

POD REDAKCJĄ
Moniki Wodnickiej



Wielowymiarowość współczesnych wyzwań logistyki i transportu – analiza wybranych aspektów



**Wielowymiarowość
współczesnych wyzwań
logistyki i transportu
– analiza wybranych aspektów**



WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

POD REDAKCJĄ
Moniki Wodnickiej

**Wielowymiarowość
współczesnych wyzwań
logistyki i transportu
– analiza wybranych aspektów**

Aleksandra Bartosiewicz (ORCID: 0000-0002-6464-9277) – Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Badań Operacyjnych
90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. 37/39

Renata Pisarek-Bartoszewska (ORCID: 0000-0001-5745-4407) – Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Analizy i Strategii Przedsiębiorstwa
90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. 37/39

Małgorzata Matusiak (ORCID: 0000-0002-4287-617X) – Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Pracy i Polityki Społecznej
90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. 37/39

Łukasz Jarosław Kozar (ORCID: 0000-0002-8426-8471) – Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Pracy i Polityki Społecznej
90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. 37/39

Monika Wodnicka (ORCID: 0000-0002-9656-5713) – Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Analizy i Strategii Przedsiębiorstwa
90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. 37/39

Dawid Grzegorzczak (ORCID: 0009-0005-0907-2849)
Bartosz Królikiewicz (ORCID: 0009-0007-0770-8721)
absolwenci kierunku Logistyka, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Gabriela Chomicz (ORCID: 0009-0000-2826-0144)
Mateusz Doliński (ORCID: 0009-0000-2174-5018)
Jakub Famulski (ORCID: 0009-0007-0334-7156)
Daniel Jaksik (ORCID: 0009-0008-8486-3810)
Joanna Kolos-Martofel (ORCID: 0009-0002-5666-4650)
Monika Kornacka (ORCID: 0009-0000-1605-7093)
Damian Kornacki (ORCID: 0009-0001-3777-7687)
Kacper Śmietana (ORCID: 0009-0009-5666-0490)
Dominika Śnieguła (ORCID: 0009-0006-3627-4160)
Adam Wójt (ORCID: 0009-0008-7457-1574)
studenci kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

RECENZENCI

Barbara Ocicka, Eugeniusz Wojciechowski

© Copyright by Authors, Łódź 2024
© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2024

Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND)

<https://doi.org/10.18778/8331-637-6>

ISBN 978-83-8331-637-6
e-ISBN 978-83-8331-638-3

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1 Determinanty wyboru usługodawców kurierskich w Polsce w latach 2020–2023	11
Rozdział 2 Pasażerski i towarowy transport lotniczy – wyzwania wobec pandemii COVID-19 w świetle badań własnych	29
Rozdział 3 Wpływ pandemii COVID-19 oraz wojny w Ukrainie na zarządzanie łańcuchem dostaw w kontekście zaopatrzenia przedsiębiorstwa produkcyjnego z branży energetycznej w latach 2018–2023	57
Rozdział 4 Zielone praktyki w podmiotach z branży transportu i logistyki	91
Rozdział 5 Logistyka i jej inteligentny wymiar w rozwoju smart city	109
Rozdział 6 Logistyka sportu. Zarys problematyki w ujęciu filarów SLF	137

Wstęp

Współczesne wybrane wyzwania i problemy w logistyce oraz transporcie, opisane w niniejszej monografii, odzwierciedlają złożoność i dynamiczny charakter środowiska gospodarczego. Zmieniające się warunki rynkowe, globalne kryzysy, potrzeba zrównoważonego rozwoju oraz innowacje technologiczne tworzą złożony obraz obecnych wyzwań i możliwości w logistyce i transporcie. W odpowiedzi na te zmieniające się realia podmioty działające w obszarze logistyki i transportu muszą wykazywać się elastycznością oraz zdolnością do szybkiej adaptacji. Kluczowe znaczenie ma integracja nowoczesnych technologii, które umożliwiają optymalizację procesów. Ponadto coraz większy nacisk kładzie się na zrównoważone praktyki, mające na celu minimalizację negatywnego wpływu branży logistyki i transportu na środowisko naturalne.

Logistyka i transport odgrywają kluczową rolę w sprawnym funkcjonowaniu gospodarek krajowych, całych sektorów oraz przedsiębiorstw z różnych branż. Wnoszą istotny wkład w wiele obszarów działalności zarówno na poziomie makro-, jak i mikroekonomicznym. Integracja różnych perspektyw postrzegania logistyki i transportu wzbogaca dyskusję na ich temat oraz umożliwia kompleksowe podejście do ich analizy.

Monografia składa się z sześciu rozdziałów przygotowanych przez pracowników Katedry Analizy i Strategii Przedsiębiorstwa, Katedry Badań Operacyjnych, Katedry Pracy i Polityki Społecznej, studentów oraz absolwentów kierunku Logistyka i Logistyka w gospodarce, którzy rozwijają zainteresowania naukowo-badawcze w trakcie studiów. Każdy z rozdziałów wnosi istotne spostrzeżenia i analizy, które przyczyniają się do lepszego zrozumienia różnych aspektów logistyki i transportu w obliczu dynamicznych zmian, wyzwań oraz pojawiających się problemów. Zaproponowana kolejność rozdziałów pozwala na logiczne przeprowadzenie czytelnika przez wybrane aspekty w zakresie podjętej tematyki.

Pierwszy rozdział, dotyczący determinant wyboru usługodawców kurierskich w Polsce w latach 2020–2023, ukazuje, jak zmieniające się warunki rynkowe, preferencje konsumentów oraz innowacje technologiczne wpływają na decyzje dotyczące korzystania z usług kurierskich. Analizowane czynniki, takie jak efektywność kosztowa, czas dostawy oraz jakość obsługi klienta, podkreślają znaczenie dostosowania

oferty usługowej do potrzeb rynku w celu utrzymania konkurencyjności. W kontekście pandemii COVID-19 wiele z tych determinant musiało zostać zaktualizowanych, aby sprostać nowym wyzwaniom i zmieniającym się warunkom operacyjnym.

Wyniki badań dotyczących pasażerskiego i towarowego transportu lotniczego podczas pandemii COVID-19, przedstawione w drugim rozdziale, ukazują znaczący wpływ kryzysu na funkcjonowanie tej branży. Pandemia wymusiła ogromne modyfikacje w operacjach lotniczych, w tym konieczność wprowadzenia bardziej rygorystycznych środków sanitarnych oraz dostosowania procedur do dynamicznie zmieniających się regulacji i oczekiwań pasażerów. Analiza tych wyzwań podkreśla, jak kluczowe jest elastyczne dostosowanie się do nowych warunków oraz skuteczne zarządzanie operacjami w tak trudnych czasach. Wnioski płynące z przeprowadzonych badań dostarczają cennych informacji na temat strategii przetrwania i adaptacji, które mogą pomóc branży lotniczej radzić sobie z niespodziewanymi kryzysami w przyszłości.

Trzeci rozdział, poświęcony wpływowi pandemii COVID-19 oraz wojny w Ukrainie na zarządzanie łańcuchem dostaw w kontekście zaopatrzenia przedsiębiorstwa produkcyjnego z branży energetycznej, ukazuje, jak kluczowe jest strategiczne podejście w obliczu niespodziewanych zakłóceń rynkowych. Te kryzysy ujawniły liczne słabości w łańcuchach dostaw oraz wyzwania związane z zaopatrzeniem przedsiębiorstw w kluczowe komponenty do produkcji. Analiza przypadków z lat 2018–2023 ukazuje, jak przedsiębiorstwa musiały błyskawicznie zredefiniować i dostosować swoje strategie, aby zapewnić ciągłość zaopatrzenia i zminimalizować zakłócenia w procesach produkcyjnych. W obliczu globalnych wyzwań, takich jak pandemia i konflikty zbrojne, efektywne zarządzanie łańcuchem dostaw staje się nie tylko kwestią operacyjną, ale także kluczowym elementem strategicznego planowania. Przeprowadzone badania wskazują, że przedsiębiorstwa, które szybko i skutecznie dostosowały swoje strategie zaopatrzeniowe, były w stanie lepiej radzić sobie z trudnościami i utrzymać stabilność operacyjną. Rozdział ten podkreśla, jak ważne jest posiadanie elastycznych i odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw, które mogą przetrwać nawet najbardziej niespodziewane kryzysy, zapewniając tym samym ciągłość działalności gospodarczej.

Zielonej transformacji, która stanowi dziś wielowymiarowy kontekst badawczy, w obszarze transportu i logistyki został poświęcony czwarty rozdział. Zielone praktyki, omówione w tym rozdziale, są odpowiedzią na rosnące potrzeby ekologiczne oraz wymogi regulacyjne, które stają się coraz bardziej rygorystyczne w branży transportu i logistyki. Praktyki owe mogą przybierać różne formy, od wdrażania energooszczędnych technologii, poprzez optymalizację tras transportowych, aż po zmniejszanie emisji dwutlenku węgla dzięki wykorzystaniu alternatywnych źródeł energii. Wprowadzenie zrównoważonych rozwiązań w logistyce i transporcie ma na celu nie tylko minimalizację negatywnego wpływu działalności gospodarczej na środowisko, ale przynosi również wymierne korzyści ekonomiczne. Optymalizacja procesów i wdrożenie zielonych innowacji przyczyniają się do zwiększenia efektywności operacyjnej, redukcji kosztów oraz poprawy wizerunku firmy jako

odpowiedzialnej społecznie. W obecnych realiach zrównoważony rozwój staje się integralną częścią strategii logistycznych, co podkreśla wagę wprowadzania nowatorskich, prośrodowiskowych rozwiązań. Rozdział ten pokazuje, że zielone praktyki nie są jedynie trendem, ale koniecznością, która wpisuje się w długofalową strategię przetrwania i rozwoju podmiotów działających w obszarze transportu i logistyki w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu gospodarczym.

Piąty rozdział monografii poświęcony jest rozwojowi inteligentnych rozwiązań w kontekście smart city i podkreśla rosnące znaczenie integracji nowoczesnych technologii z miejską infrastrukturą logistyczną. Opisane w tym rozdziale inteligentne systemy zarządzania ruchem, monitorowania oraz analizy danych mają potencjał do znacznej poprawy efektywności logistyki w miastach. Nowoczesne technologie wspierają zarządzanie ruchem drogowym, optymalizują trasy dostaw, poprawiają jakość życia mieszkańców oraz przyczyniają się do ochrony środowiska. Przedstawienie koncepcji inteligentnej logistyki oraz konkretnych przykładów jej zastosowań w ramach smart city pokazuje, jak innowacyjne podejścia mogą przyczynić się do rozwoju zrównoważonych i efektywnych rozwiązań miejskich. Tym samym rozdział ten podkreśla kluczową rolę, jaką inteligentna logistyka odgrywa w koncepcji smart city, integrując technologie z codziennym funkcjonowaniem miast i podnosząc standardy zarządzania infrastrukturą miejską.

Ostatni rozdział monografii poświęcony jest logistyce sportu i ukazuje specyficzne wyzwania związane z zarządzaniem logistyką w tej dziedzinie. Analiza tych wyzwań i proponowanych rozwiązań dostarcza cennych informacji na temat specyfiki logistyki sportowej, jednocześnie podkreślając, że współczesny sport jest wielowymiarowym konstruktem, składającym się z licznych procesów przebiegających w życiu społecznym i gospodarczym. Opracowanie przedstawia ramy funkcji biznesowych logistyki sportu, integrując je z funkcjami logistyki fizycznej. Praktyczne przykłady, omówione w kontekście filarów SLF (ang. Sport Logistics Framework), potwierdzają, że zarządzanie sportem obejmuje kilka obszarów aktywności, które mają swoje korzenie w klasycznych dziedzinach zarządzania biznesem. W tym kontekście logistyka odgrywa kluczową rolę, stanowiąc integralną część efektywnego zarządzania sportem, zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym.

Reasumując, niniejsza monografia została opracowana w celu ukazania wielowymiarowości współczesnych wyzwań w logistyce. Może ona stanowić istotny krok w kierunku pogłębienia wiedzy na temat podjętej problematyki. Niektóre z rozdziałów zostały napisane w celu zidentyfikowania luk badawczych, inne zaś w celu ugruntowania wiedzy, popartej praktycznymi przykładami. Wnioski płynące z analiz poszczególnych rozdziałów podkreślają znaczenie holistycznego podejścia do logistyki, które uwzględnia zarówno aspekty operacyjne, jak i strategiczne. Otrzymane wnioski mogą być cennym źródłem wiedzy nie tylko dla praktyków i badaczy, lecz także studentów.

W kontekście przyszłościowych analiz i badań należy podkreślić, że przyszłość logistyki i transportu będzie wymagała dalszego rozwoju i adaptacji do dynamicznie zmieniającego się środowiska gospodarczego, z uwzględnieniem pojawiających się

innowacji technologicznych, zrównoważonych praktyk oraz strategii efektywnego gospodarowania i zarządzania. W obliczu rosnącej globalizacji i digitalizacji branża logistyki i transportu będzie musiała integracyjnie wykorzystywać nowoczesne technologie, takie jak sztuczna inteligencja, blockchain czy automatyzacja procesów, aby sprostać nowym wyzwaniom. Ponadto zwiększający się nacisk na zrównoważony rozwój będzie wymagał od branży logistyki i transportu większej odpowiedzialności ekologicznej, co z kolei może prowadzić do wdrażania innowacyjnych rozwiązań mających na celu minimalizację wpływu na środowisko (zielone praktyki). Wreszcie, zarządzanie logistyką i transportem w przyszłości będzie musiało być coraz bardziej elastyczne i proaktywne, aby skutecznie reagować na nieprzewidywalne zmiany w globalnych łańcuchach dostaw i zapewniać ciągłość operacji.

Dziękuję wszystkim autorom, którzy przyczynili się do powstania tej monografii, za ich cenny wkład i zaangażowanie w przeprowadzone analizy. Ich prace stanowią istotny zasób wiedzy, który może inspirować dalsze badania oraz praktyki w dziedzinie logistyki i transportu, dostarczając cennych wniosków i nowych perspektyw. Wierzymy, że ta publikacja będzie nie tylko użytecznym źródłem informacji, ale także motywacją do dalszego zgłębiania omawianych zagadnień. Mamy nadzieję, że przyczyni się ona do rozwoju wiedzy i praktyk w obszarze logistyki i transportu, będąc cenną lekturą dla badaczy, studentów, a także specjalistów z branży.

Rozdział 1

Determinanty wyboru usługodawców kurierskich w Polsce w latach 2020–2023

Aleksandra Bartosiewicz

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Badań Operacyjnych

e-mail: aleksandra.bartosiewicz@uni.lodz.pl

ORCID: 0000-0002-6464-9277

Dawid Grzegorzcyk

absolwent kierunku Logistyka, Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

ORCID: 0009-0005-0907-2849

Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój sektora usług, w tym branży kurierskiej, jest obecnie kluczem do prężnego rozwoju gospodarki światowej. Wraz z postępem technologicznym oraz wzrostem handlu elektronicznego usługi kurierskie odgrywają coraz ważniejszą rolę w dostarczaniu towarów i usług na całym świecie. Jednak branża kurierska stanęła przed nowymi wyzwaniami, co spowodowane było m.in. zmianą sytuacji rynkowej i zwiększonymi napięciami konkurencyjnymi po wybuchu pandemii COVID-19.

Wobec powyższego warto przeprowadzić analizę podstawowych determinant wyboru usługodawców kurierskich w Polsce po 2020 r. i uzupełnić istniejącą lukę badawczą. Przegląd literatury dokonany na potrzeby niniejszego badania wskazuje bowiem na brak aktualnych opracowań analizujących sytuację usług kurierskich na polskim rynku w okresie przed wybuchem pandemii koronawirusa i po nim.

Założenia metodologiczne badań

W niniejszym badaniu wykorzystane zostaną takie metody i narzędzia badawcze, jak przegląd literatury, ankieta i analiza statystyczna. Pomoże to w lepszym zrozumieniu czynników wpływających na wybór konkretnych usługodawców kurierskich przez klientów, a co za tym idzie, dostosowanie strategii biznesowych i działań

marketingowych do ich potrzeb. Rezultaty przeprowadzonej analizy będą ponadto użyteczne dla decydentów politycznych i regulatorów rynku, którzy odpowiedzialni są za opracowywanie różnego rodzaju przepisów wspierających rozwój branży kurierskiej w Polsce.

Celem przeprowadzonego badania było zidentyfikowanie determinant wyboru usługodawców kurierskich w Polsce w latach 2020–2023. Na potrzeby badania posłużono się narzędziem badawczym, jakim jest ankieta, a potrzebne dane zebrano przy użyciu techniki zbierania informacji CAWI (ang. *Computer Assisted Web Interview*). Badanie przeprowadzono na próbie 150 klientów firm kurierskich. Kwestionariusz ankiety składał się z 17 pytań, z czego na początku znajdowała się tzw. metryczka, zawierająca pytania o płeć, wiek i rodzaj usługodawcy kurierskiego. Większość pytań miała charakter zamknięty i była opatrzona tzw. kafeterią. Trzy z zawartych w kwestionariuszu pytań otwartych dotyczyły asortymentu zamawianego w omawianym okresie przez Internet.

Usługi kurierskie – ujęcie teoretyczne

Usługi kurierskie są częścią usług logistycznych, do których należą również usługi transportowe, spedycyjne i transportowo-logistyczno-spedycyjne (Biesok, 2013; Zielińska, Siedlecka, 2018; Białokozowicz, Ryciuk, 2022). Usługi kurierskie wchodzi w zakres usług realizowanych przez branżę KEP. Akronim KEP interpretuje się jako przesyłki kurierskie, ekspresowe i pocztowe (Skurpel, Wodnicka, 2023: 460). W myśl przepisów prawa stanowią one usługę pocztową albo przewozową, jednak w obowiązującej do dziś *Ustawie z dnia 23 listopada 2012 r. Prawo pocztowe* nie scharakteryzowano pojęcia usługi kurierskiej.

W literaturze przedmiotu spotkać można różne definicje usług kurierskich. Definiuje się je np. jako doręczenie przesyłki z rąk odbiorcy do rąk adresata lub osoby uprawnionej do odbioru wraz z uzyskaniem pokwitowania odbioru takiej przesyłki, zarówno w formie pisemnej, jak i elektronicznej (Gulc, 2020). Inna definicja traktuje usługę kurierską jako przejęcie, sortowanie, przemieszczenie i doręczenie rejestrowanej, listownej lub paczkowej przesyłki od zleceniodawcy do odbiorcy w wyznaczonym terminie (Marcysiak i in., 2013; Majerska, 2021). Co istotne, usługi kurierskie są najczęściej organizowane przez wyspecjalizowane firmy, wykorzystujące ku temu sieci operacyjno-logistyczne (Zielińska, Siedlecka, 2018).

Istnieje wiele typów usług kurierskich. Przede wszystkim podzielić je można z uwagi na rodzaj podmiotów, które uczestniczą w ich realizacji. W tym kontekście mowa o usługach (Kadłubek, 2011; Parcu i in., 2023):

- B2B (ang. *Business to Business*), które realizowane są pomiędzy podmiotami instytucjonalnymi;
- B2C (ang. *Business to Consumer*), które są dostawą towarów zamówionych do klientów indywidualnych;

- C2X (ang. *Consumer to Business/Consumer*), odnoszących się do dostawy towarów do klientów indywidualnych albo instytucjonalnych.

Ze względu na kryterium czasu usługi kurierskie dzielimy na regularne i ekspresowe oraz gwarantowane (Gao, 2022). Usługi regularne (standardowe) realizowane są w podobny sposób jak usługi pocztowe, zazwyczaj w standardowym czasie usługi, tj. w dwa–trzy dni robocze. Usługi ekspresowe z kolei to najszybsze z możliwych dostarczenie przesyłki czy dokumentów w obrębie określonego obszaru (np. dzielnicy) w przeciągu paru godzin. Najpopularniejszą usługą ekspresową jest usługa kurierska „tego samego dnia” (Szpon i in., 2015).

Ponadto usługi kurierskie można podzielić ze względu na miejsce dostarczenia. Wówczas mowa o usługach kurierskich dostarczanych do domu, automatu paczkowego, miejsca pracy czy też usługach dostarczanych do punktu lub w inne miejsce, które jest wyznaczone przez klienta (Rucińska, 2016).

Wreszcie usługi kurierskie dzielą się na usługi podstawowe i dodatkowe (Łukasik i in., 2017). Poprzez usługi podstawowe rozumie się usługę kurierską standardową, czyli przewóz i obsługę transportową. W przypadku usług dodatkowych mowa o ubezpieczeniu przesyłki, pobraniu zwrotu, należności, powiadomieniu SMS, powiadomieniu e-mail, zleceniu pisemnym przy adresowaniu przesyłki, odbiorze przesyłki w sobotę, zwrocie przesyłki niedostarczonej, potwierdzeniu doręczenia, opakowaniu firmowym itp. Usługi dodatkowe to także dostarczenie terminowe do wyznaczonej godziny, dostarczenie terminowe do południa, dostarczenie rano, powiadomienie o zwrocie (Rucińska, 2016).

Niezależnie od rodzaju usługi kurierskie charakteryzują się określonymi cechami (Majerska, 2021). Firmy kurierskie gwarantują bezpieczeństwo przesyłek na każdym etapie świadczonych przez siebie usług. Koncentrują się również na szybkiej i łatwej dostawie przesyłek. Ponadto usługi kurierskie muszą cechować się jakością i terminowością. Konieczne jest zatem, aby były one realizowane niezawodnie zarówno w kontekście obsługi klienta, jak i transportu, sortowania czy dostarczania przesyłki. Firmy kurierskie powinny także dysponować wysoko wyszkoloną, profesjonalną kadrą w celu sprawnego zarządzania łańcuchem dostaw. Cena również stanowi jeden z wyznaczników jakościowej usługi, gdyż klienci tego typu usługodawców często wybierają oferty najbardziej atrakcyjne pod względem kosztów (Siedlecka, 2017; Zielińska, Siedlecka, 2018).

Kryteria jakości usług kurierskich

Klienci kupują usługi w odpowiedzi na konkretne potrzeby. Jakość usług może być wobec tego określona jako sposób świadczenia ich przez podmiot w porównaniu z oczekiwaniami klientów (Grębowiec, 2021). Można wskazać pięć podstawowych wymiarów jakości usług, w tym usług kurierskich (Setiono, Hidayat, 2022).

Niezawodność odnosi się do zdolności i konsekwencji podmiotu w wykonywaniu określonej usługi w sposób, który zaspokaja potrzeby klientów (Waluyo, Waluyo, 2020). W przypadku usługi kurierskiej jest to zdolność dostawy towaru na czas w nieuszkodzonej paczce czy sprawnego rozwiązania potencjalnych problemów. Niezawodność odgrywa ważną rolę w efektywności firm kurierskich, ponieważ składa się z wielu elementów, takich jak realizacja zamówienia, rozliczenie oferty, spójność wewnętrznych przepisów firmy czy też zaangażowanie jej pracowników. Klienci mają zazwyczaj pewne oczekiwania co do rzetelności świadczonych usług, a sukces firmy zwykle zależy od tego, czy potrafi ona im sprostać (Nowicki, Sikora, 2010).

Namacalność rozumiana jest z kolei jako zdolność organizacji do przedstawiania jakości usług swoim klientom (Bungatang, Reynel, 2021). Istnieje wiele czynników, które o tym decydują, takich jak wygląd siedziby firmy, strój i zachowanie pracowników, dystrybuowane materiały marketingowe czy praca działu obsługi klienta. W przypadku usług kurierskich konieczne jest, aby były one realizowane niezawodnie, zarówno w kontekście obsługi klienta, jak i transportu, sortowania czy dostarczania samego towaru. Obsługa klienta w aspekcie logistycznym skupia się przede wszystkim na obszarach fizycznej dystrybucji towarów, realizowanej zgodnie z zasadą 7W („właściwy produkt”, „właściwa ilość”, „właściwy stan”, „właściwe miejsce”, „właściwy czas”, „właściwa cena”, „właściwy klient/osoba”) (Marcysiak i in., 2013).

Empatia jest trzecim wymiarem jakości usług kurierskich (Noor i in., 2023). Rozumiana jest ona jako sposób, w jaki organizacja świadczy swoje usługi, który sprawia, że wydaje się ona słuchać oczekiwań, pragnień oraz wymagań swoich klientów. W przypadku usługodawców kurierskich mowa o zindywidualizowanym zestawie usług zaprojektowanych w celu lepszego spełnienia zróżnicowanych potrzeb i preferencji klientów. Kluczowym czynnikiem oceny jakościowej jest także przyjazne nastawienie i gotowość firmy kurierskiej do szybkiego rozwiązywania problemów (Arkit, Puchała, 2020).

Kolejnym istotnym wymiarem jest szybkość, rozumiana także jako szybkość reakcji, tj. zdolność firmy do zapewnienia klientom usług we wskazanym czasie. Pełna responsywność oznacza zaś przyjmowanie, ocenianie i szybkie odpowiadanie na prośby klientów, opinie, pytania i problemy. Firma o wysokiej jakości usług cechuje się szybką i skuteczną komunikacją, przywiązując dużą wagę do zadowolenia klienta (Setiono, Hidayat, 2022).

Nie można też wreszcie zapominać o pewności, czyli zaufaniu, jakie klienci pokładają w określonej firmie odnośnie do tego, że usługa zostanie zrealizowana na najwyższym poziomie. Klient, który wierzy, że firma naprawdę troszczy się o jego dobro, prawdopodobnie będzie wobec niej bardziej lojalny i chętniej będzie korzystał z jej usług w przyszłości. Również sposób, w jaki firma kurierska reaguje na problemy, odzwierciedla jej uczciwość. To także kwintesencja jakości. Aby firma kurierska mogła zdobyć zaufanie swoich klientów, pracownicy muszą zatem posiadać wiedzę techniczną, umiejętności komunikacyjne, być uczciwi, kompetentni oraz cechować się uprzejmością i wiarygodnością (Tang i in., 2018).

Jak wskazuje literatura przedmiotu, w przypadku usług kurierskich, poza opisanymi powyżej pięcioma wymiarami jakości usług, istnieje szereg innych czynników jakościowych, które mają znaczenie dla klientów przy wyborze odpowiedniej firmy i usługi. Pierwszym i być może najważniejszym z nich jest cena, chociaż część klientów uważa, że najtańsi kurierzy nie gwarantują doskonałej obsługi. Ważna jest także obsługa posprzedażowa i współpraca z firmą w kontekście wadliwego wykonania usługi czy reklamacji (Szpilko i in., 2021). Innym istotnym czynnikiem jest elastyczność. W obecnych czasach firmy kurierskie powinny korzystać z najlepszych narzędzi do zarządzania projektem i czasem, aby dostarczać produkty pod drzwi klienta albo w inne umówione miejsce. Ponadto system zamówień jest już obecnie standardem świadczenia usług kurierskich. Aby wychodzić naprzeciw oczekiwaniom klientów, należy również dbać o innowacje. Warto mieć chociażby na uwadze, że klienci oczekują zapewnienia bezpieczeństwa nie tylko przesyłce, ale też ich danym (Dembińska-Cyran, 2004; Bielawa, 2012).

Warto także wspomnieć o takich kryteriach jakości usług kurierskich jak: dostępność i informacje o usłudze (dostępność informacji o firmie, stałe godziny pracy, informacje o lokalizacji, łatwość kontaktu itp.), możliwość skorzystania z usługi dodatkowej (powiadomienie SMS-em lub e-mailem, pisemny dowód dostawy itp.), kompleksowa obsługa – możliwość korzystania z usługi towarzyszącej (odbiór odpadów, pakowanie, odbiór paczek, pełna obsługa logistyczna itp.), indywidualizacja usług (dopasowanie oferty do potrzeb konkretnego klienta lub branży), nowoczesne technologie (ICT, aplikacje mobilne, umiejętność zarządzania śledzeniem przesyłek, możliwość generowania raportów itp.), nowoczesne rozwiązania w zakresie opakowania (różnorodność opakowań, ich dostępność oraz estetyka, dostosowywanie opakowań itp.), kompetencje i kwalifikacje usługodawcy (profesjonalizm i przygotowanie, wiedza, umiejętności, uprzejmość personelu, zaufanie, wiarygodność i rzetelność firmy, uczciwość itp.). Ponadto klienci częściej wybierają firmy o ugruntowanej pozycji, bo są one ich zdaniem bardziej wiarygodne (Gulc, 2017).

Klasyfikacja metod pomiaru jakości usług kurierskich

Organizacje, które zasilają sektor usługowy, poszukują informacji o preferencjach i potrzebach klientów. W tym celu wykorzystują ankiety satysfakcji klienta oraz różnego rodzaju sondaże. Istnieją również narzędzia, które zostały stworzone z myślą o badaniu jakości usług i satysfakcji klienta w sektorze usługowym.

Jedną z takich uniwersalnych metod jest metoda SERVQUAL (Bielawa, Kązaj, 2020). Mowa o badaniu jakości usług zbudowanym zgodnie z kompleksowym zarządzaniem jakością – TQM (ang. *Total Quality Management*). Autorzy tej metody zidentyfikowali pięć luk odnośnie do jakości usług, które mogą wpływać na niezadowolenie klienta, przez co skutkują niską oceną. Pierwszą luką jest różnica

zachodząca pomiędzy oczekiwaniami klienta a ich postrzeganiem przez kierownictwo przedsiębiorstwa. Luka druga stanowi różnicę zachodzącą pomiędzy postrzeganiem oczekiwań klienta przez kierownictwo firmy a specyfikacją usług. Luka trzecia określa różnicę pomiędzy specyfikacją jakości usług a jakością ich świadczenia. Luka czwarta dotyczy różnicy zachodzącej pomiędzy jakością świadczenia usług a informacjami na temat usług, którymi dysponuje klient. Luka piąta to różnica, która zachodzi pomiędzy poziomem spełnienia oczekiwań a postrzeganiem usługi przez klienta. Określone czynniki mają wpływ na wielkość luki. W przypadku pierwszej z nich są to np. badania marketingowe organizacji czy komunikacja oddolna wraz z liczbą poziomów zarządzania w firmie. Natomiast na lukę trzecią wpływa niezdolność lub też brak chęci wykonywania usługi przez pracowników. Wielkość luki czwartej determinowana jest jakością informacji na temat usługi, które dostaje klient. Analiza rozbieżności realizowana jest zarówno w wymiarze materialnym, jak i w wymiarze niezawodności i odpowiedzialności dostawców usług, pewności usługi i jej przystępności (Frąs, 2014).

Inną metodą pomiaru może być indeks satysfakcji klienta CSI (ang. *Customer Satisfaction Index*). Jest to wskaźnik służący zbieraniu i pomiarowej analizie danych na temat skuteczności działań firmy (Dyczkowska, Browarczyk, 2023). Podstawą obliczeń jest tutaj suma punktów, które przyznawane są przez klientów w poszczególnych kategoriach. Do badania CSI trzeba się przygotować, definiując cele oraz przedmiot badania, a następnie kolejno przeprowadzić badania wstępne i na ich podstawie zaprojektować skalę i narzędzie badawcze oraz kwestionariusz do badania pomiaru CSI (Woźniak, Zimon, 2016). Wyniki takiego badania pozwalają odpowiedzieć na pytanie, jak kształtują się oczekiwania klienta względem usługi, co odgrywa ważną, a co mniej istotną rolę w odczuwaniu satysfakcji przez klienta oraz które elementy należy rozwijać w celu dostarczenia jakościowej usługi.

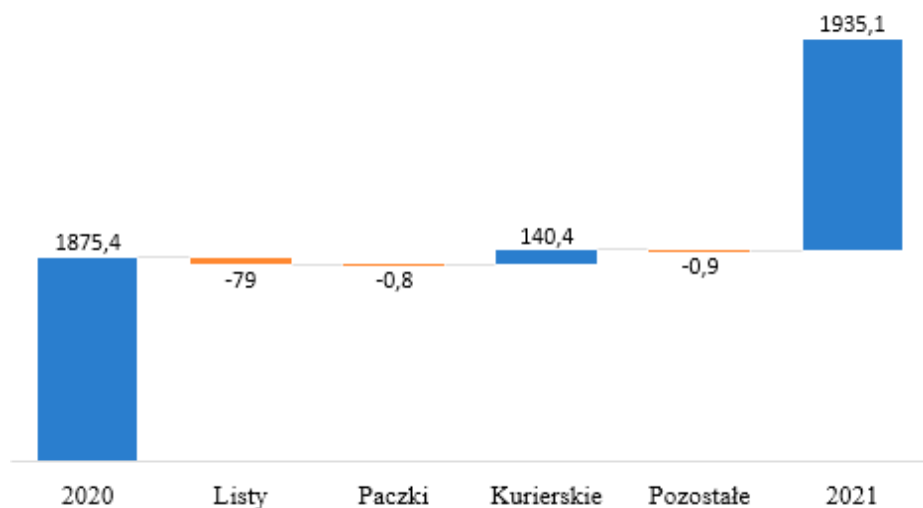
W celu badania jakości usług kurierskich można posłużyć się także taką standardową metodą badania usług jak benchmarking, który zakłada porównanie własnej jednostki i realizacji przez nią usług ze sposobem i stopniem realizacji usług kurierskich przez najlepsze organizacje w branży. Na podstawie tego porównania buduje się wzorce i korzysta z doświadczeń firm bardziej rozwiniętych (Sutia i in., 2020).

Inną możliwą do zastosowania metodą jest QFD (ang. *Quality Function Deployment*). Może być ona wykorzystywana w celu ustalenia parametrów procesów i określenia zbioru warunków, jakie muszą zostać spełnione, by usługa realizowana była w sposób jakościowy. Metoda polega na wypełnieniu diagramu, który zawiera zidentyfikowane pola. Są one związane z wymaganiami klientów, istotnością tych wymagań, parametrami usługi, zależnościami, jakie zachodzą pomiędzy wymaganiami klientów a parametrami usługi, a także ważnością parametrów, działalnością konkurencji lub barierami w realizacji usługi. Nie można zapomnieć, że pomiarowi usługi kurierskiej sprzyja również badanie z perspektywy klientów lub osób oferujących usługi (Chraćol, Peszko, 2015).

Inną metodą, o której warto wspomnieć w kontekście badań nad jakością świadczonych usług, jest wreszcie DOE (ang. *Design of Experiments*). Jest to metoda modelowania oraz optymalizacji usługi i jej procesów zakładająca stworzenie modelu na podstawie danych otrzymywanych w eksperymencie. Z praktycznego punktu widzenia zakłada ona przeprowadzenie eksperymentu w celu znalezienia najlepszego rozwiązania i wskazania problemów pojawiających się podczas działań. Realizowana jest poprzez testowanie i optymalizację wyników usługi (Lamidi i in., 2024).

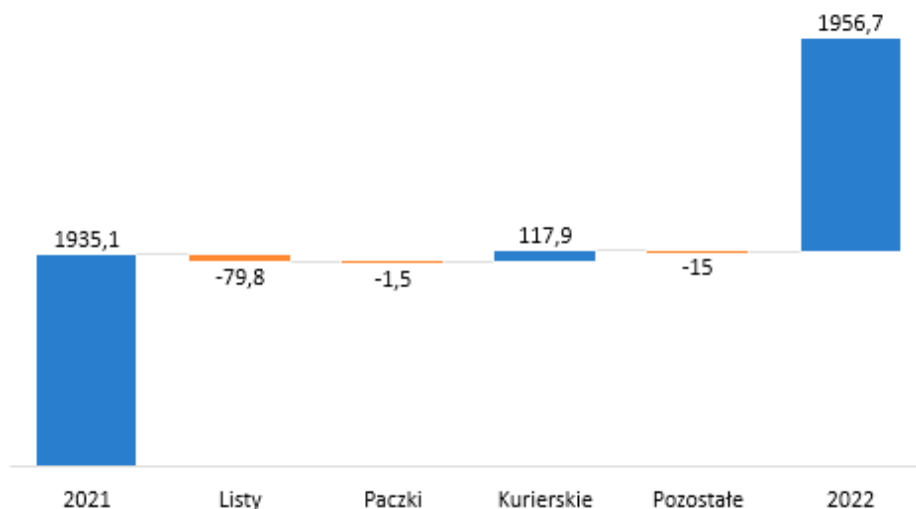
Rynek usług kurierskich w Polsce po pandemii COVID-19

W 2020 r. do Polski dotarła pandemia COVID-19, która również i tu, podobnie jak na całym świecie, wywołała kryzys, sprawiając, że ten rok i następne nie były łatwe dla polskiej gospodarki. Jednocześnie jednak nadeszła nowa era dla branży usług kurierskich ze względu na wyraźny gwałtowny wzrost wolumenu dostarczanych przesyłek oraz przychodów osiągniętych przez firmy kurierskie (Czastka, 2022). Wykres 1 oraz Wykres 2 przedstawiają wpływ zmian wolumenu poszczególnych usług pocztowych na całkowity wolumen usług pomiędzy latami 2020 i 2021 oraz 2021 i 2022. Z kolei Tabela 1 przedstawia wartość, udział i dynamikę przychodów osiągniętych przez operatorów w latach 2019–2022, w podziale na główne rodzaje usług pocztowych.



Wykres 1. Kluczowe czynniki zmiany wolumenu usług rynku pocztowego w 2021 r. (mln szt.)

Źródło: UKE, 2022.



Wykres 2. Kluczowe czynniki zmiany wolumenu usług rynku pocztowego w 2022 r. (mln szt.)

Źródło: UKE, 2023.

Na rynku usług pocztowych obserwowane są tendencje spadkowe wolumenu przesyłek listowych wynikające przede wszystkim z migracji komunikacji do kanałów elektronicznych. Było to widoczne także w 2022 r., choć poziom wolumenu przesyłek listowych jest wciąż znaczący. Przyspieszenie tego trendu może nastąpić wraz z upowszechnieniem się e-doręczeń w administracji. W 2022 r. wolumen przesyłek kurierskich wynosił 893,9 mln szt., co oznacza kontynuację silnego trendu z lat wcześniejszych (wzrost o 15,2% r/r) (UKE, 2023).

Tabela 1. Przychody z poszczególnych usług pocztowych w latach 2019–2022

	Przychody (mln zł) i udziały relatywne (%)								Zmiana %		
	2019	%	2020	%	2021	%	2022	%	20/19	21/20	22/21
Przesyłki listowe	3776,1	36,9	3542,9	30,3	3419,6	26,5	3544,0	24,7	-6,2	-3,5	3,6
Paczki pocztowe	472,1	4,6	454,9	3,9	412,9	3,2	341,7	2,4	-3,6	-9,3	-17,3
Przesyłki kurierskie	5181,1	50,6	6802,8	58,8	8197,7	63,6	9592,9	66,8	31,3	20,5	17,0
Pozostałe usługi	813,0	7,9	820,7	7,0	860,5	6,7	885,3	6,2	0,9	4,9	2,9
Razem	10242,3	100,0	11621,3	100,0	12890,6	100,0	14363,9	100,0	13,5	10,9	11,4

Źródło: UKE, 2023.

W 2020 r., a następnie w 2021 r. segment przesyłek kurierskich umocnił swój prymat na polskim rynku pocztowym w ujęciu wartościowym. Również w 2022 r. segment ten zwiększył swój relatywny udział w ogólnej wartości polskiego rynku

pocztowego przy wzroście przychodów o niemal 1,4 mld zł w stosunku do 2021 r. (tempo wzrostu ok. 17%). Przesyłki kurierskie stanowiły w 2022 r. aż 66,8% wartości rynku pocztowego oraz 45,8% całego wolumenu usług pocztowych, stając się na polskim rynku absolutnie dominującą usługą pocztową wykorzystywaną do dostarczania towarów w transakcjach e-commerce, których jakość i dogodność decydują o poziomie zadowolenia klienta czy kolejnej decyzji zakupowej (UKE, 2023). Według badań przeprowadzonych przez D. Szpilko i współautorki (2021), przed pandemią koronawirusa co czwarty Polak kupował w sklepach internetowych raz w miesiącu, 20% konsumentów decydowało się natomiast na takie zakupy kilka razy w miesiącu. Tylko 6% respondentów wskazało, że zakupy online realizowało kilka razy w tygodniu. Obostrzenia i ograniczenia związane z pandemią koronawirusa, które dotknęły handel stacjonarny, sprawiły, że udział w handlu elektronicznym Polaków, którzy dokonywali zakupów kilka razy w miesiącu, zwiększył się wówczas do blisko 40%. Ponadto ok. 72% respondentów wskazywało, że zdecydowanie częściej korzysta z zakupów online niż przed pandemią. Z kolei według raportu Gemius odsetek internautów, którzy deklarują kupowanie online, ustabilizował się i w 2023 r. wynosił 77% (Gemius, 2023).

W 2021 r. badani deklarowali, że najczęściej dokonują zakupów online w kategoriach: odzież, książki, multimedia, zdrowie, uroda czy obuwie. W tym czasie najmniejszy odsetek badanych zainteresowany był zakupami artykułów spożywczych przez Internet, choć i tak po pandemii co piąty Polak decydował się na zakup wspomnianych artykułów właśnie za pośrednictwem platformy e-commerce. Z kolei według raportu „ABR Rynek i Opinia” 21% Polaków zamawiało jedzenie on-line, a co czwarty Polak przyznawał, że częściej niż przed pandemią zamawia jedzenie z dostawą do domu. Około 22% Polaków zamawiało jedzenie z dostawą do domu przynajmniej raz w tygodniu, a 72% przyznało, że w ciągu ostatniego roku zamówiło jedzenie z dowozem (Móźgowiec, 2021).

Pandemia COVID-19 stanowiła bardzo ważny bodziec przyspieszający rozwój usług kurierskich w Polsce. W omawianym okresie firmy kurierskie musiały dostosować się jednak do licznych restrykcji i wymogów, wdrażając i rozwijając m.in. dostawę i płatność bezdotykową oraz potwierdzenie odbioru. Konieczność zachowania dystansu społecznego sprawiła, że np. automaty paczkowe stały się najbezpieczniejszą formą odbierania i nadawania przesyłek.

