów jeśli tego rodzaju stan przedłuży się, może on doprowadzić do pogłębiającej się frustracji i rozwoju działań niepożądanych, a nawet mających charakter przestępczy. W tej kwestii należy zwrócić uwagę na pedagogikę czasu wolnego, która oprócz pozytywnych sposobów spędzania czasu wolnego wskazuje też na jego negatywne następstwa. Wśród nich wymienia się: przemoc i agresję, działalność subkultur młodzieżowych, sekt, obecność negatywnych ideologii (np. neofaszyzmu, rasizmu, ksenofobii, dyskryminacji) oraz istnienie patologii społecznych i zachowań dewiacyjnych (np. alkoholizmu, narkomanii, uzależnienia od środków masowego przekazu, głównie portali społecznościowych).

Jan Pięta w taki oto sposób przedstawia tezę na temat genezy ruchów nazistowskich: „...rozwój faszyzmu i potworności ekscesów rasistowskich wiążą się z głodem rozrywkowych niezwykłości, kompensacyjną potrzebą otrząśnięcia się z monotonnej codzienności, jakie przejawiają masy ludzkie ogłupione, zdemoralizowane i wyzute z hamulców moralnych, przez polityków bez sumienia...” [Pięta, 2004, s. 128]. Denis Gabor natomiast proponuje, aby obecną eksploatację czasu wolnego określić mianem „epoki beczynności” [Nisbet, 2004; Sztompka, Kucia, 2004, s. 623], która w swoim uniwersalnym wymiarze może stanowić jedno z największych wyzwań cywilizacyjnych współczesnego świata.

Ponadto obecnie obserwuje się nieustanny wzrost konsumpcyjnego charakteru życia. Konsumpcja zaś realizuje się w pełni podczas dni wolnych, urlopów, ogólnie ujmując: w trakcie czasu wolnego. Temu rodzajowi spożytkowania czasu towarzyszy kapitalistyczny tryb gospodarki wolnorynkowej, która wręcz wymusza nieustanny obieg produkcji, dystrybucji i konsumpcji. Relacja pomiędzy wysokimi wskaźnikami nabywania i spożywania a rozwojem gospodarki jest wręcz oczywista. Prokonsumencka postawa przekłada się bezpośrednio na postawy prospołeczne [Romaniszyn, 2007].

W związku z tym problematyka czasu wolnego ukazuje dwie odmienne wersje jego spożytkowania czy wręcz konsumpcji. Z jednej strony modernizm i postęp techniczny ma wygenerować czas wolny z zastrzeżeniem jego pozytywnego zagospodarowania, z drugiej zaś ten sam czas wolny niesie poważne zagrożenia dla tego postępu. Te odmienne stanowiska rozciągają się zatem na etycznej płaszczyźnie. Dlatego też wzrost ilości czasu wolnego jest jednocześnie korzystny i niekorzystny sprzyja rozwojowi jednostki bądź go degraduje i tym samym ogranicza szansę na postęp ludzkości [Kołodziej i Tomanek, 2012, s. 49]. Ten zaś wynika z uporządkowania określonych zdarzeń, które z kolei mają swoją strukturę, kolejność i logiczne następstwa. Strategia ta odpowiada koncepcji zarządzania czasem, a źródło jej powodzenia tkwi w umiejętnym i rozsądnym wykorzystaniu każdej bieżącej chwili [Olejniczak, 2013, s. 6].

3. Etyka i czas – wzajemne relacje

W ogólnym ujęciu, zarządzanie czasem charakteryzuje się planowaniem oraz systematycznym wykonywaniem zaplanowanych zadań zmierzających do realizacji wcześniej określonego celu. Natomiast Lothar J. Seiwert przytacza następującą definicję tego pojęcia: „Zarządzanie czasem jest konsekwentnym i zorientowanym na cel stosowaniem w praktyce sprawdzonych technik pracy w taki sposób, że kierowanie samym sobą i swoim otoczeniem odbywa się bez trudu, a otrzymany do dyspozycji czas jest wykorzystany sensownie i optymalnie” [Seiwert, 1998, s. 14]. Ponadto prawidłowe określenie priorytetów znacznie zwiększa efektywność pracy i tym samym prowadzi do oszczędności w czasie. Prawidłowość ta została potwierdzona przez zasadę Pareto, która zakłada, że jedynie 20% wykonywanych zadań, wpływa na 80% osiągniętych rezultatów [Pareto, 1974]. Zatem poświęcony na dane zadanie czas powinien być wprost proporcjonalny do energii, która została zużyta na jego zagospodarowanie. Ponadto planowanie powinno także uwzględniać czas wolny. W ten sposób zostaje osiągnięty tzw. *work-life balance*, czyli równowaga pomiędzy życiem prywatnym a zawodowym.

Wymienione powyżej zasady dotyczące efektywnego zarządzania czasem (także czasem wolnym) powinny zostać wzbogacone o następujące uniwersalne wartości etyczno-moralne:

1. Odpowiedzialność – czyli gotowość odpowiedzialności za wpływ na otoczenie, gotowość do zmian (także modyfikacji związanej z czasem) oraz do wycofania się z błędnych decyzji a także wzięcia odpowiedzialności za powstałą szkodę,

2. Zaufanie – zaufanie definiuje się jako: „poddające się subiektywnej ocenie prawdopodobieństwa przekonanie, na podstawie którego jednostka (A) w konkretnej sytuacji zgadza się na zależność od jednostki (B) – osoby, instytucji, przedmiotu itp., mając poczucie względnego, określonego tym prawdopodobieństwem bezpieczeństwa, mimo że negatywne konsekwencje są możliwe.” [T. Zieliński 2012, s. 76].
3. Integracja – proces polegający na łączeniu się poszczególnych elementów w pewną całość, łączenie się ludzi lub środowisk z jakąś grupą społeczną, proces gospodarczy, w wyniku którego dochodzi do scalenia przedsiębiorstw, poszczególnych sektorów gospodarki lub gospodarek innych krajów.
4. Uczciwość – szacunek do ludzkiej własności (materialnej i niematerialnej), rzetelność w postępowaniu, zgodność z powszechnie przyjętymi zasadami i normami etycznymi,
5. Lojalność – charakteryzuje się działaniem z wcześniej ustalonymi zasadami, obowiązującym prawem czy też uzgodnieniami; może to dotyczyć zachowania względem bliskiej osoby, partnera biznesowego, pracodawcy itp. [Świątek-Barylska, 2013].
6. Sprawiedliwość – w refleksji etycznej kardynalna cnota porządkująca wybory ludzkiej woli lub normatywny punkt odniesienia dla rozumu wskazującego woli prawidłowy wybór; w refleksji społecznej treść właściwego (pożądanego) ładu wspólnotowego, ewentualnie uwzględniająca potrzeby lub preferencje jednostki lub/i grupy; [<https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sprawiedliwosc;3978497.html>, 5.03.2021; Barry, 1989].
7. Współdziałanie (kooperacja) – kooperacja stanowi współpracę określonej grupy osób na podstawie zawartej wcześniej umowy [Stępień 2011, s. 15].
8. Szacunek – stosunek do osób lub rzeczy uważanych za wartościowe i godne uznania [<https://sjp.pwn.pl/slowniki/szacunek.html>, 6.03.2021].
9. Praworządność – zasada praworządności określona także zasadą legalizmu. Zasada ta zakłada, że organy, podmioty i instytucje oraz obywatele w demokratycznym państwie prawa muszą działać wyłącznie na podstawie i w granicach obowiązującego prawa.
10. Przejrzystość (transparentność) – dostęp do wiarygodnych informacji o decyzjach oraz działaniach związanych z tymi aspektami funkcjonowania firmy, które mają związek ze społeczeństwem.
11. Etyczne zachowanie – podejmowanie i wykonywanie wszelkich decyzji w sposób uczciwy, rzetelny, wiarygodny oraz z zachowaniem zasad przeciwdziałającym korupcji. Etyczny menadżer powinien przestrzegać tajemnicy

służbowej i poufności danych, odnosić się do współpracowników z poszanowaniem godności, przekonań oraz poglądów, uczciwie wykonywać swoje obowiązki, promować przyjazną atmosferę w pracy, przeciwdziałać dyskryminacji oraz szanować prawo do odpoczynku i sposobu spędzania czasu wolnego.

Wymienione powyżej wartości zalicza się do tzw. wartości uniwersalnych czy też podstawowych, które są akceptowane jako nadrzędne reguły etyczne na całym świecie (zwłaszcza zaś w świecie biznesu) niezależnie od kultury czy religii i wynikają one z wrodzonej skłonności człowieka, inaczej są zgodne z jego naturą [Olearczyk, 2004, s. 96]. Tezę tę potwierdzają słowa Leszka Kołakowskiego, który w taki oto sposób charakteryzuje owe wartości” „są one, by tak rzec, bytami paradoksalnymi, zarazem faktycznymi i koniecznymi; faktycznymi, ponieważ po prostu zastajemy je gotowe i wiemy, że mogłyby być inne, mimo to koniecznymi, bo poznawszy je, nie możemy już uwolnić” [Olearczyk, 2004, s. 96].

W tabeli 1 zaprezentowano analizę współzależności pomiędzy określonym wartościami a antywartościami w kontekście spędzania czasu wolnego jako szansy bądź zagrożenia.

Tab. 1. Wartości w etyce w kontekście dysponowania wolnym czasem

Wartości w etyce	Antywartości w etyce	Etyczne wykorzystanie czasu wolnego	Nieetyczne wykorzystanie czasu wolnego
odpowiedzialność	pobłażliwość	szansa	zagrożenie
zaufanie	podejrzliwość	szansa	zagrożenie
integracja	dezintegracja	szansa	zagrożenie
uczciwość	falszywy, nieuczciwy	szansa	zagrożenie
lojalność	podstępny, zdrażliwy	szansa	zagrożenie
sprawiedliwość	stronniczy, uznaniowy, subiektywny	szansa	zagrożenie
współdziałanie	różnicowanie, dyspersja	szansa	zagrożenie
szacunek	pogarda	szansa	zagrożenie
praworządność	bezprawie, anomia	szansa	zagrożenie
Przejrzystość (transparentność)	ekskluzywność, tajność	szansa	zagrożenie

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie informacji zaprezentowanych w tab. 1 można zauważyć, że czas wolny niesie zarówno szanse na samodoskonalenie i odzyskiwanie pozytywnej energii, jak i zagrożenia związane z jego niewłaściwym zagospodarowaniem. Błędy

w organizowaniu wolnego czasu zaś mogą prowadzić do powstania i eskalacji nie tylko nieetycznych a wręcz przestępczych zachowań takich jak: agresja, przemoc, wykluczenie społeczne czy innych form patologii społecznych, ponieważ sposób jego spędzania ma bezpośredni wpływ nie tylko na jednostkę, ale również na całe społeczeństwo. Natomiast brak umiejętności zaplanowania czasu wolnego pozostaje z człowiekiem na całe życie i powoduje jego wyuczoną bezradność prowadzącą niekiedy do bezczynności. Silnie zakorzenione nawyki i upodobania rzutują na postawę wobec innych jak i siebie samego.

Podsumowanie

Podsumowując zaprezentowane w niniejszym tekście rozważania na temat filozoficznych (etycznych) oraz socjologicznych koncepcji czasu wolnego, należy wyraźnie stwierdzić, że zjawisko to nadal generuje wręcz fundamentalne pytania o jego istotę. Z naukowego punktu widzenia oraz w kontekście wyników przeprowadzonego przeglądu literatury, należy stwierdzić, że czas nieustannie zajmuje fizyków, historyków, antropologów, socjologów, psychologów a nade wszystko filozofów. Uzyskano odpowiedź na postawione we wstępie pytania badawcze: W jakim stopniu zasady etyki wpływają na wykorzystywanie czasu wolnego? oraz Jakie istnieją teoretyczne powiązania pomiędzy etyką a czasem? Na podstawie zaprezentowanej literatury przedmiotu wykazano, że relacje pomiędzy etyką a czasem były już analizowane w starożytności, średniowieczu, a nade wszystko w dobie oświecenia. Zajmowali się tą kwestią również nowożytni i postmodernistyczni mistrzowie filozofii (etyki). Zwracali oni szczególną uwagę na fakt, że zasady etyki w zasadniczym stopniu determinują sposób wykorzystania czasu wolnego. Niekiedy zaś wyraźnie podają określone zasady jego spożytkowania, a głównym celem etycznego podejścia do tego zjawiska jest nieustanny postęp ludzkości. Postęp, który powinien opierać się na uniwersalnych zasadach; wartościach etyczno-moralnych takich jakich jak: odpowiedzialność, przejrzystość (transparentność) sprawiedliwość, praworządność, uczciwość, lojalność, współdziałanie, integracja, szacunek, zaufanie oraz etyczne zachowanie. Wymienione powyżej wartości powinny być stosowane w relacji pomiędzy etyką a czasem.

ORCID iD

Magdalena Ickiewicz-Sawicka: <https://orcid.org/0000-0002-1833-3642>

Literatura

1. Ajdukiewicz K. (1983), *Zagadnienia i kierunki filozofii*, Czytelnik, Warszawa.
2. Aristotle (1984), *Nicomachean Ethics*, in: Barnes J., (ed.), *The Complete Works of Aristotle*, Princeton University Press, Princeton.
3. Arystoteles (1968), *Fizyka* (tłum. K. Leśniak), PWN, Warszawa.
4. Barry B. (1989), *Theories of Justice*, Berkeley.
5. Bielawski K. (2014), *Χρόνος (chronos) – καιρός (kairos) – αἰών (aion): czas dla filologa*, w: Proszak M., Szklarska A., Żymełka A. (red.), *Boska radość powtórzenia. Idea wiecznego powrotu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego), Kraków, s. 63-70.
6. Czerniawska M., Szydło J. (2020a), *Conditions for Attitudes towards Native Culture, Religion and Church and Religiously Motivated Ethics*, *European Research Studies Journal* 23(4), s.123-134.
7. Czerniawska M., Szydło J. (2020b), *The Worldview and Values – Analysing Relations*, *WSEAS Transactions on Business and Economics* 17(58), pp. 594-607.
8. Drucker P.F. (2000), *Zarządzanie w XXI wieku*, Warszawa Muza S.A., Warszawa.
9. Dyke H.L. (Ed.), (2003), *Time and Ethics*, *Essays at the Intersection*.
10. Hans J. (1996), *Zasada odpowiedzialności*, Wydawnictwo Platan, Kraków.
11. Hare R.M. (1981), *Moral Thinking*, Clarendon Press, Oxford.
12. Heidegger M. (1994), *Bycie i czas* (tłum. B. Baran), PWN, Warszawa.
13. <https://encyklopedia.pwn.pl/encyklopedia/teorie%20czasu;1.html> [19.01.2021].
14. <https://sjp.pwn.pl/slowniki/szacunek.html> [06.03.2021].
15. Kamiński A. (1965), *Czas wolny i jego problematyka społeczno- wychowawcza*, Wrocław – Warszawa – Kraków.
16. Kłoskowska A. (2006), *Czas wolny w socjologicznej perspektywie*, w: A. Kłoskowska (red.), *Kultura masowa*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, s. 150-170.
17. Kołodziej A., Tomanek K. (2012), *Czas wolny: między autorefleksją a etyczną pustką*, Uniwersytet Szczeciński, Uniwersytet Jagielloński, *Acta Universitatis Lodzianensis Folia Sociologica*, s. 49-65.
18. Nierodka P. (2010), *Recens-Arche filozofii Józefa Bańki*, *Act a Universit a Tis Lodzianensis Folia Philosophica* 23, s. 89-101.
19. Nisbet R. (2004), *Postęp zagrożony*, w: P. Sztompka, M. Kucia (red.), *Socjologia. Lek-tury*, Wydawnictwo Znak, Kraków.
20. Olearczyk T.E. (2004), *Czas a moralność – czas na moralność*, *Państwo i Społeczeństwo* IV, s. 89-99.
21. Olejniczak A. (2013), *Efektywne zarządzanie czasem – wybrane zagadnienia*, *Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych*, Instytut Lotnictwa, s. 3-21.

22. Pareto V. (1974), *The new theories of economics*, Travaux de Sciences Sociales, s. 132-144.
23. Pięta J. (2004), *Pedagogika czasu wolnego*, Warszawa 2004.
24. Platon. (1987), *Listy* (tłum. M. Maykowska). Warszawa, PWN.
25. Romaniszyn K. (2007), *Rzecz o pracy i konsumpcji. Analiza antropologiczna*, Zakład Wydawniczy Nomos, Kraków.
26. Rose J.L. (2016), *Free Time*, Princeton University Press, Princeton.
27. Seiwert L.J. (1998), *Zarządzanie czasem. Bądź Panem własnego czasu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa.
28. Stępień B. (2011), *Międzynarodowa kooperacja gospodarcza z polskiej perspektywy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
29. Strzelecki R. (2017), *Etyka a czas*, *Kultura i Rozwój* 4(5)/101, s. 96 -102.
30. Świątek-Barylska I. (2013), *Lojalność pracowników współczesnych organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
31. Wróblewski A.J. (2007), *Historia fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007, s. 28-33.
32. Zieliński T. (2012), *Zaufanie jako regulator decyzji ekonomicznych (analiza literatury)*, *Management and Business Administration. Central Europe* 4, s. 73-91.
33. Znaniński F. (2001), *Ludzie teraźniejsi a cywilizacja przyszłości*, PWN, Warszawa.

Ethical dimension of free time – selected aspects

Abstract

The ethical dimension of free time is situated in the categories of many scientific disciplines. This article presents considerations on the relationship between the phenomenon of time, and especially the category of free time, and ethics (the ethical use of free time). The analysis revolves around ethics, analyzed in the context of classical philosophy as well as sociology and management and quality sciences. The aim of the paper is to present to the reader various concepts of time in the context of ethical aspects related to its use, especially to ethical use of leisure time. The following research methods were applied in this study: literature research in terms of philosophical and ethical analysis as well as issues concerning universal values related to the category of time and ethics. As a result of the analysis, the following research questions were positively confirmed: To what extent do ethical principles influence the use of leisure time? and: What theoretical connections exist between ethics and time? Thus, on the basis of the recapitulation of the selected literature on the subject, it was concluded that the principles of ethics significantly influence the use of free

time, and the theoretical connections between ethics and time were the subject of considerations from the concept of time in the works of Aristotle, Plato and then Newton, Kant or Heidegger to the contemporary concepts of the ethical use of time (especially free time) in management.