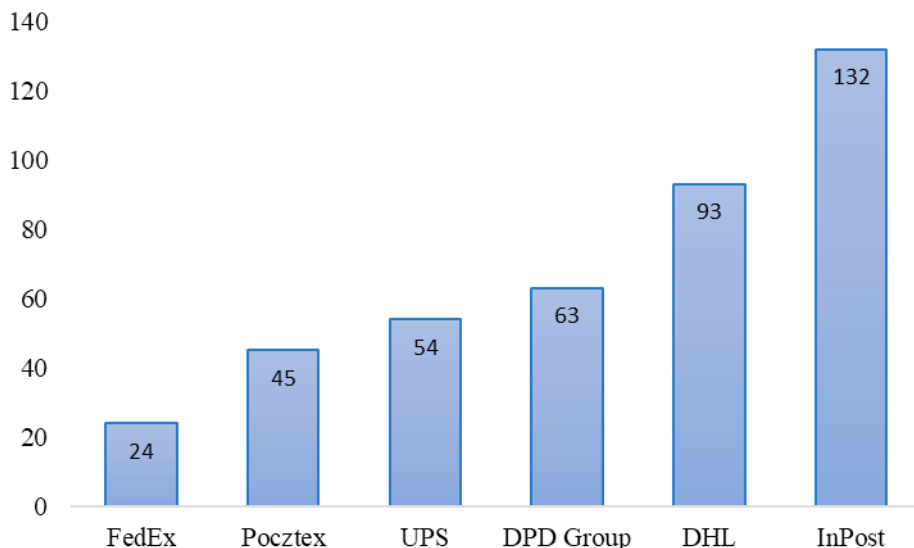
Jednocześnie pogarszające się obecnie warunki makroekonomiczne, jak chociażby wzrost cen paliw, powodują, że przy dużej skali działania i wysokim poziomie wydajności operacyjnej firm kurierskich rentowność się zmniejsza. Niemniej jednak cały czas inwestują one w nowe sieci punktów obsługi i innowacyjne rozwiązania, które mają wychodzić naprzeciw oczekiwaniom nadawców i odbiorców (Cząstka, 2022). Wynika to z faktu, iż rynek przesyłek kurierskich w Polsce wciąż jest bardzo konkurencyjny. Aby zachować ten stan w branży, wszystkie firmy kurierskie będą musiały nadążać za zmianami technologicznymi, tworzyć nowe miejsca pracy, zwiększać środki na innowacyjność i szkolić pracowników (Ali, 2021).

W Polsce istnieje paru czołowych usługodawców przewozów kurierskich. Należą do nich przede wszystkim InPost, DPD oraz Poczta Polska. Te trzy firmy to wiodące, ale nie jedyne spółki z tego sektora. Do pozostałych firm świadczących usługi kurierskie na terenie Polski zaliczyć należy jeszcze GLS, UPS, FedEx oraz DHL (Klich, 2020; Gral, 2021).

Determinanty wyboru usługodawców kurierskich w Polsce po 2020 r.

Analiza danych uzyskanych z przeprowadzonego badania, którego celem było zidentyfikowanie determinant wyboru usługodawców kurierskich w Polsce w latach 2020–2023, pozwoliła wysnuć kilka interesujących wniosków. Poniżej przedstawiono opis danych oraz zaprezentowano je w sposób graficzny.

Większość respondentów stanowiły kobiety (72% ogółu badanych) oraz osoby w wieku 40–49 lat (40% ogółu badanych). Najchętniej wybieranymi przez ankietowanych usługodawcami były takie firmy kurierskie jak InPost, DHL oraz DPD. Zdecydowanie mniej respondentów wskazywało, iż w pierwszej kolejności korzystają z usług UPS, Pocztexu oraz FedExu (Wykres 3).



Wykres 3. Najczęściej wybierane firmy kurierskie

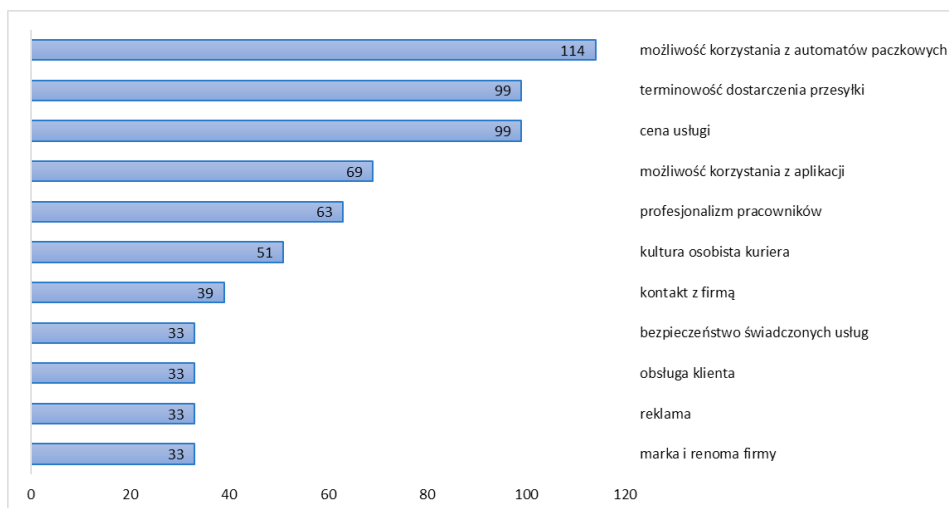
Źródło: opracowanie własne.

Najchętniej zamawianym przez ankietowanych i dostarczanym przez firmy kurierskie asortymentem okazały się:

- towary kupowane na potrzeby własne, np. chemia gospodarcza, kosmetyki, odzież, obuwie, artykuły dziecięce i spożywcze;
- towary potrzebne do prowadzenia własnej działalności gospodarczej;
- towary i akcesoria konieczne do realizacji obowiązków zawodowych (tzw. zamówienia firmowe).

Jednocześnie 80% respondentów potwierdziło, iż obostrzenia pandemiczne miały wpływ na jakość usług kurierskich świadczonych w latach 2020–2021. Zmiany były zarówno pozytywne (większa możliwość transportu artykułów spożywczych, nowe formy płatności, większa dostępność automatów paczkowych), jak i negatywne (nieterminowość, dłuższy czas dostaw). Co istotne, według większości respondentów jakość usług kurierskich jest obecnie wyższa niż w okresie pandemii czy też przed nią. Większość ankietowanych uważa również, iż w całym badanym okresie kurierzy raczej przestrzegali higieny i bezpieczeństwa sanitarnego (90% wskazań dla okresu pandemii, 60% wskazań dla 2023 r.).

Z punktu widzenia celu badania najistotniejsze są wyniki dotyczące takich kwestii jak kluczowe cechy usług kurierskich czy też czynniki wpływające na ich jakość. Okazuje się, że ankietowani największą wagę przywiązują do możliwości korzystania z automatów paczkowych, terminowości doręczenia przesyłki, ceny świadczonej usługi, udostępnienia aplikacji mobilnej oraz profesjonalizmu firmy. Aż 1/3 respondentów wskazała, że najważniejszą cechą usług kurierskich jest dla nich kultura kuriera (Wykres 4).



Wykres 4. Najważniejsze determinanty wyboru usług kurierskich

Źródło: opracowanie własne.

Z kolei istotnymi czynnikami wpływającymi na jakość usług kurierskich są według badanych szybko i sprawna obsługa, zgodność z zamówieniem oraz dostarczenie

przesyłki bez uszkodzeń. Najmniej ważna według respondentów jest opcja wyboru formy i sposobu nadania przesyłki (Wykres 5).



Wykres 5. Czynniki wpływające na jakość usług kurierskich

Źródło: opracowanie własne.

Wobec powyższego w kolejnych dwóch pytaniach poproszono respondentów o ocenę poszczególnych czynników wpływających na jakość usług kurierskich oraz o wskazanie, w jakim okresie ujętym w badaniu (przed pandemią, po pandemii, obecnie) byli oni bardziej zadowoleni ze świadczonych usług kurierskich na każdym z analizowanych poziomów. Każdorazowo oceny należało dokonać w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało czynnik nieistotny, a 5 bardzo istotny. Odpowiedzi ankietowanych obrazują Tabele 2 oraz 3.

Tabela 2. Ocena poszczególnych elementów usług kurierskich

	1	2	3	4	5
sprawną i szybką obsługą zamówień	0	12	30	75	33
zgodność zamówienia	3	18	39	54	36
dostarczenie przesyłki bez uszkodzeń	0	9	66	60	15
łatwy kontakt z firmą kurierską	15	45	69	21	0
możliwość zmiany terminu oraz miejsca doręczenia przesyłki	0	15	45	60	30
kulturalny i pomocny kurier oraz pracownicy obsługi	15	30	45	39	21
gotowość pracowników do reakcji na pojawiające się problemy	21	33	57	30	9
komunikacja pomiędzy firmą a odbiorcą przesyłki	0	9	51	51	39
możliwość wyboru formy i sposobu nadania przesyłki	0	0	75	60	15

Źródło: opracowanie własne.

Najlepiej, czyli dobrze albo bardzo dobrze, ankietowani oceniali w usługach kurierskich, z których korzystają, szybko i sprawną obsługę zamówień (72%), zgodność zamówienia (60%), możliwość zmiany terminu i miejsca doręczenia przesyłki (60%) oraz komunikację pomiędzy firmą a odbiorcą przesyłki (60%). Zdania były podzielone co do możliwości wyboru formy i sposobu nadania paczki. Zdecydowanie najgorzej natomiast respondenci ocenili takie aspekty działalności firm kurierskich, jak kontakt z firmą kurierską, gotowość pracowników do reakcji na pojawiające się problemy czy też kultura osobista i pomocność kuriera oraz pracowników obsługi. W stopniu niedostatecznym i dopuszczającym oceniło te kwestie odpowiednio 40%, 36% oraz 30% respondentów.

Tabela 3. Ocena usług kurierskich pod kątem zadowolenia klientów

	Byłem/am bardziej zadowolony/a przed pandemią koronawirusa	Jestem bardziej zadowolony/a teraz	Moje zadowolenie jest takie samo i pandemia nie miała na to wpływu	Jestem niezadowolony/a	Średnia ocen
obsługa kurierska	30	75	30	15	4,24
szybkość doręczenia i terminowość	45	60	36	9	4,49
opcja śledzenia przesyłki	12	33	90	15	4,44
możliwość korzystania z aplikacji	15	60	75	0	4,13
dostępne formy płatności	21	99	15	15	4,44
ceny	60	33	27	30	4,23
obsługa reklamacji, zwrotów	12	75	45	18	4,34
częstotliwość pomyłek, błędów, uszkodzeń	63	27	30	30	4,08

Źródło: opracowanie własne.

Przeciętnie ankietowani najwyżej oceniali szybkość doręczenia przesyłki i terminowość dostawy. Wskazywali oni również na możliwość korzystania z opcji śledzenia przesyłki oraz różnorodność dostępnych form płatności. Zdecydowanie najmniej korzystnie badani ocenili częstotliwość pomyłek, błędów i uszkodzeń. Niemniej jednak w tej kategorii usługodawcy wypadli dobrze ze średnią oceną 4,08. Niezależnie od okresu, którego dotyczy badanie (przed pandemią, obecnie), respondenci byli w podobnym stopniu zadowoleni z opcji śledzenia przesyłki oraz możliwości korzystania z aplikacji ułatwiającej obsługę przesyłki. Jednocześnie

większość badanych uznała, iż w okresie przed pandemią firmy kurierskie oferowały lepsze warunki cenowe, rzadziej też według respondentów zdarzały się wtedy pomyłki, błędy czy uszkodzenia. Obecnie większość ankietowanych zadowolona jest z takich elementów, jak dostępne formy płatności, obsługa kurierska, szybkość i terminowość doręczenia przesyłki oraz obsługa reklamacji i zwrotów.

Podsumowanie

Celem opisywanego badania była identyfikacja oraz analiza determinant wyboru usługodawców kurierskich w Polsce w latach 2020–2023. W kontekście dynamicznie zmieniającego się rynku oraz nowych trendów konsumenckich istotne wydaje się bowiem zrozumienie czynników wpływających na wybór konkretnych usługodawców kurierskich przez klientów.

Łącznie w badaniu wzięło udział 150 ankietowanych, którzy są klientami takich usługodawców kurierskich jak InPost, DHL, DPD, UPS, Pocztex czy Fedex. Badani zamawiali za pośrednictwem wspomnianych firm dostawę następujących produktów: chemia gospodarcza, kosmetyki, odzież, obuwie, rzeczy codziennego użytku (zarówno prywatnie, jak i do pracy). Obecnie, tj. po pandemii koronawirusa, część badanych realizuje także zamówienia związane z szeroko pojętym asortymentem spożywczym.

Ankietowani najbardziej cenią sobie dostępność automatów paczkowych, terminowość doręczenia przesyłki, możliwość korzystania z aplikacji oraz profesjonalizm. Z kolei czynnikami wpływającymi w istotny sposób na jakość usług kurierskich są ich zdaniem szybka i sprawna obsługa, zgodność z zamówieniem, dostarczenie przesyłki bez uszkodzeń, rzadziej łatwy kontakt z firmą kurierską, możliwość zmiany terminu odbioru przesyłki, kulturalny i pomocny kurier czy gotowość pracowników firmy kurierskiej do rozwiązywania pojawiających się problemów. Większość ankietowanych deklaruwała, że pandemia koronawirusa wpłynęła na jakość świadczonych usług kurierskich w badanym okresie. Obecnie respondenci lepiej oceniają m.in. dostępne formy płatności, możliwość korzystania z aplikacji, gorzej natomiast obsługę reklamacji, zwrotów oraz wysokość ceny za świadczone usługi. Niemniej średnia ocena jakości usług kurierskich jest dobra.

Analizując wyniki przeprowadzonego badania, można zaryzykować stwierdzenie, iż pełen wyzwań okres pandemii koronawirusa był dla usługodawców kurierskich czasem, w którym zmierzali się oni z bardzo trudną sytuacją, nie tylko jeżeli chodzi o realizowanie swojej pracy, ale także wymagania klientów. Lockdown i zamknięte sklepy przełożyły się na zintensyfikowaną pracę firm, które świadczyły usługi kurierskie, a dzięki temu ich rozwój. Jednocześnie rozwój ten miał wpływ na jakość świadczonych usług i pozwolił klientom na przyzwyczajenie się do ich wysokiego standardu. Pojawiające się liczne automaty paczkowe, rozwój nowych form opłacenia przesyłki, możliwość zmiany miejsca odbioru, bezdotykowa opłata – to wszystko

elementy, które jeszcze dwa, trzy lata temu nie były tak powszechne, a bez których dziś klienci nie wyobrażają sobie świata usług kurierskich.

W przyszłości należałoby zatem zarekomendować usługodawcom kurierskim kontynuowanie prac nad innowacjami i udoskonalaniem swoich usług, ponieważ klienci będą wobec nich coraz bardziej wymagający. Już teraz jakiegokolwiek niedociągnięcia w tym zakresie w bardzo konkurencyjnym środowisku mogą kończyć się odejściem klientów do innego usługodawcy. Nie marka, reklama czy bezpieczeństwo liczą się bowiem obecnie dla klientów, a możliwość korzystania z automatów paczkowych, terminowość dostaw i cena świadczonej usługi. Należy mieć tego świadomość, rozwijając swoją ofertę.

Reasumując, wyniki niniejszego badania wskazują, iż przyszłość usług kurierskich w dużej mierze zależeć będzie od obecności automatów paczkowych, terminowości dostarczania przesyłki, odpowiednich cen, korelujących ze sprawną i szybką obsługą, zgodności zamówień, dostarczania przesyłek bez uszkodzeń, łatwego kontaktu z firmą kurierską. Jednocześnie wydaje się, iż jest to niezbędny fundament do jeszcze większego rozbudowywania usług tak, by walczyć o usatysfakcjonowanego, a co za tym idzie, lojalnego klienta w przyszłości.

Literatura

Artykuły

- Arkit A., Puchała M. (2020), *Analiza i ocena obsługi klienta w firmie kurierskiej XYZ*, „Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie”, nr 2(31), s. 125–141. https://doi.org/10.25312/2391-5129.31/2020_08aamp
- Białokozowicz A., Ryciuk U. (2022), *Wykorzystanie autonomicznych robotów dostawczych w usługach kurierskich ostatniej mili*, „Akademia Zarządzania”, t. 6(3), s. 387–404. <https://doi.org/10.24427/az-2022-0048>
- Bielawa A. (2012), *Przegląd najważniejszych modeli zarządzania jakością usług*, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania”, nr 24, s. 7–23.
- Bungatang B., Reynel R. (2021), *The effect of service quality elements on customer satisfaction*, „Golden Ratio of Marketing and Applied Psychology of Business”, vol. 1(2), s. 107–118. <https://doi.org/10.52970/grmapb.v1i2.102>
- Chrażol U., Peszko K. (2015), *Jakość usługi i metody jej pomiaru*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu”, nr 37(850), s. 33–43.
- Dyczkowska J., Browarczyk P. (2023), *Ocena satysfakcji klienta w logistycznej obsłudze*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych”, nr 27, s. 35–60.
- Frąś J. (2014), *Wybrane instrumenty pomiaru jakości usług logistycznych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 803(66), s. 297–317.

- Gao R. (2022), *Research on current situation and countermeasures of „last kilometer” delivery of military school campus express*, „International Core Journal of Engineering”, vol. 8(2), s. 534–539. [https://doi.org/10.6919/ICJE.202202_8\(2\).0069](https://doi.org/10.6919/ICJE.202202_8(2).0069)
- Kadłubek M. (2011), *Usługi logistyczne*, „Logistyka”, t. 6, s. 1517–1525.
- Łukasik Z., Kuśmińska-Fijałkowska A., Kozyra J., Kołodziejczyk P. (2017), *Usługi logistyczne w przedsiębiorstwach kurierskich krajowych i międzynarodowych*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, nr 9, s. 158–164.
- Marcysiak A., Pieniak-Lendzion K., Lendzion M. (2013), *Usługi kurierskie na rynku usług logistycznych w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Administracja i Zarządzanie”, nr 96, s. 453–454.
- Noor I., Alhidayatullah A., Amal M.K. (2023), *Dimensions of service quality in influencing customer satisfaction*, „Adpebi International Journal of Multidisciplinary Sciences”, vol. 2(2), s. 189–197.
- Rucińska D. (2016), *Rynek przesyłek kurierskich, ekspresowych i paczkowych (KEP) – warunki funkcjonowania i rozwoju w drugiej dekadzie XXI wieku*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka”, nr 61, s. 167–179.
- Setiono B.A., Hidayat S. (2022), *Influence of service quality with the dimensions of reliability, responsiveness, assurance, empathy and tangibles on customer satisfaction*, „International Journal of Economics, Business and Management Research”, vol. 6(09), s. 330–341. <https://doi.org/10.51505/ijebmr.2022.6924>
- Siedlecka S. (2017), *Porównanie i ocena jakości obsługi klienta dla wybranych firm kurierskich*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, nr 12, s. 1610–1613.
- Skurpel D., Wodnicka M. (2023), *Reverse logistics of e-commerce as a challenge for the CEP industry*, „Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series”, no. 170, s. 457–480. <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2023.170.29>
- Sutia S., Riadi R., Fahlevi M., Istan M., Juhara S., Pramono R., Purwanto A., Purba J.T., Munthe A.P., Juliana J. (2020), *Benefit of benchmarking methods in several industries: a systematic literature review*, „Systematic Reviews in Pharmacy”, vol. 11(8), s. 508–518.
- Szpilko D., Bazydło D., Bondar E. (2021), *Wpływ pandemii COVID-19 na zakres i jakość usług kurierskich. Wyniki badań wstępnych*, „Marketing i Rynek”, t. 5, s. 11–22. <https://doi.org/10.33226/1231-7853.2021.5.2>
- Tang R.Q., Tan Y.J., Tan Z.X., Tan Y.T., Almawad G., Alosaimi A. (2018), *A study of courier service quality and customer satisfaction*, „International Journal of Applied Business and International Management”, vol. (7)1, s. 137–150. <https://doi.org/10.32535/ijabim.v7i1.1447>
- Waluyo M., Waluyo M.R. (2020), *The influence model of reliability, assurance, tangibles, empathy, responsiveness on customer satisfaction and highway users loyalty*, „Nusantara Science and Technology Proceedings”, 1st International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology, s. 243–247.
- Woźniak J., Zimon D. (2016), *Zastosowanie metody CSI do badania satysfakcji konsumentów na przykładzie wybranej sieci handlowej*, „Modern Management Review”, vol. 23(3), s. 219–228. <https://doi.org/10.7862/rz.2016.mmr.37>
- Zielińska E., Siedlecka S. (2018), *Kryteria oceny jakości usług kurierskich w Polsce*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, nr 6, s. 987–991. <https://doi.org/10.24136/atst.2018.215>

Książki

- Bielawa A., Kazojć K. (2020), *Wybrane metody oceny jakości usług – Servqual, Servperf, IPA*, [w:] E. Krok, J. Swacha (red.), *Innowacje i zarządzanie*, Wydawnictwo SiZ, Łódź, s. 27–38.
- Biesok G. (2013), *Logistyka usług*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Dembińska-Cyran I. (2004), *System obsługi klienta jako podstawa tworzenia i zarządzania relacjami z klientem*, [w:] I. Dembińska-Cyran, J. Hołub-Iwan, J. Perenc (red.), *Zarządzanie relacjami z klientem*, Wydawnictwo Difin, Warszawa, s. 31–70.
- Grębowiec M. (2021), *Jakość jako determinanta budowania pozycji konkurencyjnej na rynku produktów żywnościowych*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Gulc A.M. (2020), *Relacyjny model systemu kształtowania jakości usług kurierskich w branży e-commerce*, Politechnika Białostocka, Białystok. <https://doi.org/10.24427/978-83-66391-53-6>
- Lamidi S., Olalere R., Yekinni A., Adesina K. (2024), *Design of Experiments (DOE): Applications and benefits in quality control and assurance*, [w:] S.Z. Qamar, N. Al-Hinai (eds.), *Quality Control and Quality Assurance – Techniques and Applications*, IntechOpen, London.
- Majerska J. (2021), *Rynek usług kurierskich w Polsce na przykładzie firmy DHL*, praca magisterska, Wyższa Szkoła Biznesu – National Louis University, Nowy Sącz.
- Nowicki P., Sikora T. (2010), *Czynniki kształtujące satysfakcję klienta oraz korzyści z pomiaru satysfakcji klienta w procesie doskonalenia jakości*, [w:] T. Sikora (red.), *Zarządzanie jakością – doskonalenie organizacji*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków, s. 202–213.
- Parcu P.L., Innocenti N., Carrozza C., Pisarkiewicz A.R., Rossi M.A. (2023), *The rise of e-commerce platforms in the parcel delivery markets*, [w:] P.L. Parcu, T.J. Brennan, V. Glass (eds.), *The Postal and Delivery Contribution in Hard Times*, Springer International Publishing, Cham, s. 1–17.
- Szpon J., Dembińska-Cyran I., Wiktorowska-Jasik A. (2015), *Podstawy logistyki*, Stowarzyszenie Naukowe Instytut Gospodarki i Rynku, Szczecin.

Raporty i opracowania

- Gemius (2023), *E-commerce w Polsce 2022*, Gemius, Warszawa.
- UKE (2022), *Raport o stanie rynku pocztowego w 2021 roku*, Urząd Komunikacji Elektronicznej, Warszawa.
- UKE (2023), *Raport o stanie rynku pocztowego w 2022 roku*, Urząd Komunikacji Elektronicznej, Warszawa.

Strony internetowe

- Ali N. (2021), *Innovation in the Courier Industry*, <https://www.opengrowth.com/resources/innovation-in-the-courier-industry> [dostęp: 15.11.2022].
- Cząstka P. (2022), *Dwa miliony przesyłek dziennie*, <https://www.ukc.gov.pl/blog/dwa-miliony-przesylekkurierskich-dziennie,55.html> [dostęp: 15.09.2022].

- Gral M. (2021), *Dynamiczny rozwój dostaw kurierskich w wyniku pandemii. Kolejny impuls dadzą Amazon, Alibaba i Allegro?*, <https://trans.info/pl/dostawy-ooh-w-polsce-i-w-europie-co-napedzi-dalszy-rozwoj-233079> [dostęp: 15.11.2022].
- Gulc A.M. (2017), *Courier service quality from the clients' perspective*, <https://sciendo.com/article/10.1515/emj-2017-0004> [dostęp: 15.11.2022].
- Klich P. (2020), *Jak zmienił się rynek kurierski w 2020 roku*, <https://blog.arvato.pl/jak-zmienil-sie-rynek-kurierski-w-2020-roku/> [dostęp: 11.12.2022].
- Mózgowiec K. (2021), *Polacy coraz częściej zamawiają jedzenie z dostawą do domu [Raport]*, <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Polacy-coraz-czesciej-zamawiaja-jedzenie-z-dostawa-do-domu-Raport-8209607.html> [dostęp: 11.12.2022].

Akty prawne

Ustawa z dnia 23 listopada 2012 r. Prawo pocztowe, Dz.U. z 2022 r., poz. 896.

Rozdział 2

Pasażerski i towarowy transport lotniczy – wyzwania wobec pandemii COVID-19 w świetle badań własnych

Renata Pisarek-Bartoszewska

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Analizy i Strategii Przedsiębiorstwa

e-mail: renata.pisarek@uni.lodz.pl

ORCID: 0000-0001-5745-4407

Monika Kornacka

studentka kierunku Logistyka w gospodarce

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

ORCID: 0009-0000-1605-7093

Wprowadzenie

Transport lotniczy, zarówno pasażerski, jak i towarowy, jest relatywnie najszybszym, lecz często również najbardziej kosztownym sposobem pokonywania odległości. Dobór środka transportu do przewozu osób lub ładunków jest sprawą indywidualną. Pasażerowie kierują się różnymi przesłankami, należą do nich m.in. komfort, czas podróży, koszt, bezpieczeństwo czy upodobania. Transport lotniczy okazuje się nie tylko najszybszy, ale też najbezpieczniejszy. Według statystyk na świecie w ruchu lotniczym w 2019 r. zginęło 289 osób (Statista, 2022). Natomiast analiza zestawienia wyników badań przeprowadzonych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) wskazuje, że w analogicznym okresie w śmiertelnych wypadkach drogowych zginęło ok. 1,35 mln osób (WHO b). W Polsce, według sprawozdania Urzędu Lotnictwa Cywilnego, dotyczącego wypadków oraz poważnych incydentów na terenie kraju, w 2019 r. doszło do 7 takich przypadków na ok. 398 tys. wykonanych operacji lotniczych (ULC, 2020). Każdy wypadek lotniczy wymaga szczegółowej analizy zdarzeń oraz podjęcia takich działań, które w przyszłości pomogą im zapobiegać. Rozważania na temat bezpieczeństwa w ruchu lotniczym w czasie pandemii COVID-19 w 2020 r. w sposób bezprecedensowy rozszerzone zostały o kwestie możliwości transmisji wirusa na pokładach samolotów i zachowania odpowiednich procedur, odległości między pasażerami i higieny rąk w celu ograniczenia ryzyka (Nicolaidis i in., 2020: 723).

Transport lotniczy umożliwia podróże do najdalszych zakątków świata, poznanie różnych kultur i odległych miejsc, a także przemieszczanie się w celach zawodowych i odbywanie spotkań biznesowych, nawet na innych kontynentach. Linie lotnicze starają się sprostać oczekiwaniom klientów, oferując różnego rodzaju udogodnienia oraz zwiększając siatkę połączeń. Infrastruktura portów lotniczych jest przystosowywana do potrzeb pasażerów w taki sposób, aby jak najmniej odczuli oni trudy podróży, związane chociażby z przesiadkami lub podróżowaniem z dziećmi. Wszystko po to, by zachęcić do korzystania z samolotów i sprawić, by były one coraz częściej wybierane. W 2022 r. transportem lotniczym przewieziono łącznie ok. 3,8 mld pasażerów na świecie, a samoloty pasażerskie wykonały ok. 27,7 mln rejsów, co stanowiło wzrost o ok. 38% wobec poprzedniego roku (IATA, dostęp: 29.01.2024).

Towarowy transport powietrzny odpowiada na potrzeby rozwijającej się gospodarki światowej i logistyki, w której zgodnie z wymaganiami klientów ceniona jest możliwość szybkiej dostawy, szczególnie w czasach intensywnego rozwoju branży e-commerce. Cargo lotnicze w 2022 r. stanowiło ok. 1% globalnej wymiany dóbr, natomiast biorąc pod uwagę wartość przewożonych towarów, odpowiadało ok. 35% światowego handlu (IATA, dostęp: 29.01.2024).

Transport lotniczy jest istotnym i niezbędnym komponentem gospodarki światowej w kontekście szybkości przewozu, jakości dostaw, a także mobilności przestrzennej. Zapewnia globalną sieć transportową, umożliwiając i wpływając na zwiększenie mobilności osób, rozwój turystyki i intensyfikację handlu międzynarodowego. Sektor transportu lotniczego charakteryzuje się relatywnie wysokim tempem wzrostu przewozów, które w latach 2018–2020 wynosiło średnio ok. 5% rocznie w porównaniu ze wzrostem PKB światowego na poziomie ok. 3,3–3,6% rocznie, według Międzynarodowego Funduszu Walutowego (MFW, dostęp: 30.01.2024).

Przegląd literatury

W literaturze przedmiotu opisano wcześniejsze epidemie, które często miały regionalny charakter lub z różnym nasileniem pojawiały się w kilku krajach (Pisarek-Bartoszewska, 2020: 157–165). Dostrzeżono, że wirusy układu oddechowego rozprzestrzeniają się u ludzi na rozległych obszarach geograficznych w krótkich okresach, co skutkuje wysokim poziomem zachorowalności i śmiertelności. A. Browne i współpracownicy przeprowadzili systematyczny przegląd badań, aby ocenić dowody na to, że systemy transportu masowego oraz węzły komunikacyjne są powiązane z rozprzestrzenianiem się grypy i koronawirusów (Browne i in., 2016). W publikacjach A. Foxwell i współpracowników potwierdzono, że transport lotniczy ma duże znaczenie w przyspieszaniu i nasilaniu rozprzestrzeniania się grypy i innych chorób zakaźnych układu oddechowego, a środki kontroli zapobiegające

przenoszeniu wirusów są niezbędne do zmniejszenia zachorowalności i śmiertelności (Foxwell i in., 2011: 1188).

W przypadku pandemii COVID-19 po raz pierwszy zanotowano, w kontekście globalnej gospodarki i transportu lotniczego, bezprecedensowy wpływ ogólnoswiatowy o niespotykanej dotąd sile i dynamice, na co zwrócili uwagę m.in. S.M. Iacus i współpracownicy (Iacus i in., 2020: 3–10), badając krótko- i długoterminowy wpływ zakazu ruchu i ograniczenia mobilności lotniczej, a także innych restrykcji związanych z pandemią na spadek przewozów lotniczych. W Polsce zagadnienia obostrzeń w czasie pandemii i spadku ruchu pasażerskiego podejmowali tacy autorzy jak K. Wąsowska wraz ze współpracownikami (Wąsowska i in., 2021) oraz B. Korinth i R. Ranasinghe (Korinth, Ranasinghe, 2020). G. Rosa przeprowadziła badania mające na celu ukazanie zmian preferencji podróżnych korzystających z transportu publicznego w wyniku pandemii koronawirusa (Rosa, 2022: 3103).

Natomiast A. Słota (Słota i in., 2021: 83–96) oraz P. Smoleń (Smoleń i in., 2021: 35–48) wraz ze współpracownikami podjęły zagadnienie opinii osób korzystających z transportu lotniczego w czasie pandemii w ramach istniejącej luki badawczej, dotyczącej nowej sytuacji, w jakiej znalazł się transport lotniczy, obejmującej m.in. percepcję pasażerów i ich zachowania konsumenckie. Autorki podjęły się również opisanie i zbadania problematyki postrzegania transportu lotniczego przez podróżnych w czasach pandemii koronawirusa w zestawieniu z ich wcześniejszymi doświadczeniami. W literaturze światowej dostrzeżono zagadnienia behawioralne, związane z zachowaniem konsumentów i ich percepcją sytuacji zagrożenia epidemicznego, a także konsekwencjami w postaci zwiększonej niechęci do latania, a nawet obawy przed korzystaniem z transportu lotniczego (Zheng i in., 2022: 581).

Obecnie, nie tylko w aspekcie ekonomicznym, lecz również socjologicznym, jak celnie zauważa P. Sztompka, mamy do czynienia zarówno z większą rzeczywistością obecnością ryzyka, jak też z jego silniejszą niż kiedykolwiek percepcją. W wymiarze obiektywnym obserwujemy uniwersalizację, globalizację i instytucjonalizację ryzyka. W wymiarze subiektywnym we współczesnym świecie istnieją elementy czyniące doświadczenie ryzyka wyraźniejszym. Rośnie wrażliwość na zagrożenia i niebezpieczeństwa, co wynika ze zmniejszenia się roli mechanizmów obronnych, wyższego poziomu wykształcenia i świadomości niedoskonałości wiedzy ekspertów i powtarzanych błędów (Sztompka, 2010: 91). Natomiast D. Konopka podkreśla istotę globalizacji zaufania publicznego w koncepcji zarządzania wartością w kontekście współczesnych zmian cywilizacyjnych, niepewności i ryzyka, a także prowadzonych polityk publicznych, które można również odnieść do czasów pandemicznych (Konopka, 2017: 149–153).

Zróznicowanie polityk poszczególnych krajów dotyczących restrykcji i ograniczeń w związku z zagrożeniem epidemicznym i ich wpływ na transport lotniczy były przedmiotem badań S. Li i innych naukowców, S. Keity, a także S. Devi (Li i in., 2021: 4–19; Keita, 2020: 77–96; Devi, 2020: 1331–1332). Wielu badaczy, m.in. C. Nicolaidis wraz ze współautorami, zwraca uwagę na kwestię konieczności

zachowania higieny i innych procedur, w tym podjęcia środków zaradczych w celu minimalizacji rozprzestrzeniania się koronawirusa wśród pasażerów lotniczych (Nicolaidis i in., 2020: 723).

Syntetyczne podejście zaprezentowali m.in. D. i A. Rucińscy (Rucińska, Ruciński, 2021: 227–242), analizując sytuację pasażerskiego i towarowego transportu lotniczego w czasach pandemii. Wielu autorów, m.in. K. Gdański (Gdański, 2021: 125–130), zwróciło uwagę na rosnącą rolę i istotę lotniczego transportu ładunków medycznych. L. Budd i S. Ison opisali złożony i dynamiczny wpływ pandemii na międzynarodową logistykę i łańcuchy dostaw cargo lotniczego. W przeciwieństwie do sektora pasażerów lotniczych (spadek popytu o ponad 95%), bardziej odporny globalny popyt na cargo lotnicze wzrósł na niektórych rynkach podczas pierwszej fali pandemii w 2020 r. Wielu operatorów linii lotniczych tymczasowo przeszło z obsługi zawieszonych lotów pasażerskich na usługi cargo, rekonfigurując samoloty w celu transportu ładunków w kabinie pasażerskiej. Wskazano średnio- i długoterminowe implikacje pandemii dla przyszłych dostaw lotniczych i logistyki (Budd, Ison, 2023: 184–186), a S. Gudmundsson wraz ze współautorami podkreślał zróżnicowanie regionalne w dynamice odbudowy lotniczego rynku pasażerskiego (Gudmundsson i in., 2021: 2–10).

Metodyka badań własnych

Celem podjętej analizy była identyfikacja współczesnych wyzwań dla branży lotniczej w kontekście pandemii COVID-19. Wykorzystanymi w pracy narzędziami do przeprowadzenia badań była weryfikacja danych zastanych pochodzących m.in. z Urzędu Lotnictwa Cywilnego czy Eurostatu oraz kwestionariusz ankiety. Ankieta skierowana była do osób posiadających doświadczenie w odbywaniu podróży lotniczych zarówno przed ogłoszeniem pandemii, jak również w trakcie jej trwania. Została ona przeprowadzona w maju 2022 r. wśród 90 pełnoletnich osób, z czego 56% wszystkich ankietowanych stanowiły kobiety, natomiast 44% mężczyźni. Na podstawie pytania dotyczącego wieku badanych osób ustalono, że ponad 80% respondentów to osoby młode, pomiędzy 21. a 30. rokiem życia, natomiast najmniejszy odsetek, bo tylko 4%, stanowiły osoby powyżej 50. roku życia. Z odpowiedzi na pytanie o sytuację zawodową wynika, że 68% respondentów to osoby studiujące i jednocześnie pracujące, natomiast najmniejszy odsetek osób – 6% – stanowili emeryci oraz renciści. Uzyskane wyniki z ankiety wraz z opisem zostały przedstawione w podrozdziale *Omówienie wyników badań własnych*.

Współczesne wyzwania dla branży lotniczej

Transport lotniczy, będąc jednym z filarów globalizacji, jest bardzo wrażliwy na wszelkie zmiany koniunkturalne w gospodarce światowej (takie jak kryzysy ekonomiczne, recesja, niestabilność i wzrost cen paliw itp.), a także wydarzenia i czynniki zewnętrzne, związane z wszelkimi rodzajami ryzyka (takie jak m.in. epidemie, wojny, klęski żywiołowe, załamania pogody).

Począwszy od lat 70. XX w., transport lotniczy na świecie charakteryzował się długookresowym trendem wzrostowym – pomimo okresowych trudności, takich jak m.in.: kryzys paliwowy w 1973 r., wojna między Iranem i Irakiem w latach 80. XX w., wojna w Zatoce Perskiej w latach 1990–1991, kryzys finansowy w południowo-wschodniej Azji w latach 1997–1998, ataki terrorystyczne z 11 września 2001 r., epidemia SARS w Azji w 2003 r. oraz globalny kryzys finansowy w latach 2007–2008 (Kalić i in., 2022: 20–29). W XXI w. mieliśmy do czynienia również z innymi epidemiami, które miały jednak charakter raczej regionalny, powodowanymi przez wirusy odzwierzęcej grypy, przenoszonej na człowieka, wirus Ebola w Afryce, wirus Zika w Ameryce Południowej (Pisarek-Bartoszewska, 2020: 157–165). Pierwszym czynnikiem o zasięgu globalnym, który zmienił oblicze transportu lotniczego i znacząco wpłynął na przerwanie trendu wzrostowego, była pandemia COVID-19 w 2020 r. Zgodnie z prognozami IATA szacuje się, że powrót do poziomu rozwoju transportu lotniczego z 2019 r. będzie możliwy do osiągnięcia dopiero ok. 2024 r. Prognozy dla lotniczego transportu towarowego są relatywnie nieco bardziej optymistyczne niż dla przewozu pasażerów oraz zróżnicowane pod względem regionalnym (Gudmundsson i in., 2021: 2).

Niewątpliwie kryzys energetyczny i wzrost cen paliw również wpływa negatywnie na transport powietrzny, ponieważ automatycznie powoduje wzrost cen biletów lotniczych, co zniechęca część podróżujących. Niestabilność cen paliw ma też znaczący wpływ na wyniki finansowe przewoźników lotniczych i opłacalność prowadzonej działalności. W przyszłości coraz większym wyzwaniem będzie też wprowadzanie biopaliw do sektora lotniczego ze względu na ich ograniczoną podaż i relatywnie wysoką cenę. Producenci samolotów pasażerskich, antycypując wyzwania branży, ustawicznie pracują nad opracowywaniem coraz efektywniejszych energetycznie modeli samolotów, wprowadzając liczne innowacje (Pisarek, 2017: 90).

Zbrojna agresja Rosji na Ukrainę 24 lutego 2022 r. zaskoczyła branżę lotniczą. Następstwem było natychmiastowe (tego samego dnia) zamknięcie przez Ukrainę przestrzeni powietrznej nad terytorium tego kraju dla lotów cywilnych (Reuters, 2024). Konflikt rosyjsko-ukraiński poważnie wpływa na transport lotniczy. Zgodnie z rozporządzeniem Rady UE z 28 lutego 2022 r. obowiązuje zakaz lotów samolotów i przewoźników lotniczych Federacji Rosyjskiej w Unii Europejskiej. Wyjątki od zakazu obejmują m.in.: loty o statusie HUM (biorące udział w akcji humanitarnej), SAR (wykonujące lot w akcji poszukiwawczo-ratowniczej); loty powrotne wynajętych statków powietrznych, dla których wydana została zgoda odpowiednich

europejskich władz lotniczych; przypadki lądowania awaryjnego lub przelot awaryjny (UE, 2024).

Rosja natomiast zamknęła możliwość przelotów nad Syberią w rejsach między Europą a Azją, co stało się poważnym problemem europejskich linii lotniczych w przypadku rejsów do Japonii, Hongkongu, Chin czy Korei Południowej, które stały się dłuższe o 1,5–2 godziny i mniej dochodowe wskutek zużycia większej ilości paliwa. Ponadto takich połączeń jest znacznie mniej niż przed pandemią, gdyż Azja w ograniczonym stopniu otworzyła się na ruch lotniczy. Szacuje się, że wydłużenie tras mogło spowodować wzrost kosztu lotów międzynarodowych nawet o ok. 13% (Chu i in., 2024: 3). Sytuacja polityczna na świecie staje się coraz trudniejsza. Występuje coraz więcej konfliktów, również o charakterze zbrojnym, co przekłada się na destabilizację transportu lotniczego.

Mówiąc o negatywnych aspektach, należy również wspomnieć o coraz częstszych masowych strajkach wśród kontrolerów lotów oraz pracowników portów lotniczych, którzy domagają się zarobków adekwatnych do wykonywanych przez nich obowiązków i lepszych warunków pracy. W czasie pandemii mogła mieć miejsce redukcja zatrudnienia wśród obsługi naziemnej portów lotniczych, a w okresie postpandemicznym problemem są niedobory pracowników, co wpływa na kongestię w portach i opóźnienia lotów.

Transport lotniczy z roku na rok napotyka na coraz więcej niedogodności, stawiane są przed nim nowe wyzwania, które wymagają zdecydowanych działań, minimalizujących negatywne skutki. Jednym z głównych wyzwań dla branży lotniczej był wybuch pandemii COVID-19, a także inwazja Rosji na Ukrainę, która nadal trwa. Niewątpliwie pandemia była główną przyczyną nagłego ograniczenia przewozów w transporcie lotniczym, w szczególności pasażerskich, i spowodowała wiele trudności, którym ten sektor musiał sprostać.

Ograniczenia dla rynku i sektora lotniczego w wyniku pandemii COVID-19

Bezprecedensowe zagrożenie nową epidemią ogłoszono 31 grudnia 2019 r., kiedy poinformowano Światową Organizację Zdrowia o przypadkach zapalenia płuc o nieznanej etiologii w chińskim mieście Wuhan w prowincji Hubei. Koronawirus został oficjalnie ogłoszony jako czynnik sprawczy 7 stycznia 2020 r. Po zebraniu danych i przeprowadzeniu badań sekwencji genomu zasugerowano obecność wirusa SARS-CoV-2 powodującego tę chorobę zakaźną. 11 lutego 2020 r. WHO określiła nowe zapalenie płuc mianem choroby koronawirusowej 2019 (COVID-19), czyli koronawirusa ciężkiego ostrego zespołu oddechowego (WHO a; Malik, 2020: 3–4).

Na początku marca 2020 r. COVID-19 ogłoszono globalną pandemią. Świat znalazł się w sytuacji rosnącej wykładniczo liczby zakażeń i zgonów, przeciążenia krajowych systemów opieki zdrowotnej i powszechnych szoków gospodarczych

(Bajra i in., 2023: 499). Nieprzygotowane do takiego bezprecedensowego wyzwania rządy poszczególnych krajów próbowały wprowadzać zróżnicowane polityki (EBI, dostęp: 21.01.2024; Hale i in., 2020: 1).

Państwa kierujące się rygorystycznymi zasadami, tak jak Chiny, nałożyły całkowite blokady i zminimalizowały kontakty międzyludzkie, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się wirusa. Z drugiej strony kraje mniej rygorystyczne, o bardziej liberalnym podejściu, np. Szwecja, nałożyły minimalne środki ostrożności zapobiegające kontaktom z ludźmi, w mniejszym stopniu izolując obywateli. Większość krajów wybrała tzw. złoty środek, tak łącząc ze sobą podejścia o różnym rygorze w odniesieniu do izolacji i wymiaru fiskalnego/finansowego (publiczna i prywatna opieka społeczna), aby jednocześnie chronić zdrowie publiczne, bezpieczeństwo społeczne i zapewnić warunki dla sprawnego funkcjonowania gospodarki (Fetzer i in., 2021: 969; König, Winkler, 2021: 32).

Transport lotniczy w bezpośrednim następstwie kryzysu, związanego z wybuchem i ogłoszeniem pandemii COVID-19, jako gałąź transportu uczestnicząca w globalnej transmisji wirusa został dotknięty jej konsekwencjami. Poszczególne kraje zaczęły wprowadzać zdecydowane środki zaradcze, aby zapobiegać epidemii, a następnie móc ją ograniczać, takie jak m.in.: zamknięcie granic, obowiązkowa kwarantanna, dystans społeczny, łącznie z izolacją. Wybrane ograniczenia w Polsce związane z epidemią koronawirusa i ich konsekwencje dla sektora lotniczego przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Ograniczenia dla transportu lotniczego w Polsce w 2020 r.
w związku z pandemią COVID-19

Lp.	Data	Ograniczenie	Powód/Konsekwencja
1.	30.01.2020	PLL LOT odwołuje loty do Chin	Koronawirus
2.	14.03.2020 –13.04.2020	PLL LOT zawiesza część lotów do USA	Decyzja prezydenta USA o wprowadzeniu zakazu wjazdu do USA dla podróżnych ze strefy Schengen
3.	15.03.2020	Ogłoszenie stanu zagrożenia epidemicznego	Spadek liczby startów i lądowań w polskich portach lotniczych o 83%
4.	15.03.2020 –16.06.2020	Zawieszenie lotów międzynarodowych z i do Polski	Koronawirus
5.	15.03.2020 –31.05.2020	Zawieszenie lotów krajowych w Polsce	Koronawirus
6.	15.03.2020 –05.04.2020	Start akcji #LOTdoDomu w ramach rejsów repatriacyjnych; Polacy z zagranicy wracają do Polski, zainteresowani cudzoziemcy opuszczają kraj	54 000 przewiezionych pasażerów

Tab. 1 (cd.)

Lp.	Data	Ograniczenie	Powód/Konsekwencja
7.	25.03.2020	Zamknięcie granic przedłużone do 13 kwietnia	Koronawirus
8.	09.04.2020	Zawieszenie międzynarodowego ruchu lotniczego przedłużone do 26 kwietnia, a zamknięcie granic do 3 maja	Koronawirus
9.	16.04.2020	PLL LOT sugeruje redukcję wynagrodzenia przestojowego dla personelu	Utrzymanie poziomu zatrudnienia i uniknięcie masowych zwolnień
10.	26.04.2020	Przedłużenie, do odwołania, obowiązkowej kwarantanny dla podróżnych przekraczających granicę	Koronawirus
11.	01.06.2020	LOT wznowia krajowe połączenia lotnicze z zachowaniem rygoru sanitarnego	Krajowe loty między ośmioma miastami według harmonogramu do 19 czerwca. Dwa loty dziennie z Warszawy do: Krakowa, Poznania, Rzeszowa, Szczecina, Wrocławia i Zielonej Góry; do trzech razy dziennie z Warszawy do Gdańska, raz dziennie z Krakowa do Gdańska
12.	01.07.2020	Wznowienie lotów międzynarodowych i wybranych międzykontynentalnych	Uruchomienie 130 połączeń lotniczych do 36 destynacji w Europie, a także transkontynentalnych m.in. do Nowego Jorku, Chicago, Toronto
13.	15.09.2020	Wprowadzenie zakazu lotów z Polski do 44 państw ze względu na rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2	Zakaz lotów międzynarodowych do Hiszpanii, Malty, Mołdawii, Czarnogóry, USA (nie dotyczy lotów czarterowych branży turystycznej)
14.	23.10.2020	Aktualizacja liczby powiatów objętych ograniczeniami	Cała Polska znalazła się w tzw. czerwonej strefie
15.	04.11.2020	Nowe restrykcje od 7 do 29 listopada	Zamknięcie teatrów, kin, galerii sztuki, sklepów w centrach handlowych; usługi hotelowe dostępne tylko dla gości w podróżach służbowych
16.	22.12.2020	Nowe ograniczenia od 28 grudnia 2020 do 17 stycznia 2021 r. (kwarantanna państwowa)	Zakaz zgromadzeń powyżej pięciu osób, zakaz podróży sylwestrowych i noworocznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wąsowska i in., 2021: 526–528.

Powyższe ograniczenia, wprowadzone w Polsce w związku z epidemią koronawirusa, wpłynęły negatywnie na rynek i sektor lotniczy w kraju. Lotnisko Chopina w Warszawie znalazło się na 10. pozycji wśród 40 portów lotniczych w Europie najbardziej dotkniętych konsekwencjami pandemii SARS-CoV-2. Egzemplifikacją może być dzień 16 marca 2020 r., bezpośrednio po ogłoszeniu stanu epidemicznego, w którym największy port lotniczy w Polsce zanotował spadek ruchu o ok. 83% w porównaniu z analogicznym dniem w roku poprzednim (Eurocontrol, 2021; Wąsowska i in., 2021: 528).

Zmiany rynkowe obrazują też dane statystyczne, pochodzące z Urzędu Lotnictwa Cywilnego, według których liczba obsługanych pasażerów w ruchu krajowym oraz międzynarodowym w Polsce w 2019 r. wyniosła łącznie ok. 49 mln, natomiast w 2020 r. było to ok. 14,5 mln. Zanotowano zatem ogromny spadek liczby pasażerów, o ok. 70,3% w porównaniu z rokiem poprzedzającym wybuch pandemii (ULC, 2021). Wobec zamknięcia granic, aby umożliwić sprowadzenie rodaków, którzy pozostali poza Polską, uruchomiono specjalną akcję „Lot do domu” (Czopek i in., 2021: 101).

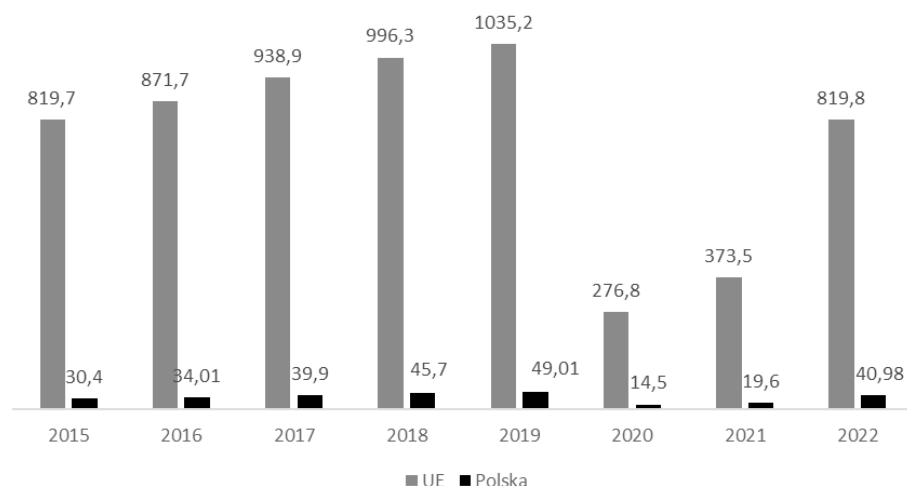
Negatywne skutki pandemii dotknęły linie i porty lotnicze, personel naziemny, służby nawigacyjne, handel detaliczny oraz tradycyjnie dochodowe aktywności na lotniskach. Konsekwencją było znaczne ograniczenie działalności, a także zmniejszenie zatrudnienia przez porty lotnicze i przewoźników. W celu poprawienia komfortu konsumentów i zapewnienia dystansu społecznego na znaczeniu nabrały formy sprzedaży typu „kliknij – odbierz”, zwiększano więc liczbę i zróżnicowanie funkcjonalności urządzeń vendingowych. Normą i wymogiem w czasie pandemii stało się stosowanie środków ochrony zdrowia i przestrzeganie wysokich standardów higienicznych (Rucińska, Ruciński, 2021: 238–239).

Pandemia COVID-19, która została ogłoszona w 2020 r., wpłynęła w znaczny sposób na funkcjonowanie portów lotniczych. Restrykcje, kwarantanna związana z przekraczaniem granic, następnie całkowite zamknięcie granic wielu krajów spowodowały, że rezygnowano z podróżowania. Kryzys lotniczy, wywołany pandemią COVID-19, przyczynił się do zmian związanych z mobilnością lotniczą i dostępnością usług przewozów powietrznych. Obawy towarzyszące podróżowaniu, a także rozwój technologiczny i możliwości odbywania wirtualnych spotkań skutkowały dużą rezerwą przewoźników do przywracania połączeń lotniczych w drugiej połowie 2020 r. (Tłoczyński i in., 2021: 192).

Transport lotniczy w Polsce na tle krajów UE i globalnych tendencji w latach 2015–2022

Transport lotniczy w Polsce przed pandemią, pod kątem statystyk przewozów, charakteryzował się tendencją wzrostową. Pandemia COVID-19, która została ogłoszona w 2020 r., wpłynęła w znaczny sposób na funkcjonowanie portów lotniczych i przewoźników powietrznych. Zawieszenie lotów, uziemienie samolotów

pasażerskich, a także, w przypadku wielu krajów, całkowite zamknięcie granic skutkowało rezygnacją z podróży lotniczych. Na Wykresie 1 przedstawiono liczbę obsłużonych pasażerów w ruchu krajowym oraz międzynarodowym, regularnym i czarterowym, w latach 2015–2022 w Polsce oraz Unii Europejskiej (UE).



Wykres 1. Transport lotniczy pasażerów w Polsce i UE w latach 2015–2022 (w mln)

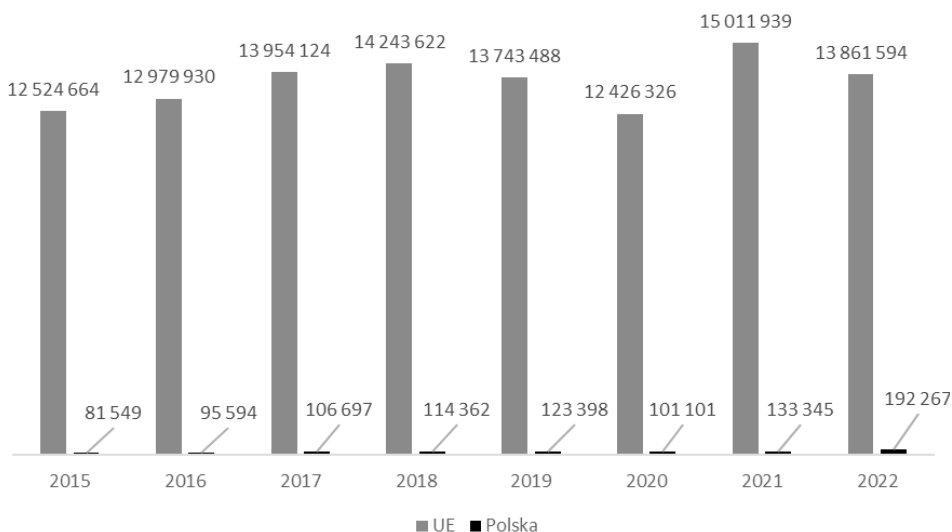
Źródło: opracowanie własne na podstawie: ULC, Eurostat [dostęp: 21.01.2024].

Z danych zgromadzonych na Wykresie 1 wynika, że liczba pasażerów podróżujących transportem lotniczym od 2015 do 2019 r. stale rosła. W Polsce, w porównaniu z 2015 r., rok później liczba obsłużonych pasażerów wzrosła o 11,9%, w 2017 r. o 17,5%, w 2018 r. o 14,3%, a w 2019 r. o 7,2%. W Europie w 2016 r. był to wzrost o 5,96%, w 2017 r. o 7,15%, w 2018 r. o 5,77%, natomiast w 2019 r. liczba pasażerów zwiększyła się o 3,8% w porównaniu do roku poprzedniego.

Na tle średniej krajów członkowskich Unii Europejskiej (UE) pasażerski ruch lotniczy w Polsce charakteryzował się wyższą dynamiką, co może wynikać z niższego efektu bazowego oraz relatywnie mniejszej i rozwijającej się mobilności lotniczej polskiego społeczeństwa w porównaniu do tych państw UE, w których zarówno infrastruktura lotnicza, jak i ukształtowanie się sektora lotniczego i rynku są na wyższym poziomie. Sytuacja dotycząca statystyk ruchu zmieniła się diametralnie w 2020 r. w wyniku wybuchu pandemii COVID-19 i wstrzymania ruchu lotniczego, na skutek czego zarówno w UE, jak i w Polsce odnotowano znaczny spadek pasażerów korzystających z transportu lotniczego. Z danych przedstawionych na Wykresie 1 wynika, że w Polsce w 2020 r., w porównaniu do roku poprzedniego, liczba pasażerów spadła o 70,3%. Natomiast w UE, w analogicznym okresie, odnotowano spadek o ok. 274%, co oznacza prawie trzykrotnie mniej obsłużonych pasażerów.

Następstwami pandemii, które znacząco wpłynęły na sektor lotniczy, były m.in.: kwarantanna obowiązująca po przyjeździe z innego kraju, nowe, zmieniające się zasady, na podstawie których można udać się poza granice kraju transportem lotniczym, konieczność szczepień bądź też wykonywania testów, a także obawa o własne zdrowie. Czynniki te spowodowały, że zdecydowana większość podróżujących wybrała inny środek transportu lub zrezygnowała z podróży, a skutkiem tego są spadki widoczne na Wykresie 1. W 2021 r., jak wynika z przedstawionych danych, zauważalny jest wzrost liczby pasażerów, zarówno w UE, jak i w Polsce. Było to spowodowane zniesieniem części obostrzeń oraz stworzeniem szczepionki chroniącej przed wirusem, natomiast nie jest to wzrost do poziomu sprzed pandemii, ponieważ jej skutki będą odczuwane jeszcze przez najbliższe lata. Z kolei 2022 r. w UE oraz w Polsce charakteryzował się ponad dwukrotnym wzrostem liczby obsługiwanych pasażerów w transporcie lotniczym, co może oznaczać powrót do stanu sprzed wybuchu pandemii, kiedy transport ów był jednym z najczęściej i najchętniej wybieranych sposobów pokonywania odległości, w szczególności na długich trasach.

Transport lotniczy to nie tylko przewóz pasażerów, lecz także ładunków, który odgrywa ważną rolę w gospodarce i logistyce. Na wzrost znaczenia lotniczego ruchu towarowego wpłynęło ciągle zwiększanie się roli e-commerce, dzięki któremu nastąpił wzrost popytu na usługi transportu lotniczego. Dało to możliwość współpracy pomiędzy handlowcami detalicznymi na rynkach krajowych i międzynarodowych. Na Wykresie 2 zaprezentowany został lotniczy transport towarów, zarówno w Polsce, jak i UE w latach 2015–2022.



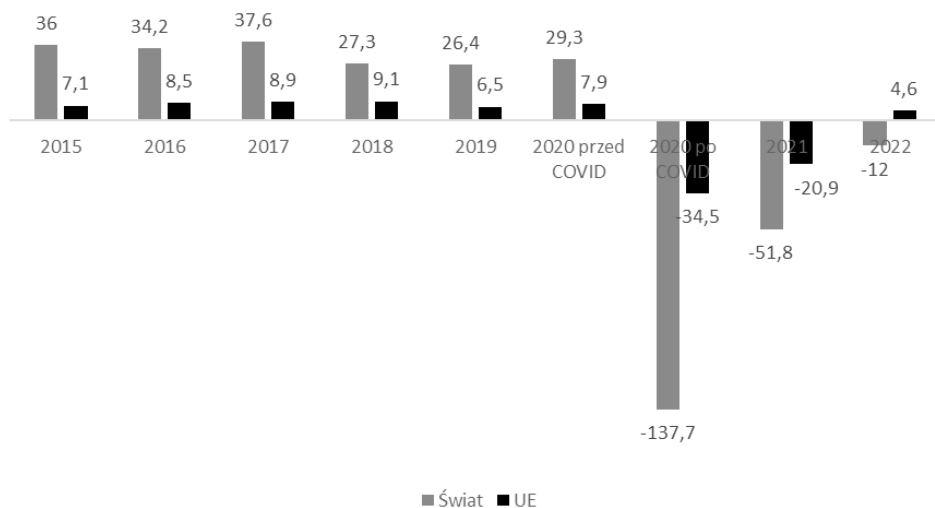
Wykres 2. Ilość obsługowanego cargo „on board” w portach lotniczych w Polsce i UE w latach 2015–2022 (w t)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: ULC, Eurostat [dostęp: 20.01.2024].

Z danych zgromadzonych na Wykresie 2 wynika, że ilość obsługowanego cargo w latach 2015–2019, zarówno w Polsce, jak i w UE, wzrastała. W Polsce, w porównaniu do roku poprzedniego, w 2016 r. odnotowano wzrost ilości przewozu towarów o 14,7%, w 2017 r. o 11,7%, w 2018 r. o 7,2%, a w 2019 r. wzrost osiągnął 7,9%. W przypadku UE w 2016 r. wzrost obsługowanego cargo wyniósł 3,5% w odniesieniu do roku poprzedzającego, w 2017 r. odnotowano wzrost o 6,98%, w 2018 r. o 2,03%, natomiast w 2019 r. miał miejsce niewielki spadek ilości obsługowanego cargo o 3,64%. Sytuacja zmieniła się w 2020 r., w którym zarówno w UE, jak i w Polsce odnotowano zmniejszenie się ilości przewozu towarów, w Polsce ten spadek wyniósł 18,1%, natomiast 10,6% w przypadku UE. Natomiast w 2021 r. ponownie zanotowano wzrost w Polsce (o 31,9%) oraz w UE (o 20,8%). W 2022 r., jak wynika z danych, UE ponownie zanotowała spadek ilości przewiezonego cargo, w przeciwieństwie do Polski, gdzie zauważalny jest znaczny wzrost – aż o 44,18%. Polskie porty lotnicze w 2022 r., w szczególności w Rzeszowie, zaangażowane były w przewóz pomocy, w tym broni dla Ukrainy, co miało znaczący wpływ na wzrost statystyk.

Rynek przewozów cargo, w porównaniu do przewozów pasażerskich, charakteryzował się zdecydowanie mniejszym spadkiem, inna też była sytuacja, w której się znalazł. Początek pandemii spowodował zerwanie łańcuchów dostaw. W trakcie pandemii ucierpieli eksporterzy i importerzy z pozostałych kontynentów na skutek wzrostu kosztów frachtu. Zamknięcie rynku przewozów pasażerskich oznaczało, że dochody linii lotniczych uzależnione zostały od przewozu ładunków, a podwyżka stawek oraz opłat lotniczych była znaczna. Następstwem była częściowa rezygnacja z transportu lotniczego na rzecz innego rodzaju transportu, a część linii lotniczych zbankrutowała. 30 września 2020 r. opublikowano raport o dotkniętym kryzysem transporcie powietrznym, według którego sektor lotniczy, logistyczny i turystyczny mogły liczyć się wskutek pandemii z utratą ok. 46 mln miejsc pracy na świecie, co oznaczałoby zmniejszenie zatrudnienia nawet o ok. 52% (ATAG, 2020: 4).

W 2020 r., wyjątkowym z uwagi na początek pandemii, linie lotnicze na świecie przewiozły 1,8 mld pasażerów i 57,5 mln ton ładunków. W odniesieniu do roku poprzedniego liczba pasażerów zmniejszyła się o 2,7 mld (-60,2%), a ładunków o 4 mln ton (-8,7%). Samoloty komunikacyjne wykonały 16,9 mln rejsów (-56,5%), zużywając przy tym 237 mld litrów paliwa o wartości 78 mld USD. Linie lotnicze na świecie wygenerowały w 2020 r. przychody finansowe w wysokości 372 mld USD (-56%) i stratę netto -126,4 mld USD. Na Wykresie 3 przedstawiono rentowność sektora linii lotniczych na świecie oraz w UE w latach 2015–2022 (IATA, dostęp: 28.01.2024).



Wykres 3. Wynik finansowy sektora przewoźników lotniczych na świecie i w UE w latach 2015–2022 (w mld USD)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Statista, 2021.

Z danych przedstawionych na wykresie wynika, że w 2020 r. po wybuchu pandemii odnotowano, zarówno na świecie, jak i w UE, znaczne straty linii lotniczych. Na świecie zagregowana strata sektora wyniosła 137,7 mld USD, natomiast w UE oszacowano ją na ok. 34,5 mld USD. W 2021 r. można zauważyć, że straty maleją, co pozwala stwierdzić, że transport lotniczy powoli wracał do stanu sprzed pandemii. W 2022 r. strata sektora lotniczego na świecie wyniosła ok. 12 mld USD, natomiast wynik finansowy w UE był już na dodatnim poziomie, a linie lotnicze osiągnęły łączny zysk w wysokości ok. 4,6 mld USD.

Z raportu rocznego IATA wynika, że w 2022 r. transportem lotniczym przewieziono 3,8 mld pasażerów i 60,2 mln ton ładunków. W stosunku do roku poprzedniego liczba pasażerów zwiększyła się o 1,5 mld (+64%), a ładunków zmniejszyła o 5,5 mln ton (-9%). Natomiast w porównaniu do wyników z 2019 r., czyli przed pandemią, w 2022 r. przewieziono o 700 mln pasażerów i 1,3 mln ton ładunków mniej (IATA, dostęp: 28.01.2024). Sektor wraca do poziomu sprzed pandemii, ale w 2022 r. nie udało się go jeszcze osiągnąć.

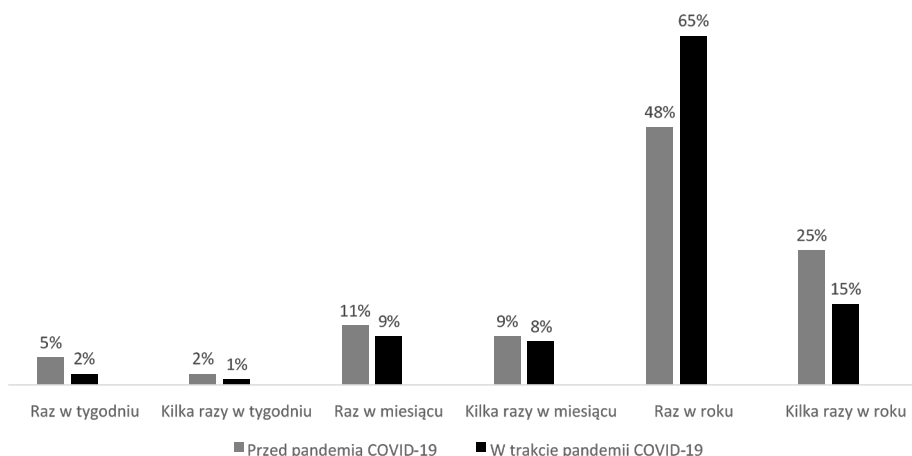
W trakcie pandemii znacznie wzrósł popyt na produkty medyczne, które były w owym czasie dobrami pierwszej potrzeby, dlatego też linie lotnicze zdecydowały się na zmiany, które pozwoliły przewozić uziemionymi samolotami pasażerskimi ładunki, co nieco zmniejszyło ich straty finansowe. Spadek ilości obsługiwanych ładunków w 2020 r. według dyrektora generalnego IATA W. Walsha to przede wszystkim: „niedobory siły roboczej, częściowo spowodowane kwarantanną pracowników, niewystarczająca ilość miejsca do przechowywania na niektórych lotniskach i zaległości w odprawach, [one] nadal wywierają presję na łańcuchy dostaw, choć ładunki

lotnicze zaliczyły gwiazdny 2021 rok” (Stefaniak, 2022). Zaobserwowano również intensyfikację rozwoju rynku e-commerce, który odegrał istotną rolę w trakcie pandemii (Rucińska, Ruciński, 2021: 237; Gdański, 2021: 127).

Od 2020 r. sektor lotniczy mierzy się z wyzwaniami spowodowanymi pandemią COVID-19, a od 24 lutego 2022 r. z następstwami wojny w Ukrainie. Liczba rezerwacji lotniczych w lutym 2022 r. spadła o 21%, a kryzys dotknął w szczególności państwa graniczące z Ukrainą. Natomiast w marcu 2023 r. odnotowano wzrost rezerwacji o 11%, co mogło wiązać się z koniecznością wyjazdów mieszkańców Ukrainy z terenów objętych wojną do krajów sąsiednich. Wojna w Ukrainie wpłynęła znacząco również na przewóz ładunków, zmieniając ich strukturę i dynamikę. Zamknięcie przestrzeni powietrznej dla Rosji przez m.in. UE, USA, Kanadę i Wielką Brytanię, w wyniku nałożonych sankcji, ograniczenie ruchu oraz wydłużenie tras również znalazły odzwierciedlenie w sytuacji branży lotniczej.

Omówienie wyników badań własnych

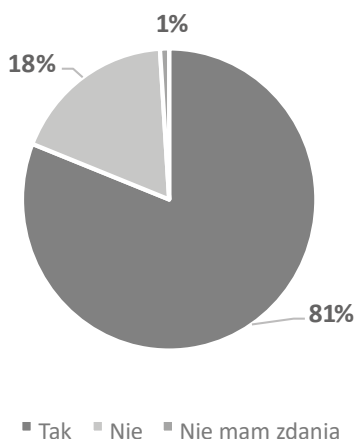
W załączniku 1 zamieszczono kwestionariusz ankiety, przygotowany dla niniejszego badania. Poniżej omówiono rozkład odpowiedzi na poszczególne pytania. Na początku zbadano, czy w wyniku pandemii częstotliwość korzystania z przewozów powietrznych uległa zmianie w stosunku do okresu przed wystąpieniem tego niekorzystnego zjawiska.



Wykres 4. Odpowiedzi respondentów dotyczące częstotliwości korzystania z transportu lotniczego przed pandemią COVID-19 oraz w jej trakcie (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

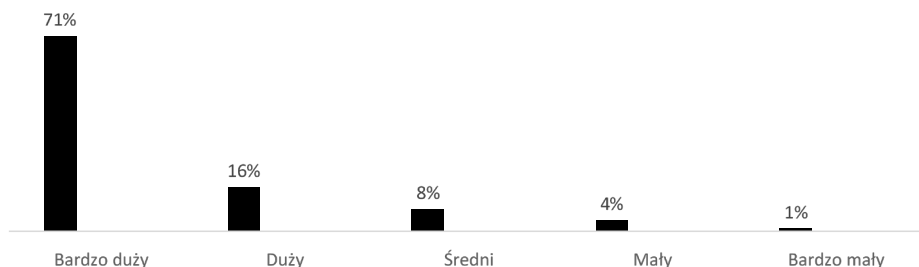
Na podstawie danych zgromadzonych na Wykresie 4 można zauważyć, że jedynie 2% ankietowanych odpowiedziało, że przed pandemią podróżowało kilka razy w tygodniu, a w trakcie pandemii COVID-19 1% badanych podróżowało z taką częstotliwością, natomiast 48% spośród respondentów podróżowało samolotem raz w roku przed pandemią, a 65% raz w roku w trakcie pandemii. Odnotowano natomiast znaczny spadek (o 10 punktów procentowych) liczby osób, które podróżowały kilka razy w roku, w porównaniu z okresem sprzed pandemii.



Wykres 5. Odpowiedzi respondentów odnośnie do wpływu pandemii COVID-19 na częstotliwość podróżowania transportem lotniczym w jej trakcie (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

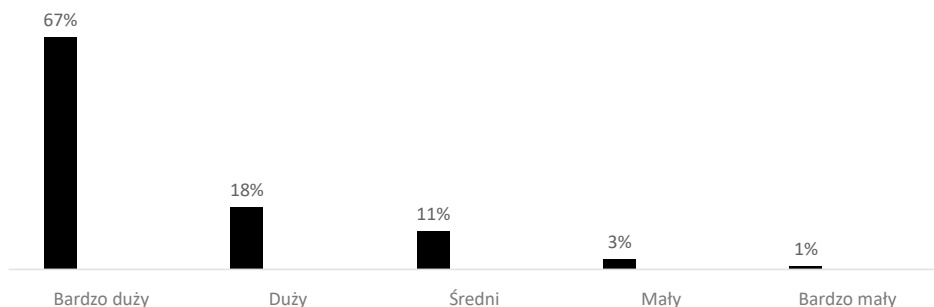
Z danych na Wykresie 5 wynika, że aż 81% ankietowanych uważa, że pandemia miała znaczący wpływ na ich rezygnację z wyboru samolotu jako środka transportu. Niewielu respondentów, bo tylko 18%, odpowiedziało, że pandemia COVID-19 nie wpłynęła na wybór transportu lotniczego spośród pozostałych sposobów podróży.



Wykres 6. Odpowiedzi respondentów odnośnie do wpływu pandemii COVID-19 na kwestię podróżowania (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

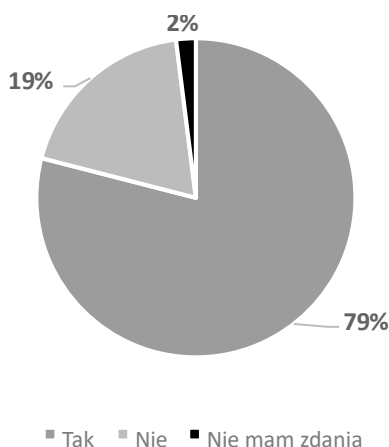
Na podstawie danych z Wykresu 6 można zauważyć, że około 71% respondentów stwierdziło, iż pandemia COVID-19 miała bardzo duży, a jedynie zdaniem 1% – bardzo mały wpływ na kwestię podróżowania w okresie jej trwania.



Wykres 7. Odpowiedzi respondentów odnośnie do wpływu pandemii COVID-19 na komfort podróży podczas lotu samolotem (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

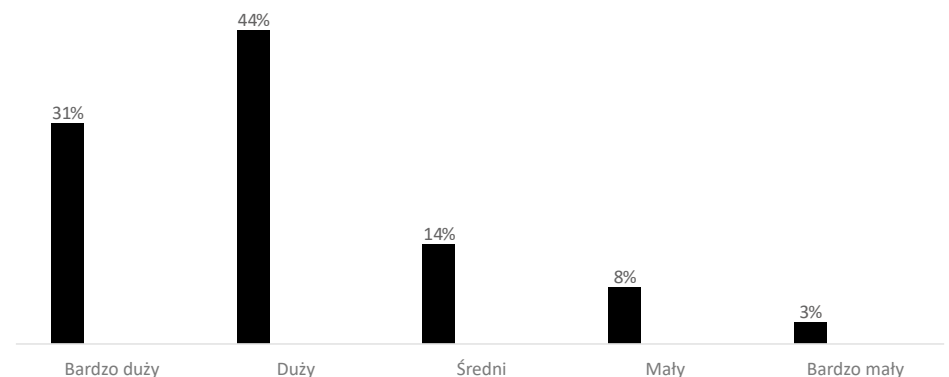
Ponad 67% ankietowanych zauważyło, że pandemia COVID-19 miała bardzo duży wpływ na komfort podczas podróży samolotem, a kolejne 18% wskazało na duży wpływ, natomiast zdaniem 1% osób biorących udział w badaniu pandemia wywarła bardzo mały wpływ na jakość przemieszczania się transportem lotniczym.



Wykres 8. Odpowiedzi respondentów odnośnie do negatywnego wpływu pandemii COVID-19 w trakcie jej trwania na poziom usług świadczonych w portach lotniczych (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

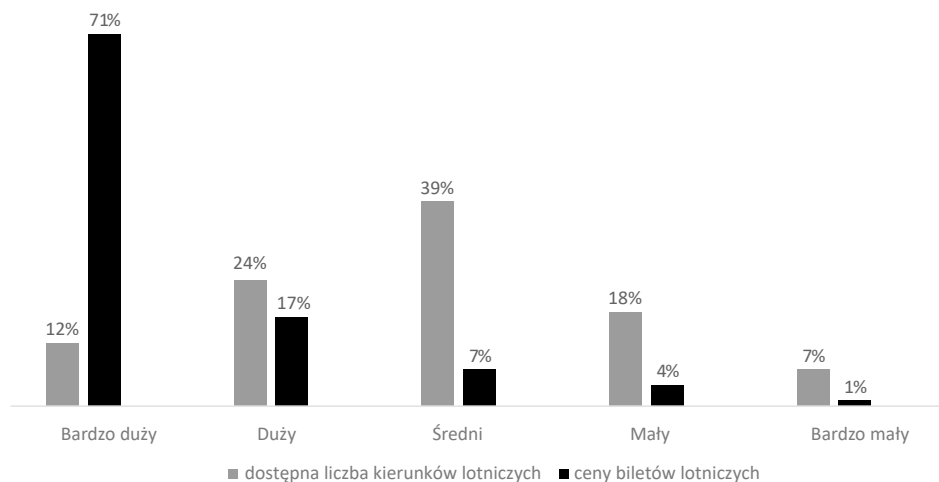
Z danych zgromadzonych na Wykresie 8 wynika, że w opinii 79% respondentów pandemia COVID-19 wpłynęła negatywnie na poziom świadczonych usług w portach lotniczych, z kolei 19% ankietowanych stwierdziło, że nie miała ona negatywnego wpływu na ich jakość, a tylko 2% nie wyraziło swojego zdania w tej kwestii.



Wykres 9. Odpowiedzi respondentów odnośnie do wpływu pandemii COVID-19 w trakcie jej trwania na czas obsługi pasażerów w portach lotniczych (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie danych zgromadzonych na Wykresie 9 można zauważyć, że najczęściej, czyli 44% ankietowanych odpowiedziało, że pandemia miała duży wpływ, natomiast nieco mniej, bo 31%, uważało, że miała ona bardzo duży wpływ na czas obsługi w portach lotniczych. Z kolei tylko 3% stwierdziło, że oddziaływanie to było bardzo małe.

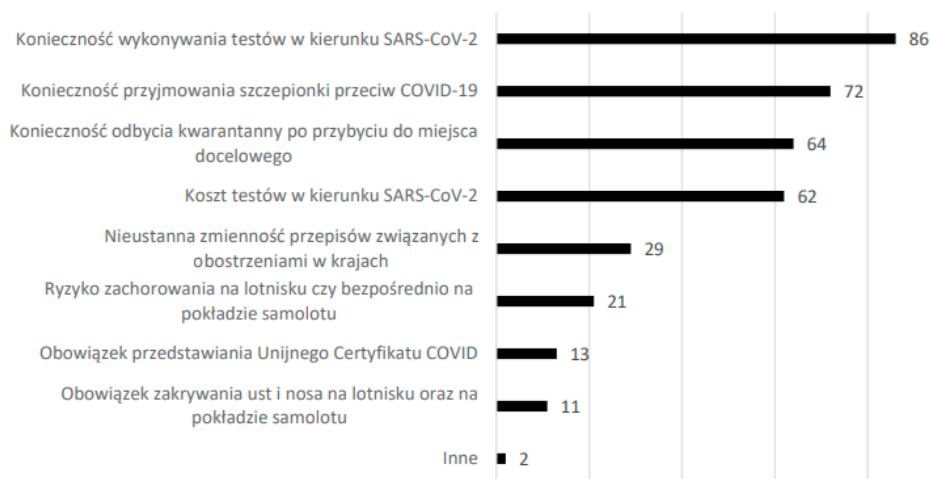


Wykres 10. Odpowiedzi respondentów odnośnie do negatywnego wpływu pandemii COVID-19 w trakcie jej trwania na dostępną liczbę kierunków lotniczych i ceny biletów (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

Z danych zgromadzonych na Wykresie 10 wynika, że około 12% ankietowanych uważało, iż pandemia miała bardzo duży wpływ na dostępną liczbę kierunków lotniczych, a 24% odpowiedziało, że duży, natomiast najczęściej, bo 39%, stwierdziło,

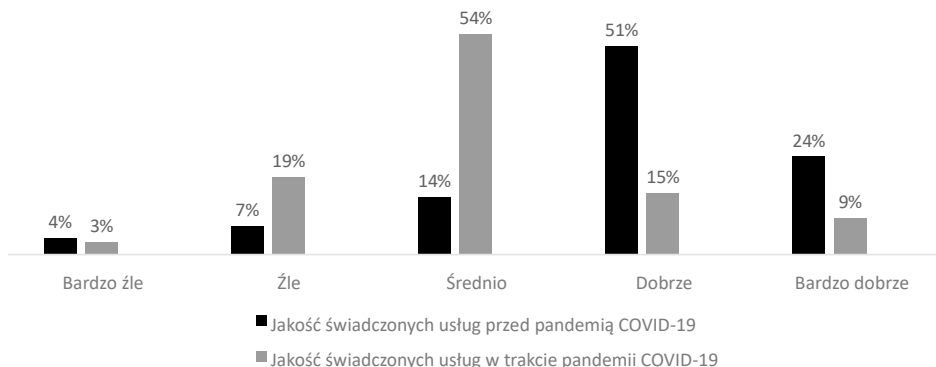
że wpłynęła ona na ten aspekt w średnim stopniu. Z kolei ponad 71% respondentów uznało, że pandemia wywarła bardzo duży wpływ na cenę biletów, a tylko 1% przyznało, że wpływ ten był bardzo mały.



Wykres 11. Zestawienie odpowiedzi respondentów dotyczących czynników, które wpłynęły na zniechęcenie bądź rezygnację z podróży lotniczych w trakcie pandemii COVID-19 (liczba wskazań) N=90

Źródło: opracowanie własne.

W pytaniu o czynniki, które zniechęciły respondentów bądź kazały im całkowicie zrezygnować z podróży lotniczych, badani zostali poproszeni o zaznaczenie czterech odpowiedzi. Ze zgromadzonych danych wynika, że jako element zniechęcający bądź kładący zrezygnować z podróży 86 ankietowanych uznało konieczność wykonywania testów w kierunku SARS-CoV-2, 72 osoby – konieczność przyjmowania szczepionki przeciw COVID-19, a 64 respondentów – konieczność odbycia kwarantanny po przybyciu do miejsca docelowego. Nieco mniej ankietowanych (29 osób) stwierdziło, że nieustanne zmiany przepisów związanych z obostrzeniami w poszczególnych krajach były czynnikiem zniechęcającym do podróżowania samolotem, a 21 ankietowanych odnotowało, że jest nim ryzyko zachorowania na lotnisku lub bezpośrednio na pokładzie samolotu. Natomiast najmniej wskazań (13 respondentów) uzyskał obowiązek przedstawiania Unijnego Certyfikatu COVID-19 oraz obowiązek zakrywania ust i nosa na lotnisku i na pokładzie samolotu – odpowiedziało tak 11 ankietowanych. Z kolei tylko 2 osoby powołały się na inne czynniki.



Wykres 12. Odpowiedzi respondentów dotyczące poziomu usług świadczonych przez transport lotniczy przed pandemią COVID-19 oraz w jej trakcie (w %) N=90

Źródło: opracowanie własne.

Ponad połowa ankietowanych stwierdziła, że jakość usług świadczonych przez transport lotniczy przed pandemią była dobra – 51%, natomiast dla 24% bardzo dobra, a więc odpowiedziało tak łącznie aż $\frac{3}{4}$ respondentów. Z kolei tylko 4% osób uznało jakość usług za bardzo złą. Sytuacja zmieniła się diametralnie, jeśli chodzi o jakość usług świadczonych w trakcie pandemii. Ponad połowa ankietowanych – 54% – uznała, że jakość usług była średnia, a 19%, że była ona zła, natomiast tylko 9% respondentów przyznało, że w trakcie pandemii jakość usług świadczonych przez transport lotniczy była bardzo dobra.

Wnioski z badań własnych

W transporcie lotniczym w celu spełnienia wszystkich oczekiwań klientów stale podnosi się jakość usług, a także elastycznie przystosowuje się do wszelkich sytuacji, które mogą wpłynąć na jego funkcjonowanie. Istotna jest kontrola i monitorowanie wszystkich obszarów, składających się na jakość obsługi transportu lotniczego. Pandemia COVID-19 doskonale pokazała, jak ważne jest szybkie i przede wszystkim skuteczne działanie minimalizujące straty i negatywne skutki nieprzewidzianych wydarzeń. Na podstawie przeprowadzonych badań własnych można stwierdzić, że pandemia miała znaczący wpływ na częstotliwość podróżowania transportem lotniczym oraz wyraźnie oddziaływała na komfort podróży i obsługę pasażerów w portach lotniczych. Kontrole certyfikatów czy przeprowadzonych wcześniej testów w kierunku koronawirusa spowodowały, że czas obsługi uległ znacznemu wydłużeniu, a kontrole były zdecydowanie dokładniejsze i bardziej wymagające. Sytuacja ta była trudna nie tylko dla podróżujących, ale i dla pracowników portów lotniczych, którzy z dnia na dzień musieli podporządkować się nowym, dynamicznie zmieniającym się przepisom.

W wyniku wybuchu pandemii niektóre państwa postanowiły zamknąć swoje granice, by zminimalizować rozprzestrzenianie się wirusa na terenie kraju, co spowodowało odczuwalne przez podróżnych zmniejszenie się liczby połączeń lotniczych. Pandemia wywarła również negatywny wpływ na cenę biletów. Konieczność zaopatrzenia lotnisk w płyny do dezynfekcji, maseczki czy rękawiczki znalazła odzwierciedlenie we wzroście kosztów działalności, a z drugiej strony liniom lotniczym zależało na tym, aby ponosić jak najmniejsze straty, dlatego ceny biletów rosły. Idealnym zobrazowaniem sytuacji branży lotniczej w trakcie pandemii okazują się czynniki, które pozwalają wyjaśnić fakt, dlaczego wielu podróżnych zrezygnowało z transportu lotniczego bądź odczuwało niechęć do latania.