Key words

time, free time, ethics, philosophy, theoretical analysis, time management

Business culture of corporate giant – a case study of Google company

Hugo Cárcel Beltrán

University of Valencia, Faculty of Economics, Spain

e-mail: hucarbel@alumni.uv.es

Aleksandra Gulc 

Bialystok University of Technology, Faculty of Engineering Management, Poland

e-mail: a.gulc@pb.edu.pl

Abstract

The objective of the article is to analyse the corporate and business culture of the multinational enterprise on the basis of case study of Google company. The article is mainly focused on the key aspects such as the motivation of the employees or the incentive system developed. Other important issues for the company will also be addressed, such as the role of creativity and innovation. The article reveals the key success factors of the international giant – Google company.

Key words

motivation, human resources, innovation, technology

Introduction

The corporate culture of a company is defined as “a cognitive framework consisting of attitudes, values, behavioural norms, and expectations” [Greenberg and Baron, 1997] or “the collective thought, habits, attitudes, feeling and patterns of behaviour [Clemente and Greenspan, 1999; Szydło and Widelska, 2018]. The corporate culture should be related with employees values and the environment in which

the organisation operates. Global and competitive business environment has made the positive culture a key factor of success allowing companies to attract top employees [Sadri and Lees, 2001]. One of the companies with a higher level of development of its corporate culture is Google, where its organizational environment is considered as one of the best within the world's leading multinationals. Google, which was born in 1990s in Silicon Valley in California, operates in the specialized context of the Internet economy of distributed intelligence [Girard, 2009]. In 2019, Google's total revenues worldwide was an incredible USD 160,740,000,000 with a total workforce of 118,899 full-time employees [Fernández, 2020].

The aim of the following study is to analyse the corporate culture of Google company. The article focuses on the relationships established between the employees, the role of human resources within the company, the incentive system, the role of motivation in the organization, the importance of the creativity in the company, positive work atmosphere, professional and personal growth, etc.

Google culture is primarily based on the effort of its employees. They are increasing their merits in the company according to their work and ideas contributed, as well as the quality of these. These employees are usually specialists in their work and have high level training, having a great knowledge of new technologies [<https://www.eipe.es/>, 14.04.2020].

Technological innovation is one of the fundamental pillars of Google. The company constantly tries to launch new products or improve existing ones. Faced with this situation, human resources become the main axis for the company, since these new ideas and innovations have to be born from them that will make the organization stay on top of innovation and differentiate itself from its competitors. To achieve this, the company own managers know that it is necessary to establish an incentive system that allows their workers to be motivated and function at full capacity [<https://corporativocln.com/>, 07.03.2018].

1. About Google: mission, vision and values

Mission, vision and values of an organization have been strongly considered as a necessary aspect of the process of strategic management for various types of organizations. The set of these three components forms the reason for the existence of company and the reason for its creation. Having a clear and precise mission and vision is very important, as it allows the company to achieve the set of objectives in the future [Taiwo et al., 2016]. Mission statements are the basis of all processes of strategic planning and explain what organizations want to be and whom they serve [Ozdem, 2011; Czerniawska and Szydło, 2020a]. The mission should be defined in

line with the values and shareholder's expectations and answer the questions: 'what is our business?' [Johnson et al., 2008; Czerniawska and Szydło, 2020b] and 'what is our business for?' [Drucker, 1973]. The mission is based on the current function of the company and its reason for existing today. In the case of Google, its mission is literally "to organize the world's information so that everyone can access and use it" [<https://about.google/>, 22.01.2021].

The vision on the other hand faces on the future and refers to the future goals that the company wants to reach, from an ambitious but realistic point of view it is a source of inspiration and motivation. Commonly, it explains not only the future of the company but that of the industry or environment in which the firm hopes to create a change. The vision becomes the inspiration so that the employees of the company are motivated and seek to achieve the objectives [Johnson, et al., 2008]. For Google, its vision would probably be the most important and prestigious search engine in the world [<https://www.barcoproject.com/blog/>, 08.10.2018].

Finally, the values of the company are those ethical standards, beliefs, principles, behaviours, which create its organizational culture. To ensure the comfort of work and integration with the company, the employees should share its values [Szydło, 2014, 2018a, 2018b]. These values give a positive external vision of the organization and help to create its own corporate identity [Green and Russel, 2013; Szydło and Grześ-Bukłaho, 2020]. Some of Google values are: user-centricity, equal employment opportunities, positive environment, democratizing the workplace, and promoting work flexibility [Quiroa, <https://economipedia.com/>, 26.10.2020].

2. The 10 principles of Google

In addition to the aforementioned values that Google integrates into its philosophy, the company has a series of principles that it updates over time and that form the basis of its existence. These principles, which Google has called "Ten things that we know to be true" can be summarized as follows [<https://www.economista.es/>, 04.04.2013]:

- The user is the most important: for Google, all the work has to be focused on its users in order to make it useful for them. For example, when the browser or the web page design is modified, it is always done with the user's utility in mind.
- The desire to improve is essential: motivation and the desire to improve are key factors for the company.

- Faster is better than slower: user time is money; therefore, processes have to be faster and faster. After all, Google's goal is to get its users to leave its home page as quickly as possible.
- Democracy is a good form of government for the web: all employees are part of the company and their opinions also count when making decisions.
- Information can reach anywhere in the world: in an increasingly globalized world, Google can boast of being a pioneer in the development of new technologies. Its system makes it possible for the user to have updated information at any place and time of the day.
- Making money while being ethical: Google follows a series of principles that govern its practices and its advertising programs, always trying to maintain honesty.
- The information never ends: the company has the necessary powers to make searches in news or academic journals possible. The search for inaccessible information is one of the goals of Google engineers.
- Information is a need without borders: Google tries to facilitate access to information throughout the world and in all languages. It has offices in more than 60 countries.
- One may act formal without dressing elegant: talent and creativity are essential. It does not matter where and who has the idea, it must be discussed and worked on as a team.
- Being excellent is highly desirable: being good at work is not enough, it is necessary to set goals not yet achieved by the company, and work to achieve them with perseverance and innovation. The company tries to anticipate future user needs and satisfy them with products and services that set new standards.

According to Google's principles, all products and services are created in order to meet users' needs and expectations concerning fast and wide access to information all over the world. As far as employees are concerned, the essential value is their creativity, innovativeness and teamwork, which are boosted by flexible work conditions offered by Google.

3. The role of employees in Google

As mentioned above, employees are one of Google most important factors, as the success of the company has depended on them since its establishment. The relationship between people and technology guarantees the success in a company that, despite starting as a start-up, is today one of the most important multinationals in the

world. To achieve this, both technology and people who have worked in the Google's project have been decisive [Li, 2020].

Creativity is one of the characteristics of Google innovations, as well as the quality of the products, for this it needs a very creative staff of employees willing to work as a team. Secondly, other of Google characteristics is its team, which is made up of a heterogeneous, sociable and democratic human group, where there are no differences by sex, race or religion and where the important thing is to have a good time while working. To do this, some of the values declared by the company are the following: listen to everyone's opinions, interact, innovate, play and socialize [Li, 2020].

One of the ways that the company uses to encourage creativity in the organization is called "20% of the time." This unwritten rule allows employees to spend 20% of their time working on their own projects. If the company considers that these projects have potential, it buys them. Some Google products created by workers in their free time are: Gmail, Google News, Orkut or Google Now [<https://www.losrecursoshumanos.com/articulos/>, 06.04.2016].

Innovation is another of the sections that the company tries to promote as much as possible. Therefore, Google promotes innovation in the workplace in a number of ways. For example, the exhaustive and comprehensive hiring process allows to find the most innovative minds in the market. In addition, Google constantly conducts sessions and talks in which they encourage employees in an innovative way, in addition to encouraging the use of as many resources as necessary to generate new ideas and solutions [<https://www.siteware.co/en/blog/>, 03.07.2020].

In addition, Google has a Department for Creativity and Innovation, where workers are taught how to solve problems in an innovative way, making the most of the exchange of ideas. In this way, Google achieves an increase in the creativity of the staff [<https://www.siteware.co/en/blog/>, 03.07.2020].

Failure is viewed as a learning tool and is essential for employees to move toward bigger and better things. Eliminating the fear of punishment or ridicule allows company employees to feel more secure [Serenó, E. <https://www.economista.es/aragon/>, 22.09.2017].

Regarding teamwork in the company is essential for the success of the company, since a corporate culture must unite all its employees and make them feel that they are a part of the whole company. Google knows that teamwork can develop even in the company own cafeterias, where meetings for lunch or breakfast can result in productive brainstorming sessions. Also, people respond better when they feel like they are supporting each other rather than attending in training session imposed by the Human Resources department. This is one of the great work theories of Google:

putting people in groups at meals so that they are able to share ideas and projects, an informal and unconventional way but that gives great results to the company [<https://www.losrecursoshumanos.com/articulos/>, 06.04.2016].

In addition, Google has a flat organizational structure, which allows all employees to share their voice. This type of structure allows lower-ranking employees to share their opinion or concern directly with the CEO of the company, without any rejection from their direct superior. In line with the above, every week a meeting of approximately one hour and a half is organized between the entire organization and the employees in which they discuss the advances carried out, innovations, etc. [Brooks, 2018].

Working conditions at Google are unbeatable, as evidenced by the many awards it has received, as well as appearing in Fortune magazine's ranking of the best companies to work for. That is why the company receives around 2 million job applications per year, however, the company hires around 7000 of these applicants. A committee of three or four members participates in these selection processes, who jointly decide which people become a part of the organization. While it is necessary to hire the right skill sets that align with the existing company culture, Google also places a great emphasis on the character of a candidate, looking for people who are fun, humble, innovative and team-oriented, but who have their own initiative. [Brooks, 2018].

4. Motivation and incentive systems

In order to make work as enjoyable as possible, Google has been implementing a series of features in its workplaces, in order for its employees to develop their workday in a calm, comfortable and stress-free way, something essential for new innovative ideas emerge. Google is known for making the workplace feel like more than just work, breaking out of the boring workplace rule of thumb.

Without a doubt, Google has managed to change this perception, finding the perfect solution, leading with data and innovation. Some of the characteristics of its facilities are presented below.

The workspaces are decorated in an original way, thus creating a pleasant and colourful atmosphere. There are also cafeterias, living rooms and games for workers such as pool tables, table football or ping-pong, as well as free food and drinks for those who want it.

Another example occurs at the headquarters in Pymont, Australia, where the company has designed a kind of greenhouse where it is possible to work with the laptop in total privacy.

In Google there is no predetermined workplace. Anyone who wants to can do their job on one of the sofas, outdoors or with cushions on the floor; the laptop and headphones are the only items necessary to develop the working day.

Within the free food there is a variety of dishes, in addition to vegetarian food. Offering a restaurant service makes day-to-day life easier for employees since they do not have to go to bars or restaurants during their working hours, with the consequent loss of time that this entails.

Finally, within a Google office one might find free laundries or even capsule sofas where one may take a nap, all so that workers can perform daily tasks within their own workplace or can rest if they want it at some point of the day [https://www.losrecursoshumanos.com/articulos/, 06.04.2016].

Other forms of motivation and incentives that can be mentioned are as follows [Li, .2020] [Martínez, 2012]:

- The health of its employees is one of Google priorities, therefore it offers free medical and dental insurance and has gyms and even swimming pools at its headquarters.
- Google engineers are the best paid in the world, achieving a base salary of more than 128,000\$ per year, above Facebook, with 123,000\$ or Apple, with 114,000\$.
- In addition to paying employees well, the company itself provides financial assistance, offering in-office financial assistants and planners to help them with debt, investment, and tax issues, among other things.
- Google also encourages the professional development of its employees and mobility within the company, with the aim that its workers can fill the exact job they want.

To provide the optimal conditions for efficient work, Google invests a large number of resources in its employees, in order to offer a wide array of services that keep them much more motivated and happier while increasing the results of the company.

The sum of all these motivational factors has, according to research by the leadership consulting firm *Bain & Company*, made Google 40% more productive than the average company [https://blog.edenred.es/, 26.03.2018].

Conclusions

All in all, Google business culture is one of the most recognized worldwide, as demonstrated by the fact that the company is one of the most coveted places to work in the world. Its personnel policy, its facilities or its potential make it number one

among the most preferred companies by applicants and it is an example to be followed by those companies that want to stay at the top of human resources management.

Behind Google success in human resource policy there is no secret or complicated strategy. The employees are the most crucial asset of Google, so it takes care of them, supports their creativity and finally makes them identify with the company.

In addition to the possibility of professional development, remuneration corresponding to professional skills and quality of the workforce are fundamental incentives for employees. The company appreciates the innovation and creativity of employees. Without these two aspects, it would be impossible for Google to remain among the most avant-garde companies in terms of technology for so long, becoming possibly the most important company in this sector.

ORCID iD

Aleksandra Gulc: <https://orcid.org/0000-0002-6401-4765>

References

1. *5 lessons from Google's organizational culture*. (2018), <https://corporativocln.com/> [19.01.2021].
2. *7 secrets of Google organizational culture*. (2020), <https://www.siteware.co/en/blog/> [20.01.2021].
1. Brooks R. (2018), *Workplace Spotlight: What Google Gets Right about Company Culture*. <https://peakon.com/blog/> [28.12.2020].
2. Clemente C.M., Greenspan D.S. (1999), *Culture clashes, Executive Excellence*, 16(10), pp. 12-24.
3. Czerniawska M., Szydło J. (2020a), *Conditions for Attitudes towards Native Culture, Religion and Church and Religiously Motivated Ethics*, *European Research Studies Journal* 23(4), s. 123-134.
4. Czerniawska M., Szydło J. (2020b), *The Worldview and Values – Analysing Relations*, *WSEAS Transactions on Business and Economics* 17, pp. 594-607.
5. Drucker P.F. (1973). *Management*, Butterworth-Heinemann, Oxford.
6. Fernández R. (2020), *Google: statistical data*. <https://es.statista.com/> [16.01.2021].
7. Girard B. (2009), *The Google way: How one company is revolutionizing management as we know it*, No Starch Press.

8. *Google updates its 10 principles that reflect its business philosophy.* (2013), <https://www.eleconomista.es/> [16.01.2021].
9. *Google's organizational culture.* (2016), <https://www.losrecursoshumanos.com/articulos/> [20.01.2021].
10. Green T.C., Russell J. (2013), *Company name fluency, investor recognition, and firm value*, *Journal of financial economics*, 109(3), pp. 813-834.
11. Greenberg J., Baron R.A. (1997), *Behavior in organisations*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
12. *How are Human Resources at Google?* (2020), <https://www.eipe.es/> [17.01.2021].
13. Johnson G., Schole K., Whittington R. (2008), *Exploring Corporate Strategy: Text and Cases*. 8th Edition, Prentice Hall. London.
14. Li L. (2020), *10 Reasons Why Google's Company Culture Works*, <https://www.ti-nypulse.com/blog> [13.01.2021].
15. Martínez J. (2012), *Google, the 'paradise' for workers in the world*, <https://www.pymesyautonomos.com/> [15.01.2021].
16. *Motivation at work, Google style* (2018), <https://blog.edenred.es/> [26.03.2018].
17. Ozdem G. (2011), *An analysis of the mission and vision statements on the strategic plans of higher education institutions*, *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, *Educational Sciences: Theory & Practice*.
18. *Purpose Mission and Vision: Understand the importance and differences* (2018), <https://www.barcoproject.com/blog/> [16.01.2021].
19. Quiroa M. (2020), *Mission, vision and values of a company*, <https://economipedia.com/> [17.01.2021].
20. Sadri G., Lees B. (2001), *Developing corporate culture as a competitive advantage*, *Journal of Management Development* 20(10), pp. 853-859.
21. Sereno E. (2017), *This is the key to Google's success.* <https://www.eleconomista.es/aragon/> [15.01.2021].
22. Szydło J. (2014), *The influence of national culture on organizational culture*, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie* 15(8/1), pp. 407-418.
23. Szydło J. (2018a), *Kulturowe ramy zarządzania*, *Wydawnictwo Naukowe Sophia*, Katowice.
24. Szydło J. (2018b), *Kulturowy aspekt zarządzania w dużych przedsiębiorstwach Podlasia*, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie* 19(3/1), pp. 159-177.
25. Szydło J., Grześ-Bukłaho J. (2020), *Relations between National and Organisational Culture - Case Study*, *Sustainability* 12(4), pp. 1-22.
26. Szydło J., Widelska U. (2018), *Leadership values - the perspective of potential managers from Poland and Ukraine (comparative analysis)*, *Business and Management 2018: The 10th International Scientific Conference*, Vilnius, May 3-4.

27. Taiwo Akeem A., Alani A.F., Agwu E.(2016), *Vision and Mission in Organization: Myth or Heuristic Device?*, The International Journal Of Business & Management, vol. 4(3), pp. 127-134.
28. *What is corporate culture and why is it important?* (2017), <https://www.emprendices.co/>

Kultura organizacyjna korporacyjnego giganta - studium przypadku firmy Google

Streszczenie

Celem artykułu jest analiza kultury organizacyjnej międzynarodowego przedsiębiorstwa na podstawie studium przypadku przedsiębiorstwa Google. W artykule podkreślono głównie aspekty kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa Google opartej na kreatywności i innowacyjności pracowników oraz pracy zespołowej. Wskazano również główne elementy opracowanego systemu motywacyjnego oraz warunki pracy wpierające rozwój pracowników. Artykuł przedstawia kluczowe czynniki sukcesu międzynarodowego giganta – firmy Google.