Jako że w badaniu udział wzięło 80% osób w przedziale wiekowym między 20. a 30. rokiem życia, a więc relatywnie ludzi młodych, strach przed zakażeniem na lotnisku czy bezpośrednio w samolocie nie odgrywał tak znaczącej roli jak konieczność wykonywania testów w kierunku SARS-CoV-2, ponieważ zrobienie testu było bardzo kosztowne i dla wielu młodych osób cena ta była zbyt wysoka. Z kolei przyjęcie dwóch dawek szczepionki często nie było zgodne z przekonaniami wielu podróżnych, dlatego rezygnowali oni z tego rozwiązania. Dla wielu osób odbicie przymusowej kwarantanny po przylocie do miejsca docelowego było czynnikiem, który wpłynął na rezygnację z podróży samolotem. Dość problematyczne okazywały się również dynamiczne zmiany w przepisach konkretnych państw, dotyczące obostrzeń panujących na ich terenach, ponieważ budziło to u podróżnych wiele wątpliwości odnośnie do lotu.

Miało to również wpływ na jakość usług świadczonych przez pracowników portów lotniczych, od których wymagano dostosowania się z dnia na dzień do szeregu nowych zasad, wskutek czego czas obsługi uległ znacznemu wydłużeniu, a ocena jakości wykonywanych przez nich obowiązków spadła w stosunku do postrzegania jej na relatywnie wysokim poziomie przed pandemią. Sytuacja na świecie wymusiła na transporcie lotniczym dostosowanie się do zmian, których wprowadzenie miało zapewnić szybki powrót do sposobu funkcjonowania branży sprzed pandemii, nie pozostając bez wpływu na komfort i zadowolenie podróżujących.

Podsumowanie

Transport lotniczy cieszy się dużym zainteresowaniem podróżnych, zarówno na krótszych, jak i przede wszystkim dłuższych dystansach, a jego konkurencyjność rośnie wraz z długością trasy. Na przestrzeni lat znacznie rozwinęto infrastrukturę, a także skonstruowano wiele nowoczesnych samolotów, dostosowanych do najdalszych lotów i służących lotnictwu pasażerskiemu oraz towarowemu.

Tendencja wzrostowa rozwoju transportu lotniczego na świecie i w Polsce została zakłócona przez pandemię COVID-19, a następnie wybuch wojny w Ukrainie. W wyniku analizy danych dotyczących lotnictwa, a także dzięki informacjom

pozyskanym za pośrednictwem badań ankietowych, które przeprowadzono wśród osób podróżujących samolotem przed wybuchem pandemii oraz po nim, można potwierdzić, że zarówno pandemia, jak i wojna stanowiły duże wyzwania, którym musiał sprostać sektor lotniczy.

Jak wynika z badań i analiz, po wybuchu pandemii w 2020 r. w Polsce oraz w UE nastąpił spadek liczby operacji lotniczych, przewiezionych pasażerów i ilości obsługowanego cargo. Zaobserwowano również znaczne straty finansowe (w mld USD) w wyniku wstrzymania lotów w trakcie pandemii. Uziemienie ruchu powietrznego, restrykcje i obostrzenia wprowadzane przez kolejne państwa spowodowały, że rezygnowano z wyjazdów zagranicznych, co potwierdziły przeprowadzone badania własne. Dominowały podróże na obszarze własnego kraju. Osoby, którym obowiązkami zawodowe narzucały konieczność zagranicznych wyjazdów, musiały mierzyć się ze zmieniającymi się zasadami wjazdu do obcego państwa. Koszt wykonania testów w kierunku SARS-CoV-2 był wysoki, a przekroczenie niektórych granic wiązało się z odbyciem kwarantanny.

Transport lotniczy borykał się także z problemami organizacyjnymi. W momencie wznowienia ruchu lotniczego służby oraz pracownicy portów lotniczych nie byli do końca przygotowani na przyjęcie podróżnych tak, by zapewnić sprawną obsługę. W każdym z państw obostrzenia zmieniały się w sposób dynamiczny i często różniły się między sobą, co stanowiło dodatkowe utrudnienie. Redukcja liczby personelu i odpływ pracowników do innych sektorów w czasie pandemii skutkowały trudnościami w powrocie do sprawnego funkcjonowania portów lotniczych, powodując opóźnienia i utrudnienia dla pasażerów.

Powrót do stanu sprzed pandemii wydaje się procesem długotrwałym i obliczonym na kilka lat. W 2022 r. zaobserwowano znaczną poprawę sytuacji pod kątem statystyk przewozów w transporcie lotniczym, zarówno pasażerskim, jak i towarowym. Natomiast osiągnięcie poziomów rozwoju rynku i sektora lotniczego odnotowywanych przed pandemią COVID-19 spodziewane jest dopiero około 2024 r. Dodatkowe utrudnienie stanowi trwająca wojna w Ukrainie i niestabilność w wielu regionach świata. Przewoźnicy lotniczy nie ustają w wysiłkach na rzecz odbudowy rynku i odnalezienia się w turbulentnym otoczeniu.

Literatura

Artykuły

Bajra U.Q., Aliu F., Aver B., Čadež S. (2023), *COVID-19 pandemic-related policy stringency and economic decline: Was it really inevitable?*, „Economic Research – Ekonomiska Istraživanja”, vol. 36(1), s. 499–515. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2077792>

- Browne A., St-Onge Ahmad S., Beck Ch.R., Nguyen-Van-Tam J.S. (2016), *The roles of transportation and transportation hubs in the propagation of influenza and coronaviruses: A systematic review*, „Journal of Travel Medicine”, vol. 23(1), tav002. <https://doi.org/10.1093/jtm/tav002>
- Chu Ch., Zhang H., Zhang J., Cong L., Lu F. (2024), *Assessing impacts of the Russia-Ukraine conflict on global air transportation: From the view of mass flight trajectories*, „Journal of Air Transport Management”, vol. 115, s. 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102522>
- Devi S. (2020), *Travel restrictions hampering COVID-19 response*, „The Lancet”, vol. 395(10233), s. 1331–1332. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30967-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30967-3)
- Fetzer T., Hensel L., Hermle J., Roth C. (2021), *Coronavirus perceptions and economic anxiety*, „The Review of Economics and Statistics”, vol. 103(5), s. 968–978. https://doi.org/10.1162/rest_a_00946
- Foxwell A.R., Roberts L., Lokuge K., Kelly P.M. (2011), *Transmission of influenza on international flights*, „Emerging Infectious Diseases”, vol. 17(7), s. 1188–1194. <https://doi.org/10.3201/eid1707.101135>
- Gudmundsson S.V., Cattaneo M., Redondi R. (2021), *Forecasting temporal world recovery in air transport markets in the presence of large economic shocks: The case of Covid-19*, „Journal of Air Transport Management”, vol. 91, s. 2–17. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.102007>
- Hale T., Petherick A., Phillips T., Webster S., Kira B. (2020), *COVID-19 government response tracker*, „Working Paper”, no. 15, Blavatnik School of Government, Oxford, www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker
- Iacus S.M., Natale F., Santamaria C., Spyrtatos S., Vespe M. (2020), *Estimating and projecting air passenger traffic during the COVID-19 coronavirus outbreak and its socio-economic impact*, „Safety Science”, vol. 129, 104791. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104791>
- Keita S. (2020), *Air passenger mobility, travel restrictions, and the transmission of the Covid-19 pandemic between countries*, „Covid Economics”, vol. 9, s. 77–96.
- Konopka D. (2017), *Glokalizacja zaufania publicznego w koncepcji zarządzania wartością*, „Zarządzanie i Finanse. Journal of Management and Finance”, vol. 15, no. 2(1), s. 149–162.
- Korinith B., Ranasinghe R. (2020), *COVID-19 pandemic's impact on tourism in Poland in March 2020*, „GeoJournal of Tourism and Geosites”, vol. 31(3), s. 987–990. <https://doi.org/10.30892/gtg.31308-531>
- König M., Winkler A. (2021), *COVID-19: Lockdowns, fatality rates and GDP growth: Evidence for the first three quarters of 2020*, „Inter Economics”, vol. 56(1), s. 32–39. <https://doi.org/10.1007/s10272-021-0948-y>
- Li S., Zhou Y., Kundu T., Zhang F. (2021), *Impact of entry restriction policies on international air transport connectivity during COVID-19 pandemic*, „Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review”, vol. 152, s. 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102411>
- Malik Y. (2020), *Properties of coronavirus and SARS-CoV-2*, „The Malaysian Journal of Pathology”, vol. 42(1), s. 3–11.
- Nicolaides C., Avraam D., Cueto-Felgueroso L., González M.C., Juanes R. (2020), *Hand-hygiene mitigation strategies against global disease spreading through the air transportation network*, „Risk Analysis”, vol. 40(4), s. 723–740. <https://doi.org/10.1111/risa.13438>
- Pisarek R. (2017), *Innovative aircraft in air transport industry – A comparative analysis of Airbus and Boeing*, „Logistics and Transport”, vol. 35(3), s. 89–96.

- Rosa G. (2022), *Travel decisions in Poland during the COVID-19 pandemic*, „Procedia Computer Science”, vol. 207, s. 3103–3111. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.368>
- Wąsowska K., Wincewicz-Bosy M., Dymyt M. (2021), *The impact of Covid-19 on air transport operation in Poland*, „European Research Studies Journal”, vol. 24, no. 2, s. 523–535. <https://doi.org/10.35808/ersj/2140>
- Zheng D., Luo Q., Ritchie B.W. (2022), *The role of trust in mitigating perceived threat, fear, and travel avoidance after a pandemic outbreak: A multigroup analysis*, „Journal of Travel Research”, vol. 61, no. 3, s. 581–596. <https://doi.org/10.1177/0047287521995562>

Książki

- Budd L., Ison S. (2023), *The impact of COVID-19 on air cargo logistics and supply chains*, [w:] J. Zhang, Y. Hayashi (eds.), *Transportation Amid Pandemics*, Elsevier, Amsterdam–Oxford–Cambridge, s. 183–188. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99770-6.00020-X>
- Czopek K., Foszczka I., Gajewska K., Verbitska V. (2021), *Loty repatriacyjne w czasie pandemii na przykładzie akcji „Lot do domu”*, [w:] M. Ziółko, D. Dziedzic (red.), *Transport i łańcuchy dostaw w czasie pandemii*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Gdański K. (2021), *Lotniczy transport medyczny w czasie pandemii*, [w:] M. Ziółko, D. Dziedzic (red.), *Transport i łańcuchy dostaw w czasie pandemii*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Kalić M., Dożić S., Babić D. (2022), *Introduction to the Air Transport System*, Taylor&Francis Group, London. <https://doi.org/10.1201/9781003102533>
- Pisarek-Bartoszevska R. (2020), *Pasażerski transport lotniczy w Unii Europejskiej. Wyzwania rynkowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź. <https://doi.org/10.18778/8220-044-7>
- Rucińska D., Ruciński A. (2021), *Transport i rynek usług lotniczych a pandemia Covid-19*, [w:] K. Hebel, D. Tłoczyński (red.), *Przemiany na rynku pasażerskich usług transportowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Słota A., Snuzik N., Sułek K., Werońska K., Wikłańska N., Zuba A. (2021), *Badanie opinii osób korzystających z transportu lotniczego w dobie pandemii Covid-19*, [w:] M. Ziółko, D. Dziedzic (red.), *Transport i łańcuchy dostaw w czasie pandemii*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Smoleń P., Szczęśniak A., Tatka M., Tomaszek Z., Wojtunik J., Zimońska Z. (2021), *Porównanie podróżowania przed pandemią oraz w czasie jej trwania*, [w:] M. Ziółko, D. Dziedzic (red.), *Transport i łańcuchy dostaw w czasie pandemii*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Sztompka P. (2010), *Socjologia zmian społecznych*, Znak, Kraków.
- Tłoczyński D., Hoszman A., Zagrajek P. (2021), *Transport lotniczy w rozwoju globalnej mobilności*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Raporty i opracowania

- ATAG (2020), *Aviation: Benefits Beyond Borders*, Air Transport Action Group, Genewa, https://aviationbenefits.org/media/167517/aw-oct-final-atag_abbb-2020-publication-digital.pdf [dostęp: 30.01.2024].

- Eurocontrol (2021), *Top 40 most impacted airports. 16/03/2020 compared to the same operational day last year*, <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2021-04/covid19-eurocontrol-comprehensive-air-traffic-assessment-08042021.pdf> [dostęp: 10.01.2024].
- Eurostat, *Air passenger transport by reporting country*, https://ec.europa.eu/eurostat/data-browser/view/ttr00012/default/table?lang=en&category=t_avia [dostęp: 20.01.2024].
- Eurostat, *Air transport of goods by country*, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ttr00011/default/table?lang=en&category=t_avia [dostęp: 20.01.2024].
- Statista (2021), *Profit and loss of airlines worldwide 2010–2022*, <https://www.statista.com/statistics/275603/profit-loss-of-commercial-airlines-worldwide/> [dostęp: 20.01.2024].
- Statista (2022), *Number of worldwide air traffic fatalities from 2006 to 2021*, <https://www.statista.com/statistics/263443/worldwide-air-traffic-fatalities/> [dostęp: 24.04.2022].
- Stefaniak P. (2022), *Ładunki lotnicze zaliczyły „gwiazdny” 2021 rok*, <https://intermodalnews.pl/2022/01/27/ladunki-lotnicze-zaliczyly-gwiazdny-2021-rok/> [dostęp: 3.06.2022].
- ULC (2020), *Sprawozdanie o stanie bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego za rok 2019*, Urząd Lotnictwa Cywilnego, https://www.ulc.gov.pl/_download/bezpieczenstow_lotow/analizy/Sprawozdanie_2019.pdf [dostęp: 20.01.2024].
- ULC (2021), *Statystyki według portów lotniczych w Polsce*, Urząd Lotnictwa Cywilnego, https://www.ulc.gov.pl/_download/regulacja_ryнку/statystyki/4kw2020/wg_portow_lotniczych_4kw2020.pdf [dostęp: 5.01.2024].
- Urząd Lotnictwa Cywilnego, *Statystyki – przewóz cargo „on board”*, <https://www.ulc.gov.pl/pl/statystyki-analizy/statystyki-i-analizy-ryнку-transportu-lotniczego/3730-statystyki-przewoz-cargo> [dostęp: 20.01.2024].
- WHO a, *Coronavirus disease (COVID-19). Overview*, https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1 [dostęp: 30.01.2024].
- WHO b, *Halve the number of global deaths and injuries from road traffic accidents*, https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/sdg-target-3_6-road-traffic-injuries [dostęp: 24.04.2022].

Strony internetowe

- IATA, <http://www.iata.org> [dostęp: 29.01.2024].
- EBI, <https://www.eib.org/en/publications> [dostęp: 21.01.2024].
- MFW, <https://www.imf.org/en/Data> [dostęp: 30.01.2024].
- Reuters, <https://www.reuters.com/>

Akty prawne

- Rozporządzenie Rady (UE) 2022/334 z dnia 28 lutego 2022 r. zmieniające rozporządzenie Rady (UE) nr 883/2014 dotyczące środków ograniczających w związku z działaniami Rosji destabilizującymi sytuację na Ukrainie, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=CELEX:32022R0334> [dostęp: 27.01.2024].

Załącznik 1

Kwestionariusz ankiety wykorzystany w badaniach własnych

1. Jak często korzystał/a Pan/Pani z transportu lotniczego przed pandemią COVID-19?

- Raz w tygodniu
- Kilka razy w tygodniu
- Raz w miesiącu
- Kilka razy w miesiącu
- Raz w roku
- Kilka razy w roku

2. Jak często korzystał/a Pan/Pani z transportu lotniczego w trakcie pandemii COVID-19?

- Raz w tygodniu
- Kilka razy w tygodniu
- Raz w miesiącu
- Kilka razy w miesiącu
- Raz w roku
- Kilka razy w roku

3. Czy pandemia COVID-19 miała wpływ na Pana/Pani rezygnację z podróży transportem lotniczym?

- Tak
- Nie
- Nie mam zdania

4. W skali od 1 do 5 proszę ocenić według Pana/Pani poziom wpływu pandemii COVID-19 na podróżowanie w przypadku pasażerów transportu lotniczego (zaznacz od 1 do 5, gdzie 1 oznacza bardzo duży wpływ, a 5 bardzo mały wpływ).

	Skala oceny				
Wpływ pandemii COVID-19 na podróżowanie transportem lotniczym	1	2	3	4	5

5. W skali od 1 do 5 proszę ocenić według Pana/Pani poziom wpływu pandemii COVID-19 na komfort podróży w przypadku pasażerów transportu lotniczego (zaznacz od 1 do 5, gdzie 1 oznacza bardzo duży wpływ, a 5 bardzo mały wpływ).

	Skala oceny				
Wpływ pandemii COVID-19 na komfort podczas podróżowania transportem lotniczym	1	2	3	4	5

6. Czy według Pana/Pani pandemia COVID-19 miała negatywny wpływ na poziom usług świadczonych w portach lotniczych?
- Tak
 - Nie
 - Nie mam zdania

7. W skali od 1 do 5 proszę ocenić według Pana/Pani poziom wpływu pandemii COVID-19 na czas obsługi pasażerów w portach lotniczych (zaznacz od 1 do 5, gdzie 1 oznacza bardzo duży wpływ, a 5 bardzo mały wpływ).

	Skala oceny				
Wpływ pandemii COVID-19 na czas obsługi pasażerów w portach lotniczych	1	2	3	4	5

8. W skali od 1 do 5 proszę ocenić według Pana/Pani kwestię negatywnego wpływu pandemii COVID-19 na transport lotniczy (zaznacz od 1 do 5, gdzie 1 oznacza bardzo duży wpływ, a 5 bardzo mały wpływ).

Negatywny wpływ pandemii COVID-19 na transport lotniczy	Skala oceny				
	1	2	3	4	5
Liczba dostępnych kierunków lotniczych					
Cena biletów lotniczych					

9. Proszę wskazać 4 czynniki, które zniechęciły Pana/Panią do podróży transportem lotniczym bądź zakały całkowicie z niej zrezygnować w trakcie pandemii COVID-19.
- Konieczność wykonywania testów w kierunku SARS-CoV-2
 - Konieczność przyjmowania szczepionki przeciw COVID-19
 - Konieczność odbycia kwarantanny po przybyciu do miejsca docelowego
 - Koszt testów w kierunku SARS-CoV-2
 - Nieustanne zmiany przepisów związanych z obostrzeniami w konkretnych krajach
 - Ryzyko zachorowania na lotnisku czy bezpośrednio na pokładzie samolotu
 - Obowiązek przedstawiania Unijnego Certyfikatu COVID
 - Obowiązek zakrywania ust i nosa na lotnisku oraz na pokładzie samolotu
 - Inne

10. W skali od 1 do 5 proszę ocenić według Pana/Pani kwestię poziomu usług świadczonych przez transport lotniczy przed pandemią COVID-19 oraz w trakcie jej trwania (zaznacz od 1 do 5, gdzie 1 oznacza bardzo źle, a 5 bardzo dobrze).

Wpływ pandemii na poziom usług świadczonych przez transport lotniczy	Skala oceny				
	1	2	3	4	5
Jakość świadczonych usług przed pandemią COVID-19					
Jakość świadczonych usług w trakcie trwania pandemii COVID-19					

Metryczka

Płeć	Kobieta			Mężczyzna	
Wiek w latach	18–20	21–30	31–40	41–50	51 i więcej
Sytuacja zawodowa	Uczę się/ Studiuję	Studiuję i pracuję	Pracuję	Jestem bezrobotny	Jestem emerytem/ką lub rencistą/ką

Rozdział 3

Wpływ pandemii COVID-19 oraz wojny w Ukrainie na zarządzanie łańcuchem dostaw w kontekście zaopatrzenia przedsiębiorstwa produkcyjnego z branży energetycznej w latach 2018–2023

Małgorzata Matusiak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Pracy i Polityki Społecznej

e-mail: malgorzata.matusiak@eksoc.uni.lodz.pl

ORCID: 0000-0002-4287-617X

Bartosz Królikiewicz

absolwent kierunku Logistyka, Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

e-mail: krolikiewicz.b98@gmail.com

ORCID: 0009-0007-0770-8721

Wprowadzenie

W rozdziale przedstawiono zakłócenia w zarządzaniu łańcuchem dostaw w obszarze zaopatrzenia w komponenty produkcyjne w kontekście wybuchu pełnoskalowej wojny w Ukrainie w 2022 r. i pandemii COVID-19. Podstawową trudnością w funkcjonowaniu firm w tym czasie był brak przygotowania na długotrwałe i niespodziewane zakłócenia w dostawach. Opisywane przedsiębiorstwo także borykało się z problemami produkcji urządzeń pomiarowych z uwagi na brak komponentów elektronicznych, których przykładem są procesory, oraz surowców, takich jak aluminium. Zaprezentowane dane z lat 2018–2023 przedstawiają przebieg realizacji zamówień elementów elektronicznych oraz surowców w kontekście ilości zamawianych oraz otrzymywanych. Wskazano także nieprawidłowości związane z omawianymi zamówieniami. Ostatecznie przedsiębiorstwo przetrwało na rynku, ale

musiało podjąć szereg działań racjonalizujących wydatki, zmienić częściowo źródła dostaw, ograniczyć zatrudnienie oraz zmodyfikować podejście do utrzymywania zapasów strategicznych na rzecz posiadania zapasu minimalnego.

Metodologia badań

Celem niniejszego rozdziału jest zilustrowanie wpływu pandemii COVID-19 oraz wojny w Ukrainie na zaopatrzenie przedsiębiorstwa produkcyjnego z branży energetycznej w komponenty niezbędne do produkcji. Zastosowano metody: analizy literatury przedmiotu, wywiadu swobodnego z właścicielem przedsiębiorstwa produkcyjnego oraz analizy rzeczywistych danych pochodzących z dokumentacji przedsiębiorstwa dotyczących fazy zaopatrzenia w komponenty wykorzystywane w działalności produkcyjnej. Stanowi on zatem *single case study* (SCS) uwzględniający sytuację, w jakiej działało przedsiębiorstwo od momentu wybuchu pandemii COVID-19 w 2020 r. i później podczas wojny w Ukrainie w 2022 r. Aby pokazać kontekst wcześniejszego funkcjonowania firmy, zanim nastąpiły wspomniane wstrząsy, uwzględniono także dane z lat 2018 i 2019. Wybór SCS pozwala na rozumienie złożoności prowadzonej działalności oraz wpływu poszczególnych elementów zarządzania na siebie nawzajem, a także daje możliwość sformułowania wniosków i rekomendacji dotyczących realnych wyzwań, przed którymi stało i stoi przedsiębiorstwo. Wywiady i analizę danych z dokumentów z lat 2018–2024 prowadzono w okresie grudzień 2023 r. – marzec 2024 r. Pytanie badawcze, jakie zadali autorzy, brzmi: jak pandemia COVID-19 i wybuch pełnoskalowej wojny w Ukrainie w 2022 r. wpłynęły na zarządzanie łańcuchem dostaw komponentów niezbędnych do produkcji urządzeń pomiarowych produkowanych przez przedsiębiorstwo z branży energetycznej?

Przegląd literatury dotyczącej badania wpływu pandemii COVID-19 oraz wojny w Ukrainie na zarządzanie łańcuchem dostaw

Pandemia COVID-19 i wybuch wojny w Ukrainie spowodowały wzrost liczby badań i analiz dotyczących potencjalnych skutków dla zarządzania łańcuchami dostaw. W ramach przeprowadzonej analizy można wskazać trzy główne okresy w latach 2020–2024, w których w różnym zakresie podejmowano wskazaną problematykę.

W najwcześniejszych badaniach z 2020 r. podkreślano destrukcyjny wpływ tych wydarzeń, akcentując m.in.:

- konieczność zarządzania ryzykiem, którego badane przedsiębiorstwa w większości nie usuwają – reagują na wczesnych etapach pojawienia się

problemu i pozbywają się jego skutków, ale zbyt późno eliminują samo ryzyko (Dąbrowska i in., 2020: 79);

- krytyczny problem związany z brakiem „planu B” pomagającego szybko reagować na zakłócenia występujące w przepływach; niewystarczające zarządzanie ryzykiem na podstawie obecnego sposobu wymiany informacji; wzrost znaczenia cyfryzacji, mogącej pomóc zbudować inteligentny „plan B” w celu ograniczenia ryzyka i poprawy konkurencyjności łańcucha dostaw (Marzantowicz i in., 2020: 487);
- destrukcyjny wpływ pandemii; wykazanie powiązań łańcuchów dostaw z ogniskami wcześniejszych epidemii; propozycje OSCM (ang. *operational supply chain management*) w czasach pandemii COVID-19, obejmujące: adaptację, cyfryzację, odbudowę i zrównoważony rozwój; podnoszono także istnienie luk badawczych spowodowanych brakiem badań dotyczących wpływu pandemii na zarządzanie łańcuchami dostaw (Queiroz i in., 2020: 1187–1188); opisywano wpływ pandemii COVID-19 na sieci dostaw, podkreślając znaczenie odporności i zdolności do przetrwania w warunkach niepewności, np. koncepcję „sieci dostaw o przeplatających się elementach” jako modelu bardziej odpornego na zakłócenia (Ivanov, Dolgui, 2020: 2904–2915).

W latach 2020–2021 akcentowano coraz bardziej widoczny wpływ pandemii na łańcuchy dostaw, ale także konieczne zmiany dostosowawcze w nowych warunkach, tworzono modele i narzędzia wspomagające podejmowanie decyzji czy kwestie bezpieczeństwa łańcucha dostaw i w tym kontekście:

- proponowano budowę modeli, które mogą pomóc decydom podejmować trafne i szybkie decyzje na podstawie zrewidowanego planu produkcji i wdrażać strategie naprawcze – w odniesieniu do produktów, na które jest wysoki popyt i są one produktami podstawowymi, a jednocześnie nagle spada ich podaż (Paul, Chowdhury, 2021: 104–125);
- proponowano wdrażanie polityki bezpieczeństwa i zarządzania ryzykiem w łańcuchach dostaw, m.in. poprzez działania oparte na standaryzacji w obszarze bezpieczeństwa – wdrożenie norm z serii ISO 28000 (System zarządzania bezpieczeństwem łańcucha dostaw) lub ISO 22301 (Bezpieczeństwo i odporność – Systemy zarządzania ciągłością działania – Wymagania) (Staniewska, 2021: 147);
- proponowano zastosowanie „cyfrowego bliźniaka” (wykorzystującego AI, blockchain, IoT, będącego repliką fizycznych obiektów, procesów lub systemów), służącego m.in. do testowania scenariuszy zakłóceń (opóźnienia dostaw, zmiany popytu czy przerwy w produkcji, zanim wystąpią w rzeczywistości), zwiększającego odporność łańcuchów dostaw dzięki możliwości identyfikacji słabych punktów i optymalizacji procesów, co w efekcie zmniejsza ryzyko związane z zakłóceniami (Ivanov, Dolgui, 2021: 755–788);
- analizowano ryzyka związane z systemami logistycznymi i propozycje dalszych kierunków badań dotyczących optymalnych strategii analizy ryzyka skoncentrowanych na transporcie i logistyce w trakcie pandemii i po niej (Choi, 2021: 102190); prowadzono badania optymalizacji systemów wspomagania decyzji

zaprojektowanych do zarządzania popytem w łańcuchach dostaw, a także rozpatrywano zagadnienia optymalizacji jego wydajności w warunkach pandemii (Govindan i in., 2020: 101967);

- koncentrowano się też na sektorach najbardziej narażonych na zakłócenia, takich jak przemysł motoryzacyjny, spożywczy, i badaniach strategii zarządzania ryzykiem w obliczu zakłóceń produkcji; wykazywano czynniki (widoczność i szybkość) zwiększające odporność łańcuchów dostaw, mające swoje źródła we wdrożeniu Przemysłu 4.0, który holistycznie wspiera odporność na zakłócenia, umożliwiając skuteczniejsze proaktywne zarządzanie ryzykiem (Spieske, Birkel, 2021: 1–22).

W ostatnim okresie, trwającym od 2022 do 2024 r., analizy obejmują także wpływ wojny w Ukrainie na globalne łańcuchy dostaw i dotyczą:

- sposobu, w jaki zmiany geopolityczne mogą prowadzić do przerw w dostawach i wzrostu kosztów produkcji (Nguyen i in., 2022, 633–640);
- zwiększenia odporności łańcucha dostaw – co wypełniało lukę badawczą wywołaną tym, iż wcześniejsze badania koncentrowały się na krótkoterminowych reakcjach na zakłócenia, zaniedbując długoterminowe podejścia do odporności (Gebhardt i in., 2022; Rahman i in., 2022: 1–7);
- „efektu fali” w Europie i na świecie wywołanego przez wojnę w Ukrainie, co skłoniło do wniesienia tematu odporności łańcuchów dostaw na inny poziom; badacze akcentują zmiany o długofalowych skutkach i specyfikę zakłóceń wywołanych przez wojnę, które mają nieprzewidywalny wpływ pod względem lokalizacji i skali, np. model Future Wheel pokazuje graficznie w sposób szczegółowy zmiany w ukraińskim krajobrazie logistycznym – destrukcję infrastruktury logistycznej, zerwanie łańcuchów dostaw, okupację znaczących obszarów terytorium, zaburzenie funkcjonowania społeczeństwa, działania wojenne (Krykavskyy i in., 2023: 32–46);
- ostatnie badania dotyczą także: wpływu konfliktu rosyjsko-ukraińskiego na bezpieczeństwo łańcuchów dostaw, np. żywności (Grzelak, Sobczyk, 2024; Höhler i in., 2024: 1–19) oraz biopaliw (Styś, 2024: 66–75); rekonfiguracji łańcuchów dostaw w warunkach niestabilności z trendem w kierunku near-shoringu (outsourcing do pobliskich krajów), friend-shoringu (outsourcing do zaprzyjaźnionych krajów), ally-shoringu (outsourcing do krajów będących sojusznikami geopolitycznymi)¹, ukazując, że „międzynarodowe łańcuchy dostaw uległy rekonfiguracji w kierunku krajów przyjaznych, demonstrując logistyczny friend-shoring” (Dudnik, 2024: 61–77).

1 *Ally-shoring* stosuje się dla zmniejszenia zależności od krajów, które mogą stwarzać ryzyko ze względu na niestabilność polityczną, sankcje gospodarcze lub niekorzystne stosunki handlowe; jego celem jest zwiększenie odporności łańcucha dostaw, zapewnienie bardziej niezawodnego partnerstwa oraz wspieranie wspólnych interesów gospodarczych i bezpieczeństwa między krajami sojuszniczymi. Koncepcja ta zyskała na popularności ze względu na zakłócenia, takie jak pandemia COVID-19 i napięcia geopolityczne, szerzej zob. Jain i in., 2022.

Analiz wpływu pandemii i wojny na zarządzanie łańcuchami dostaw i konieczność podejmowania działań zaradczych dostarczają także opracowania organizacji międzynarodowych i firm consultingowych. Jak podaje McKinsey&Company, pandemia stała się okazją dla wielu firm, aby zaplanować przyszłe działania (zwiększanie zapasów i możliwości cyfrowych czy zmiany w podejściu do zarządzania ryzykiem), dzięki czemu możliwe będzie wejście na wyższy poziom efektywności; pozostałe przedsiębiorstwa, które powrócą do starych sposobów funkcjonowania, pozostaną podatne na potencjalne nieoczekiwane wstrząsy w przyszłości (Alicke i in., 2021). Aktualnie koniecznością staje się budowanie odpornych łańcuchów dostaw (wobec dominujących dotychczas podejść budowania modeli łańcuchów niezawodnych i wydajnych), jednak aby takie były, zarządzanie nimi musi mieć charakter proaktywny, na który składa się m.in. tworzenie mechanizmów szybkiego reagowania na sytuacje nieprzewidywalne, symulowanie ekstremalnych zakłóceń podaży i popytu, reewaluacja systemu *just-in-time*, a także zwiększenie wymiany danych z dostawcami czy tworzenie zespołów ds. odporności łańcucha dostaw, które nie zajmują się bieżącą działalnością, a jedynie budowaniem długoterminowej odporności (Alicke i in., 2022).

Według ekspertów Deloitte pandemia uwypukliła problemy z zaopatrzeniem w surowce i produkty, szczególnie w przypadku firm zależnych od dostawców chińskich, oraz zmusiła te ostatnie do przekształcenia tradycyjnych modeli łańcuchów dostaw. Firmy muszą koncentrować się m.in. na: ryzyku związanym z dostawcami pierwszego rzędu, aktywacji alternatywnych źródeł dostaw, zmianie polityki zapasów oraz elastyczności planowania produkcji czy planowaniu globalnych scenariuszy (Kilpatrick, Mussomeli, 2020).

Bank Światowy wskazuje m.in. ryzyko „korozyj” globalizacji, która była motorem wzrostu i rozwoju w ostatnich 30 latach. Firmy ponownie oceniają ryzyko geopolityczne i przenoszą produkcję z krajów, które postrzegają jako bardziej ryzykowne, co przekształca globalne łańcuchy wartości. Biorą także pod uwagę posiadany kapitał, koszty poszukiwania alternatywnych rozwiązań i różnice w wynagrodzeniach w poszczególnych krajach, natomiast sam proces prawdopodobnie będzie stopniowy (nie nagły) i w efekcie nie doprowadzi do odwrócenia globalizacji, choć może tak się stać, gdyby wspierała go interwencja rządów (Ruta, 2022).

Zakłócenia w zarządzaniu łańcuchami dostaw

Zarządzanie globalnymi łańcuchami dostaw, po chwilowej „odwilży” poprzedzonej blokadami wywołanymi pandemią COVID-19, po wybuchu pełnoskalowej wojny między Rosją a Ukrainą w 2022 r. znowu stało się bardzo trudne. Ekonomiści obawiają się, że obecna sytuacja może spowolnić globalny wzrost gospodarczy i zwiększyć inflację w wielu krajach.

Według słownika *Council of Supply Chain Management Professionals* zarządzanie łańcuchem dostaw obejmuje planowanie i zarządzanie wszystkimi działaniami

związanymi z pozyskiwaniem i zaopatrzeniem, konwersją i logistyką. Obejmuje również koordynację i współpracę z partnerami kanału, którymi mogą być dostawcy, pośrednicy, zewnętrznymi dostawcy usług i klienci. Zasadniczo zarządzanie łańcuchem dostaw integruje zarządzanie popytem i podażą w firmach i między nimi (CSCMP, dostęp: 16.04.2024)².

Jak wynika z analizy literatury przedmiotu, do łagodzenia ryzyka (ang. *SCR – Supply Chain Risk*) i poprawy wydajności łańcucha dostaw wykorzystuje się różnorodne metody (ilościowe, symulacje/modelowanie) (Lee, Billington, 1995: 42–63), kładąc nacisk na powiązania między zarządzaniem ryzykiem łańcucha dostaw (ang. *Supply Chain Risk Management, SCRM*) a wydajnością lub odpornością, natomiast strategie zapobiegania ryzyku pozostają najmniej reprezentowane w literaturze (Son, 2018: 2295), co pozwala sądzić, że są także najrzadziej stosowane przez przedsiębiorstwa w ich praktyce biznesowej. Zarządzanie ryzykiem w łańcuchach dostaw dość niedawno stało się jednak uznanym elementem w dziedzinie zarządzania łańcuchem dostaw (ang. *SCM – Supply Chain Management*), korporacyjnego zarządzania strategicznego i zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie (ang. *ERM – Enterprise Risk Management*). Oprócz takiego wielofunkcyjnego wkładu, zarządzanie ryzykiem łańcucha dostaw towarzyszy procesom decyzyjnym w większości obszarów funkcjonalnych w firmie (np. decyzje marketingowe dotyczące czasu dostawy produktu; zarządzanie zdrowiem i bezpieczeństwem w ramach operacji produkcyjnych) (Zsidisin, Ritchie, 2009: 1).

Zakłócenia łańcucha dostaw przedstawiane są w literaturze jako niezamierzone, nieprawidłowe zdarzenia, które materializują się w łańcuchu dostaw lub jego otoczeniu, w wyniku czego powstaje sytuacja zagrażająca standardowemu wykonywaniu operacji biznesowych w przedsiębiorstwach w łańcuchu dostaw – to „nieplanowane zdarzenie, powodujące przerwę w normalnym przepływie dóbr i informacji, które negatywnie wpływa na wyniki w łańcuchu dostaw” (Konecka, 2015: 67). Takimi zdarzeniami były restrykcje nałożone na przedsiębiorstwa w czasie pandemii COVID-19, które wywołały opóźnienia w dostawach, rosnące ceny transportu, niedobory personelu i wiele innych konsekwencji prowadzących w efekcie do zerwania łańcuchów dostaw.

Klasyfikacje atrybutów zakłóceń w kontekście zarządzania ryzykiem obejmują:

- źródła zakłóceń (wewnątrz przedsiębiorstwa i poza nim, czy wynikało ono z działań ludzkich, czy naturalnych),
- oddziaływanie, wpływ (*impact factor*) zakłóceń (mały, średni, duży),
- liczbę ogniw dotkniętych w tym samym czasie (im więcej, tym zakłócenia bardziej się rozpowszechniają),
- czas trwania (długo, krótko),

2 Łańcuch dostaw definiują w swych pracach m.in.: D. Kisperska-Moroń, M. Christopher, M. Ciesielski, S. Abt, I. Fechner, P. Blaik, J. Witkowski, K. Rutkowski, A. Szymonik, a zarządzanie łańcuchem dostaw – G. Battaglia, G.R. Tyndall, C. Bazarth, R.B. Hadfield.

- związek z otoczeniem biznesowym (wpływ na inne podmioty w branży, geograficznie) (Konecka i in., 2017: 8–10).

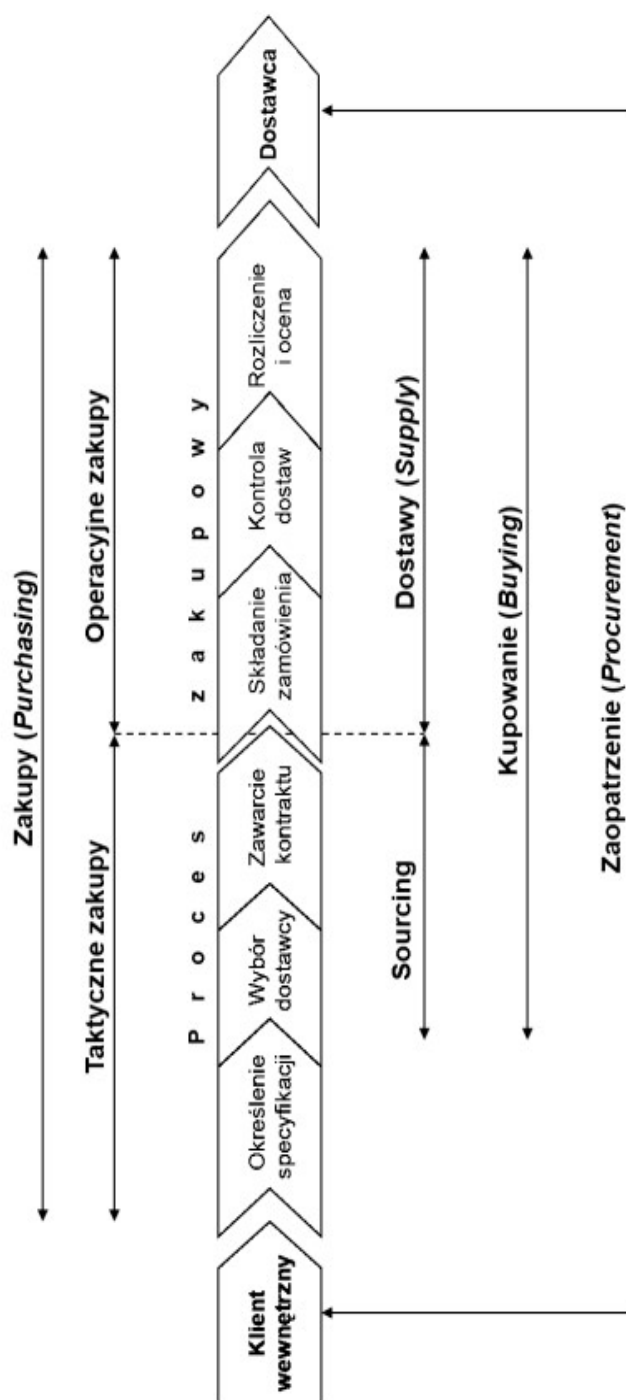
Innymi słowy, zarządzanie ryzykiem, w tym ryzykiem finansowym, operacyjnym i reputacyjnym, to wyjaśnienie, w jaki sposób organizacja je identyfikuje, ocenia i zarządza nim (Abdo, dostęp: 21.04.2024). Zarządzanie ryzykiem w systemach logistycznych rozpatruje się w kilku krytycznych obszarach: w zarządzaniu ryzykiem zakłóceń (powodowanych przez człowieka lub czynniki naturalne), kontroli ryzyka operacyjnego (związanego z niepewnością popytu, podaży, poziomu cen), zarządzaniu katastrofami i sytuacjami kryzysowymi (trzęsienia ziemi, tsunami wymagające wdrożenia zarządzania logistyką kryzysową oraz usuwania ich skutków) oraz analizie ryzyka usług logistycznych (wśród zewnętrznych dostawców usług logistycznych oraz w tradycyjnych firmach transportowych i spedycyjnych narażonych na znaczne ryzyko w działalności biznesowej) (Choi i in., 2016: 1–6).

Zależność operacji logistycznych od wielu czynników oznacza, że często najmniejsze zakłócenia w funkcjonowaniu łańcuchów logistycznych pociągają za sobą drastyczne konsekwencje – wahania w sprawności poszczególnych ogniw. Jednym z najczęściej pojawiających się problemów w czasie pandemii i wojny w Ukrainie był brak płynności w pozyskiwaniu poszczególnych surowców (np. stali), a tym samym możliwości wyprodukowania danego półproduktu w określonym terminie. Powyższa sytuacja powodowała efekt domina, w którym towary niezbędne do wytworzenia gotowego produktu nie są dostarczane na czas i najczęściej przyczyniają się do wywołania lawiny opóźnień na kolejnych etapach przepływów. Problemy nasilał Brexit oraz braki kadrowe przedsiębiorstw podczas pandemii COVID-19 (Gądek-Hawlena, Heliosz, 2023: 182 n).

Specyfika i wyzwania w fazie zaopatrzenia

Kluczowy dla efektywnego funkcjonowania przedsiębiorstwa i sprawnego przebiegu procesów produkcyjnych jest etap zakupów i wszystkie działania składające się na proces zaopatrzenia. Działania podjęte w tej fazie, takie jak wybór dostawców czy decyzje dotyczące poziomu utrzymania zapasów, są kluczowe dla funkcjonowania przedsiębiorstwa i jego przetrwania na rynku w sytuacjach kryzysowych.