Słowa kluczowe

motywacja, zasoby ludzkie, innowacyjność, technologia

Identyfikacja barier wdrożenia rozwiązań z zakresu Internetu Rzeczy w wybranych segmentach gospodarki

Łukasz Dragun 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: l.dragun@pb.edu.pl

Gabriela Dąbrowska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: g.dabrowska@student.pb.edu.pl

Paulina Olszyńska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: p.olszynska2@student.pb.edu.pl

Streszczenie

Celem niniejszej pracy jest dokonanie przeglądu literatury w odniesieniu do identyfikacji barier wdrożenia rozwiązań z zakresu IoT (ang. Internet of Things, Internet Rzeczy) w wybranych segmentach gospodarki. Czwarta rewolucja przemysłowa spowodowała, że Internet Rzeczy stał się istotnym elementem towarzyszącym w implementacji idei Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach produkcyjnych. W sposób znaczący wzrosła świadomość przedsiębiorstw w zakresie możliwości technologicznych dedykowanych inteligentnemu zarządzaniu procesami produkcyjnymi. W artykule przedstawiono obszary zastosowań Internetu Rzeczy, kierunki rozwoju IoT oraz bariery wdrożenia IoT w poszczególnych branżach.

Słowa kluczowe

Przemysł 4.0, Internet Rzeczy, IoT

Wstęp

Czwarta rewolucja przemysłowa rozpoczęła się na początku XXI wieku. Charakteryzuje się ona automatyzacją procesów produkcyjnych przez IT (ang. Information Technology) i elektronikę oraz cyfryzacją usług produkcyjnych i przemysłowych poprzez wykorzystanie inteligentnych urządzeń jako głównego środka do łączenia jednostek produkcyjnych między sobą [Cedeño i in., 2018, s. 59; Siderska, 2020; Gudanowska et al., 2020]. Przepływ informacji następuje w dwóch płaszczyznach – pionowej i poziomej. Pionowy przepływ informacji charakteryzuje się przekazywaniem informacji między działem IT, a maszynami i odwrotnie, a poziomy przepływ informacji łączy ze sobą maszyny produkcyjne z systemami produkcyjnymi zaopatrzonymi w technologie Internetu Rzeczy [Główny Urząd Statystyczny, 2020, s. 22]. Internet Rzeczy jest jednym z najważniejszych komponentów w rozwoju Przemysłu 4.0 w każdym przedsiębiorstwie.

Celem niniejszej pracy jest dokonanie przeglądu literatury w odniesieniu do identyfikacji barier wdrożenia rozwiązań z zakresu IoT (ang. Internet of Things, Internet Rzeczy) w wybranych segmentach gospodarki. Przedstawiono obszary zastosowań Internetu Rzeczy, kierunki rozwoju oraz bariery wdrożenia w poszczególnych branżach na podstawie przeglądu literatury oraz źródeł statystycznych.

1. Przegląd literatury w zakresie IoT

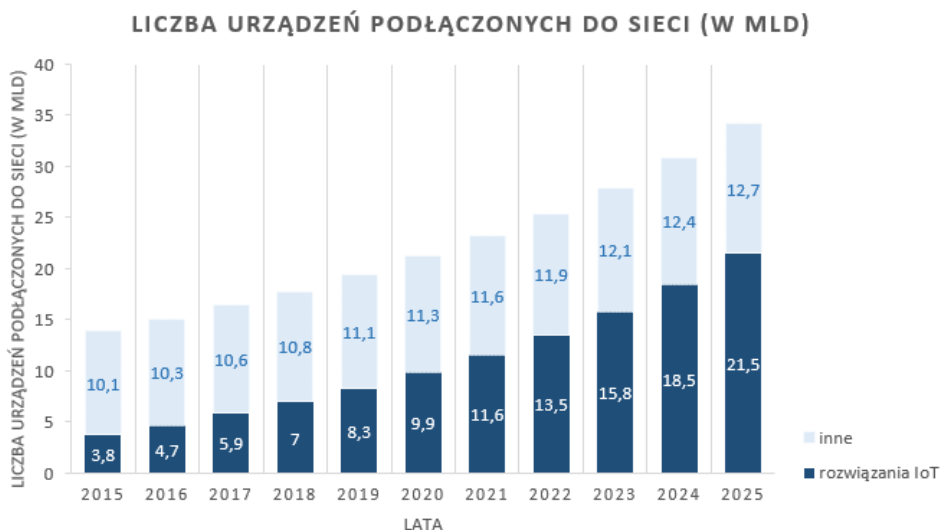
Pojęcie Internetu Rzeczy (ang. Internet of Things) zostało po raz pierwszy użyte w 1999 roku przez Kevina Ashtona, jako tytuł prezentacji dla Procter&Gamble, w której zostało zdefiniowane jako „technologia pozwalająca na automatyczną komunikację między aktywnymi elementami systemów technicznych” [Ashton, 2009]. Od tego czasu IoT, dzięki dynamicznemu rozwojowi urządzeń z dostępem do sieci, stał się jednym z kluczowych trendów rozwojowych światowej gospodarki i zaczął być definiowany w bardziej rozbudowany sposób.

Według grupy roboczej do spraw Internetu Rzeczy przy Ministerstwie Cyfryzacji Rzeczypospolitej Polskiej, IoT należy definiować z różnych perspektyw. Na potrzeby niniejszego artykułu skupiono się na definicji technologicznej, która określa Internet Rzeczy jako „Sieć łączącą przewodowo lub bezprzewodowo urządzenia charakteryzujące się autonomicznym (nie wymagającym zaangażowania człowieka) działaniem w zakresie pozyskiwania, udostępniania, przetwarzania danych lub wchodzenia w interakcje z otoczeniem pod wpływem tych danych. Jest to koncepcja budowy sieci telekomunikacyjnych i systemów informatycznych o wysokim stopniu rozproszenia, które służyć mogą między innymi tworzeniu inteligentnych systemów

kontrolno-pomiarowych, analitycznych, czy układów sterowania, praktycznie w każdej dziedzinie życia, gospodarki czy nauki” [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 5].

W definicji przytoczonej przez Instytut Innowacyjna Gospodarska IoT jest opisany jako: koncepcja bazująca na idei łączności między urządzeniami elektronicznymi podpiętymi do wspólnej (globalnej) sieci. Połączone przedmioty mogą wymieniać ze sobą dane bez pośrednictwa człowieka dzięki uniwersalnym protokołom komunikacyjnym [Kobza, 2019, s. 8].

Koncepcja Internetu Rzeczy wiąże się bezpośrednio z postępem technologicznym oraz z istnieniem sieci, która połączy ze sobą wiele urządzeń i czujników zdolnych, bez udziału człowieka, do gromadzenia i przesyłania między sobą zebranych informacji [Rot i Blaike, 2017, s. 189]. Według badań IoT Analytics przeprowadzonych w 2018 roku liczba aktywnych urządzeń IoT w 2021 roku powinna wynosić 11,6 mld. Szacuje się, że do 2025 roku liczba wzrośnie dwukrotnie (rys. 1).










Rys. 1. Liczba urządzeń podłączonych do sieci (w mld)

Źródło: [IoT Analytics Research, 2018, 18.01.2021].

Biorąc pod uwagę sieć globalną, niezbędna jest jej ogólna dostępność i duża prędkość. W tabeli 1 przedstawiony jest przewidywany wzrost globalnych prędkości sieci z podziałem na części świata.

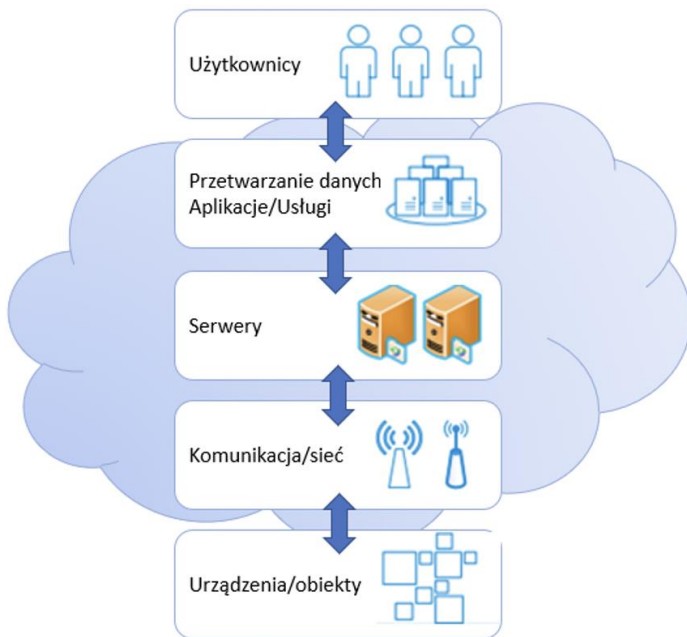
Tab. 1. Przewidywany wzrost globalnych prędkości Wi – Fi w latach 2017-2022.

Obszar	2017 (Mbps)	2022 (Mbps)	Wzrost
Globalnie	24,4	54,2	2,2 
Azja	26,7	63,3	2,4 
Ameryka Łacińska	9	16,8	1,9 
Ameryka Północna	37,1	83,8	2,3 
Europa Zachodnia	25	49,5	2,0 
Centralna i Wschodnia Europa	19,5	32,8	1,7 
Bliski Wschód i Afryka	6,2	11,2	1,8 

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Nižetić i in., 2020, s. 2].