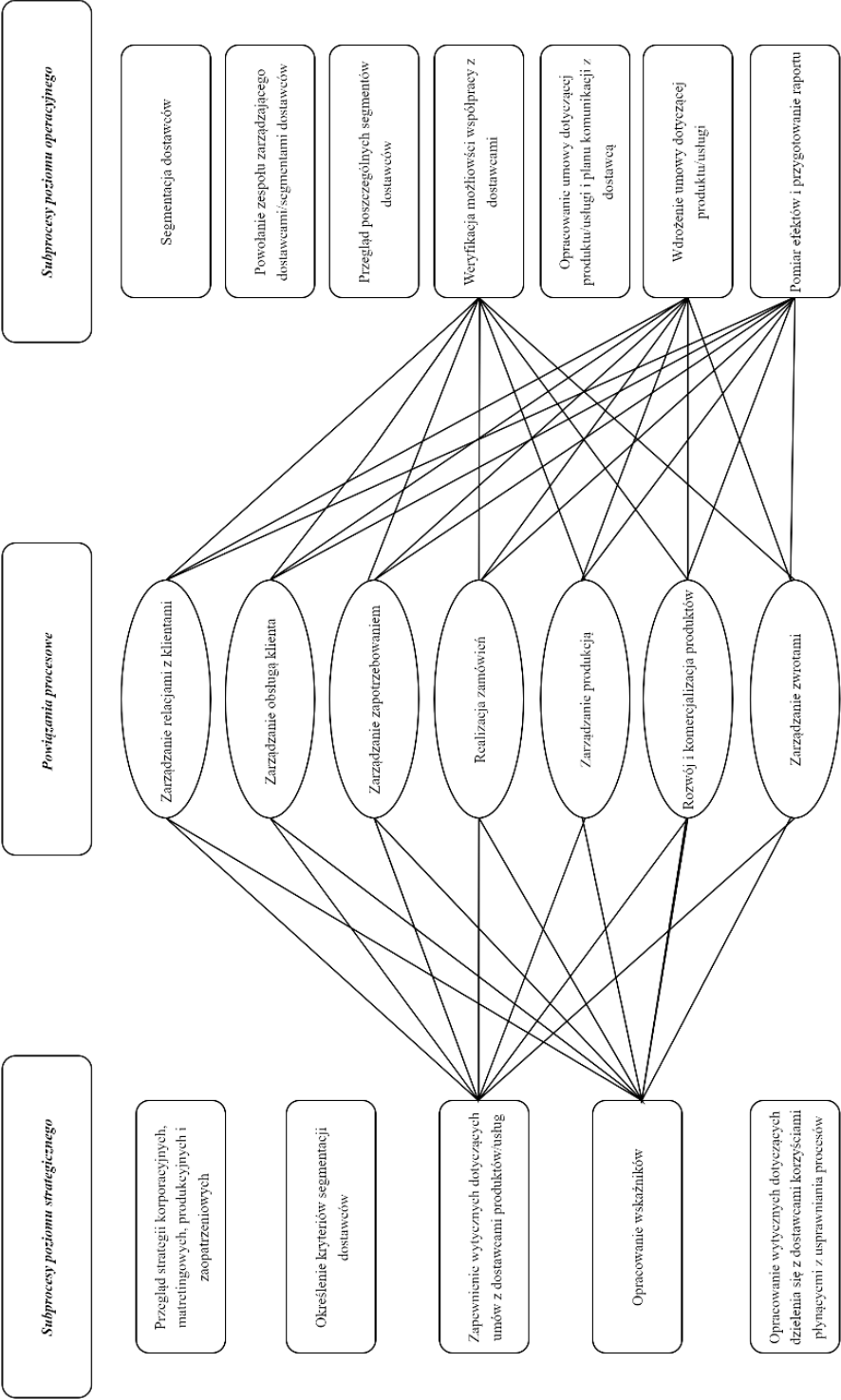
J. Dąbrowski, odnosząc się m.in. do zaproponowanych przez A.J. van Weele'a definicji terminów zakupowych, które zarówno odzwierciedlają ich powszechne rozumienie, jak i zasady poprawnego definiowania, wskazuje, że warto rozróżniać pojęcia zakupów i zaopatrzenia. To drugie „jest szersze i obejmuje wszystkie działania potrzebne do dostarczenia produktu od dostawcy do ostatecznego przeznaczenia, tj. obejmuje: funkcję zakupową, magazynowanie, transport, kontrolę wejściową, kontrolę jakości i utylizację odpadów produkcyjnych” (Dąbrowski, 2011: 64) (por. Rys. 1).



Rysunek 1. Proces zakupowy i związane z nim terminy

Źródło: Dąbrowski, 2011: 64, [za:] van Weele, 2010: 9.

W procesie zaopatrzenia punktem odniesienia jest „maksymalne zabezpieczenie wszelkich potrzeb materiałowych firmy przy zachowaniu minimalnych kosztów logistycznych, związanych z realizacją rynkowych dostaw zaopatrzeniowych” (Ficoń, 2001: 259). Strategiczne uczestnictwo działu zakupów wpływa na działania związane z zarządzaniem dostawami poprzez wybór odpowiednich kryteriów operacyjnych i strategicznych. W szczególności chodzi o wybór dostawców i monitorowanie bieżącej oceny ich wyników, co gwarantuje, że korzyści z udziału działu zakupów w planowaniu strategicznym przekładają się na lepsze wyniki w odniesieniu do kryteriów operacyjnych: kosztów, jakości, dostaw, elastyczności i innowacji (Naira i in., 2015: 6263). Funkcja zakupowa wpływa bezpośrednio na zdolność konkurencyjną przedsiębiorstwa, dlatego menedżerowie ds. zakupów muszą okresowo oceniać wyniki dostawców, aby utrzymać współpracę z tymi właściwymi – spełniającymi wymagania (Wu, Shen, 2006: 411–422). Zarządzanie relacjami z dostawcami jest wspierane przez zastosowanie dedykowanych systemów informatycznych SRM (ang. *Supplier Relationships Management*) (Ocicka, Raźniewska, 2015: 64). D.M. Lambert i M.A. Schwieterman w zarządzaniu relacjami z dostawcami wyróżnili podprocesy mające charakter strategiczny oraz operacyjny (Rys. 2). „Rozwój strategii zakupowej wymaga wielopoziomowego podejścia, które obejmuje strategię przedsiębiorstwa, strategię funkcjonalne, strategię kategorii zakupowych oraz strategię wobec dostawców. Na poziomie zarządzania kategoriami następuje wybór dźwigni zakupowych, stosowanych w relacjach z poszczególnymi segmentami dostawców” (Ocicka, 2017: 332). Na Rysunku 1 wskazano elementy, które składają się na ten proces, począwszy od określenia strategii zarządzania zakupami, przez ustalenie kryteriów segmentacji dostawców (w zależności od wartości i ryzyka dla kupującego) i wytycznych do zawieranych z nimi umów, po opracowanie wskaźników pomiaru i dzielenia się korzyściami z dostawcami, które wynikają z usprawniania procesów w łańcuchu dostaw. Segmentacja dostawców w obszarze strategicznym pozwala określić na poziomie operacyjnym możliwości współpracy z konkretnymi dostawcami, a w dalszej kolejności usprawniać komunikację w łańcuchu dostaw, mierzyć efekty zarządzania relacjami z dostawcami i dążyć do doskonalenia procesu przez zaangażowane strony (Ocicka, Raźniewska, 2015: 65–66). Strategiami w zależności od branży mogą być np.: strategię zorientowane na utrzymanie jak najwyższego poziomu jakości i obsługi logistycznej z równoczesnym zachowaniem efektywności zakupów; strategię uwzględniające przede wszystkim warunki cenowe przy zachowaniu jakości i terminowości dostaw; strategię zorientowane na dywersyfikację źródeł dostaw; strategię zorientowane na generowanie oszczędności, bezpieczeństwo ciągłości produkcji i dywersyfikację źródeł dostaw; strategię zorientowane na warunki cenowe i jakość nabywanych produktów; strategię zorientowane na redukcję kosztów czy strategię zorientowane na redukcję kosztów zarządzania zakupami i bezpieczeństwa produkcji (Ocicka, 2017: 335–336).



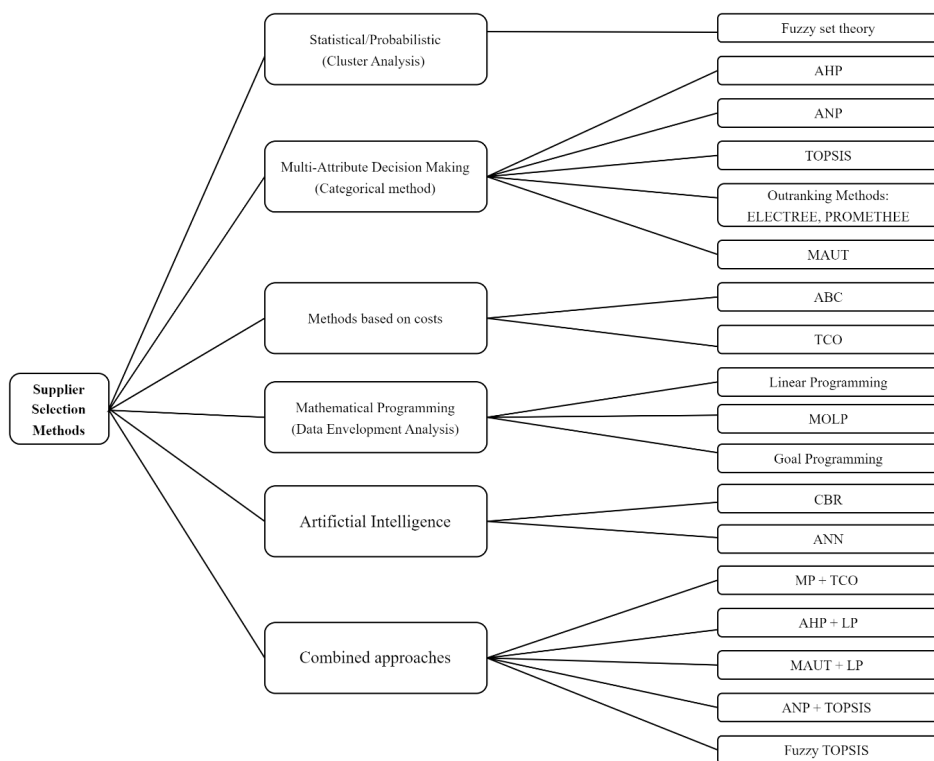
Rysunek 2. Zarządzanie relacjami z dostawcami (elementy składające się na subproces z obszaru strategicznego i subproces z obszaru operacyjnego)
Źródło: Lambert, Schwieterman, 2012: 341.

W zależności od nabywanych towarów przedsiębiorstwa określają różne kryteria podziału dostawców oraz ich wyboru, a w konsekwencji dobierają także odpowiednie strategie utrzymywania i rozwoju relacji z nimi. Metody oceny dostawców zależą przede wszystkim od kategorii zamawianych produktów (surowców, komponentów) oraz fazy rozwiązywania problemu w obszarze zaopatrzenia. W fazach I i II (I – definiowania problemu z dostawami oraz II – definiowania kryteriów oceny dostawców) stosuje się metody ekspertowe, delficką czy burzę mózgów, czyli metody jakościowe, a proces polega na poszukiwaniu rozwiązań alternatywnych. W fazach III i IV (III – selekcji oraz IV – wyboru dostawcy/dostawców) stosuje się metody ilościowe: modele statystyczne, metody wielokryterialne, oparte na sztucznej inteligencji, modele oparte na kosztach czy modele programowania matematycznego (Rys. 3) (de Boer i in., 1998: 109–118).

Z kolei w samym wyborze dostawców zastosowanie znajdują różne metody (Rys. 3), a podstawą wyboru jest segmentacja dostawców odwołująca się do licznych kryteriów takich jak:

- jakość – zdolność dostawcy do sprostania wymogom dotyczącym jakości takim jak jakość cechy (materiał, wymiary, konstrukcja, trwałość), różnorodność, jakość produkcji (linie produkcyjne, techniki produkcyjne, maszyny), system jakości i ciągłe doskonalenie;
- dostawa – zdolność dostawcy do dotrzymania określonych harmonogramów dostaw, które obejmują czas realizacji, terminowość, wydajność, współczynnik wypełnienia, zarządzanie zwrotami, lokalizację, transport i *Incoterms* (ang. *International Commercial Terms*);
- historia wiarygodności dostawcy w aspekcie finansowym, ekonomicznym, społecznym, organizacyjnym;
- gwarancje i zasady roszczeń – wyższość określonej pisemnej gwarancji, która zapewnia ewentualną naprawę lub wymianę produktu w określonym terminie, a także politykę roszczeniową jako formalny wniosek o objęcie ochroną ubezpieczeniową lub odszkodowanie z tytułu objętej ubezpieczeniem straty lub zdarzenia objętego polisą;
- zdolność produkcyjna – wielkość produkcji (usługi), którą dostawca może wyprodukować przy wykorzystaniu określonych zasobów;
- cena – kryteria cenowe obejmują cenę jednostkową, warunki cenowe, kursy wymiany, podatki i rabaty;
- stosowana technologia i możliwości technologiczne dostawcy oraz możliwość pozyskiwania nowych technologii na procesy badawczo-rozwojowe;
- koszt – pieniężna wycena wysiłku, materiałów, zasobów, zużytego czasu i narzędzi, poniesionego ryzyka i straconych szans w produkcji i dostarczaniu towaru lub usługi;
- wzajemne zaufanie odnoszące się do zobowiązań pomiędzy kupującym a dostawcą oraz łatwość komunikacji, przez którą rozumie się niezakłóconą wymianę informacji pomiędzy firmą a dostawcą;

- system komunikacji dostawcy zawierający informacje o postępie realizacji zamówień;
- reputacja w branży – pozycja marki, produktu lub firmy pod względem wielkości sprzedaży na tle konkurentów z tego samego sektora;
- profil dostawcy – reputacja dostawcy, dotychczasowe wyniki, finanse, certyfikaty, opinie;
- zarządzanie i organizacja – renoma zespołu zarządzającego dostawcy i umiejętność podejmowania decyzji w celu rozwiązania problemów (skuteczność, korzystność);
- usługa naprawy – zdolność dostawcy do przywrócenia dobrego stanu czegoś uszkodzonego, wadliwego lub zużytego;
- postawa dostawcy podczas kontaktu z nim, np. uprzejmość i pewność siebie;
- czynnik ryzyka – mierzalna cecha lub element, takie jak kurs wymiany, stopa procentowa i cena rynkowa, których zmiana może mieć wpływ na wartość składnika aktywów;
- plany i struktura komercyjna – deklaracja dostawcy dotycząca celów biznesowych, powodów ich osiągnięcia oraz planów i infrastruktury umożliwiającej ich osiągnięcie;
- stosunki pracy – relacje panujące pomiędzy kierownictwem a pracownikami;
- geograficzne położenie dostawcy;
- niezawodność – jakość dostawcy polegająca na tym, że jest on godny zaufania i rzetelny na podstawie opinii odbiorców (informacja zwrotna), stabilność finansowa (kapitał, roczny obrót), byli i obecni partnerzy biznesowi, organizacja i personel firmy, różnorodność własności i świadomość kulturowa;
- usługa – zdolność dostawcy do dostarczenia produktów niematerialnych, w tym personalizacja (rozmiar, kształt, kolor, projekt, OEM, obsługa etykiet), minimalne zamówienie, komunikacja (czas reakcji, informacje, język), wiedza branżowa, elastyczność i reakcja na zmiany;
- doskonalenie procesów – zdolność dostawcy do identyfikowania, analizowania i ulepszania istniejących procesów biznesowych w swojej firmie w celu optymalizacji i spełnienia nowych wymagań i standardów jakości;
- rozwój produktu – zdolność dostawcy do modyfikacji lub całkowitej zmiany w nowy produkt, który zaspokaja nowo zdefiniowane potrzeby klienta lub wypełnia niszę rynkową;
- odpowiedzialność środowiskowa i społeczna – racjonalne korzystanie z zasobów naturalnych i minimalizowanie szkód w celu zapewnienia dostępności zasobów przyszłym pokoleniom;
- profesjonalizm – kompetencje dostawcy (Taherdoost, Brard, 2019: 1029).



Rysunek 3. Klasyfikacja metod wyboru dostawców

Na rysunku pozostawiono nazwy/skróty w językach obcych jako powszechnie funkcjonujące w literaturze i w praktyce biznesowej, które oznaczają: *Fuzzy set theory*/teoria zbiorów rozmytych; *AHP* – *Analytic Hierarchy Process*/metoda wielokryterialna; *ANP* – *Analytic Network Process*/analityczny proces sieciowy; *TOPSIS* – *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*/technika porządkowania preferencji według podobieństwa do rozwiązania idealnego; *ELECTREE (I–IV)* *Elimination Et Choix Traduisant la REalite*/optymalizacja wykorzystująca grupy preferencji, *PROMETHEE (I, II)* *Preference Ranking Organization METHod for Enrichment of Evaluations*/metoda organizacji rankingu preferencji dla wzbogacania ocen; *MAUT* – *Multi-attribute Utility Theory*/teoria użyteczności wielowymiarowej; *ABC* – *Activity-based Costing*/metoda kalkulacji kosztów; *TCO* – *Total Cost of Ownership*/całkowity koszt posiadania; *Linear Programming*/programowanie liniowe; *MOLP* – *Multi-Objective Linear Programming*/wieloobiektywne programowanie liniowe; *Goal Programming*/programowanie celów; *CBR* – *Case Based Reasoning*/poszukiwanie analogicznych przypadków; *ANN* – *Artificial Neural Networks*/sztuczne sieci neuronowe.

Źródło: Taherdoost, Brard, 2019: 1031; szerszy przegląd metod wyboru dostawców: de Boer i in., 1998; por. Matusiak, 2022: 61.

Ze względu na odmienne kryteria wyróżnić można następujące typy strategii zakupów: 1) strategię pozyskiwania dóbr pod kątem liczby dostawców (*single sourcing*, czyli współpraca z jednym dostawcą; *sole sourcing* – z jednym dostawcą, który jest monopolistą; *dual sourcing* – z dwoma; *multiple sourcing* – z wieloma); 2) strategię

zakupowe uwzględniające przedmiot zakupu: zakupy pojedynczych elementów (*unit sourcing*), zakupy modułów (*modular sourcing*); 3) strategie zakupowe wyodrębnione ze względu na geograficzny obszar penetracji: zakupy lokalne (*local sourcing*), krajowe (*domestic sourcing*), globalne (*global sourcing*); 4) strategie uwzględniające lokalizację dostawcy: dostawcy zewnętrzni (*external sourcing*) i wewnętrzni (*internal sourcing*); 5) strategie uwzględniające czas dostawy: dostawy do magazynu powiększające istniejące zapasy (*stock sourcing*), dostawy zgodnie z zasadami *pull* („ssanie”) i *just-in-time* bezpośrednio na odpowiednie stanowisko produkcyjne; 6) strategie uwzględniające podmiot zakupów: zakupy indywidualne (*individual purchases*) i wspólne (grupowe) (*purchasing group*); 7) strategie pozyskiwania dóbr uwzględniające charakter powiązań między sprzedającym a kupującym: strategie zakupów transakcyjnych czy partnerskich (Grzybowska, 2011: 53 n; Matusiak, 2022: 51–52).

Klasyfikacje nabywanych materiałów zaopatrzeniowych mają wiele form i są uzależnione od przyjętych kryteriów podziału, takich jak: wpływ na wynik finansowy, udział w kosztach, dostępność czy rola w strategii. Materiały zaopatrzeniowe można podzielić na: strategiczne, łatwo dostępne, trudno dostępne i pozostałe. Następnie dobiera się odpowiedni sposób postępowania (strategię), najczęściej wykorzystuje się kryteria: wpływu na warunki ekonomiczne (np. macierz Kraljica); cenności i regularności użytkowania (oparte na metodach ABC i XYZ)³; źródeł zakupu (kupowane na rynku krajowym lub zagranicznym); rodzajowe (podział na: 1) surowce, materiały i komponenty, 2) materiały handlowe i kooperacyjne, 3) według pełnionej funkcji i przeznaczenia w przedsiębiorstwie: materiały, podstawowe, pomocnicze, paliwa, części zapasowe maszyn i urządzeń, opakowania, pozostałe materiały i odpady) (Bendkowski, Radziejowska, 2011: 136; Matusiak, 2022: 52).

I tak dla różnych grup zakupów przedsiębiorstwa dobierają odpowiednie strategie zakupowe: dla materiałów strategicznych np. partnerstwo lub *single sourcing*; dla standardowych np. *dual sourcing*, *outsourcing* czy zakupy wspólne; dla takich, których ryzyko z dostawami jest znaczne, *multiple sourcing*; a dla kluczowych np. *just-in-time sourcing*, zakupy wspólne czy kooperację.

Należy podkreślić, że jedną ze strategicznych decyzji w procesie zaopatrzenia jest decyzja *make or buy* (wytworzyć we własnym zakresie czy kupić)⁴, polegająca na wyznaczeniu optymalnego obszaru działań wykonywanych przez przedsiębiorstwo we własnym zakresie. Procedura podejmowania decyzji polega na odpowiedzi na poniższe pytania i w przypadku odpowiedzi twierdzących przemawia za wytworzeniem we własnym zakresie (*make*), a w przypadku negatywnych – za rozważeniem zakupu/zamówienia danego elementu na zewnątrz (*buy*) (Kowalska, 2005: 21–23):

1. Czy strategia związana z danym produktem (lub komponentem) jest kluczową częścią działalności przedsiębiorstwa?

3 ABC – klasyfikacja ze względu na cenność zamawianych materiałów, XYZ – klasyfikacja ze względu na regularność zużycia materiałów.

4 Przesłanki przemawiające za decyzją *make or buy* dzieli się na ilościowe, jakościowe i pozostałe; w przypadku ilościowych zob. K. Kowalska, 2005: 25; M. Matusiak, 2022: 51.

2. Czy przedsiębiorstwo ma zdolności projektowe?
3. Czy przedsiębiorstwo ma odpowiednie zdolności produkcyjne?
4. Czy przedsiębiorstwo może wytwarzać dany produkt po kosztach na konkurencyjnym poziomie?

Proces zarządzania relacjami z dostawcami i proces zarządzania relacjami z klientami tworzą krytyczne powiązania łączące firmy w łańcuchu dostaw. Zarządzanie łańcuchem dostaw dotyczy zarządzania relacjami ogniwo po ogniwie (Lambert, Schwieterman, 2012: 350).

Analiza procesu zaopatrzenia przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego z branży energetycznej

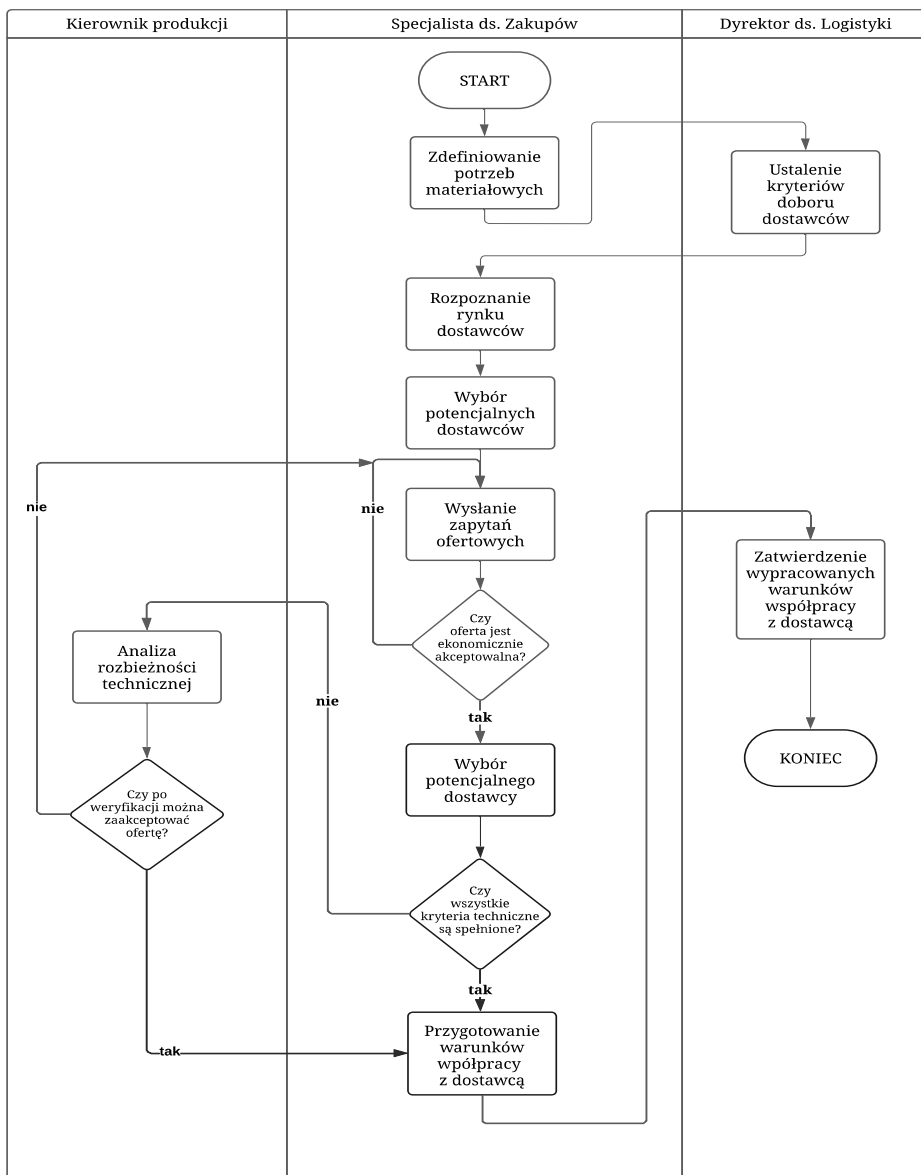
Celem przeprowadzonego na użytek tego rozdziału badania była analiza zakłóceń, jakie wystąpiły podczas procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym. Analiza dotyczy wszystkich etapów – od rozpoznania potencjalnych dostawców na rynku, przez ich segmentację, ocenę i dobór, aż po pełen obraz przebiegu współpracy. Przedstawiono zestawienie danych wizualizujących wpływ nieoczekiwanych zdarzeń na przebieg dostaw.

Analizowane przedsiębiorstwo prowadzi działalność produkcyjno-usługową w branży energetycznej i powstało na początku lat 90. XX w. jako prywatna spółka inżynierska. Jest producentem wysokiej jakości urządzeń pomiarowych spełniających normy obowiązujące w Polsce i Europie. Oprócz produkcji urządzeń oferuje pełen ich serwis w czasie gwarancji oraz po okresie gwarancyjnym. Odbiorcami produkowanych urządzeń są klienci krajowi, europejscy oraz z obszaru Dalekiego Wschodu.

Przedsiębiorstwo stosuje strategię zakupową zorientowaną przede wszystkim na jakość, wykorzystując takie dzwignie zakupowe, jak zakupy międzynarodowe, lokalne czy produkcję we własnym zakresie. Zaopatruje się w surowce i moduły elektroniczne niezbędne do produkcji: procesory, układy scalone, kondensatory oraz rezystory, stal, aluminium, żeliwo, a także materiały pomocnicze, takie jak: uszczelki, śruby, mocowania oraz pozostałe elementy niezbędne do pełnego zmontowania urządzenia.

Analiza procesów zaopatrzenia w opisywanym przedsiębiorstwie ukierunkowana jest na optymalizację działań związanych z produkcją średnioseryjną, obejmującą elastyczne planowanie zaopatrzenia i efektywne wykorzystywanie przestrzeni magazynowych do składowania surowców oraz modułów i komponentów elektronicznych do produkcji.

Uwzględniając złożony proces produkcyjny urządzeń, w przypadku których konieczne jest pozyskiwanie certyfikatów zgodności wynikających z wymogów i norm Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, potrzebne surowce oraz komponenty do produkcji muszą pochodzić od dostawców deklarujących w swojej ofercie towary najwyższej jakości potwierdzone stosownymi dokumentami. Mapę procesu przedstawiono na Rysunku 4.



Rysunek 4. Mapa procesu nawiązania współpracy z nowym dostawcą w opisywanym przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym

Źródło: opracowanie własne.

Rozpoznanie rynku dostawców

Przed przystąpieniem do analizy rynku potencjalnych nowych dostawców konieczne jest precyzyjne zdefiniowanie zapotrzebowania na określony surowiec bądź komponent niezbędny do produkcji. W tym celu dochodzi do konsultacji pomiędzy pracownikami działu zakupów, planistami, a także kierownictwem produkcji mechanicznej oraz elektronicznej, podczas których szuka się odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy materiały do produkcji urządzenia, których pozyskiwanie jest rozważane, były już w przeszłości dostarczane przez firmy, z którymi przedsiębiorstwo dotychczas współpracuje?
- Czy prognozy popytowe na urządzenia wskazują, że warto jest pozyskać i utrzymywać większy wolumen zapasów, który zostanie wykorzystany do produkcji?
- Uwzględniając dostępne możliwości i zasoby przedsiębiorstwa w postaci doświadczonych pracowników oraz nowoczesnego parku maszynowego – czy podejmować decyzję o zakupie, czy firma jest w stanie wytworzyć potrzebny komponent samodzielnie (decyzja *make or buy*)?

Rozpoznanie rynku dostawców jest pierwszym etapem do nawiązania współpracy z nowymi dostawcami. Na tym etapie przedsiębiorstwo stoi przed podjęciem decyzji, czy charakter współpracy powinien być krótko-, czy długoterminowy. Kluczowa jest przede wszystkim ocena rozpiętości rynku dostawców, czy jest on szeroki, a więc występuje wiele podmiotów oferujących określone dobra, czy wąski, na skutek czego zmniejsza się możliwość swobodnego wyboru dostawcy.

Kolejnym elementem jest ocena wiarygodności dostawcy, tak aby minimalizować ryzyko w postaci niewywiązywania się z zawartych umów. Wiarygodność tę przedsiębiorstwo sprawdza za pomocą wnikliwej analizy następujących czynników:

- sytuacja finansowa potencjalnego dostawcy,
- opinie przedsiębiorstw z branży dotychczas współpracujących z dostawcą,
- posiadanie wymaganych certyfikatów jakości oraz atestów na towary, które są oferowane przez dostawcę,
- doświadczenie oraz historia działalności firmy dostawcy, jeżeli można je zweryfikować.

Wstępna analiza rynku pozwala znacząco zminimalizować ryzyka nieprawidłowości w procesie zaopatrzenia i „odsiać” firmy, które nie spełniają podstawowych warunków do podjęcia współpracy.

Dobór dostawców

Dobór dostawców jest kolejnym etapem w procesie zaopatrzenia, w którym lista potencjalnych podmiotów oferujących potrzebne dobra zawężana jest jedynie do tych, których sytuacja prawno-finansowa jest stabilna i wiarygodna, pozyskane opinie

(formalne i nieformalne) nie budzą zastrzeżeń co do podjęcia współpracy, a jakość oferowanych towarów bądź usług potwierdzona jest dokumentami niezbędnymi w procesie legalizacji gotowych urządzeń.

Na etapie doboru dostawców rozpatrywane są podmioty krajowe i europejskie, ale w sytuacjach, kiedy określony towar jest trudno dostępny na lokalnych rynkach, brane są również pod uwagę przedsiębiorstwa, których siedziby oraz magazyny zlokalizowane są w Stanach Zjednoczonych, Chinach, Indiach, a także Japonii oraz Singapurze.

Przedsiębiorstwo podkreśla w swoich działaniach i podejmowanych decyzjach zaangażowanie w zrównoważony rozwój i troskę o ochronę warunków pracy nie tylko w ramach przedsiębiorstwa, ale także u dostawców i kontrahentów. Podczas tworzenia zestawienia potencjalnych dostawców zwraca się uwagę na następujące czynniki:

- Czy potencjalny dostawca angażuje się w poszukiwanie rozwiązań z zakresu zrównoważonych praktyk logistycznych?
- Czy podejmuje działania w kierunku „zero-waste” w procesach logistycznych?
- Czy wykorzystuje opakowania zapewniające maksymalną ochronę przy minimalnym zużyciu surowców?
- Czy minimalizuje użycie opakowań jednorazowych na rzecz sposobu pakowania w opakowania wielokrotnego użytku?
- Czy stara się wykorzystywać w procesie transportu pojazdy hybrydowe bądź elektryczne?

W celu zachowania bezpieczeństwa dostaw i konkurencyjności między dostawcami w procesie ich doboru przedsiębiorstwo podejmuje również decyzję o ewentualnej dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia, a więc strategii dotyczącej liczby dostawców, głównie w odniesieniu do materiałów takich jak procesory oraz sensory ciśnienia. Komponenty te sklasyfikowane są na podstawie macierzy Kraljica jako strategiczne, charakteryzujące się wysokim wpływem na wynik finansowy, ale również wysokim ryzykiem związanym z procesem ich dostawy. Rozważane są rozwiązania w postaci współpracy z jednym dostawcą (*single sourcing*) lub wieloma (*multiple sourcing*). Posiadanie więcej niż jednego dostawcy nie tylko minimalizuje ryzyko dla firmy związane z ewentualnymi opóźnieniami czy nieprawidłowościami w dostawach, ale także zwiększa elastyczność firmy w reagowaniu na zmieniające się warunki rynkowe i chroni przedsiębiorstwo, minimalizując wpływ pandemii czy wojny w Ukrainie.

W zależności od określonego wolumenu potrzebnego surowca bądź komponentów oraz ustalonego maksymalnego czasu, do kiedy towary mają dotrzeć do magazynu przedsiębiorstwa, dział zakupów i planowania uzgadnia kryteria, które będą brane pod uwagę przy rozpatrywaniu i porównywaniu ofert od dostawców.

Kryteria doboru dostawców

Kryteria i czynniki uwzględniane podczas doboru dostawców są ściśle określone przez pracowników działu zakupów we współpracy z kierownikami działów, do których dane zamówienie jest adresowane. W zależności od potrzebnego surowca, komponentu elektronicznego bądź innego niezbędnego elementu do produkcji oprócz kryteriów wspólnych brane są pod uwagę kryteria szczegółowe dla każdej z kategorii. Specjalnie dostosowywane kryteria wynikają z wewnętrznych potrzeb i potencjalnych możliwości włączenia dostarczanych towarów do produkcji, jak również optymalnego ich magazynowania.

Kryteria wspólne przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego z branży energetycznej dla doboru dostawców w kolejności od najbardziej istotnych to przede wszystkim:

- 1) jakość dostarczanych surowców i elementów elektronicznych,
- 2) cena,
- 3) czas realizacji dostaw,
- 4) warunki finansowe dotyczące zawieranych umów,
- 5) lokalizacja dostawcy.

Jakość dostarczanych surowców i elementów elektronicznych musi być niepodważalna ze względu na szereg testów (mechanicznych, wytrzymałościowych, szczelnościowych), które przechodzi każde wyprodukowane urządzenie przed dostarczeniem do klienta końcowego.

Cena jest drugim najważniejszym kryterium dla przedsiębiorstwa w procesie doboru dostawców. W zależności od kupowanego wolumenu pojedynczego surowca oraz całkowitej wielkości zamówienia jest ona negocjowana, tak aby zachować konkurencyjność między poszczególnymi dostawcami w procesie ich doboru. Kryterium ceny jest bardzo istotne, kiedy przedsiębiorstwo dysponuje czasem, a zamawiane towary są przeznaczone do wykorzystania w planowanych produkcjach. W sytuacji, gdy czas dostawy odgrywa kluczową rolę, miejsce ceny jako drugiego najważniejszego kryterium zastępuje czas realizacji dostawy. Niestety często czynnik ten jest odwrotnie proporcjonalny w stosunku do ceny, więc im krótszy czas dostawy, tym większy koszt całego zamówienia. Skuteczna współpraca pracowników działu zakupów i planowania w znaczący sposób ogranicza ryzyko występowania nieprawidłowości w procesie produkcji, takich jak niekontrolowany brak niezbędnego surowca w trakcie pracy linii produkcyjnych, czego skutkiem jest zatrzymanie produkcji aż do momentu jego pilnego pozyskania.

Kolejnym kryterium są warunki finansowe, ale również dostępność elastycznych rozwiązań na etapie zawierania umów. Dla opisywanego przedsiębiorstwa ważne jest zawieranie umów ramowych, dzięki którym możliwe jest rozłożenie całego zamówienia na mniejsze, regularne dostawy. Zaletą takich umów jest gwarancja stałej ceny przez cały okres realizacji umowy, a także brak konieczności uiszczania całej płatności za jednym razem. Ważnym kryterium zawierania umów w kontekście finansowym jest sposób płatności, czyli to, czy dostawca zgadza się na odroczoną

płatność przelewem (do 14 lub 45 dni) lub czy bierze pod uwagę takie rozwiązania przy kolejnych zamówieniach.

Lokalizacja dostawcy wobec aktualnie rozwiniętych sposobów dostaw nie jest już podstawowym kryterium. Paradoksalnie przedsiębiorstwo wskazuje, że zdarzają się zamówienia szybciej realizowane z odległych Chin niż z polskich miast. Bliska odległość od dostawcy pozwala skrócić czas dostawy w przypadku transportu realizowanego własną flotą w określonym terminie, dotyczy to jednak dostaw o małych gabarytach, tak aby do ich załadowania nie było konieczności angażowania dodatkowych środków (na przykład wózka widłowego), a w konsekwencji ponoszenia dodatkowych kosztów.

Kryteria szczegółowe dla wybranych elementów niezbędnych w procesie produkcji są jasno określone. Powodem, dla których zostały wyodrębnione, jest możliwość późniejszego ich włączenia w proces produkcyjny oraz magazynowania. W Tabeli 1 przedstawiono kluczowe pytania korespondujące z poszczególnymi kryteriami z podziałem na surowce oraz komponenty elektroniczne.

Tabela 1. Kryteria szczegółowe dla dostawców surowców oraz komponentów elektronicznych

Surowce	Komponenty elektroniczne
• Czy dostawca oferuje pręty o długości 3 metrów? • Czy dostawca w swojej ofercie poza dostarczaniem surowców oferuje dodatkowo możliwość korzystania z usług cięcia prętów/ blach na określony wymiar? • Czy dostawca pozyskuje surowce z hut europejskich?	• Czy oferowane przez dostawcę komponenty elektroniczne zapakowane są tak, aby w łatwy sposób można je było podłączyć do automatów typu <i>Pick-and-Place</i>? • Czy dostawca posiada certyfikacje zgodności z normami przemysłowymi (świadectwo jakości 3.1, <i>ISO</i>, <i>RoHS</i>)?

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonego wywiadu i analizy dokumentacji przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Nawiązywanie współpracy

Nawiązywanie współpracy to moment, w którym przedsiębiorstwo wchodzi w bezpośredni kontakt z dostawcą wybranym na podstawie określonych wcześniej kryteriów. Kontakt ten przeważnie przebiega drogą mailową lub telefoniczną. W sytuacjach kiedy wyłania się kandydatura nowego dostawcy strategicznego, kluczowego z punktu widzenia prawidłowego funkcjonowania procesu produkcji, po wcześniejszym ustaleniu organizowane jest spotkanie wewnątrz przedsiębiorstwa lub w przedsiębiorstwie dostawcy.

Przed nawiązaniem kontaktu z dostawcą pracownicy działu zakupów wraz z dyrektorem do spraw logistyki i zakupów określają oraz przypisują rodzaj priorytetu dostawcy – prefiks, a także nadają indywidualny numer wewnętrzny dostawcy. Prefiks ten ułatwia rozróżnianie przedsiębiorstwa w bazie dostawców (poszczególne

dostawcy mogą mieć nadany więcej niż jeden prefiks). Przedsiębiorstwo przyjęło cztery unikalne prefiksy, do których należą:

- X – *dostawca strategiczny*, z którym współpraca opiera się na długotrwałych relacjach, innowacjach i wspólnym planowaniu strategicznym, zapewnieniu ciągłości dostaw i minimalizacji ryzyka związanego z ewentualnymi przerwami w dostawach;
- S – *dostawca standardowy*, czyli taki, którego usługi lub produkty są powszechnie dostępne na rynku;
- L – *dostawca lokalny* – z obszaru miasta funkcjonowania przedsiębiorstwa, kontakt z nim charakteryzuje łatwość dostępu do dostawcy oraz wykorzystywanie własnej floty do transportu dostaw w celu redukcji kosztów;
- E – *dostawca elektroniki* – grupa dostawców zapewniających zaopatrzenie wyłącznie w elementy elektroniczne, kategoria ta została stworzona na potrzeby wewnętrzne działu produkcji elektronicznej w celu łatwiejszego zarządzania dostawcami.

Kolejnym etapem nawiązywania współpracy jest podjęcie negocjacji dotyczących warunków zawieranych umów, co do których referencje zostały już wcześniej określone. Proces przygotowania umowy musi obejmować:

- precyzyjne zdefiniowanie przedmiotu umowy;
- określenie ram czasowych współpracy, a więc czy jest to współpraca ciągła, czy z dokładnie określonym czasem jej zakończenia;
- ustalenie ceny jednostkowej zamawianego komponentu bądź surowca przy określonym wolumenie całkowitym;
- rozpatrzenie możliwości spisania zamówienia ramowego;
- określenie formy transportu, a więc czy wykorzystywana jest flota dostawcy, czy przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego;
- spisanie terminów dostaw, tak aby pokrywały się z cyklem produkcyjnym przy możliwie najniższym utrzymywanym zapasie w magazynie (model współpracy *just-in-time*).

Podpisanie umowy pomiędzy przedsiębiorstwem a dostawcą na wcześniej wypracowanych i zaakceptowanych przez obie strony warunkach rozpoczyna współpracę między podmiotami.

Przebieg współpracy

Przebieg współpracy pomiędzy dostawcą a przedsiębiorstwem produkcyjno-usługowym to etap, w którym dochodzi do realizacji wzajemnie złożonych zobowiązań. Terminowe wywiązywanie się z podpisanymi umowami pozwala na podejmowanie decyzji dotyczących procesu produkcji przez przedsiębiorstwo, ale pozwala również kontrahentowi w precyzyjny, określony sposób prowadzić swoją działalność. Prawidłowo przeprowadzony proces pozyskiwania nowego dostawcy opisany powyżej

pozwała zminimalizować ryzyko występowania problemów w obszarze dostaw. Do głównych zagrożeń, z którymi w przeszłości mierzyło się przedsiębiorstwo, zaliczyć można:

- opóźnienia w dostawach z powodu ograniczeń zasobowych w produkcji producenta, blokady eksportu przez kraje, do których należą Stany Zjednoczone czy Chiny;
- problemy z transportem (odwołanie lotów, zamykanie centrów przeładunkowych) w wyniku problemów globalnych takich jak pandemie, klęski żywiołowe;
- ograniczenia handlowe wynikające z konfliktów międzynarodowych, takie jak blokady eksportowe przez kraje, do których należą Stany Zjednoczone czy Chiny, celem zabezpieczenia własnego rynku;
- problemy finansowe lub bankructwo dostawcy;
- zmiany w dostępności produktów, spowodowane wzmożonym popytem przy niezmiennej podaży;
- problemy techniczne, takie jak awarie systemów informatycznych dostawców oraz producentów.