Globalnie przewiduje się dwukrotny wzrost prędkości Wi-Fi w 2022 roku względem 2017 roku. Największy wzrost szacuje się w regionie azjatyckim, co doprowadzi do łatwiejszego wdrażania technologii IoT. Najniższa prędkość Internetu zauważalna jest w rejonie Bliskiego Wschodu, Afryki i Ameryki Łacińskiej, co w konsekwencji przyczyni się do problemów wdrożenia innowacyjnych rozwiązań [Nižetić i in., 2020].

Łącząc ze sobą wszystkie opisane wyżej elementy ogólny model Internetu Rzeczy z uwzględnieniem powiązań między jego poszczególnymi warstwami został przedstawiony na rysunku 2. Całość obejmuje chmura obliczeniowa, która zakłada przechowywanie danych, plików oraz aplikacji w chmurze – na serwerach rozmieszczonych po całym świecie, poza lokalną siecią firmową. Chmura obliczeniowa (ang. *cloud computing*) jest nieograniczonym zasobem danych [Witryna internetowa IT.INTEGRO, 2018].



Rys. 2. Ogólny model Internetu Rzeczy.

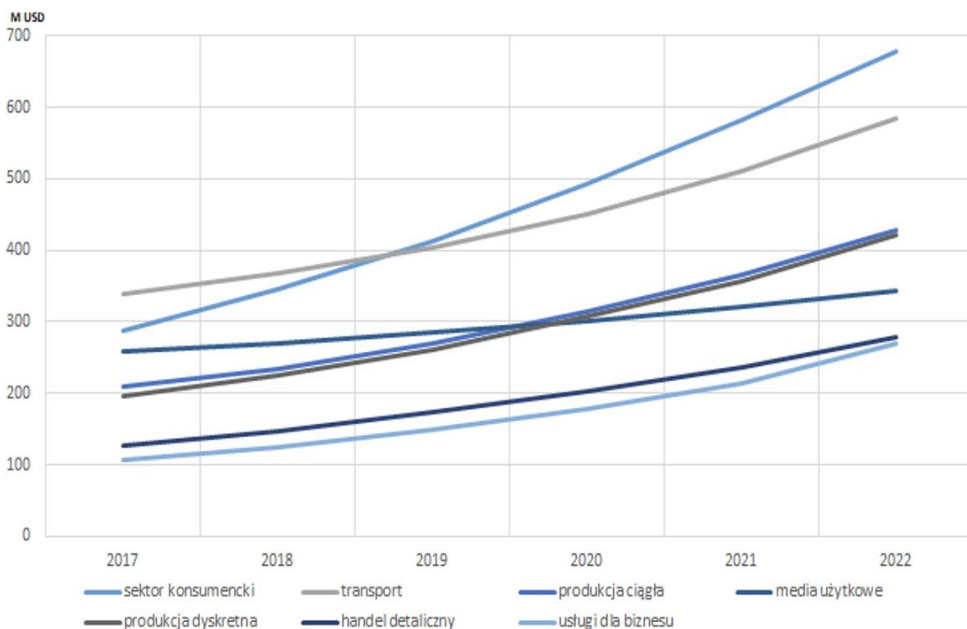
Źródło: [Rot i Blaićke 2017, s.190].

Internet Rzeczy składa się z infrastruktury materialnej i wirtualnej. Do pierwszej z nich zalicza się: wszelkiego typu czujniki oraz urządzenia takie jak serwery czy komputery. Natomiast sieci przewodowe i bezprzewodowe, bazy danych, obrazy video, kody kreskowe, sygnały lokalizacyjne, czy procesy zalicza się do infrastruktury wirtualnej [Rot i Blaićke, 2017, s. 189]. Dzięki powyższej wymienionej infrastrukturze, zarówno materialnej jak i wizualnej, Internet Rzeczy odnajduje zastosowanie w różnych branżach i dziedzinach [Rot i Blaićke, 2017, s. 190].

2. Obszary zastosowań IoT

Technologie związane z Internetem Rzeczy rozwijają się w sposób bardzo dynamiczny. Oznacza to, że mogą mieć zastosowanie w wielu różnych branżach i zastosowaniach biznesowych. Według danych dotyczących rynku globalnego, prze-

prorowadzonych przez IDC (ang. *International Data Corporation*) w 2018 roku, największe wydatki na technologie IoT w 2021 roku dotyczyć będą odpowiednio sektora konsumenckiego, transportu, produkcji ciągłej i dyskretnej, mediów użytkowych, handlu detalicznego i usług dla biznesu (rys. 3) [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 18].



Rys. 3. Wydatki na IoT w poszczególnych branżach

Źródło: [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 18].

W tabeli 2 zastosowano przykładowe zastosowanie technologii IoT w różnych branżach.

Tab. 2. Obszary zastosowań Internetu Rzeczy (IoT)

Lp.	Obszar zastosowania	Zastosowanie
1.	Inteligentny dom	alarmy, sterowanie energią, oświetleniem, urządzeniami w domu, na podstawie zebranych informacji przez czujniki – włączanie nawadniania ogrodu, uchylanie/zastanianie okien, czujniki w lodówkach generujące listy zakupów
2.	Inteligentne miasta	inteligentne przystanki autobusowe, kontrolowanie za pomocą czujników ruchu ulicznego, zanieczyszczeń, automatyczne zarządzanie oświetleniem ulic czy sygnalizacją świetlną, wykrywanie awarii i optymalizacja działania sieci wodociągowych na podstawie informacji z czujników
3.	Bezpieczeństwo	zdalnie sterowane systemy alarmowe
4.	Logistyka	czujniki pomiaru zużytego paliwa, czujniki informujące o zdarzeniach drogowych
5.	Produkcja	systemy kontroli jakości wyrobu, czujniki analizujące czasy trwania operacji, czasy postojów maszyn, systemy diagnostyki maszyn technologicznych, czujniki monitorujące płynność produkcji i wskazujące „wąskie gardła” procesu
6.	Handel detaliczny	zarządzanie łańcuchem dostaw (RFID), zarządzanie zapasami
7.	Ochrona zdrowia	inteligentne łóżka szpitalne, kamery o wysokiej rozdzielczości monitorujące noworodki wcześniaki, monitorowanie parametrów życiowych pacjentów, czujniki w domu analizujące aktywność osoby starszej i w razie braku aktywności automatyczne powiadomienie służb ratunkowych, telemedycyna, „inteligentne tabletki” przypominające pacjentom o konieczności ich użycia
8.	Transport	parkometry, inteligentne pojazdy, system kontroli ruchu lotniczego
9.	Rolnictwo	inteligentne systemy podlewania pól, inteligentne maszyny rolnicze zbierające dane o panujących w danym miejscu warunkach atmosferycznych
10.	Sektor IT	centra danych, infrastruktura transmisji mobilnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Lipski, 2015, s. 755-756; Piątek, 2019; Kwiatkowska, 2014, s. 61-64; Rot i Blaike, 2017, s. 191; Piwiński, 2019, s.49-50; Siemens Polska, 2019, s. 21-24].

3. Identyfikacja barier wdrożenia rozwiązań z zakresu Internetu Rzeczy

W Polsce istnieją przedsiębiorstwa, które stosują różne rozwiązania z zakresu Internetu Rzeczy. Wykorzystanie jest uzależnione od sektora, do którego należy działalność. Jednak mimo dynamicznych zmian, wciąż stworzenie warunków dla możliwości dalszego rozwoju przedsiębiorstw, które wychodzą naprzeciw potrzebom jest kluczowym czynnikiem dla ciągłego rozwoju IoT, a w efekcie także polskiej gospodarki.

Można dokonać podziału przedsiębiorstw pod względem oferowanego segmentu. Największe znaczenie mają przedsiębiorstwa, które opierają swoją działalność na modelu B2B. Ich udział wynosi około 26% wszystkich podmiotów oferujących rozwiązania z zakresu Internetu rzeczy. Na drugim miejscu (20%) usytuowani są dostawcy usług programistycznych i rozwoju oprogramowania [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 8]. W tabeli 3. zostały przedstawione rodzaje przedsiębiorstw, które posiadają największy odsetek wykorzystania IoT.