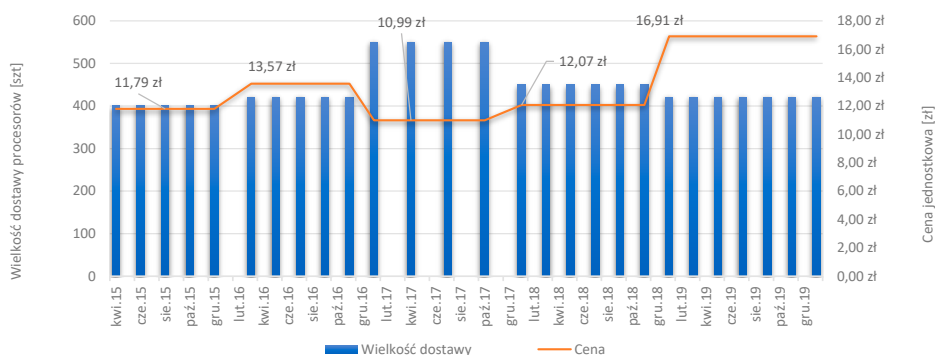
Odpowiedni czas reakcji oraz przygotowane plany działania w razie niepożądanych ewentualności pozwalają zminimalizować negatywne następstwa ryzyk, co przekłada się na prawidłowe funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

Przebieg współpracy z dostawcami przed wybuchem pandemii COVID-19 i wojny w Ukrainie był prawidłowy. Przestrzegano przyjętych ustaleń, a terminowość oraz dostępność surowców i elementów elektronicznych u dostawców pozwalały na tworzenie planów produkcyjnych przy jednoczesnym niskim poziomie utrzymywanych zapasów. Zmienność cenowa bazowała na wskaźnikach inflacji, która, jak wskazują pracownicy działu zakupów, utrzymywała się wtedy na stabilnym poziomie. Doprowadziło to do przekonania, że nadmierne gromadzenie zapasów jest niepożądane ze względu na generowanie wysokich kosztów magazynowania oraz mrożenie kapitału finansowego przedsiębiorstwa.

Przedsiębiorstwo posiada w swojej ofercie urządzenia, które charakteryzują się wysoką jakością i precyzją pomiarową. Mimo że wprowadzenie produktów na rynek miało miejsce kilka lat temu, z perspektywy faz cyklu życia produktu większość z nich jest ciągle w fazie wzrostu sprzedaży. Pozwala to na zawieranie umów długoterminowych, często ramowych, z dostawcami ze względu na z góry określone, niezmiennie ilości potrzebnych surowców oraz komponentów elektronicznych.

Pierwszym przykładem są dostawy procesorów stosowanych w obwodach elektronicznych urządzeń pomiarowych. Stałe, regularne zapotrzebowanie pozwala na podpisywanie umów całorocznych z dostawcami. Rozwiązanie to charakteryzuje się zamawianiem większej o 10% liczby elementów, niż zakładają prognozy popytowe, tak aby w nagłych przypadkach przedsiębiorstwo mogło odpowiedzieć na zwiększone zapotrzebowanie ze strony klientów. Ewentualna nadwyżka wskazanego procesora na koniec roku nie stanowi problemu dla przedsiębiorstwa, ponieważ w tej sytuacji pracownicy działu zakupów opóźniają czas pierwszej

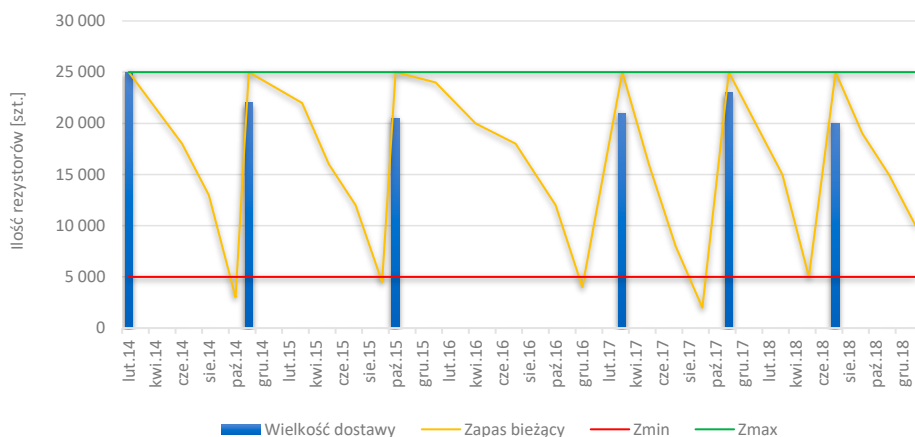
dostawy kolejnej partii z nowo podpisywanej umowy. Na Wykresie 1 przedstawiono wielkości realizowanych dostaw jednego z wielu rodzajów wykorzystywanych procesorów wraz z jego ceną.



Wykres 1. Wielkość dostaw procesorów wraz z ich ceną na przestrzeni lat 2015–2020 (w szt./zł)

Źródło: opracowanie własne na podstawie pozyskanych danych.

Kolejnym przykładem obrazującym współpracę z dostawcami jest proces zakupów rezystorów, komponentu elektronicznego wykorzystywanego w produkcji większości urządzeń pomiarowych produkowanych przez przedsiębiorstwo. W przeciwieństwie do procesorów, omawiany element elektroniczny zamawiany i dostarczany jest zgodnie z metodą zarządzania zapasami Min/Max. Pracownicy działu zakupów w ścisłej współpracy z pracownikami magazynu wewnętrznego przedsiębiorstwa monitorują bieżący stan zapasu, zejście poniżej określonego stanu minimalnego powoduje złożenie zamówienia do dostawcy w celu uzupełnienia zapasu do poziomu maksymalnego ustalonego przez dział planistyczny. Na Wykresie 2 przedstawiono wizualizację poziomu dostaw wraz z poziomem zapasów w okresie 2014–2019.



Wykres 2. Zastosowanie metody Min/Max w zarządzaniu dostawami rezystorów w latach 2014–2019 (w szt.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie pozyskanych danych.

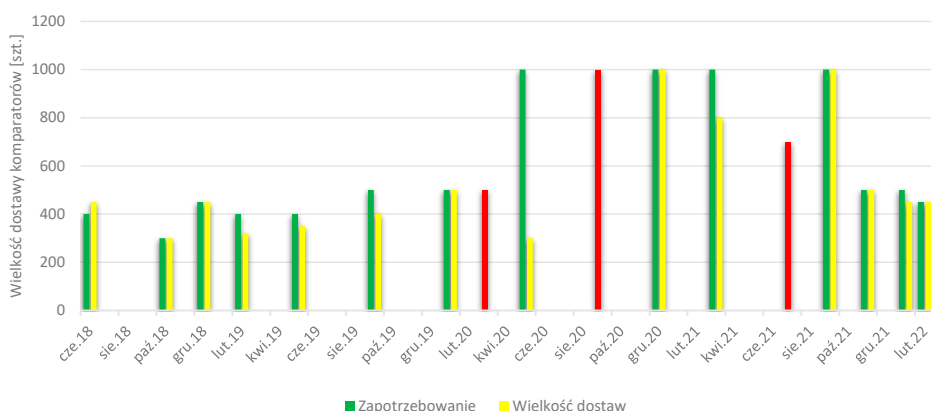
Współpraca z dostawcami przed 2020 r., a więc przed wybuchem pandemii COVID-19 w Polsce, a następnie agresją Rosji w Ukrainie, była określana przez pracowników działu zakupów przedsiębiorstwa jako stabilna, niezbędne surowce oraz materiały potrzebne do produkcji były zabezpieczane w magazynach dostawców i oferowane przedsiębiorstwu w konkurencyjnych cenach w momencie wystąpienia zapotrzebowania. Na początku 2020 r. zaszły zmiany idące w kierunku wysokiego ryzyka realizacji dostaw. Wieloletni pracownik działu zakupów zatrudniony w przedsiębiorstwie produkcyjno-usługowym tak opisuje zdarzenia z okresu pandemii COVID-19:

To był bardzo trudny okres w naszej firmie, początkowo nikt nie zastanawiał się nad długoterminowymi konsekwencjami doniesień pojawiających się w mediach. Istniało mylne przeświadczenie o tym, że sytuacja będzie chwilowa i kontrolowalna, że nie powinno to mieć istotnego wpływu na proces produkcji i zakupów, ponieważ pewnie miną dwa tygodnie zapowiadanego „lockdownu” i sytuacja w kraju będzie opanowana. Tak jednak się nie stało, na skutek coraz większej liczby dziennych zakażeń rozpoczęły się problemy z naszymi dostawami, początkowo lokalne informacje o okresowym zamknięciu dostawców. Rozpoczęło to epokę paniki po tym, jak zaczęliśmy odnotowywać pierwsze dłuższe opóźnienia w dostawach. Zapadła decyzja o wypełnianiu magazynów zapasami celem zabezpieczenia produkcji na bliżej nieokreślony czas, niestety nie byliśmy jedyną firmą, która podjęła taką decyzję – ceny surowców i komponentów poszły w górę, ale i tak sukcesem było, jak w ogóle były dostępne. Sytuacja się przedłużała, na szczęście nie doszło do zamknięcia naszego przedsiębiorstwa. Produkcja w ograniczony, możliwy sposób funkcjonowała. Wdrożono na terenie obiektów firmy środki najwyższej ostrożności, które w jakiś sposób teoretycznie miały hamować rozprzestrzenianie się choroby, jednak część personelu przeszła COVID-19. Z czasem przyzwyczailiśmy się do tej sytuacji, przedstawiliśmy tryby pracy produkcji na zapas, czego konsekwencją było pozyskiwanie większych ilości surowców, pozwoliło to uniknąć krytyczności jednej z kolejnych fal zachorowań, która całkowicie sparaliżowała dostawy – my już byliśmy zabezpieczeni. Po czasie dogasającego COVID-u przeszliśmy płynnie w straszny okres wojny – agresji Rosji, prawda jest taka, że dla firmy był to najbardziej niepewny okres od czasu kryzysu z 2008 r.

Przebieg współpracy z dostawcami w trakcie pandemii COVID-19 był bardzo trudny. Początek pandemii (okres od stycznia 2020 r.) obarczony był dużą niepewnością, jak wskazują pracownicy działu zakupów, pojawiały się wówczas pierwsze spekulacje dotyczące potencjalnych negatywnych skutków oddziaływań sytuacji światowej na łańcuchy dostaw. Niestety pierwsze miesiące potwierdziły przypuszczenia, wiele przedsiębiorstw z powodu restrykcyjnej polityki walki z pandemią zostało czasowo zamkniętych, a dostawy opóźnione. Największe wahania w terminach dostaw zaobserwowano w przypadku dostawców spoza Polski. Rynek lokalny ze względu na wzrastające liczby zachorowań również stał się mocno niestabilny, do

ostatniej chwili przedsiębiorstwo produkcyjno-usługowe nie było przekonane, czy planowana dostawa odbędzie się w terminie.

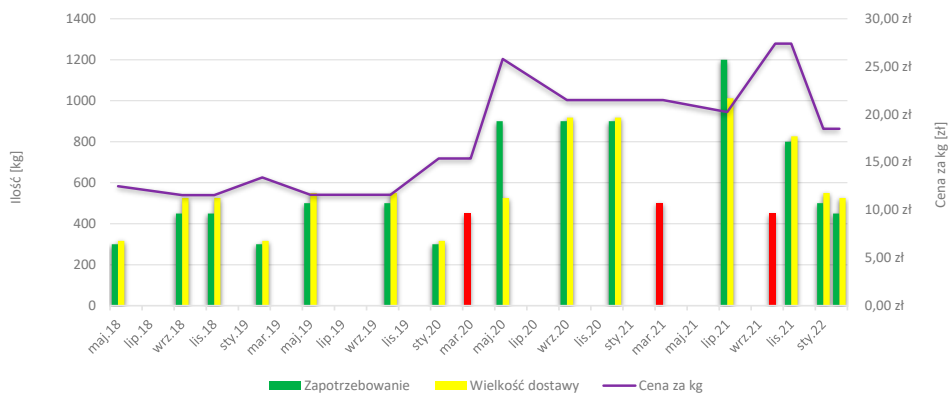
Na Wykresie 3 przedstawiono dane obrazujące wielkość zrealizowanych dostaw elementu elektronicznego – komparatora w stosunku do składanego zapotrzebowania w terminach przyjętych przez dział planistyczny przedsiębiorstwa produkcyjno-usługowego, zapewniających płynność produkcji zgodnie z zakładanym harmonogramem. Na początku problemów z terminowością dostaw pracownicy działu zakupów zaobserwowali wzmożony popyt innych firm na komponenty elektroniczne i surowce, czego skutkiem były nie tylko nieprawidłowości w czasie dostaw, ale również ograniczenia w ich wielkości (kolorem czerwonym wskazano ilości zamówione, ale niedostarczone w momencie złożenia zamówienia).



Wykres 3. Przebieg dostaw komparatorów w kontekście składanych zamówień i otrzymywanych dostaw w latach 2018–2022 (szt.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie pozyskanych danych.

Wykres 4 obrazuje nieprawidłowości w terminowości dostaw kluczowego dla funkcjonowania przedsiębiorstwa surowca, czyli aluminium w formie prętów o długości sześciu metrów (kolorem czerwonym wskazano ilości zamówione, ale niedostarczone w momencie złożenia zamówienia). Ograniczenia w jego dostarczaniu zmusiły pracowników działu zakupów do podjęcia decyzji o pozyskiwaniu aluminium ze źródeł mniej konkurencyjnych cenowo, jednak w tym czasie kluczowe było posiadanie surowca na stanie magazynu.



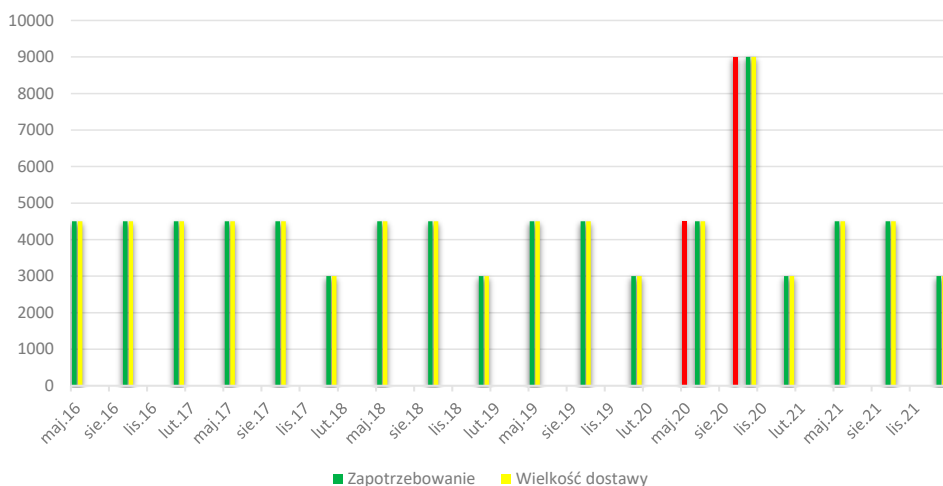
Wykres 4. Przebieg dostaw prętów aluminiowych w kontekście ich dostępności i ceny za kg w latach 2018–2022 (w szt./zł)

Źródło: opracowanie własne na podstawie pozyskanych danych.

Następnym przykładem zakłóceń w dostawach elementów elektronicznych w czasie pandemii są złącza *terminal block*. Element ten z punktu widzenia prawidłowego procesu produkcyjnego każdego z urządzeń oferowanych przez przedsiębiorstwo jest trudno zastępowalny ze względu na wysokie wymagania, konieczne do spełnienia w celu uzyskania certyfikatów i legalizacji urządzenia (na Wykresie 5 przedstawiono przebieg dostaw tych złączy w latach 2016–2021, czerwonym kolorem wskazano ilości zamówione, ale niedostarczone w momencie złożenia zamówienia).

Reagowanie na komplikacje dostaw musiało być niezwłoczne, aby prawidłowo wypełniać plan produkcyjny oraz realizować zamówienia klientów przedsiębiorstwa. Pracownik działu zakupów tak komentuje działania podejmowane w tym okresie:

Musieliśmy bardzo szybko reagować. Pierwsze nieotrzymane dostawy wiązały się z koniecznością sięgania po zapasy bezpieczeństwa, które są utrzymywane na potrzeby krytyczne. Dostaliśmy wytyczne od zarządu firmy w sprawie kontaktu z dostawcami i często zwiększania kolejnych zamówień podwójnie, jeśli było to tylko możliwe. Wytworzyła się panika, zaraz ceny na rynku poszły drastycznie w górę, najbardziej było to widać na surowcach, aluminium rok do roku [podrożało] prawie o 200%. Wyciągaliśmy wnioski o konieczności wdrażania praktyki utrzymywania większych zapasów, oczywiście większym kosztem ich utrzymywania, ale ze stabilnością w ich posiadaniu. Czas pandemii był dla naszej firmy lekcją, jednak jak się okazało, wychodząc z niej małymi krokami, wchodziliśmy w okres wojny za wschodnią granicą.



Wykres 5. Przebieg dostaw złączy *terminal block* w kontekście składanych zamówień i otrzymywanych dostaw w latach 2016–2021 (szt.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie pozyskanych danych.

Współpraca z dostawcami w czasie wybuchu i trwania wojny w Ukrainie stała się jeszcze trudniejsza, ponieważ na problemy wynikające z ograniczeń związanych z wygasającą już pandemią nałożyły się kolejne, stawiając przed przedsiębiorstwem następne wyzwania. Największymi zagrożeniami oddziałującymi na współpracę z dostawcami w tym czasie były:

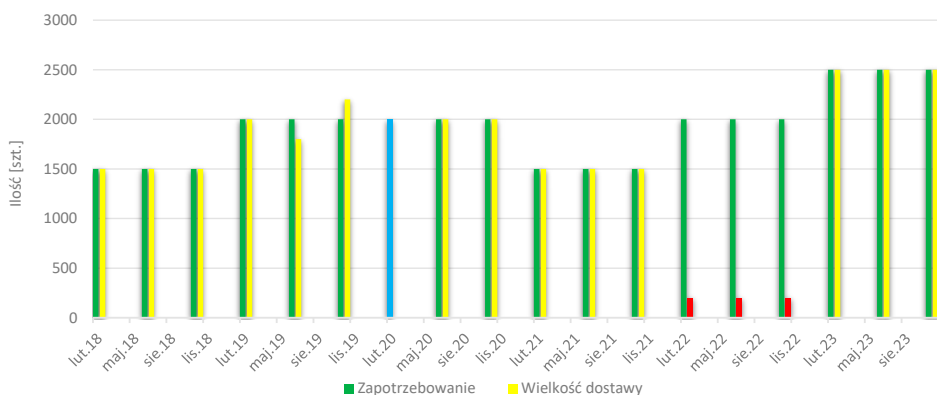
- ograniczenia liczby zamawianych komponentów elektronicznych,
- wahania kursów walutowych,
- trudności w planowaniu zapasów,
- wprowadzanie dodatkowych kontroli nad dostawami z perspektywy wykorzystywania komponentów do celów zbrojeniowych.

Specjalista ds. zakupów opisuje ten czas następująco:

Agresja Rosji na Ukrainę, pomimo że wszystko na nią wskazywało, zdziwiła nas. Każdy wierzył, że jednak do niej nie dojdzie, że zebrane wojska to blef. Niestety, dzień 24 lutego 2022 r. zapoczątkował kolejną erę, kolejny niestabilny okres płynnie przechodzący z okresu pandemii. Tydzień ten był wyjątkowy, jako pracownicy działu zakupów odbyliśmy rozmowy chyba z każdym z naszych dostawców, którzy wskazywali wyjątkową niepewność w dostawach ze względu na paniczne zachowanie rynku. Przedsiębiorstwa nauczone okresem pandemii i problemami w dostawach zaczęły masowo skupować zapasy utrzymywane u dostawców, nieproporcjonalnie do ich możliwości dostaw. Rozpoczął się okres podobny do pandemii, cena nie grała roli – najważniejsze było pozyskanie niezbędnych elementów do produkcji. Największe problemy dotyczyły elektroniki, wszelkich komponentów elektronicznych pozyskiwanych ze Stanów Zjednoczonych i Chin. Tamtejsze rynki nałożyły ograniczenia eksportowe w stosunku do wielkości sprzedawanych komponentów do Europy. Próbowaliśmy poszukiwać nowych źródeł,

jednak okazało się to zbyt ryzykowne w aspekcie jakości pozyskiwanych elementów – na przykład od brokerów.

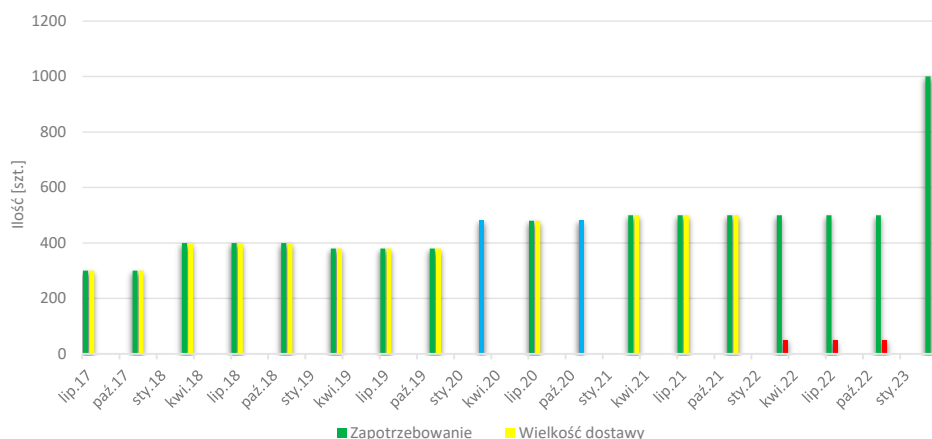
Na Wykresach 6 i 7 przedstawiono realizację dostaw strategicznych elementów elektronicznych, odpowiednio pamięci FRAM oraz regulatora napięcia. Wymienione elementy sprowadzane są przez przedsiębiorstwo ze Stanów Zjednoczonych na podstawie całorocznych umów ramowych. Początek agresji Rosji na Ukrainę spowodował ograniczenie wielkości dostaw tych elementów, co w drastyczny sposób wpłynęło na cykl produkcyjny urządzeń pomiarowych, w którym owe elementy są wykorzystywane (kolorem niebieskim wskazano moment, w którym zapotrzebowania nie zostały zrealizowane z przyczyn ograniczeń w eksporcie; kolor czerwony obrazuje dostawy w znaczący sposób zmniejszone w stosunku do zapotrzebowania). Jak wskazują pracownicy działu technologicznego w porozumieniu z inżynierami produkcji, zmiana obwodów elektronicznych wprowadzająca możliwość zastosowania zamienników dostępnych w ograniczonej liczbie elementów jest skomplikowana i czasochłonna ze względu na proces legalizacji urządzeń.



Wykres 6. Przebieg dostaw pamięci FRAM w kontekście składanych zamówień i otrzymywanych dostaw w latach 2018–2023 (w szt.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie pozyskanych danych.

Skutkiem ograniczeń w dostawach była utrata zamówień od klientów spowodowana brakiem możliwości ich realizacji. Specjaliści z działu zakupów wskazują, że sytuacja ta zaczęła się stabilizować na początku 2023 r., jednak rekomendują jednocześnie zabezpieczanie większych ilości niezbędnych materiałów do produkcji na wypadek konfliktu na Tajwanie.



Wykres 7. Przebieg dostaw regulatorów napięcia w kontekście składanych zamówień i otrzymywanych dostaw w latach 2017–2023 (w szt.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie pozyskanych danych.

Wnioski

W artykule zobrazowano, jak istotna z punktu prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa jest współpraca z dostawcami. Ważny jest każdy etap, rozpoczynając od rozpoznania rynku, przez dobór odpowiednich, zindywidualizowanych kryteriów, które muszą być spełnione przez dostawców, aż po partnerską współpracę firmy z dostawcami.

Omawiane okresy (wybuch pandemii na początku 2020 r. oraz wojny w Ukrainie 24 lutego 2022 r.) w kontekście współpracy z dostawcami charakteryzowały się dużą dynamiką, zwiększonym poziomem ryzyka w aspekcie realizowania i wywiązywania się z przyjętych umów, olbrzymią niepewnością co do terminowości i wielkości dostaw w stosunku do zamówień składanych przez przedsiębiorstwo. Na podstawie doświadczeń opisywanego przedsiębiorstwa z lat 2020–2023, obfitujących w wydarzenia gwałtowne, nieprzewidziane i długotrwałe (wieloletnie), można wyciągnąć wnioski, których implementacja powinna w przyszłości zredukować ryzyka w obszarze planowania dostaw, należą do nich:

- 1) konieczność dywersyfikacji podmiotowej źródeł dostaw, która pozwoli podnieść poziom bezpieczeństwa przebiegu procesów produkcyjnych, aby – jak w przypadku większości przedsiębiorstw produkcyjnych zaopatrujących się poza rynkiem lokalnym – utrzymać produkcję w niestabilnych warunkach i przetrwać na rynku do czasu wygaszenia kryzysu;
- 2) analityczne podejście do procesu pozyskiwania dostawców od fazy I do IV, konsultowane na wielu poziomach (od kierowników produkcji po dyrektora logistyki) w celu zbudowania solidnych fundamentów współpracy partnerskiej;

- 3) zwiększenie znaczenia lokalnych dostawców, nawet jeśli oznacza to wyższe koszty, i przeniesienie zakupów z rynków amerykańskich i azjatyckich na europejskie (*nearshoring*), a najlepiej krajowe (*reshoring*), czyli możliwie najbliższe miejsca produkcji i obsługiwanych rynków (sprzedaży urządzeń)⁵;
- 4) utrzymywanie większych zapasów materiałów strategicznych, głównie procesorów i sensorów ciśnienia, mimo konieczności poniesienia dodatkowych kosztów magazynowania i zamrożenia części aktywów;
- 5) położenie większego nacisku na partnerską współpracę i doskonalenie komunikacji przedsiębiorstwa z dostawcami, aby w sytuacjach kryzysowych wzajemnie partycypować w działaniach na rzecz minimalizowania ryzyka wystąpienia potencjalnych zagrożeń;
- 6) uwzględnianie większego ryzyka dostaw w planach produkcyjnych przedsiębiorstwa i prognozach długoterminowych dotyczących sprzedaży urządzeń oferowanych przez firmę;
- 7) zwiększenie elastyczności umów zawieranych z dostawcami w obszarze sposobu płatności oraz terminowości dostaw;
- 8) dostosowanie projektów przedsiębiorstwa pod kątem wprowadzania zamienników elementów trudno dostępnych, tak aby urządzenia cieszące się zainteresowaniem klientów mogły być w ofercie sprzedażowej przez długi czas;
- 9) praca na rzecz integracji systemów informatycznych między przedsiębiorstwem a dostawcami w celu szybszej wymiany informacji dotyczących np. stanów magazynowych oraz planów produkcyjnych;
- 10) konieczność większego wykorzystania narzędzi tworzących wartość, a nie tylko narzędzi skierowanych na ograniczenie kosztów (skierowanie zakupów z rynków azjatyckich na rynki regionalne lub krajowe, co już w pewnym stopniu wymusiła sytuacja)⁶.

Biorąc pod uwagę profil zakłócenia (*disruption profile*), jakim były wybuch wojny i pandemia, czyli wysokość strat spowodowanych zakłóceniem w łańcuchu dostaw, należy stwierdzić, że przedsiębiorstwo nie wróciło do stanu wyjściowego. Rekomendacją dla firmy może być działanie na rzecz usprawniania planu BCP (ang. *Business Continuity Plan*)⁷, który jest istotnym narzędziem zarządzania ciągłością działania. Dzięki niemu można zminimalizować negatywne skutki krytycznych, niespodziewanych i gwałtownych zdarzeń, takich jak ataki cybernetyczne, katastrofy naturalne czy wojny i pandemie; bez takiego planu przedsiębiorstwo nie ma możliwości zareagować szybko i skutecznie wobec zdarzenia i pozostaje mu jedynie „gaszenie pożarów”, co jest nieefektywne i kosztowne.

5 Kwestie reshoringu w swoich analizach porusza m.in. Wodnicka, 2023: 141–158.

6 Opisywane przedsiębiorstwo nie jest tutaj wyjątkiem, podobne problemy identyfikowane są w badaniach wielu innych spółek mierzących się z tego typu problemami (por. Ocicka, 2017: 338).

7 *Business continuity plan* powinien zawierać wytyczne dla decyzji i działań wymaganych przez firmę w celu zapobiegania, łagodzenia, przygotowania, reagowania, wznawiania, odzyskiwania, przywracania i przechodzenia od zdarzenia kryzysowego do normalnego funkcjonowania (por. Zsidisin i in., 2005: 3404).

Podsumowanie

Problemy opisywanego przedsiębiorstwa wynikające z pandemii COVID-19 i wybuchu pełnoskalowej wojny w Ukrainie wpisują się w trudności, jakie w większości napotykały przedsiębiorstwa produkcyjne od 2020 r., co wskazywano w badaniach przywołanych w przeglądzie literatury.

Obecnie tworzy się pewna luka badawcza – kolejne badania powinny uwzględnić to, jak przedsiębiorstwa poradziły sobie z wyzwaniami zarządzania łańcuchem dostaw w sytuacji nakładania się na siebie skutków pandemii i trwającej trzeci rok wojny w Ukrainie.

Odpowiadając wprost na postawione na początku rozdziału pytanie problemowe: *Jak wybuch pandemii COVID-19 i pełnoskalowej wojny w Ukrainie w 2022 r. wpłynął na zarządzanie łańcuchem dostaw komponentów niezbędnych do produkcji urządzeń pomiarowych produkowanych przez przedsiębiorstwo?*, autorzy wskazują, że wpływ ten był dotkliwy, znaczący i wymagający od przedsiębiorstwa wprowadzania zmian w wielu obszarach działalności, zarówno w krótkiej, bieżącej perspektywie, jak i tej długofalowej. Przedsiębiorstwo przetrwało na rynku, natomiast jego kondycja jest znacznie słabsza niż przed 2020 r. W dalszym funkcjonowaniu na rynku, w otoczeniu, które wciąż jest niestabilne, może pomóc wdrożenie działań wskazanych w powyższych wnioskach.

Literatura

Artykuły

- de Boer L., van der Wegen L., Telgen J. (1998), *Outranking methods in support of supplier selection*, „European Journal of Purchasing & Supply Management”, vol. 4, issues 2–3, s. 109–118.
- Choi T.-M. (2021), *Risk analysis in logistics systems: A research agenda during and after the COVID-19 pandemic*, „Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review”, vol. 145, January, 102190. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102190>
- Choi T.-M., Chiu C.-H., Chan H.-K. (2016), *Risk management of logistic systems*, „Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review”, vol. 90, s. 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.03.007>
- Dąbrowska J., Dołżyńska E., Hryniewicka G. (2020), *Wpływ nieprzewidzianych zdarzeń na łańcuchy dostaw na przykładzie pandemii COVID-19*, „Akademia Zarządzania”, nr 4(2), s. 71–81.
- Dąbrowski J. (2011), *Zakupy a logistyka zaopatrzenia i marketing zakupów*, „Współczesna Gospodarka. Contemporary Economy”, vol. 2, issue 2, s. 55–66.
- Dudnik T. (2024), *Kierunki rekonfiguracji międzynarodowych łańcuchów dostaw w kontekście globalnej niestabilności*, „Zarządzanie i Jakość”, t. 6, nr 2, s. 61–77.

- Gądek-Hawlena T., Heliosz P. (2023), *The impact of supply chain disruptions on the opportunity cost of road transport companies in Poland. A case study*, „Military Logistics Systems”, vol. 58, s. 181–196. <https://doi.org/10.37055/slsw/176020>
- Gebhardt M., Spieske A., Kopyto M., Birkel H. (2022), *Increasing global supply chains resilience after the COVID-19 pandemic: Empirical results from a Delphi study*, „Journal of Business Research”, vol. 150, November, s. 59–72. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.06.008>
- Govindan K., Mina H., Alavi B. (2020), *A decision support system for demand management in healthcare supply chains considering the epidemic outbreaks: A case study of coronavirus disease 2019 (COVID-19)*, „Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review”, vol. 138, 101967. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101967>
- Grzelak M., Sobczyk O. (2024), *Analiza wpływu konfliktu rosyjsko-ukraińskiego na bezpieczeństwo globalnych łańcuchów dostaw żywności*, „Nowa Polityka Wschodnia”, nr 2(41), s. 136–160. <https://doi.org/10.15804/npw20244108>
- Höhler J., Harmens I., Lansink A.O. (2024), *The impact of the Russia–Ukraine war on stock prices, profits and perceptions in the food supply chain*, „Agribusiness”, Wiley Online Library, s. 1–19. <https://doi.org/10.1002/agr.21964>
- Ivanov D., Dolgui A. (2020), *Viability of intertwined supply networks: Extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak*, „International Journal of Production Research”, vol. 58, s. 2904–2915. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727>
- Ivanov D., Dolgui A. (2021), *A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0*, „Production Planning & Control”, vol. 32(9), s. 775–788. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1768450>
- Konecka S. (2015), *Determinanty ryzyka zakłóceń w łańcuchach dostaw*, [w:] J. Witkowski, A. Skowrońska (red.), *Strategie i logistyka w warunkach kryzysu*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 382, s. 66–79. <https://doi.org/10.15611/pn.2015.382.05>
- Konecka S., Stajniak M., Szopik-Decpzyńska K. (2017), *Zakłócenia w łańcuchu dostaw*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka”, nr 2, s. 6–11.
- Krykavskyy Y., Chornopyska N., Dovhun O., Hayvanovych N., Leonova S. (2023), *Defining supply chain resilience during wartime*, „Eastern-European Journal of Enterprise Technologies”, vol. 1/13(121), s. 32–46. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.272877>
- Lambert D.M., Schwieterman M.A. (2012), *Supplier relationship management as a macro business process*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 17, no. 3, s. 337–352.
- Lee L.L., Billington C. (1995), *The evolution of supply-chain-management models and practice at Hewlett-Packard*, „INFORMS”, vol. 25, no. 5, s. 42–63.
- Marzantowicz Ł., Nowicka K., Jedliński M. (2020), *Smart „Plan B” – in face with disruption of supply chains in 2020*, „LogForum”, vol. 16(4), s. 487–502. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2020.486>
- Naira A., Jayaramb J., Dasc A. (2015), *Strategic purchasing participation, supplier selection, supplier evaluation and purchasing performance*, „International Journal of Production Research”, vol. 53, no. 20, s. 6263–6278. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1047983>
- Nguyen M.N., Dinh T.V., Nguyen H.T., Phuoc M.H., Nguyen T.A., Le D.H.A., Nguyen T.T., Nguyen S.T.A., Luu Q.T., Vu T.P.D., Le T.H.T. (2022), *Russia-Ukraine war and risks to global supply chains*, „International Journal of Mechanical Engineering”, vol. 7, no. 6, s. 633–640.

- Ocicka B. (2017), *Strategie zakupowe przedsiębiorstw w warunkach niestabilności*, „Handel Wewnętrzny”, nr 3(1), s. 330–340.
- Ocicka B., Raźniewska M. (2015), *Rola budowania relacji partnerskich z kluczowymi dostawcami w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 249, s. 63–75.
- Paul S.K., Chowdhury P. (2021), *A production recovery plan in manufacturing supply chains for a high-demand item during COVID-19*, „International Journal of Physical Distribution & Logistics Management”, vol. 51(2), s. 104–125. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-04-2020-0127>
- Queiroz M.M., Ivanov D., Dolgui A., Wamba S.F. (2020), *Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review*, „Annals of Operations Research”, vol. 319, s. 1159–1196. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03685-7>
- Rahman T., Paul S.K., Shukla N., Agarwal R., Taghikhah F. (2022), *Supply chain resilience initiatives and strategies: A systematic review*, „Computers & Industrial Engineering”, vol. 170, August, 108317. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108317>
- Son C.E. (2018), *Supply chain risk management: A review of thirteen years of research*, „American Journal of Industrial and Business Management”, vol. 8, no. 12, s. 2294–2320. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2018.812154>
- Spieske A., Birkel H.S. (2021), *Improving supply chain resilience through industry 4.0: A systematic literature review under the impressions of the COVID-19 pandemic*, „Computers & Industrial Engineering”, vol. 158, August, 107452, s. 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107452>
- Staniewska E. (2021), *Wybrane aspekty zarządzania bezpieczeństwem łańcuchów dostaw*, „Systemy Logistyczne Wojsk”, z. 54, s. 135–148. <https://doi.org/10.37055/slww/140379>
- Styś J. (2024), *Czynniki ryzyka w łańcuchach dostaw paliw płynnych*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, nr 2, s. 66–75. <https://doi.org/10.33226/1231-2037.2024.2.7>
- Taherdoost H., Brard A. (2019), *Analyzing the process of supplier selection criteria and methods*, „Procedia Manufacturing”, vol. 32, s. 1024–1034. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.317>
- Wodnicka M. (2023), *Reshoring jako sposób ograniczania zakłóceń równowagi w globalnych łańcuchach dostaw*, „Studia Prawno-Ekonomiczne”, no 127, s. 141–158. <http://dx.doi.org/10.26485/SPE/2023/127/8>
- Wu I.-L., Shen Y.-Ch. (2006), *A model for exploring the impact of purchasing strategies on user requirements determination of e-SRM*, „Information & Management”, vol. 43, s. 411–422. <https://doi.org/10.1016/j.im.2004.11.004>
- Zsdisin G.A., Ritchie B. (2009), *Supply Chain risk management – developments, issues and challenges*, „International Series in Operations Research & Management Science”, vol. 124: *Supply Chain Risk*, eds. G.A. Zsdisin, B. Ritchie, s. 1–12. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79934-6_1
- Zsdisin G.A., Melnyk S.A., Ragatz G.L. (2005), *An institutional theory perspective of business continuity planning for purchasing and supply management*, „International Journal of Production Research”, vol. 43, no. 16, s. 3401–3420. <https://doi.org/10.1080/00207540500095613>

Książki

- Bendkowski J., Radziejowska G. (2011), *Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Ficoń K. (2001), *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Consulting, Gdynia.
- Grzybowska K. (2011), *Strategie zakupowe*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Kowalska K. (2005), *Logistyka zaopatrzenia*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice.
- Matusiak M. (2022), *Logistyka zaopatrzenia. Skrypt akademicki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź. https://dspace.uni.lodz.pl/xmlui/bitstream/handle/11089/43164/Matusiak_Logistyka_zaoatrzenia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- van Weele A.J. (2010), *Purchasing and supply chain management*, Cengage Learning, Andover.

Strony internetowe

- Abdo A.V., *ESG Cheat Sheet*, https://www.linkedin.com/posts/antonio-vizcaya-abdo-5773769b_sustainability-sustainable-business-activity [dostęp: 21.04.2024].
- Alicke K., Barriball E., Trautwein V. (2021), *How COVID-19 is reshaping supply chains*, November 23, <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/how-covid-19-is-reshaping-supply-chains> [dostęp: 25.08.2024].
- Alicke K., Bayazit C., Beckhoff T., Foster T., Mysore M. (2022), *Supply chains: To build resilience, manage proactively*, May 23, <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/supply-chains-to-build-resilience-manage-proactively> [dostęp: 25.08.2024].
- CSCMP *Supply Chain Management Definitions and Glossary*, https://cscmp.org/CSCMP/CSCMP/Educate/SC_M_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921 [dostęp: 16.04.2024].
- Kilpatrick J., Mussomeli A. (2020), *COVID-19: Managing supply chain risk and disruption. The pandemic highlights the need to transform traditional supply chain models*, <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/operations/articles/covid-19-managing-supply-chain-risk-and-disruption.html> [dostęp: 25.08.2024].
- Ruta M. (2022), *How the war in Ukraine is reshaping world trade and investment*, May 9, https://blogs.worldbank.org/en/trade/how-war-ukraine-reshaping-world-trade-and-investment?_gl=1*10jlta4*_gcl_au*NjA1NDc1NjQ1LjE3MjQ3NjI2MTU [dostęp: 27.08.2024].

Pozostałe źródła

- Jain A., Kroenig M., Schneider-Petsinger M. (2022), *A DEMOCRATIC TRADE PARTNERSHIP: Ally Shoring to Counter Coercion and Secure Supply Chains*, The Atlantic Council of the United States, Washington.

Rozdział 4

Zielone praktyki w podmiotach z branży transportu i logistyki

Łukasz Jarosław Kozar

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny
Katedra Pracy i Polityki Społecznej
e-mail: lukasz.kozar@uni.lodz.pl
ORCID: 0000-0002-8426-8471

Mateusz Doliński

student kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, ORCID: 0009-0000-2174-5018

Jakub Famulski

student kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, ORCID: 0009-0007-0334-7156

Joanna Kolos-Martofel

studentka kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, ORCID: 0009-0002-5666-4650

Damian Kornacki

student kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, ORCID: 0009-0001-3777-7687

Dominika Śnieguła

studentka kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, ORCID: 0009-0006-3627-4160

Adam Wójt

studentka kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, ORCID: 0009-0008-7457-1574

Wprowadzenie

W praktyce gospodarczej podmioty funkcjonujące na rynku coraz częściej podejmują różnego rodzaju działania mające na celu zrównoważony rozwój. Jednocześnie nie sposób wskazać jednej uniwersalnej przyczyny wdrażania tak ukierunkowanych przedsięwzięć. W rozważaniach naukowych podkreśla się zwłaszcza dążenia do osiągnięcia pewnego rodzaju przewagi konkurencyjnej (Gholizadeh i in., 2020;

G. Liu i in., 2020), dostrzeżenie zachodzących zmian klimatycznych (Grechan i in., 2022; Nenavani i in., 2024) czy też zamiary budowania pozytywnego (C. Liu i in., 2023) lub poprawy obecnego wizerunku organizacji na rynku (Singh i in., 2024). Bez względu na przyczynę leżącą u podstaw wprowadzania w praktykę gospodarczą działań mających na celu zrównoważony rozwój należy zauważyć, iż część z podejmowanych w tym kierunku inicjatyw przyczynia się do zielonej transformacji (Kozar i in., 2023; Kozar, Sulich, 2023).