Tab. 3. Przedsiębiorstwa oferujące rozwiązania IoT w podziale na segmenty

Rodzaj firmy	Odsetek
Producenci	7%
Wydawcy oprogramowania	4%
Wydawcy oprogramowania wykorzystywanego do konkretnych sektorów lub obszarów działalności firm	3%
Wydawcy oprogramowania wykorzystywanego do konkretnych procesów firmy	7%
Integratorzy rozwiązań lub usług programistycznych (tworzonych przez inny podmiot)	2%
Usługi informatyczne, rozwój oprogramowania	20%
Usługi telekomunikacyjne (np. operatorzy telekomunikacyjni, dostawcy usług internetowych)	5%
Integratorzy infrastruktury sieciowej i telekomunikacyjnej	6%
Integratorzy infrastruktury IT	4%
Doradztwo	1%

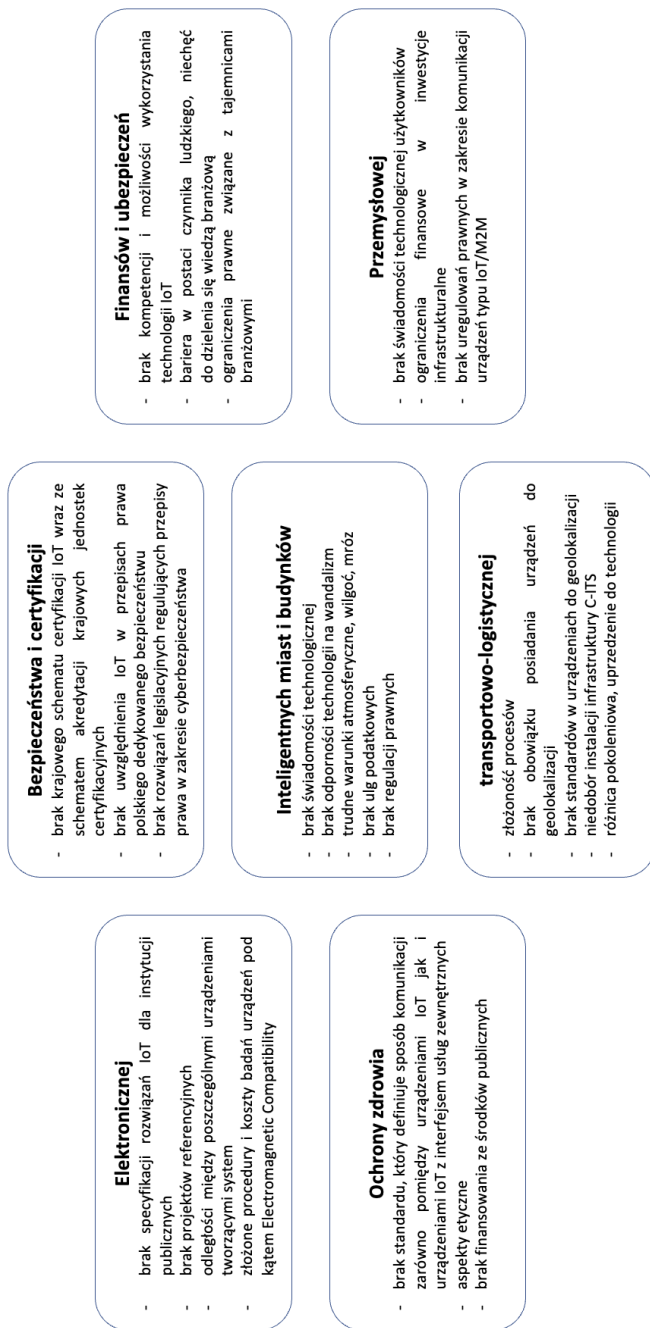
Sprzedaż rozwiązań klientom indywidualnym	6%
Sprzedaż rozwiązań dla klientów biznesowych (sprzęt, oprogramowanie i usługi)	26%
Sprzedaż hurtowa (sprzedaż produktów IT i telekomunikacyjnych sprzedawcom detalicznym lub biznesowym)	6%
Agencje sieciowe	0%

Źródło: [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 9].

W najbliższych latach przemysł będzie tym sektorem, który w największym stopniu będzie wykorzystywał technologię proponowaną przez IoT. Dużym wyzwaniem będzie z pewnością podejście polskiej gospodarki do innowacyjności, a także do umiejętności wdrażania nowych rozwiązań. Pojawiające się bariery mogą w znaczny sposób ograniczyć dynamiczny rozwój [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 64].

Obecnie w Polsce większość przedsiębiorstw należy do grupy małych i średnich szczególnie w odniesieniu do branży energetycznej, paliwowej, przemysłu ciężkiego, elektrotechnicznego, motoryzacyjnego, meblarskiego, a także innych branż. Do głównych barier, które mają ścisły związek z Przemysłem 4.0 można zaliczyć brak wiedzy, brak wzorców do naśladowania, a także niepewność co do sytuacji ekonomicznej, która jest związana z cyfrową transformacją przemysłu. Nowoczesny przemysł jest “motorem napędowym” gospodarki w ujęciu zarówno globalnym jak i lokalnym. Kraje, które nie są w stanie wyjść na rynki globalne są skazane na marginalizację na światowym rynku [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 65].

Najważniejsze bariery wdrożenia IoT w branży:



Rys. 4. Najważniejsze bariery wdrożenia IoT z podziałem na branże
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [Maśniak i Kawecki, 2019, s. 13-101].

Poddając analizie rys.4, należy podkreślić, iż przedsiębiorstwa z różnych branż borykają się z wieloma problemami natury prawnej, organizacyjnej oraz technicznej. Jednym z głównych powodów dla którego implementacja IoT staje się problemem, który automatycznie jest odsuwany w czasie z uwagi na napotkane bariery. Brak wiedzy w aspekcie IoT oraz korzyści jakie niesie ze sobą jego wdrożenie staje się przyczynkiem do sceptycznego nastawienia, które jest barierą mentalną do nowych technologii. Wszystko jednak wskazuje na to, że strefa komfortu przedsiębiorstw zostanie naruszona mimo ich dokładnie zaplanowanych strategii rozwoju, np. z uwagi na pandemię COVID-19, która niejako zmusiła przedsiębiorstwa do sięgnięcia po nowoczesne technologie ułatwiające komunikację i zarządzanie.

Podsumowanie

Internet Rzeczy przeszedł przez pierwszy, koncepcyjny etap. Mimo faktu, że jest on w fazie ciągłego rozwoju, ciągle wiele przedsiębiorstw obawia się wdrożenia IoT. Pomimo ogromnego potencjału, które niesie ze sobą wdrażanie Internetu Rzeczy w Polsce, jego kierunek i tempo rozwoju będą głównie zależeć od adaptacji na poziomie zarówno producentów jak i usługodawców [Kolenda, 2016, s. 14].

Współczesny przemysł produkcyjny, nie opiera się tylko i wyłącznie na systemach produkcyjnych. Oprócz podstawowych elementów (maszyny i urządzenia wytwórcze, roboty, manipulatory przemysłowe) bardzo ważne jest otoczenie dalsze, do którego zalicza się system logistyczny, zasoby bądź obsługę klienta. Połączenie tych aspektów jest w myśl koncepcji Przemysłu 4.0 bardzo ważną kwestią [Kwiatkowska, 2014, s. 70].

Wraz z ciągłym wzrostem liczby urządzeń podłączonych do sieci wzrasta możliwość wykorzystania technologii, która daje szereg nowych możliwości. IoT pozwala na łączenie ludzi z ludźmi, ludzi z przedmiotami i przedmiotów między sobą [Kwiatkowska, 2014, s. 70].

Pomimo wielu zalet i możliwości rozwoju dla różnych branż, istnieje również wiele barier wdrożenia Internetu Rzeczy. Wątpliwości związane z cyberbezpieczeństwem przedsiębiorstwa, wysokie koszty związane z zakupem i aktualizacją urządzeń IoT, brak wystarczających kompetencji i możliwości wykorzystania potencjału technologii IoT w sektorze czy obawy pracowników przed zastąpieniem ich przez masową robotyzację i automatyzację procesów to tylko niektóre z czynników wpływających na ograniczenie dynamicznego rozwoju Internetu Rzeczy. Dalszy rozwój IoT zależy od gotowości przedsiębiorców do wprowadzania innowacyjnych rozwiązań.

ORCID iD

Łukasz Dragun: <http://orcid.org/0000-0001-6768-6818>

Literatura

1. Ashton K., *That „Internet of Things” Thing*, <https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>, [18.01.2021].
2. Cedeño J.M.V, Papinniemi J., Hannola L., Donoghue I. (2018), *Developing smart services by Internet of Things in manufacturing business*, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland.
3. Główny Urząd Statystyczny (2020), *Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0)*, Warszawa.
4. Gudanowska A. (red.), Kononiuk A., (red.), Siderska J., Dębkowska K., (2020), *Uwarunkowania ucyfrowienia procesów produkcji i wzrostu kompetencji cyfrowych społeczeństwa*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej.
5. Kobza N. (2019), *Fabryki przyszłości w dobie rewolucji przemysłowej*, Instytut Innowacyjna Gospodarka, Warszawa.
6. Kolenda P. (2016), *Raport – Internet rzeczy w Polsce*, iab Polska.
7. Kwiatkowska E.M. (2014), *Rozwój Internetu Rzeczy – szanse i zagrożenia*, Internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny 8, s. 60-70.
8. Lipski J. (2015), *Internet Rzeczy w zastosowaniu do sterowania produkcją*, Politechnika Lubelska, s. 755-756.
9. Maśniak L., Kawecki M. (2019), Ministerstwo Cyfryzacji, *IoT w polskiej gospodarce*, Raport grupy roboczej do spraw Internetu Rzeczy przy Ministerstwie Cyfryzacji, Warszawa, s. 5-101.
10. Nižetić S., Solić P., López-de Ipiña Gonzalez-de Artaza D., Patrono L. (2020), *Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future*, Journal of Cleaner Production, 274.
11. Piątek Z. (2019), *Internet Rzeczy w przemyśle* <https://przemysl-40.pl/index.php/2019/06/13/internet-rzeczy-w-przemysle-2> [29.01.2021].
12. Piwiński M. (2019), *Internet Rzeczy - rozwiązania przyszłości*, Informatyka w Edukacji, XVI UMK Toruń, 2019, s. 49-50.
13. Siderska J. (2020), *Robotic Process Automation – a driver of digital transformation?* Engineering Management in Production and Services 12(2), 21-31.
14. Siemens Polska, *Od chmury do Internetu Rzeczy. Droga do cyfrowego przemysłu*, s. 21-24.