Problematyka zielonej transformacji stanowi wielowymiarowy kontekst badawczy. Rozważania naukowe w tym obszarze odnoszą się najczęściej do kwestii zazielenienia konkretnych podmiotów funkcjonujących na rynku, sektorów gospodarki bądź też całych gospodarek (He, Xu, 2024; Nan i in., 2024; Xu, Li, 2024). Proces zielonej transformacji związany jest przede wszystkim z wdrażaniem w praktykę gospodarczą rozwiązań organizacyjnych oraz technologicznych, które przyczyniają się do zmniejszania, a docelowo do wyeliminowania negatywnego wpływu poszczególnych podmiotów na otaczające środowisko. Stąd też działania zorientowane na zieloną transformację przyczyniają się m.in. do wzrostu zasobooszczędności, rozwoju poziomu zielonych kompetencji wśród pracowników, spadku emisji różnego rodzaju zanieczyszczeń oraz rezygnacji z zasobów nieodnawialnych w procesie pozyskiwania energii. Ukierunkowane na wskazane cele przedsięwzięcia w literaturze przedmiotu noszą nazwę zielonych rozwiązań (Lundquist, 2022; Ye, Lau, 2022), zielonych praktyk (Rosano i in., 2022; Roy, Mohanty, 2024) bądź też zielonych inicjatyw (Leung i in., 2023; Youngswaing i in., 2024). Można również dostrzec obszarowe ukierunkowanie tego typu działań. Wówczas w rozważaniach naukowych mowa chociażby o zielonych logistycznych praktykach (Prataviera i in., 2023; Wu i in., 2023). W dalszym wywodzie ze względu na poczynione obserwacje o charakterze bibliometrycznym na podstawie analizy bazy danych Scopus oraz Web of Science będzie używane sformułowanie „zielone praktyki”.

Wdrażanie zielonych praktyk w funkcjonowanie poszczególnych podmiotów może zachodzić w różnych obszarach ich działalności. Proces ten jednakże uzależniony jest od dostępu danego podmiotu do odpowiedniego kapitału finansowego oraz intelektualnego, który umożliwiłby decydom podjęcie decyzji o świadomym wkroczeniu na ścieżkę zielonej transformacji. Należy tutaj podkreślić, iż jednocześnie nie sposób wskazać, kiedy dany podmiot będzie można nazwać zielonym bądź też zrównoważonym, zwłaszcza że wciąż mamy do czynienia z rozwojem technologicznym, który skutkuje chociażby powstawaniem coraz bardziej zasobooszczędnych i mniej emisyjnych urządzeń. Aspekt ten dodatkowo utrudnia podjęcie decyzji dotyczących nie tylko kwestii samej zielonej transformacji, ale również kierunków wdrożeń i zmian w poszczególnych podmiotach w tym zakresie. Tym samym, biorąc pod uwagę dynamikę zmian zachodzących w przestrzeni społeczno-gospodarczej, w opinii autorów niniejszego rozdziału podejmowane dotychczas zielone działania stanowią jedynie pewien etap zmian ukierunkowanych na zazielenienie poszczególnych podmiotów gospodarczych.

Branża transportu i logistyki odgrywa ważną, wręcz strategiczną rolę w rozwoju społeczno-gospodarczym. Bez sprawnego działania tej branży nie sposób wyobrazić sobie współcześnie właściwego funkcjonowania pozostałych gałęzi gospodarki. Z perspektywy oceny środowiskowego oddziaływania branży transportu i logistyki w literaturze przedmiotu widoczny jest dualizm w podejmowanej dyskusji. Z jednej strony w rozważaniach naukowych dostrzega się negatywny wpływ branży na zieloną transformację i wymienia się liczne problemy, które należy rozwiązać, aby sytuacja uległa zmianie. Tego rodzaju odwołania można uznać obecnie za dominujące zwłaszcza w przypadku kwestii transportu ciężarowego (Leite i in., 2022) oraz lotniczego (Sun i in., 2021; Zhong, Kan, 2023). Z kolei z drugiej strony badacze przedmiotu coraz częściej dostrzegają zachodzący w tym obszarze gospodarki proces zielonej transformacji i jego zróżnicowane kierunki (Cong i in., 2017; Nan i in., 2024; Zhang i in., 2023). Proces ten w najbliższych latach w opinii autorów niniejszego rozdziału nasili się ze względu na przyjętą politykę nastawioną na zieloną transformację w Unii Europejskiej (zwłaszcza w obszarze transportu).

W rozdziale postawiono dwa wzajemnie uzupełniające się cele badawcze. Pierwszym celem podjętych rozważań naukowych było zidentyfikowanie na podstawie internetowej bazy danych FOB zielonych praktyk z lat 2020–2022 podejmowanych przez podmioty działające w branży transportu i logistyki. Drugim celem badań było z kolei wskazanie na podstawie wyłonionych zielonych praktyk kluczowych obszarów ich przedmiotowego oraz podmiotowego ukierunkowania. W analizach tych skupiono się na wewnętrznych (pracownicy danego podmiotu) oraz zewnętrznych (klienci, kontrahenci, społeczność lokalna) interesariuszach.

Zielone praktyki w branży transportu i logistyki – przegląd literatury

W badaniach naukowych zarówno w obszarze transportu, jak i logistyki coraz ważniejsze miejsce zajmuje problematyka wdrażania różnego rodzaju zielonych praktyk. Nie sposób wskazać jednego uniwersalnego kanonu czynników, które wyjaśniałyby, dlaczego w jednym podmiocie implementowane są tego typu praktyki, a w innym nie podjęto jakichkolwiek inicjatyw ukierunkowanych na ten cel. Podkreśla się jednakże, iż aspekt ten może zależeć od dostępności rozwiązań technologicznych oraz kapitału finansowego, jakości zasobów ludzkich w danej organizacji, presji ze strony interesariuszy czy też udzielanego wsparcia zewnętrznego (Lee i in., 2018; Lin, Ho, 2011; Shaharudin i in., 2018). Nie bez znaczenia pozostaje również zakres usług oferowanych w poszczególnych podmiotach z branży transportu i logistyki (Evangelista, 2014).

Nowe zielone praktyki wdrażane, dostosowywane i opracowywane w podmiotach logistycznych skupiają się przede wszystkim na zachowaniu lub wprowadzeniu pewnej równowagi środowiskowej w otoczeniu społeczno-gospodarczym (Zarei i in.,

2019). Równocześnie należy dostrzec, iż tego rodzaju działania nie tylko wspierają zrównoważony rozwój poszczególnych podmiotów logistycznych, ale wręcz prowadzą do stopniowego kształtowania się zielonej logistyki (Y. Liu i in., 2023). Stąd też część badaczy zauważa, iż zielone praktyki w obszarze logistyki odgrywają istotną rolę w procesie zazielenienia środowiska biznesowego (Hassan i in., 2014). Stanowią one również ważny element strategii środowiskowych przyjętych przez dostawców usług logistycznych (Rapp i in., 2023).

Zielone praktyki w branży transportu przywoływane są w literaturze przedmiotu zarówno w kontekście transportu towarów (Centobelli i in., 2020), jak i pasażerów (Anderson i in., 2013; Wong i in., 2020). Działania te związane są m.in. z procesem wdrażania zielonych technologii w branży, redukcją stosowania paliw kopalnych oraz wykorzystywaniem bardziej ekologicznych opcji transportowych (Hernandez i in., 2022). Implementacja zielonych praktyk do usług transportowych wpływa pozytywnie nie tylko na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, ale również na ograniczenie kosztów świadczenia tego rodzaju usług (Saengsathien, Namchimplee, 2022). Stąd też w rozważaniach naukowych coraz częściej podnoszona jest problematyka zielonego transportu w perspektywie funkcjonowania branży transportu i logistyki (Petljak i in., 2016).

Wdrażanie różnego rodzaju zielonych praktyk w branży transportu i logistyki wpływa pozytywnie na proces zazielenienia się łańcuchów dostaw. Badacze dostrzegają te zależności, czego efektem jest coraz więcej rozważań naukowych dotyczących kwestii zarządzania zielonym łańcuchem dostaw (Ba Awain i in., 2023; Choudhary, Sangwan, 2022). W tym obszarze podkreśla się również znaczenie nowych technologii, które mogą wpływać pozytywnie na proces zazieleniania łańcuchów dostaw (Feng i in., 2022; Wang i in., 2023).

Założenia metodologiczne badań oraz opis bazy studiów przypadków wybranej do analiz

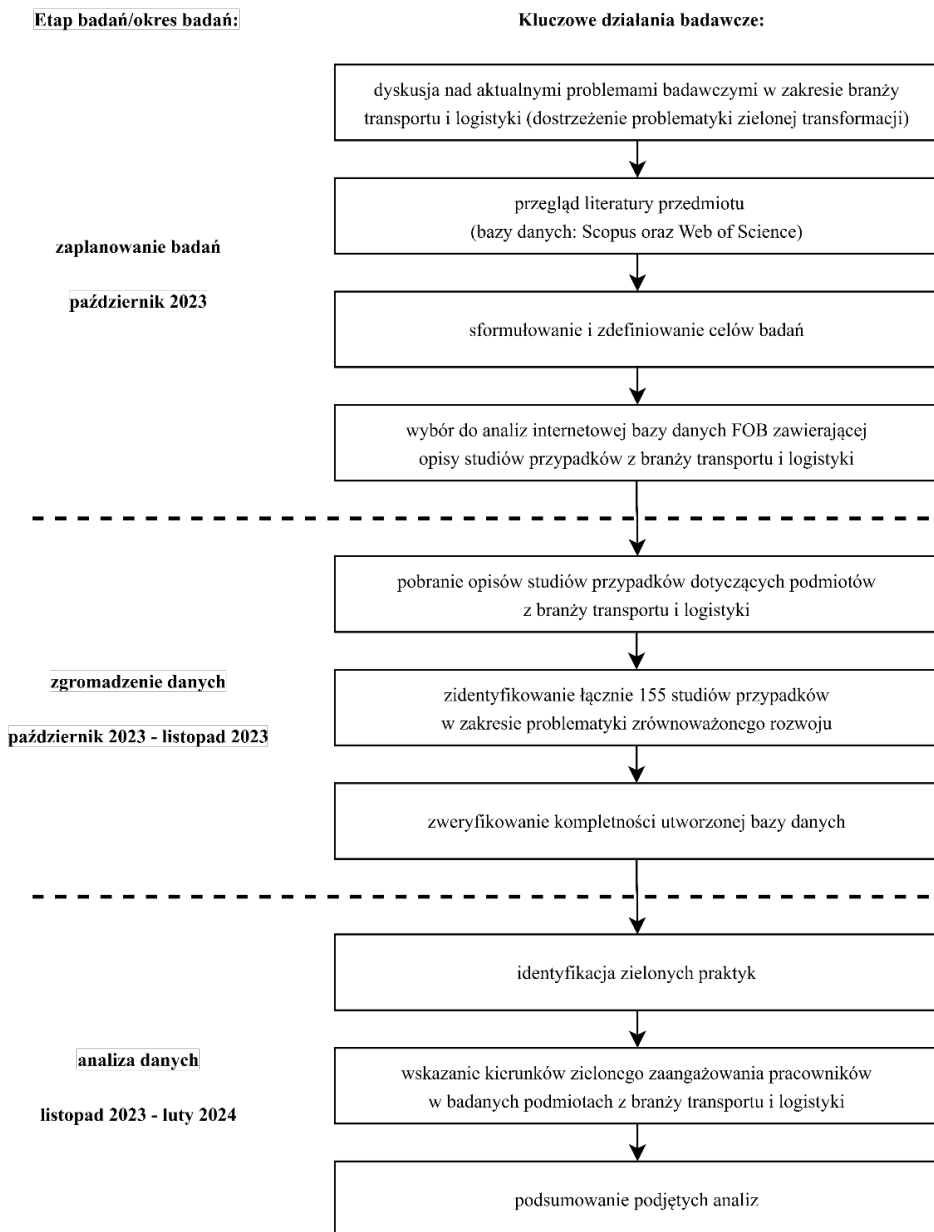
Rozdział przedstawia rozważania naukowe podjęte między październikiem 2023 r. a lutym 2024 r. Poszczególne czynności badawcze służące realizacji założonych celów badawczych zostały przyporządkowane na Rysunku 1 do jednego z trzech etapów badań. Badanie rozpoczęto od jego zaplanowania. Nakreślenie celu badań poprzedziła dyskusja okrągłego stołu podjęta w zespole przygotowującym niniejszy rozdział monograficzny. W wyniku swobodnej wymiany wiedzy oraz poglądów między uczestnikami dyskusji w zakresie aktualnych wyzwań stojących przed branżą transportu i logistyki dostrzeżono kwestię stopniowo zachodzącej w gospodarce zielonej transformacji. Dlatego też problem ten postanowiono dodatkowo przeanalizować pod kątem publikacji naukowych zamieszczonych w dwóch bazach bibliometrycznych, jakimi są Scopus oraz Web of Science. O tym, że analizie poddano wybrane publikacje właśnie z tych baz, zdecydował fakt, iż są one uznawane

przez badaczy za wiarygodne źródła informacji służące do analiz literaturowych dotyczących zarówno problematyki zielonej transformacji, jak i różnych kwestii związanych z branżą transportu oraz logistyki.

Przegląd literatury przedmiotu nie tylko potwierdził aktualność oraz ważność problematyki nakreślonej podczas dyskusji, ale dodatkowo pozwolił stwierdzić, że większość badań naukowych w tym obszarze skupia się na aspektach związanych z wdrożeniem konkretnych nowych technologii w funkcjonowanie organizacji i środowiskowych skutkach zainicjowanych zmian. Jednocześnie zauważono, iż wciąż w niewielkim stopniu poruszana jest kwestia zielonych praktyk w branży transportu i logistyki z punktu widzenia ich kierunkowego oddziaływania zarówno w wymiarze podmiotowym, jak i przedmiotowym. Dlatego też obszar ten został wybrany do dalszych analiz, co jednocześnie pozwoliło na sformułowanie opisanych już celów badawczych. Etap planowania badań zakończyła procedura wyłonienia bazy danych do planowanych analiz. Wybrano internetową bazę danych Forum Odpowiedzialnego Biznesu (FOB), która zawiera opisy praktyk zrównoważonego rozwoju (zwane dalej również studiami przypadków) z różnych podmiotów gospodarczych, w tym z branży transportu i logistyki. Jako okres analizy przyjęto lata 2020–2022 (trzy ostatnie pełne lata względem okresu przygotowania bazy danych, w zakresie których były dostępne dane). Dla przejrzystości podjętych analiz zdecydowano, iż dane z innych baz nie będą brane pod uwagę. Tym samym badaniu zostały poddane studia przypadków pozyskiwane i opisywane w jednolity sposób.

W bazie FOB zidentyfikowano, jak pokazuje Tabela 1, 155 praktyk zrównoważonego rozwoju, które były realizowane w analizowanym okresie przez 21 podmiotów z branży transportu i logistyki. W przypadku zaledwie 5 podmiotów zidentyfikowano opisy studiów przypadków w każdym analizowanym roku (DB Cargo Polska, DB Schenker, Kuehne+Nagel, Pharmedlink, PKP CARGO). Znaczącej części analizowanych praktyk towarzyszyła jednocześnie adnotacja mówiąca o tym, jakie są realizowane w ramach owych działań cele zrównoważonego rozwoju wynikające z Rezolucji Zgromadzenia Ogólnego *Transforming Our World, the 2030 Agenda for Sustainable Development* (United Nations, 2015), która potocznie zwana jest Agendą 2030.

W kontekście analizowanych studiów przypadków można było dostrzec, iż ponad 97% spośród nich przypisano przynajmniej do jednego celu zrównoważonego rozwoju. Zaledwie w czterech opisach praktyk nie zidentyfikowano w bazie FOB jakiegokolwiek przyporządkowania do celów wynikających z Agendy 2030. Z kolei, jak wskazuje Wykres 1, w ok. 63% przypadków analizowane praktyki były powiązane z realizacją w tym samym momencie przynajmniej dwóch celów zrównoważonego rozwoju. Aspekt ten świadczy o tym, iż w badanych podmiotach z branży transportu i logistyki wdrażano praktyki, które miały w wielowymiarowy sposób stymulować zrównoważony rozwój tych organizacji.



Rysunek 1. Harmonogram procedury badawczej

Źródło: opracowanie własne.

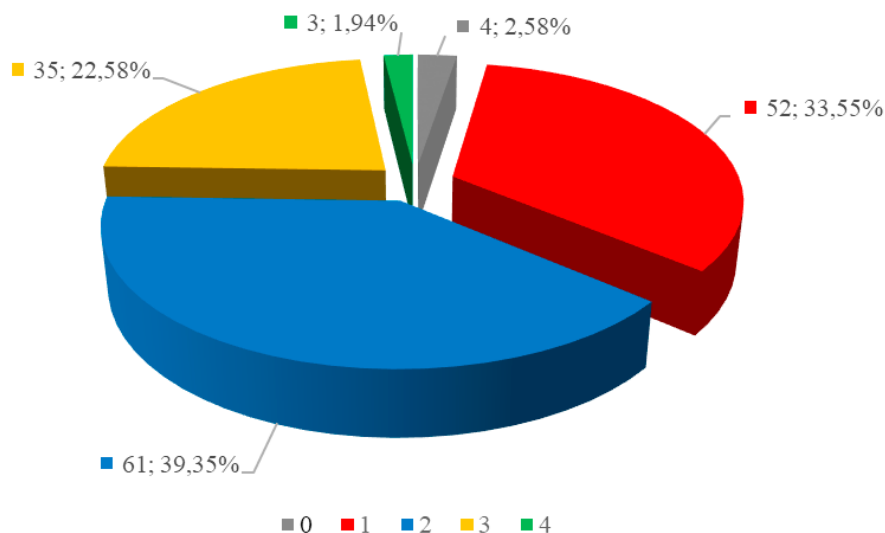
Tab. 1 (cd.)

Holding 1	2021	2	-	1	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuehne+Nagel	2022	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	1
	2021	9	-	-	-	2	4	-	-	1	1	-	-	4	6	-	-	1	1
	2020	10	-	-	-	3	5	-	-	1	2	-	-	3	5	-	-	-	1
Międzynarodowy Port Lotniczy im. Jana Pawła II Kraków-Balice	2022	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	-
	2021	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
Move	2020	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Pharmalink	2022	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PKP CARGO	2022	6	-	-	-	5	1	-	-	-	3	1	-	1	-	-	-	-	3
	2021	7	-	-	-	6	3	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-
	2020	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ROHLIG SUUS Logistics	2022	6	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	2
Szybka Kolej Miejska	2020	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

Uber Poland	2021	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uni-logistics	2021	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2022	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VGL Solid Group	2021	9	-	1	-	3	2	1	-	-	-	-	-	-	3	3	-	1	-
	2022	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zarząd Transportu Metropolitalnego	2021	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	1
	2022	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* nazwa podmiotu podana zgodnie z zapisem w bazie dobrych praktyk Forum Odpowiedzialnego Biznesu

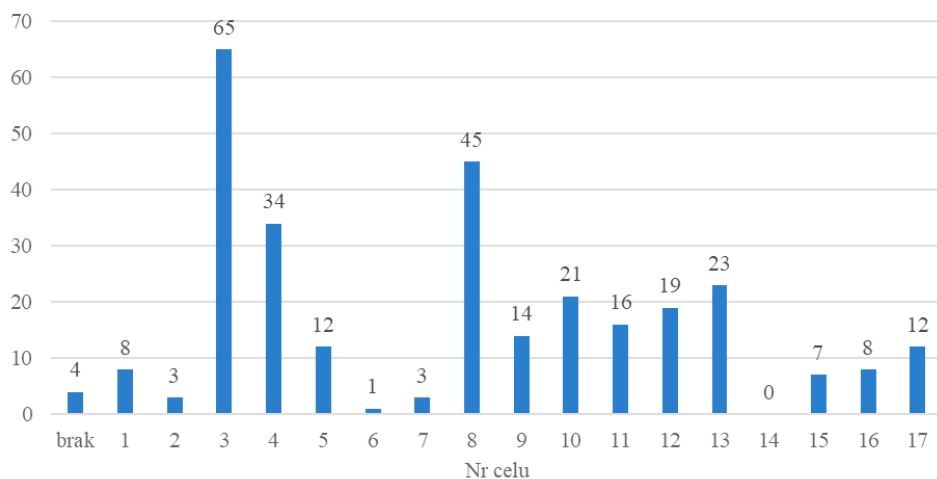
Źródło: opracowanie własne na podstawie FOB [dostęp: 28.10.2023].



Wykres 1. Liczba celów zrównoważonego rozwoju wynikających z Agendy 2030 realizowana w zakresie jednej analizowanej praktyki

Źródło: opracowanie własne na podstawie FOB [dostęp: 28.10.2023].

Najwięcej analizowanych praktyk, jak pokazuje Wykres 2, przypisanych było do celu 3 (dobre zdrowie i jakość życia), 8 (wzrost gospodarczy i godna praca) oraz 4 (dobra jakość edukacji) Agendy 2030. Nie zidentyfikowano żadnego studium przypadku, które byłoby przyporządkowane do celu 14 zrównoważonego rozwoju (życie pod wodą). Ponadto nieliczne praktyki wytypowane do badania były przyporządkowane do celu 6 (czysta woda i warunki sanitarne), 2 (zero głodu) oraz 7 (czysta i dostępna energia). Na takie przyporządkowanie zidentyfikowanych praktyk do poszczególnych celów wynikających z Agendy 2030 wpływ miał przede wszystkim przedmiot usług świadczonych w poszczególnych analizowanych podmiotach, a także wybory osób zarządzających w zakresie rozwiązań ukierunkowanych na zrównoważony rozwój.



Wykres 2. Liczba analizowanych praktyk przypisanych do celów zrównoważonego rozwoju Agendy 2030

1 – koniec z ubóstwem; 2 – zero głodu; 3 – dobre zdrowie i jakość życia; 4 – dobra jakość edukacji; 5 – równość płci; 6 – czysta woda i warunki sanitarne; 7 – czysta i dostępna energia; 8 – wzrost gospodarczy i godna praca; 9 – innowacyjność, przemysł, infrastruktura; 10 – mniej nierówności; 11 – zrównoważone miasta i społeczności; 12 – odpowiedzialna konsumpcja i produkcja; 13 – działania w dziedzinie klimatu; 14 – życie pod wodą; 15 – życie na lądzie; 16 – pokój, sprawiedliwość i silne instytucje; 17 – partnerstwa na rzecz celów.

Źródło: opracowanie własne na podstawie FOB [dostęp: 28.10.2023].

Zestaw wskazanych i pokrótce opisanych praktyk w kontekście ich przyporządkowania do celów zrównoważonego rozwoju wynikających z Agendy 2030 został na trzecim etapie poddany analizom właściwym ukierunkowanym na identyfikację zielonych praktyk w branży transportu i logistyki.

Identyfikacja zielonych praktyk w badanych podmiotach

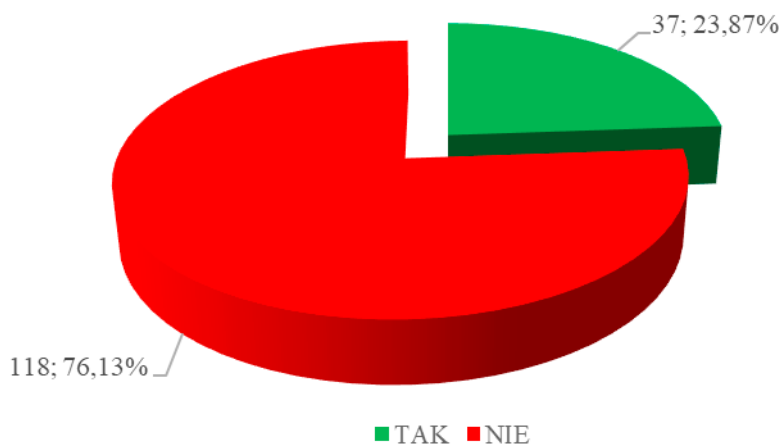
W literaturze przedmiotu brak jednego, ogólnego i powszechnie obowiązującego wykazu cech, który pozwoliłby na uznanie danej praktyki za zieloną. Dostrzegając ów problem, w badaniu przyjęto, iż za zielone praktyki będą uznane takie wdrożenia w podmiotach gospodarczych, które są ukierunkowane na promowanie wśród wewnętrznych i/lub zewnętrznych interesariuszy działań o charakterze prośrodowiskowym. Dlatego też zwracano uwagę na to, czy w zakresie analizowanej praktyki skupionej na zrównoważonym rozwoju wdrażano działania mające na celu:

- wsparcie bioróżnorodności i/lub rekultywacji,
- zastosowanie rozwiązań ukierunkowanych na poprawę efektywności energetycznej oraz wzrost udziału energii z odnawialnych źródeł w codziennej

konsumpcji (przy jednoczesnej minimalizacji lub całkowitym wykluczeniu energii zużywanej, a pochodzącej z nieodnawialnych źródeł energii),

- digitalizację poszczególnych procesów zachodzących w danym podmiocie (stopniowe zmniejszanie, a docelowo wyeliminowanie tradycyjnego, czyli papierowego obiegu dokumentów),
- redukcję dotychczasowego śladu węglowego wynikającego ze świadczonych usług,
- promowanie zasad segregacji odpadów, w tym wprowadzenie ściśle określonych zasad gospodarki odpadami ukierunkowanych na wzrost pozyskiwania odpadów, które mogą być poddane procesowi recyklingu bądź upcyklingu,
- zmniejszanie ilości odpadów, które powstają w procesie pakowania przesyłek, w tym wprowadzanie proekologicznych rozwiązań w tym zakresie,
- kształtowanie wśród pracowników proekologicznych zachowań w kontekście dojazdów do i z pracy (promowanie np. używania roweru jako środka transportu, transportu zbiorowego, carpoolingu),
- stwarzanie przestrzeni i/lub aktywne angażowanie się poszczególnych podmiotów w różnego rodzaju aktywności w zakresie *sharing economy*,
- promowanie wśród kierowców bardziej ekologicznej jazdy.

Analiza wytypowanych do badania studiów przypadków zrównoważonego rozwoju w obszarze branży transportu i logistyki doprowadziła do wyłonienia 37 zielonych praktyk (Wykres 3).



Wykres 3. Liczba zidentyfikowanych zielonych praktyk na podstawie założonych kryteriów

Źródło: opracowanie własne na podstawie FOB [dostęp: 28.10.2023].

Zielone praktyki wdrażane do funkcjonowania analizowanych podmiotów różniły się skalą oddziaływania. W znaczącej części spośród nich (23 studia przypadków) w działaniach o charakterze prośrodowiskowym brali udział interesariusze

wewnętrzni dani organizacji. W tym miejscu należy podkreślić różny stopień zaangażowania pracowników w tego typu aktywności. Część zielonych praktyk wynikała z obligatoryjnych dodatkowych szkoleń mających na celu wzrost świadomości ekologicznej pracowników (np. w zakresie segregacji odpadów). W tego typu przypadkach oddziaływaniem danej zielonej praktyki objęci byli wszyscy pracownicy albo wyodrębniona spośród nich grupa (np. osoby zarządzające poszczególnymi zmianami bądź zespołami). Niemniej jednak przeważały zielone praktyki, w zakresie których uczestnictwo to miało charakter dobrowolny. Wówczas zaangażowanie pracowników polegało na:

- wolontariacie,
- braniu udziału w różnego rodzaju wydarzeniach/akcjach przybierających formę grywalizacji.

Przeprowadzone analizy opisów poszczególnych zielonych praktyk pozwoliły również na wyodrębnienie sposobów wyznaczania celów dobrowolnego zaangażowania się pracowników. W znacznej części przypadków to pracodawca wskazywał możliwy cel prośrodowiskowej aktywności. Często był on bezpośrednio powiązany z misją oraz wizją funkcjonowania danego podmiotu w gospodarce ukierunkowanej na zrównoważony rozwój. Dostrzec należy również, iż w niektórych podmiotach pracownicy mogli zgłaszać propozycje zielonych praktyk, aczkolwiek także w tym przypadku bardzo często o wcieleniu konkretnego rozwiązania w życie decydowały osoby zarządzające danym podmiotem. W bardzo nielicznych sytuacjach stosowano demokratyczny sposób wyboru praktyk do realizacji.

Grywalizacja wykorzystywana była do propagowania zachowań prośrodowiskowych wśród pracowników zwłaszcza w kontekście dojazdów do pracy. Oczywiście pewnego rodzaju zachętą do zaktywizowania się w tym kierunku i zwrócenia uwagi na swój ślad węglowy były różnego rodzaju benefity, które stanowiły nagrodę za zajęcie odpowiedniego miejsca w podjętej rywalizacji. Zauważalnym dodatkowym skutkiem takiej dobrowolnej formy aktywizacji było powstawanie nieformalnych grup pracowniczych dzielących podobne zainteresowania (np. jazda rowerem do pracy).

Kwestia współudziału interesariuszy zewnętrznych była podkreślana w niemalże co trzeciej badanej zielonej praktyce (12 analizowanych studiów przypadków). W takiej współpracy dostrzegano możliwość osiągnięcia efektu synergii wokół zaangażowania w kwestie prośrodowiskowe. Podkreślano zwłaszcza konieczność edukacji poszczególnych grup interesariuszy zewnętrznych w zakresie różnych kwestii środowiskowych. Bez odpowiedniej wiedzy wszystkich zainteresowanych stron podejmowane działania ukierunkowane na minimalizację negatywnego wpływu danego podmiotu na środowisko mogą nie tylko nie odnieść zamierzonych rezultatów, ale również być niekorzystnie odbierane w społeczeństwie.

W przypadku zielonych praktyk, które nie odwoływały się w jakikolwiek sposób do kwestii zaangażowania pracowników w ich realizację, podejmowano inicjatywy ukierunkowane na ekologiczną poprawę wizerunku podmiotu w oczach interesariuszy wewnętrznych i/lub zewnętrznych. Część wdrożonych rozwiązań polegała

choćby na montażu paneli fotowoltaicznych, wymianie taboru samochodowego na bardziej ekologiczny czy też poprawie wydajności poszczególnych procesów np. poprzez wprowadzenie nowych zasad załadunku towarów). Działania te przyczyniały się do zmniejszenia negatywnego oddziaływania przez poszczególne podmioty na środowisko naturalne i jednocześnie nie angażowały pracowników w dodatkowe aktywności.

Podsumowanie

W świetle przeprowadzonych badań dostrzeżono, iż zielone praktyki są wdrażane w praktykę funkcjonowania podmiotów z branży transportu i logistyki działających w Polsce. Uzyskane wyniki jednakże mówią jedynie o występowaniu danego zjawiska. Ze względu na rodzaj przeprowadzonych badań otrzymane rezultaty można interpretować wyłącznie w kontekście analizowanej bazy danych, badanej grupy oraz okresu analiz. Stąd też przytoczone dane ilościowe (np. dotyczące skali zielonych praktyk) nie opisują całej branży transportu i logistyki w Polsce. Wskazany aspekt stanowi kwestię ograniczającą przedstawione analizy.

Zaobserwowano, iż zielone praktyki mogą przybierać różne formy oraz kierunki, jednak niezależnie od tego przyczyniają się one do budowania proekologicznego wizerunku poszczególnych podmiotów wśród wewnętrznych i/lub zewnętrznych interesariuszy. Dlatego też wdrażanie zielonych praktyk może wpłynąć chociażby na zwiększenie lojalności i zaufania klientów, którzy coraz częściej wybierają produkty i usługi podmiotów zwracających uwagę na aspekty środowiskowe swojego funkcjonowania. Dzięki temu podmioty działające w branży transportu i logistyki mogą zyskać swego rodzaju przewagę konkurencyjną na rynku. Ponadto wdrażanie zielonych praktyk może doprowadzić do redukcji kosztów operacyjnych np. dzięki optymalizacji zużycia energii w wyniku wdrażania różnego rodzaju systemów zarządzania energią.

Inną zauważalną korzyścią wynikającą z wdrażania zielonych praktyk jest rozwój zielonych kompetencji poszczególnych pracowników. Kompetencje tego typu są wymagane na zielonych miejscach pracy, które coraz częściej powstają i są identyfikowane przez badaczy jako rezultat zielonej transformacji zachodzącej w branży transportu i logistyki (Kozar, Sulich, 2023; Putz i in., 2022). Zielone praktyki wdrażane w podmiotach z branży mogą również przyczyniać się do zwiększenia zaangażowania pracowników, którzy cenią pracę w organizacjach odpowiedzialnych ekologicznie. To z kolei może wpływać na poprawę retencji pracowników, dla których istotne są wartości związane z kwestiami prośrodowiskowymi.

Wykorzystanie instrumentów integracyjnych stosujących grywalizację w opinii autorów niniejszego rozdziału z pewnością przynosi znacznie lepsze wyniki niż wielogodzinne szkolenia teoretyczne ukierunkowane na kształtowanie zielonych kompetencji. Przede wszystkim działania tego rodzaju zostają zapamiętane przez

pracowników i są przez nich chętniej powtarzane (zwłaszcza jeśli mogą przynieść dodatkowe benefity). Jednakże część niezbędnej wiedzy wciąż powinna być przekazywana w ramach specjalistycznych kursów, a co za tym idzie, nie można przeceniać roli grywalizacji w procesie kształtowania zielonych kompetencji poszczególnych pracowników.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można również stwierdzić, iż sporadycznie o kierunku zielonych praktyk współdecydują pracownicy. W opinii autorów niniejszego rozdziału w poszczególnych organizacjach powinno dojść do zmian w tym zakresie. Większa skala współdecydowania przez pracowników o wyborze zielonych praktyk mogłaby się przełożyć na ich zwiększoną siłę oddziaływania (utożsamianie się członków zespołu z wyznaczonymi celami).

Literatura

Artykuły

- Anderson L., Chase L., Kestenbaum D., Mastrangelo C. (2013), *Ecolabels for passenger transportation: Understanding motorcoach company receptiveness to a pilot green certification program*, „International Journal of Sustainable Transportation”, vol. 7(2), s. 125–142. <https://doi.org/10.1080/15568318.2011.626889>
- Ba Awain A.M.S., Al-Ansi A.M., Jaboob M. (2023), *Green supply chain management: A comprehensive review of research, applications and future directions*, „Management and Production Engineering Review”, vol. 14(3), s. 118–133. <https://doi.org/10.24425/mper.2023.147194>
- Centobelli P., Cerchione R., Esposito E., Shashi (2020), *Evaluating environmental sustainability strategies in freight transport and logistics industry*, „Business Strategy and the Environment”, vol. 29(3), s. 1563–1574. <https://doi.org/10.1002/bse.2453>
- Choudhary K., Sangwan K.S. (2022), *Green supply chain management pressures, practices and performance: a critical literature review*, „Benchmarking”, vol. 29(5), s. 1393–1428. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2021-0242>
- Cong R.-G., Caro D., Thomsen M. (2017), *Is it beneficial to use biogas in the Danish transport sector? – An environmental-economic analysis*, „Journal of Cleaner Production”, vol. 165, s. 1025–1035. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.183>
- Evangelista P. (2014), *Environmental sustainability practices in the transport and logistics service industry: An exploratory case study investigation*, „Research in Transportation Business & Management”, vol. 12, s. 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2014.10.002>
- Feng Y., Lai K., Zhu Q. (2022), *Green supply chain innovation: Emergence, adoption, and challenges*, „International Journal of Production Economics”, vol. 248, 108497. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108497>
- Gholizadeh H., Fazlollahabadi H., Khalilzadeh M. (2020), *A robust fuzzy stochastic programming for sustainable procurement and logistics under hybrid uncertainty using big*

- data, „Journal of Cleaner Production”, vol. 258, 120640. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120640>
- Grechan A., Bezuglyi A., Parfentieva O., Kompanets K., Hroza A., Kara I. (2022), *Fulfillment of sustainable development goals by the example of the transport and logistics sector*, „Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice”, vol. 4(45), s. 191–201. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.4.45.2022.3802>
- Hassan M.G., Abidin R., Norani N., Yusoff R.Z. (2014), *Greening the business environment*, „International Journal of Applied Engineering Research”, vol. 9(22), s. 17991–18001.
- He C., Xu X. (2024), *Research on green development decision making of logistics enterprises based on three-party game*, „Sustainability”, vol. 16(7), 2822. <https://doi.org/10.3390/su16072822>
- Hernandez A.A., Escolano V.J.C., Juanatas R.A., Elvambuena M.D.E. (2022), *Green logistics in small and medium enterprises for sustainable development: A developing country perspective*, 7th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR), s. 401–405. <https://doi.org/10.1109/ICBIR54589.2022.9786461>
- Kozar Ł.J., Sulich A. (2023), *The development of employees' green competencies through sustainable business practices*, „Forum Scientiae Oeconomia”, vol. 11(3), s. 127–143. https://doi.org/10.23762/FSO_VOL11_NO3_7
- Lee J.W., Kim Y.M., Kim Y.E. (2018), *Antecedents of adopting corporate environmental responsibility and green practices*, „Journal of Business Ethics”, vol. 148(2), s. 397–409. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3024-y>
- Leite C.E., Granemann S.R., Mariano A.M., de Oliveira L.K. (2022), *Opinion of residents about the freight transport and its influence on the quality of life: An analysis for Brasília (Brazil)*, „Sustainability”, vol. 14(9), 5255. <https://doi.org/10.3390/su14095255>
- Leung T.C.H., Guan J., Lau Y.-Y. (2023), *Exploring environmental sustainability and green management practices: evidence from logistics service providers*, „Sustainability Accounting, Management and Policy Journal”, vol. 14(3), s. 461–489. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-03-2022-0133>
- Lin C.-Y., Ho Y.-H. (2011), *Determinants of green practice adoption for logistics companies in China*, „Journal of Business Ethics”, vol. 98(1), s. 67–83. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0535-9>
- Liu C., Hong T., Guo M. (2023), *Optimization method of green logistics route based on computer intelligent technology*, „Wireless Personal Communications”, June 19. <https://doi.org/10.1007/s11277-023-10509-x>
- Liu G., Hu J., Yang Y., Xia S., Lim M.K. (2020), *Vehicle routing problem in cold Chain logistics: A joint distribution model with carbon trading mechanisms*, „Resources, Conservation and Recycling”, vol. 156, 104715. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104715>
- Liu Y., Chung H.F.L., Mi L. (2023), *Fostering sustainable logistics businesses: the role of innovation ecosystems and institutional contexts for logistics firms in China*, „Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics”, vol. 35(1), s. 35–53. <https://doi.org/10.1108/APJML-06-2021-0412>
- Lundquist P. (2022), *Export credit agencies delivering finance for the green transition in times of crisis*, „Global Policy”, vol. 13(4), s. 530–533. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.13128>
- Nan Y., Tian Y., Xu M., Wu Y. (2024), *Evaluation of green innovation capability and influencing factors in the logistics industry*, „Environment, Development and Sustainability”, March 15. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04701-7>

- Nenavani J., Prasuna A., Siva Kumar S.N.V., Kasturi A. (2024), *ESG measures and financial performance of logistics companies*, „Letters in Spatial and Resource Sciences”, vol. 17(1), s. 5. <https://doi.org/10.1007/s12076-023-00358-4>
- Petljak K., Renko S., Rasic S. (2016), *Greening transport activities in the food retail supply chain*, „International Journal of Logistics Systems and Management”, vol. 25(1), s. 129–143. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2016.078492>
- Prataviera L.B., Creazza A., Perotti S. (2023), *A call to action: A stakeholder analysis of green logistics practices*, „International Journal of Logistics Management”, July 6. <https://doi.org/10.1108/IJLM-09-2022-0381>
- Putz L.M., Doppler V., Stockhammer V. (2022), *Gamified workshops in career choice: Gamification to reduce the lack of personnel in the logistics sector*, „CEUR Workshop Proceedings”, 3147, s. 124–134.
- Rapp A., Simonovic A.L., Large R.O. (2023), *A case study-based analysis of environmental strategies among German logistics service providers*, „Supply Chain Forum: An International Journal”, September 5, s. 1–17. <https://doi.org/10.1080/16258312.2023.2253137>
- Rosano M., Cagliano A.C., Mangano G. (2022), *Investigating the environmental awareness of Logistics Service Providers. The case of Italy*, „Cleaner Logistics and Supply Chain”, vol. 5, 100083. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100083>
- Roy S., Mohanty R.P. (2024), *Green logistics operations and its impact on supply chain sustainability: An empirical study*, „Business Strategy and the Environment”, vol. 33(2), s. 1447–1476. <https://doi.org/10.1002/bse.3531>
- Saengsathien A., Namchimplee K. (2022), *Green point-to-point logistics at Kalasin: A case study of rice transportation*, „Engineering and Applied Science Research”, vol. 49(6), s. 772–779. <https://doi.org/10.14456/easr.2022.75>
- Shaharudin M.R., Akbar J., Zainal N.N., Hassam S.F., Zainoddin A.I., Nizam M.F.M. (2018), *Factors that influence green practices adoption amongst logistics services providers*, „International Journal of Supply Chain Management”, vol. 7(6), s. 242–253.
- Singh S., Barve A., Muduli K., Kumar A., Luthra S. (2024), *Evaluating roadblocks to implementing a green freight transportation system: An interval valued intuitionistic fuzzy digraph matrix approach*, „IEEE Transactions on Engineering Management”, vol. 71, s. 2758–2771. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3188643>
- Sun M., Tian Y., Zhang Y., Nadeem M., Xu C. (2021), *Environmental impact and external costs associated with hub-and-spoke network in air transport*, „Sustainability”, vol. 13(2), s. 465. <https://doi.org/10.3390/su13020465>
- Wang Y., Yang Y., Qin Z., Yang Y., Li J. (2023), *A literature review on the application of digital technology in achieving green supply chain management*, „Sustainability”, vol. 15(11), 8564. <https://doi.org/10.3390/su15118564>
- Wong L.J., Sia J.K.M., Ling T.H.Y. (2020), *Airline passengers' perceived sacrifice and green practices adoption behaviours*, „Asian Journal of Business Research”, vol. 10(3), s. 85–110. <https://doi.org/10.14707/ajbr.200092>
- Wu Y., Wang S., Zhen L., Laporte G. (2023), *Integrating operations research into green logistics: A review*, „Frontiers of Engineering Management”, vol. 10(3), s. 517–533. <https://doi.org/10.1007/s42524-023-0265-1>
- Xu C., Li L. (2024), *The dynamic relationship among green logistics, technological innovation and green economy: Evidence from China*, „Heliyon”, vol. 10(4), e26534. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26534>

- Ye Y., Lau K.H. (2022), *Competitive green supply chain transformation with dynamic capabilities – An exploratory case study of Chinese electronics industry*, „Sustainability”, vol. 14(14), 8640. <https://doi.org/10.3390/su14148640>
- Youngswaing W., Jomnonkwao S., Cheunkamon E., Ratanavaraha V. (2024), *Key factors shaping green logistics in Thailand's auto industry: An application of structural equation modeling*, „Logistics”, vol. 8(1), 17. <https://doi.org/10.3390/logistics8010017>
- Zarei M.H., Carrasco-Gallego R., Ronchi S. (2019), *To greener pastures: An action research study on the environmental sustainability of humanitarian supply chains*, „International Journal of Operations and Production Management”, vol. 39(11), s. 1193–1225. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2018-0703>
- Zhang T., Wen Z., Fei F., Kosajan V., Tan Y., Xu M., Ekins P. (2023), *Green transformation strategy of pallet logistics in China based on the life cycle analysis*, „Science of The Total Environment”, vol. 903, 166436. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166436>
- Zhong J., Kan H.Y. (2023), *Air transport and environmental protection: balancing policy making and sustainable development*, „Journal of System and Management Sciences”, vol. 13(5), s. 513–524. <https://doi.org/10.33168/JSMS.2023.0533>

Książki

- Kozar Ł.J., Jankowski Ł., Cwajda R., Gradek Ł., Goszczyńska A.D. (2023), *Opakowania w procesie zazielenienia łańcucha dostaw*, [w:] Ł.J. Kozar, M. Matusiak (red.), *Współczesne wyzwania transportu, spedycji oraz logistyki – wybrane aspekty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź. <https://doi.org/10.18778/8331-350-4.2>

Strony internetowe

- FOB, *Forum Odpowiedzialnego Biznesu – Dobre praktyki*, <https://odpowiedzialnybiznes.pl/dobre-praktyki/> [dostęp: 28.10.2023].
- United Nations (2015), *General Assembly Resolution A/RES/70/1, Transforming Our World, the 2030 Agenda for Sustainable Development*, <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/291/89/pdf/n1529189.pdf?token=uON1qj45cXi1V2ZMRr&fe=true> [dostęp: 14.10.2023].