15. Rot A., Blaić B. (2017), *Bezpieczeństwo Internetu Rzeczy. Wybrane zagrożenia i sposoby zabezpieczeń na przykładzie systemów produkcyjnych*, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej 26, Częstochowa, s. 189-191.
16. Witryna internetowa IT.INTEGRO, <https://www.chmuramicrosoft.pl/co-to-jest-chmura-obliczeniowa/> [18.01.2021].

Identification of barriers to the implementation of Internet of Things solutions in various sectors of the economy

Abstract

The aim of this paper is to review the literature with regard to the identification of barriers to the implementation of IoT (Internet of Things) solutions in selected segments of the economy. The fourth industrial revolution has caused the Internet of Things to become an important accompanying element in the implementation of the idea of Industry 4.0 in manufacturing companies. There has been a significant increase in companies' awareness of the technological possibilities dedicated to the intelligent management of production processes. The article presents areas of application of the Internet of Things, the directions of IoT development and barriers to the implementation of IoT in individual industries.

Key words

Industry 4.0, Internet of Things, IoT

RECENZJE I WAŻNE WYDARZENIA NAUKOWE
REVIEWS AND IMPORTANT SCIENTIFIC EVENTS

Recenzja monografii pt. „Lean Management – rozwiązania niezbędne w czasach zmian na rynku pracy” pod redakcją Krzysztofa Kowalskiego i Michała Urbasa

Elżbieta Skąpska 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: e.skapska@pb.edu.pl

Lean ujmuje się jako filozofię elastycznego usprawniania organizacji. Jest koncepcją stosunkowo młodą. Jej twórca Eli Whitney wprowadził ją do praktyki zarządzania na przełomie XIX i XX wieku pod nazwą „Lean Manufacturing”. Obecnie w literaturze przedmiotu funkcjonuje wiele jej odmian inspirowanych zaproponowaną przez autora, m.in.: *Lean Management*, rozumiana jako technika zarządzania organizacją. Pozwala właścicielowi, kierownikowi lub pracownikowi przedsiębiorstwa w zależności od charakteru i profilu działalności gospodarczej przeanalizować działania w celu redukcji zbędnych nakładów. Z zastosowania tej metody wynikają korzyści, np. poprawa efektywności, obniżka kosztów produkcji, wzrost konkurencyjności, poprawa jakości produktu, czy też skrócenie czasu oczekiwania na efekt procesu produkcji lub świadczenia usług. Przejawem pozytywnego wpływu na organizację jest również możliwość doskonalenia pracowników, w tym przez odpowiedni system motywacji, prowadząc do wzrostu wydajności. Ponadto następuje rozwój ogólnych zdolności jednostkowych i zespołowych do budowania przewag na rynku pracy. Temat dotyczący propozycji rozwiązań w okresie zmian na wspomnianym rynku uważa się więc za wartościowy, aktualny i godny podejmowania w podejściu naukowo-badawczym.

Tytuł i podtytuł pracy zbiorowej informują o istotnym problemie zmian na rynku pracy, które wymuszają na menedżerach i pracownikach stosowanie różnych rozwiązań w celu przetrwania i rozwoju w pogłębiających się globalnie warunkach i strukturach rynkowych. Sam tytuł „Lean Management” nie jest aktualnie oryginalny z uwagi na jego popularność w piśmiennictwie na kanwie ekonomii i finansów oraz nauk o zarządzaniu i jakości. Atrakcyjność tematu zwiększa różnorodność prowadzonych badań w tym zakresie, z punktu widzenia bankowości, HR, dziedziny kultury, logistyki etc.

Monografia składa się z krótkich uwag wstępnych redaktorów, z ośmiu rozdziałów, słownika pojęć, wielu tabel i rysunków oraz zakończenia, bibliografii i indeksu nazwisk. Łączna liczba stron przeznaczonych na tekst poza bibliografią i indeksem nazwisk wynosi 162.

W rozdziale pierwszym przeprowadzono interesującą polemikę na temat *Lean Banking* w kontekście szans i obaw dotyczących doskonalenia bankowych działań i procesów w warunkach kryzysu. Metodyka *Lean* przyczyniła się do zmiany organizacyjnej banku i jego tożsamości, tj. przejścia od instytucji do przedsiębiorstwa. Ponadto podkreślono istotne modele biznesowe w dobie finansów cyfrowych oraz stworzono szeroki wachlarz scenariuszy rozwoju bankowości, bez którego prawidłowe funkcjonowanie rynku, w tym rynku pracy, jest niemożliwe. Praca posiada wysoką wartość merytoryczną, jest napisana bardzo rzetelnie i starannie.

Rozdział drugi nawiązuje do paradygmatów „Szczupłego Zarządzania”. Podkreślono istotne wartości, stanowiące determinanty doskonalenia organizacji oraz tworzące podstawę ewolucji rynku pracy. Tekst ma charakter przeglądowo-koncepcyjny. Wkład autorski prezentują modele, w których zwrócono uwagę na czynniki powodujące straty i potrzebę ich eliminacji. Ich kluczowym źródłem są zaniedbania w podstawowych czynnościach w działalności produkcyjnej i usługowej.

Rozdział trzeci wiąże się z tematyką doskonalenia procesów produkcyjno-logistycznych, którego jednym z ważnych czynników jest integracja łańcucha dostaw. Przeprowadzono badania z zastosowaniem wywiadu i obserwacji, z których wynika, że wdrożenie koncepcji *Lean* w badanych organizacjach w celu integracji procesów przyczyniło się do zmniejszenia ryzyka zakłóceń w transporcie, wpłynęło pozytywnie na koszty, czas produkcji, a nawet na środowisko naturalne. Tekst jest ciekawy i nasycony wiedzą profesjonalną.

Rozdział czwarty odnosi się do Akademii *Lean* skoncentrowanej na racjonalnym wykorzystaniu zasobów wiedzy i praktycznych narzędzi w celu zminimalizowania marnotrawstwa związanego z procesami. Podkreślono, że do procesów należy zaliczyć taką aktywność jak: wystawianie faktur, rekrutację pracowników, obsługę delegacji, transport palet. Opracowanie pełni znaczącą rolę poznawczą.

W rozdziale piątym zaprezentowano studium przypadku w zakresie usprawniania procesu rekrutacji. „To co przeważnie motywuje do zmian, to osiągnięcie niesatysfakcjonujących wyników (...) Najważniejszym celem, który był wynikiem wszystkich podjętych działań było zwiększenie wydajności zespołu, bez ponoszenia znaczących inwestycji”. Tekst jest usystematyzowany pod kątem teoretycznym i empirycznym.

Rozdział szósty traktuje o skutecznym wdrożeniu *Lean Management* do produkcji nieseryjnej. Ciekawą propozycją jest „system 5S”, dzięki któremu możliwe jest

zmniejszenie, a nawet zniwelowanie marnotrawstwa w procesie produkcji, co w konsekwencji prowadzi do zwiększenia komfortu pracy. Zaprezentowany sposób doskonalenia świadczy o wypełnieniu tego rozdziału profesjonalną wiedzą.

W rozdziale siódmym skupiono szczególną uwagę na problematyce konkurencyjności przedsiębiorstwa w warunkach kryzysu, wykorzystując przy tym bogatą literaturę przedmiotu. Opracowanie jest bogate w wiele dających do myślenia przykładów, odnoszących się do kryterium przewagi konkurencyjnej, jakim są kompetencje menedżerskie – składnik zasobów ludzkich. W opracowaniu na szczególną uwagę zasługuje dopracowany, klarowny język publikacji, ułatwiający czytelność oraz zachęcający do czytania.

Rozdział ósmy dotyczy socjologiczno-kulturowego podejścia do koncepcji *Lean* i prób jej wdrażania do procesu produkcji i procesu świadczenia usług. Mocną stroną rozdziału jest atrakcyjna problematyka, głównie w odniesieniu do pożądaných przez pracownika wartości w miejscu pracy, tzn. szacunku, uznania, odpowiedniej motywacji.

Pod względem merytorycznym na uwagę zasługuje przede wszystkim wkład autorów, wyrażający się w: systematyzacji istniejącego dorobku naukowego, opracowaniach zawierających zastosowanie teorii w rozwiązaniach złożonych problemów w formie weryfikacji hipotez i stawiania prognoz, a także w poszerzeniu wiedzy naukowej dzięki badaniom empirycznym. Dodatkowo pracę wzbogacają opisy wynikające bezpośrednio z praktyki gospodarczej. Monografia stanowi kompendium inspirującej wiedzy dla studentów, doktorantów, dydaktyków i pracowników naukowych oraz menedżerów różnych profili działalności rynkowej.

ORCID iD

Elżbieta Skąpska: <https://orcid.org/0000-0003-0664-0917>