Rozdział 5

Logistyka i jej inteligentny wymiar w rozwoju smart city

Monika Wodnicka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Analizy i Strategii Przedsiębiorstwa

e-mail: monika.wodnicka@uni.lodz.pl

ORCID: 0000-0002-9656-5713

Gabriela Chomicz

studentka kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

e-mail: chomiczgabriela@gmail.com

ORCID: 0009-0000-2826-0144

Daniel Jaksik

student kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

e-mail: danieljaksik@gmail.com

ORCID: 0009-0008-8486-3810

Wprowadzenie

Rosnąca liczba ludności na świecie, zmieniające się warunki klimatyczne oraz niestabilność globalnego systemu gospodarczego stanowią główne powody, które skłaniają samorządy do tworzenia inteligentnych ośrodków miejskich. Zgodnie z wytycznymi WHO do 2050 r. aż 70% globalnej populacji będzie mieszkać na terenach miejskich, co spowoduje zwiększone zapotrzebowanie na media, takie jak energia elektryczna, woda i gaz. Wzrośnie też potrzeba usług transportowych i mieszkaniowych przy jednoczesnym ograniczeniu dostępnej przestrzeni publicznej (Czupich i in., 2016). Aby zaradzić problemom współczesnego świata, władze miast decydują się na implementację innowacyjnych rozwiązań, które pozwalają na efektywniejsze i sprawniejsze funkcjonowanie miasta, a także ochronę środowiska i podniesienie jakości życia mieszkańców. Przykładami takich rozwiązań są 15-minute city, green city czy też smart city (Kozar i in., 2024).

Miasto inteligentne według koncepcji smart city potrafi udzielić konkretnej odpowiedzi na zmieniające się warunki i oczekiwania otoczenia (Sobol, 2017). Miasta, które chcą coraz bardziej zbliżyć się do miana inteligentnych, wykorzystują rosnący potencjał technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT). Te innowacyjne podejścia umożliwiają władzom miejskim dostarczanie mieszkańcom odpowiednich udogodnień oraz usług, które poprawiają jakość życia w mieście (Bitkowska, Łabędzki, 2021). Dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań technologicznych miasta mogą zoptymalizować niezbędne do swego funkcjonowania systemy.

Niewątpliwie dużą rolę w rozwoju smart city odgrywa inteligentna logistyka, której celem jest usprawnianie procesów logistycznych, zwiększenie efektywności oraz poprawa jakości usług świadczonych mieszkańcom miast (Banaszyk i in., 2021: 55). To innowacyjne podejście do zarządzania procesami logistycznymi wykorzystuje zaawansowane technologie, takie jak sztuczna inteligencja, Internet rzeczy (IoT) i analiza danych (Wodnicka, 2019; Douaiou i in., 2018). Wpływ inteligentnej logistyki na smart city jest niezwykle istotny. Inteligentna logistyka umożliwia lepsze wykorzystanie zasobów. Ponadto, dzięki monitorowaniu i analizie danych, można szybko reagować na zmiany wpływające na działanie systemów w ramach koncepcji smart city. W rezultacie inteligentna logistyka przyczynia się do tworzenia bardziej zrównoważonych i efektywnych miast, które są przyjazne dla środowiska, konkurencyjne gospodarczo i komfortowe dla mieszkańców. Dlatego też rozwój inteligentnej logistyki powinien być priorytetem w ramach koncepcji smart city.

Celem autorów niniejszego rozdziału jest przedstawienie istoty inteligentnej logistyki i zaprezentowanie, przy wykorzystaniu praktycznych przykładów, jej obecności w systemach wdrażanych pod hasłem smart city. W związku z tym poddano ocenie wybrane polskie miasta. W ramach przeprowadzonej analizy skupiono się na identyfikacji zaimplementowanych lub planowanych do wdrożenia przez miasta inteligentnych rozwiązań wspieranych systemami logistycznymi. Do analizy wykorzystano dane zastane pochodzące z raportów miast oraz ogólnodostępnych witryn samorządowych.

Koncepcja smart city w teorii nauk społecznych

Z uwagi na interdyscyplinarność terminu „smart city” brak jest jednej uniwersalnej definicji określającej, czym jest inteligentne miasto. Rozważania nad tym konceptem prowadzone są zarówno w literaturze przedmiotu, jak i z perspektywy biznesowej. Jak wynika z przeglądu literatury, badacze często posługują się terminami pokrewnymi (zob. Tabela 1).

Analiza dostępnych źródeł pozwala na stwierdzenie, że niektóre z definicji bardziej skupiają się na nowych technologiach, które mają znaczenie w procesie powstawania smart city, inne natomiast podkreślają logistyczne znaczenie funkcjonalności miast,

w tym zadań, jakie realizują w kontekście smart poprzez zaangażowanie kapitału społecznego w miejskie inwestycje. Stąd też samo słowo „inteligentny” w terminie smart city może odnosić się do inteligentnych systemów teleinformatycznych bazujących na nowych technologiach typu sztuczna inteligencja czy big data, do logistyki miejskiej i sposobu zarządzania miastem¹, do jego rozwoju w kontekście zrównoważonego rozwoju, a także do wymiaru społecznego.

Tabela 1. Terminy pokrewne pojęcia „inteligentne miasto” spotykane w literaturze przedmiotu

Termin	Autor
Miasto cyfrowe – digital city	Yovanof, Hazapis, 2009: 445–463; Katz, Bradley, 2013; Caragliu i in., 2011
Miasto inteligentne – intelligent city	Harrison i in., 2010: 350–365
Miasto kreatywne – creative city	Hall, 2000: 639–649
Miasto wiedzy – knowledge city	Carrillo, 2004: 28–46
Zielone miasto – green city	Zygiaris, 2013: 220–221

Źródło: opracowanie własne.

Termin „miasto inteligentne” oznacza miasto posiadające pewną zdolność intelektualną, która odnosi się do innowacyjnych socjotechnicznych i społeczno-ekonomicznych aspektów rozwoju (Katz, Bradley, 2013; Caragliu i in., 2011), w tym do racjonalizacji zarządzania zasobami miejskimi, poprawy efektywności logistyki miejskiej, zapewnienia zrównoważonego rozwoju (Szewc, 2020: 89).

Wśród aspektów miasta inteligentnego wymienia się m.in. kooperacje pomiędzy mieszkańcami, władzami miasta, biznesem, światem kultury i nauki w celu uzyskania efektu synergii (Korneluk i in., 2019) oraz stosowanie nowoczesnych technologii w procesach zarządzania miastem, ułatwiających współpracę i koordynację działań rozwoju obszarów miejskich dzięki tworzeniu warunków, w których te nowe technologie i istniejące praktyki lokalne mogą się wzajemnie uzupełniać (Mora i in., 2021: 3).

Inteligentne miasta wymagają stałego tworzenia i przekształcania przestrzeni swobodnego działania podmiotów lokalnych, a równocześnie niezbędnego porządkowania procesów rozwoju (Budziński i in., 2022: 22). W odniesieniu do smart city wyróżnia się cztery etapy rozwoju określane jako: Smart City 1.0, Smart City 2.0, Smart City 3.0 (Komninos, 2019) i Smart City 4.0 (ESI Thoughtlab, 2021: 58).

1 Mowa o strategii rozwoju stawiającej na kreatywność, otwartość na innowacje i elastyczność, rozumianą jako umiejętność szybkiego dostosowywania się do uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych.

Tabela 2. Rozwój smart city – etapy

Koncepcja	Charakterystyka
Smart City 1.0 Miasto inspirowane dostępnymi technologiami	Odnosi się do inteligentnych miast w najwcześniejszej fazie ich tworzenia, twórcy technologii zachęcają miasta do ich adaptowania oraz wdrażania różnych rozwiązań teleinformatycznych, niezależnie od tego, czy są one potrzebne miastom, czy też nie. Często miasta nie są również przygotowane do użycia nowych technologii oraz do właściwej oceny tego, jak mogą one wpłynąć na efektywność funkcjonowania miejscowości, a także jakość życia mieszkańców
Smart City 2.0 Miasto z decydującą rolą administracji	Rolę w inicjowaniu zmian i wdrażaniu nowych rozwiązań z wykorzystaniem nowoczesnych technologii odgrywa administracja publiczna i władza lokalna, a nie przedsiębiorstwa oferujące nowe technologie. W tej generacji technologia zrównuje się z czynnikiem ludzkim, który decyduje o rodzaju technologii, z których chce korzystać. Chodzi głównie o projekty stosujące big data, sztuczną inteligencję czy Internet rzeczy, mające na celu rozwiązanie problemów występujących w mieście oraz poprawienie jakości życia mieszkańców
Smart City 3.0 Miasto korzystające z twórczego zaangażowania mieszkańców	Nadal ważną rolę odgrywają najnowsze rozwiązania technologiczne, jednak zmienia się rola władz lokalnych w tworzeniu inteligentnych miast. Włodarze koncentrują się głównie na tworzeniu przestrzeni i wykorzystaniu różnorodnego potencjału mieszkańców oraz ich aktywnym udziale w poprawie jakości życia w miastach, z uwzględnieniem kwestii sprawiedliwości społecznej, edukacji i ekologii. Przykładem mogą być budżety obywatelskie, w których to obywatele decydują o inwestycjach z budżetu miasta. Władze miasta tworzą strategie, w których zagadnienia społeczne, ekologiczne oraz ekonomiczne stanowią główne aspekty
Smart City 4.0 Miasto wypełniające cele zrównoważonego rozwoju i stawiające na współpracę międzysektorową	Najbardziej zaawansowany poziom rozwoju miast. Inteligentne miasta czwartej generacji, poza tym, że posiadają cechy poprzednich faz, są też mocno skupione na realizowaniu celów zrównoważonego rozwoju ONZ oraz aktywnie współpracują z podmiotami publicznymi i prywatnymi ze względu na większą efektywność i nowe metody finansowania. Uznaje się, że takie miasta będą zaawansowane w swojej cyfrowej transformacji, w pełni zrównoważone i wykwalifikowane w nowych sposobach prowadzenia biznesu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Hussain i in., 2021; Lis i in., 2021; Korneluk i in., 2019: 8; ESI Thoughtlab, 2021: 58.

Rozwój inteligentnych miast jest określany jako nowy paradygmat, który ma za zadanie zwiększyć wydajność usług i jakość życia przy jednoczesnym zminimalizowaniu negatywnego wpływu miast na środowisko naturalne. Takie podejście wymaga podjęcia wielu działań oraz inwestycji w zakresie sześciu głównych filarów: gospodarka (Smart Economy), komunikacja i transport (Smart Mobility),

środowisko (Smart Environment), ludność i mieszkańcy (Smart People), jakość życia (Smart Living), zarządzanie (Smart Governance) (zob. Tabela 3) (Giffinger i in., 2007; Stawasz, Sikora-Fernandez, 2016; Szelągowska, 2017).

Tabela 3. Sześć głównych filarów smart city

Filar	Charakterystyka
Gospodarka (<i>Smart Economy</i>)	Jest wysoce wydajna i zaawansowana technologicznie w związku z implementacją technologii ICT; w jej ramach rozwijane i wprowadzane są nowe produkty i usługi oraz nowe modele biznesowe; sprzyja nawiązywaniu lokalnych i globalnych powiązań oraz międzynarodowej wymianie dóbr, usług i wiedzy
Komunikacja i transport (<i>Smart Mobility</i>)	Inteligentne miasto łączy mobilność tradycyjną, którą zapewnia infrastruktura komunikacyjna, tj. ulice, drogi, parkingi, jak również dostępność komunikacyjną w świecie wirtualnym; wyróżnia się łatwością dostępu do infrastruktury, inteligentnymi sieciami transportowymi
Środowisko (<i>Smart Environment</i>)	Odnosi się do zrównoważonego wykorzystania zasobów, czyli oszczędnego gospodarowania zasobami naturalnymi, co przekłada się na zwiększenie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii; dąży do zoptymalizowania kosztów środowiskowych poprzez sterowanie sieciami elektroenergetycznymi, wodociągowymi, oświetleniem ulic i innymi usługami publicznymi; jednym z celów jest renowacja starych budynków w celu zmniejszenia ich energochłonności
Ludność i mieszkańcy (<i>Smart People</i>)	Mowa o wysokiej jakości kapitale społecznym, którego tworzenie jest możliwe w warunkach społecznego zróżnicowania, tolerancji, kreatywności i zaangażowania; wykształcenie mieszkańców oraz ich wiedza przekładają się na przedsiębiorczość, inicjatywy oddolne, ich większe ambicje, a w konsekwencji na większą zamożność
Jakość życia (<i>Smart Living</i>)	Miasto inteligentne cechuje się wysoką jakością życia, która oznacza bezpieczne i zdrowe życie w mieście; tworzy przyjazne warunki do życia, dbając o tereny zielone i stan środowiska, oraz zapewnia szeroki dostęp do usług publicznych; oferuje wysoki poziom oświaty, bogatą ofertę kulturalno-rozrywkową; zapewnia dostęp do infrastruktury ICT, technicznej i społecznej
Zarządzanie (<i>Smart Governance</i>)	Inteligentne zarządzanie publiczne, w którym istotną rolę odgrywają m.in. partycypacja społeczna w podejmowaniu decyzji, transparentność działania, jakość i dostępność usług publicznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Czupich i in., 2016: 224–225; Stawasz i in., 2012: 100; Muraszkiewicz, 2016: 54.

Obecnie miasto określane jest mianem smart wtedy, gdy podejmuje inwestycje w kapitał ludzki i społeczny oraz infrastrukturę komunikacyjną (tradycyjną – transport i nowoczesną – ICT), a także aktywnie propaguje zrównoważony rozwój gospodarczy i wysoką jakość życia, w tym racjonalnie gospodaruje zasobami

naturalnymi przy udziale partycypacji obywatelskiej (Rudewicz, 2019: 198; Caragliu i in., 2011). Smart city powinno ułatwiać życie mieszkańcom poprzez implementację inteligentnych rozwiązań zarówno w zakresie przeznaczonych dla nich usług, jak i produktów (Szołtysek, 2018). Niewątpliwie znaczenie mają nowe technologie, które z jednej strony ułatwiają realizację usług, z drugiej natomiast stanowią impuls do tworzenia innowacji w tym zakresie (Wodnicka, 2021: 53).

Nieodzownym elementem smart city jest logistyka, którą w tym kontekście można określić mianem inteligentnej logistyki miejskiej (pojęcie inteligentnej logistyki determinowane jest poziomem technologii ICT). Inteligentne miasto musi odpowiednio łączyć kapitał społeczny, organizację oraz infrastrukturę techniczną, w tym systemy transportowe i teleinformatyczne, aby tworzyć najdogodniejsze warunki funkcjonowania w nim, w czym dużą rolę odgrywa właśnie logistyka².

Wymiarem inteligencji miasta w rozumieniu logistyki są niewątpliwie obszary działania związane z jakością życia, bezpieczeństwem, mobilnością czy infrastrukturą. Logistyka jest kwintesencją wielu składowych, w tym nowoczesnego zarządzania operacyjnego, gospodarowania dobrami (w kontekście efektywnego ich wykorzystania), świadczenia usług infrastrukturalnych i społecznych w celu podnoszenia efektywności działania przy jednoczesnej koncentracji na potrzebach obecnych i przyszłych pokoleń i poszanowaniu wysoko cenionych wartości ekonomicznych, społecznych i środowiskowych.

Proces rozwoju miasta w kierunku smart niesie ze sobą wiele korzyści zarówno dla zarządzających miastem, jak i jego mieszkańców, ale również wiele wyzwań – głównie w zakresie tworzenia strategii, mających na celu optymalizację równoczesnego wdrażania inteligentnych systemów zasilania (utrzymanie sieci), inteligentnych systemów logistyczno-transportowych (zarządzanie łańcuchem usług i dostaw), a także inteligentnych systemów racjonalizacji zużycia zasobów miast (ochrona środowiska, gospodarka odpadami i ściekami, emisja CO₂, zużycie wody) oraz poprawę jakości życia (odpowiednia infrastruktura, łatwość przemieszczania się, bezpieczeństwo, zdrowie) i rozwoju mieszkańców (szkolnictwo, kultura).

Założenia metodologiczne badań

Idea koncepcji inteligentnego miasta staje się coraz bardziej powszechna wśród włodarzy miast również w Polsce. Według raportu ThinkCo, zatytułowanego *Innowacyjne miasta. Życie, praca i mieszkanie jutra* (2023), w Polsce w 2017 r. aż 64% mieszkańców miast oraz 63% przedstawicieli samorządów uważało, że ich

2 Obecnie logistyka wykorzystuje nowoczesne systemy zarządzania i przekazywania informacji wspierane nowymi technologiami, typu Internet rzeczy czy sztuczna inteligencja, co w znaczącym stopniu wpływa na lepszą komunikację oraz poprawia efektywność działań i realizowanych procesów.

miasto posiada pojedyncze rozwiązania wpisujące się w koncepcję inteligentnego miasta, a 33% badanych samorządowców było przekonanych, że ich miasto jest zaawansowane technologicznie oraz ma wdrożone liczne rozwiązania z zakresu smart city. Twierdzenie to jednak zostało potwierdzone tylko przez 8% ankietowanych mieszkańców, co może oznaczać, że podejmowane przez miasta wydatki inwestycyjne w przedmiotowej sprawie, głównie ich wysokość, nie wpłynęły znacząco na poprawę jakości życia. Według ESI Thoughtlab (2021) polskie miasta nie podejmują żadnych pionierskich wysiłków w zakresie rozwiązań smart cities, a w skali świata wypadają przeciętnie, choć nie najgorzej. Informacja ta zainspirowała autorów tego rozdziału do przeprowadzenia analizy zgodnie z ideą smart city, skupiającej się na rozwiązaniach z zakresu logistyki.

Opis przykładów smart city jest ugruntowany w literaturze przedmiotu, jednak należy podkreślić, że cały czas pojawiają się nowe rozwiązania, uznawane za inteligentne i implementowane na terenach miast, które warto uwzględnić w analizach. Dotyczy to również logistyki. Dlatego też autorzy niniejszego rozdziału jako cel swoich badań wybrali przedstawienie istoty inteligentnej logistyki i zaprezentowanie jej aktualnych rozwiązań w systemach wdrażanych w ramach koncepcji smart city, przy użyciu praktycznych przykładów z polskich miast.

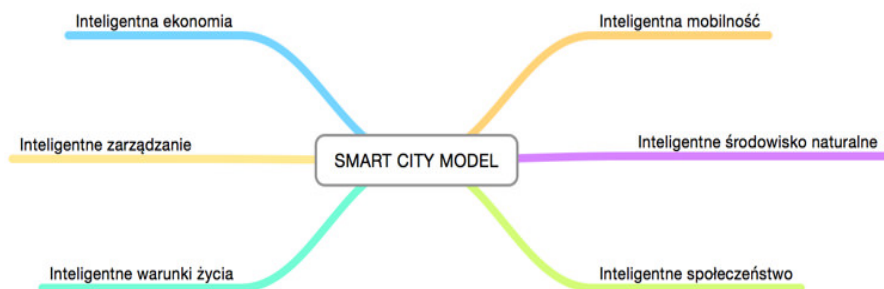
Do analizy zostały wybrane miasta z Polski. Za kryterium wyboru danego miasta uznano uzyskanie przez nie certyfikatu smart city lub pojawienie się w najpopularniejszych rankingach światowych dotyczących tej koncepcji. W związku z tym wybrano cztery miasta. Wrocław, Kraków i Warszawa często występują w najpopularniejszych światowych rankingach smart city: IMD-SUTD Smart City Index, Kearney Global Cities Index oraz IESE Cities in Motion Index. Gdańsk jako jedno z pierwszych miast w kraju w 2017 r. otrzymał wydawany przez kanadyjską organizację World Council on City Data (ECCD) certyfikat smart city, który ocenia poziom zarządzania usługami miejskimi i jakością życia jako zgodny z normą ISO 37120 – „Zrównoważony rozwój społeczny. Wskaźniki usług miejskich i jakości życia”. Należy też wspomnieć, że Warszawa otrzymała w 2019 r. platynowy certyfikat nadany przez tę samą organizację na podstawie tego samego międzynarodowego standardu ISO 37120.

Implementacje rozwiązań inteligentnej logistyki w koncepcji smart city na przykładzie wybranych polskich miast zostały zaprezentowane w podrozdziale zatytułowanym *Miejsce inteligentnej logistyki w koncepcji smart city*.

Modele i kryteria pomiaru smart city

Dowodem na wzrastające zainteresowanie ideą miasta inteligentnego są działania różnych instytucji, firm oraz naukowców w kontekście tworzenia modeli pozwalających na analizę i mierzenie zjawiska smart city. Modele te identyfikują zarówno obszary, jak i wskaźniki, według których przeprowadzana jest analiza.

Jednym z uznawanych modeli jest Smart City Model, który wskazuje, że inteligentne miasta opierają się na sześciu filarach. Wykorzystywany jest w ocenie i rankingu miast europejskich. Powstał w 2007 r. w ramach projektu European Smart Cities (ESC). Jego twórcą jest m.in. R. Giffinger z Vienna University of Technology. Obecnie dostępna jest już czwarta odsłona modelu inteligentnego miasta, tzw. wersja 4.0 (2015), w której zdefiniowano 90 wskaźników oceny dla sześciu filarów (TUWIEN, dostęp: 4.01.2024).



Rysunek 1. Model Smart City wg projektu European Smart Cities

Źródło: Designforall.pl (2015).

Kolejnym modelem jest Smart City Wheel. Jego twórca, B. Cohen, podobnie jak wspomniany R. Giffinger, zaproponował sześć głównych filarów: inteligentna gospodarka, inteligentne środowisko, inteligentne zarządzanie, inteligentne życie, inteligentna mobilność oraz inteligentni ludzie. Modele te odróżnia jednak lista czynników i wskaźników (Lekamge, Marasinghe, 2013).

Trochę inne podejście proponują T. Nam i T. Pardo (2011: 286), którzy wskazują na trzy główne filary smart city. Po pierwsze, technologiczne (infrastrukturę techniczną, inteligentne technologie – smart technologies, technologie mobilne, wirtualne sieci połączeń cyfrowych – digital networks); po drugie, społeczne (gdzie znaczenie ma infrastruktura społeczna i kapitał społeczny); po trzecie, instytucjonalne (współrzędzenie – governance, polityka oraz uwarunkowania prawne). Podział ten jest o tyle ciekawy, że szeroko omawia aspekty technologiczne wraz z wyszczególnieniem intelligent city, które ma być jednym z elementów smart city.

Klasyczny pomiar poziomu inteligencji miasta proponują N. Komninos oraz E. Sefertzi (2009), grupując wskaźniki w cztery filary, co prezentuje Tabela 4.

Tabela 4. Wskaźniki pomiaru poziomu inteligencji miasta

Filar	Wskaźniki
Edukacja i umiejętności	Dotyczą udziału osób z wykształceniem wyższym, kształcenia ustawicznego, udziału absolwentów, udziału pracowników naukowych w praktyce gospodarczej, ich udziału w sektorach publicznym i prywatnym, zatrudnienia w sektorze wysokich technologii (w przemyśle i usługach) i średnich technologii (w przemyśle), udziału zatrudnionych w przemysłach kreatywnych
Instytucje wiedzy i innowacji	Udział studentów w ogólnej liczbie ludności, liczba pracowników uniwersyteckich na 1 mln ludności, wydatki na badania i rozwój jako procent PKB (w podziale na publiczne i prywatne), wydatki na licencje, liczba inkubatorów, parków naukowo-technologicznych i centrów transferu technologii i innowacji na 1 mln ludności, udział funduszy typu venture capital w funduszach ogółem
Infrastruktura cyfrowa i e-usługi	Ilość sieci kablowej, czyli okablowanie miasta siecią Wi-Fi, siecią xDSL, liczba komputerów na 1 mln ludności, udział ludności podłączonej do Internetu, w tym podłączenia szerokopasmowe, udział osób korzystających z e-administracji, udział przedsiębiorstw posiadających własną stronę internetową, udział przedsiębiorstw wykorzystujących formy sprzedaży B2B i B2C, dostawcy usług cyfrowych jako procent firm z branży ICT
Osiągnięcia związane z innowacyjnością	Określają liczbę wniosków patentowych złożonych do Europejskiego Urzędu Patentowego przypadającą na 1 mln ludności, nowe marki handlowe na 1 mln ludności, udział innowacyjnych przedsiębiorstw jako procent przedsiębiorstw przemysłowych oraz jako procent przedsiębiorstw usługowych, udział przedsiębiorstw posiadających własny dział B+R, udział nowo wprowadzanych na rynek produktów w ogólnej sprzedaży, udział nowych dla przedsiębiorstwa produktów jako procent obrotów, udział nowo tworzonych firm jako procent przedsiębiorstw, udział eksportu zaawansowanych technologicznie produktów i usług jako procent wartości eksportu ogółem

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komninos, Sefertzi, 2009.

Kolejny z wybranych modeli to koncepcja dojrzałości miasta inteligentnego, stworzona przez stowarzyszenie Scottish Cities Alliance. Smart Cities Maturity Model uwzględnia dojrzałość w pięciu wymiarach (filarach). Podkreśla wykorzystanie technologii oraz istotę gromadzenia danych w rozwoju miasta. Skupia się głównie na rozwoju zarządzania miastem oraz jego elementach, pomijając potrzeby mieszkańców w zakresie ich rozwoju, kreowania jakości środowiska, w którym żyją, czy ich zdrowia (Tabela 5).

Tabela 5. Smart Cities Maturity Model

Filar (wymiar)	Charakterystyka miasta inteligentnego
Cele strategiczne	Inteligentne miasta mają strategię i wiedzę, w jaki sposób inwestycje w dane i technologie cyfrowe umożliwiają obsługę reform i współpracy partnerskiej
Dane	Inteligentne miasta odnoszące sukcesy skutecznie wykorzystują swoje zasoby danych, by zapewnić lepsze wyniki. Inwestują w dane ogólnosystemowe, ich integracje i analizy. Stawiają na przejrzystość danych i innowacyjność
Technologie	Inteligentne miasta inwestują w otwarte, elastyczne, zintegrowane i skalowalne architektury ICT umożliwiające przyspieszoną obsługę wielu procesów. Stawiają na innowacje, takie jak zautomatyzowany i działający w czasie rzeczywistym system przepływu informacji, co daje możliwości dynamicznej reakcji
Zarządzanie i sposoby dostarczania usług	Skuteczne inteligentne miasta łączą tradycyjne modele organizacyjne z nowoczesnymi rozwiązaniami, aby wykorzystać możliwości, jakie dają dane i technologie cyfrowe w podnoszeniu jakości usług. Inwestują w ogólnosystemowe modele partnerstwa, koncentrując się na wspólnych wynikach
Mieszkańcy i zaangażowanie biznesowe	Inteligentne miasta najlepiej wykorzystują dane i technologie cyfrowe, aby inwestować w większą otwartość i przejrzystość. Są proaktywne w poprawie absorpcji usług cyfrowych, przy jednoczesnym wspieraniu wykluczonych cyfrowo. Angażują mieszkańców i biznes do wspólnego korzystania z technologii i tworzenia przejrzystej bazy danych

Źródło: Smart Cities Maturity Model and Self-Assessment Tool, 2014: 10.

W praktyce można spotkać wiele propozycji oceny potencjału i rozwoju miast. Wśród nich jest np. Global City Index (GCI) prezentowany przez przedsiębiorstwo AT Kearney. Innym przykładem jest Global Power City Index (GPCI), opracowany przez Instytut Strategii Miejskich Mori Memorial Foundation w Tokio. Kolejnym indeksem jest IESE Cities in Motion Index przygotowany przez szkołę biznesu Uniwersytetu Nawarry (IESE, 2022; The Mori Memorial Foundation, 2023; AT Kearney, 2022). Jak wynika z Tabeli 6, indeksy te różnią się liczbą analizowanych obszarów oraz wskaźników.

Tabela 6. Przykłady indeksów oceny rozwoju miast

Global City Index (GCI)	Global Power City Index	IESE Cities in Motion Index
Gospodarka – wskaźniki związane z gospodarką miasta, takie jak PKB per capita, bezrobocie, wzrost gospodarczy, liczba miejsc pracy, inwestycje zagraniczne itp.	Gospodarka – ta kategoria ocenia gospodarczą pozycję miasta, w tym PKB, inwestycje, międzynarodowe korporacje oraz znaczenie miasta jako centrum biznesowego i finansowego; ryzyko klęski żywiołowej.	Gospodarka – plany rozwoju gospodarczego miasta, rozwój klastrów, innowacyjność i poziom technologiczny, rozwój przedsiębiorczości, liczba spółek giełdowych, dochody, płace, łatwość zakładania działalności gospodarczej.

Global City Index (GCI)	Global Power City Index	IESE Cities in Motion Index
Jakość życia – ocena jakości życia mieszkańców, uwzględniająca takie czynniki jak dostęp do edukacji, opieki zdrowotnej, kultury, rekreacji, mieszkań, infrastruktury, bezpieczeństwa itp. Środowisko i zrównoważony rozwój – wskaźniki związane z ochroną środowiska, emisją gazów cieplarnianych, zielonymi przestrzeniami, transportem publicznym i innymi aspektami zrównoważonego rozwoju. Edukacja i badania – ocena systemu edukacyjnego, dostępności uczelni wyższych, badań naukowych i innowacji w mieście. Kultura i rozrywka – wartość kulturalna, liczba muzeów, teatrów, imprez kulturalnych oraz dostępność opcji rozrywkowych. Biznes i inwestycje – warunki dla przedsiębiorczości, dostępność biur, centra finansowe, poziom innowacyjności i wiele innych. Infrastruktura technologiczna – stopień zaawansowania technologicznego, dostęp do szerokopasmowego Internetu, rozwój technologii informacyjnych	Aktywność kulturalna – ocena kulturalnej atrakcyjności miasta, w tym dostępność muzeów, teatrów, koncertów, wystaw i innych wydarzeń kulturalnych. Badania i rozwój – wartość badań naukowych prowadzonych w mieście, dostępność uczelni wyższych, jakość badań i innowacji, liczba start-upów. Warunki życia – jakość życia, w tym koszty życia, bezpieczeństwo, dostępność usług medycznych/lekarzy, elastyczność zatrudnienia i klimat pracy. Dostępność – dostępność do transportu publicznego i lotniska, komfort transportu, w tym czas dojazdów; łatwość poruszania się (np. taxi, rower). Środowisko – jakość środowiska i powietrza, gospodarka odpadami, emisja CO₂, ilość zieleni miejskiej, stawki za energię odnawialną	Spójność społeczna – odnosi się do harmonii społecznej. Uwzględnia imigrację, rozwój społeczności, opiekę nad osobami starszymi, zdrowie i efektywność systemu, bezpieczeństwo publiczne, możliwość zatrudnienia, równość płci względem stanowisk, włączenie społeczne. Zarządzanie – poziom uczestnictwa obywateli w decydowaniu o rozwoju miasta, czyli zdolność władz do angażowania liderów biznesu i aktorów lokalnych, wdrażanie planów i rozwój e-administracji, wskaźnik kapitału ludzkiego w sektorze publicznym, poziom korupcji, inwestycje. Planowanie przestrzenne – plany zagospodarowania przestrzennego, tereny zielone, przestrzenie użytku publicznego, polityka mieszkaniowa. Technologia – rozwój techniczny w mieście poprzez technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT). Liczy się odsetek gospodarstw domowych posiadających dostęp do Internetu, wskaźnik penetracji telefonów komórkowych, poziom usług telefonii stacjonarnej i Internetu szerokopasmowego. Środowisko naturalne – efektywna gospodarka energią, wodą i odpadami, przeciwdziałanie zanieczyszczeniom CO₂, wsparcie dla budynków zielonych i alternatywnych źródeł energii. Transport i mobilność – ułatwianie podróżowania i dostęp do usług publicznych. Ważny jest stan i liczba dróg oraz tras, infrastruktura, flota pojazdów, transport publiczny, dostęp do lotniska. Profil międzynarodowy – rozwój turystyki, inwestycje zagraniczne. Wśród wskaźników są: lotniska, liczba pasażerów, liczba hoteli w mieście oraz liczba spotkań i kongresów międzynarodowych. Kapitał ludzki – miasto posiadające inteligentne zarządzanie musi być w stanie przyciągnąć i zatrzymać talenty, tworzyć i poprawiać edukację, wspierać kreatywność oraz badania naukowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: IESE, 2022: 5–22; The Mori Memorial Foundation, 2023: 2–3; AT Kearney, 2022.

Instytucją międzynarodową, która podjęła temat rozwoju inteligentnych miast i ich oceny, jest Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna ISO. World Council on City Data (WCCD, dostęp: 8.12.2023) stworzył normę ISO 37120 „Sustainable development of communities indicators for city services and quality of life”, która prezentuje zestaw wskaźników do mierzenia i kontrolowania poziomu rozwoju miast pod kątem społecznym, gospodarczym oraz środowiskowym. Wskaźniki zostały podzielone na 17 grup tematycznych: Economy (Gospodarka), Education (Edukacja), Energy (Energia), Environment (Środowisko), Finance (Finanse), Fire and emergency response (Zarządzanie kryzysowe), Governance (Zarządzanie), Health (Zdrowie), Recreation (Rekreacja), Safety (Bezpieczeństwo), Shelter (Bezdomność), Solid waste (Odpady stałe), Telecommunication and innovation (Telekomunikacja i innowacje), Transportation (Transport), Urban planning (Planowanie przestrzenne), Wastewater (Ścieki), Water and sanitation (Woda). Łączna liczba wskaźników dla tych filarów wynosi 100, w tym 46 to tzw. wskaźniki rdzeniowe, a 64 – wskaźniki wspierające (Ciupa, 2016).

Metod i modeli badań koncepcji miasta inteligentnego jest wiele. Wybór konkretnego modelu zależy od dostępności danych niezbędnych do przeprowadzenia analizy. W każdym ze wskazanych powyżej filarów istnieje możliwość zdefiniowania co najmniej kilku kryteriów, na podstawie których można w bardziej lub mniej zawiły sposób oceniać poziom inteligencji miasta.

Miejsce inteligentnej logistyki w koncepcji smart city

Inteligentna logistyka to pojęcie, które pojawiło się wraz z rozwojem nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych (Przemysł 4.0 i Przemysł 5.0). W odróżnieniu od tradycyjnej logistyki, która nie ma jasnych celów rozwojowych i koncentruje się na korzyściach krótkoterminowych (Wu i in., 2020), stosuje proaktywne podejście do obsługi logistycznej, czyli takie, które wyprzedza potrzeby klienta i jego decyzje, przyczynia się do poprawy jakości życia i bezpieczeństwa oraz do efektywnego i prośrodowiskowego wykorzystania zasobów gospodarczych. Odgrywa dość istotną rolę w całym ekosystemie, gdyż wnosi nie tylko znaczący wkład w wyniki gospodarcze, ale także ma znaczenie w aspektach środowiskowych i społecznych (Wodnicka, Królikiewicz, 2024: 606). Umożliwia korzystanie z dóbr i usług wielu ludziom, proponując bogatszą ofertę, również w kontekście ceny, co tym samym zwiększa swobodę wyboru, pozwala także minimalizować szkody środowiskowe z tytułu konsumpcji owych dóbr (Banaszyk i in., 2021: 55).

Inteligencja w tym przypadku odnosi się do takich aspektów jak elastyczność, zdolność adaptacji i proaktywność, które można osiągnąć poprzez implementację nowych technologii. Należą do nich: Internet rzeczy (IoT), big data, sztuczna inteligencja (AI), blockchain, przetwarzanie w chmurze (Wodnicka, 2019; Douaiou i in., 2018). Można również wymienić inteligentne urządzenia, które umożliwiają

realizację działań z zakresu logistyki, takie jak: czujniki, pojazdy autonomiczne, drony, roboty (Han, 2020: 36–37).

Inteligentna logistyka w obszarze funkcjonowania miasta nie jest ustaloną i określoną koncepcją. Determinowana jest wieloma czynnikami, w tym wielkością miasta, jego wizją i kondycją finansową, położeniem geograficznym czy panującym klimatem inwestycyjnym. Można ją określić jako proces ewoluujący, dynamiczny, który generuje pozytywne pętle sprzężenia zwrotnego w zakresie poprawy wydajności zarówno systemów logistycznych, jak i różnych elementów systemu miejskiego. Stąd też wymaga holistycznego i systemowego podejścia, które nie tylko zakłada implementację nowych technologii, inteligentnych produktów i usług, lecz także angażuje wiele zainteresowanych stron z sektora publicznego, prywatnego i społeczeństwa obywatelskiego w celu optymalizacji operacji logistycznych i procesów realizowanych na obszarach miejskich, by zapewnić korzyści interesariuszom (Tabela 7).

Tabela 7. Korzyści dla interesariuszy

Interesariusze	Korzyści
Klienci/mieszkańcy	Inteligentna logistyka może zapewnić większy wybór inteligentnych usług realizowanych przez miasto, ich niezawodność, jakość i wydajność, łatwy i wygodny dostęp do nich, a także przystępność cenową. Mowa tu np. o: transporcie, energii, gospodarce wodno-ściekowej, gospodarce odpadami, opiece zdrowotnej, edukacji i bezpieczeństwie publicznym
Podmioty gospodarcze	Inteligentna logistyka może obniżyć koszty funkcjonowania, stworzyć nowe możliwości w zakresie wykorzystania innowacji, umożliwić efektywne przemieszczanie/dostarczanie produktów i usług czy przetwarzanie informacji, co w efekcie przełoży się na zwiększoną elastyczność operacyjną, zadowolenie i lojalność klientów/pracowników
Władze miasta	Inteligentna logistyka może wspierać planowanie i zarządzanie miastem, racjonalne gospodarowanie zasobami, zmniejszać negatywny wpływ na środowisko, poprawić komfort życia w mieście i bezpieczeństwo publiczne, a także promować równość społeczną i włączenie społeczne w zarządzanie miastem

Źródło: opracowanie własne.

Inteligentna logistyka niewątpliwie wpisuje się w koncepcję smart city, wspomagając rozwój inteligentnego miasta w poszczególnych obszarach (Tabela 8). Oznacza ona dobre wykorzystanie informacji i inteligentnych technologii, aby skutecznie osiągać synergii z innymi systemami gospodarczymi i społecznymi.

Tabela 8. Wybrane obszary smart city wspierane przez inteligentną logistykę

Obszar	Zastosowanie inteligentnej logistyki
Smart mobility	Celem inteligentnego transportu poza usprawnianiem ruchu i komunikacji jest także rozbudowa infrastruktury z zastosowaniem najnowszych rozwiązań ICT, tworzenie inteligentnych ofert mobilności, wykorzystywanie różnorodnych cyfrowych rozwiązań, takich jak np. smart parking, car-pooling, trip planning, car-sharing, bike-sharing, MaaS (Mobility-as-a-Service), ride-hailing czy też micro mobility. To także rozwijanie i wdrażanie rozwiązań opartych na technologii inteligentnych systemów łączności i transmisji danych (IST) lub inteligentnych systemów transportowych (ITS). Głównym celem jest wspomaganie, kontrola i zarządzanie procesami w transporcie oraz poprawa dynamicznego zarządzania ruchem
Smart environment	Zastosowanie znajduje m.in. w gospodarce odpadami. Korzystanie z inteligentnych systemów gospodarki odpadami zwiększa efektywność zbierania odpadów i przyczynia się do redukcji emisji dzięki efektywniejszemu planowaniu tras odbioru odpadów z zapelnionych pojemników w gęsto zabudowanych obszarach mieszkalnych. Zarządzanie dystrybucją wody w celu optymalizacji jej wykorzystania – w czasie rzeczywistym monitoruje stan sieci wodno-kanalizacyjnych oraz generuje alerty w celu wykrycia nieprawidłowości w funkcjonowaniu sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Tworzenie inteligentnych i przyjaznych dla środowiska systemów transportu, a tym samym ograniczanie negatywnego wpływu na środowisko możliwe jest dzięki wprowadzeniu środków transportu publicznego, które są energooszczędne i minimalizują emisję gazów cieplarnianych
Smart economy	Niezawodne i nieprzerwane dostawy energii zwiększają efektywność i ograniczają negatywny wpływ paliw kopalnych na środowisko. Inteligentne systemy energetyczne zaspokajają zapotrzebowanie na energię z OZE i zwiększają możliwości odbioru energii od prosumentów. System ten opiera się na budowie infrastruktury inteligentnych technologii w następujących obszarach: monitorowania, diagnostyki i kontroli zużycia energii; gromadzenia i analizowania danych w celu określenia zapotrzebowania na energię i optymalizacji zużycia energii; rozpraszania źródeł wytwarzania energii i budowy inteligentnych sieci integrujących zasoby odnawialne i nieodnawialne

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Zaheer i in., 2019; Vishnu i in., 2021; Behrendt, 2019; O'Dwyer i in., 2019; Gupta i in., 2020.

Obecna w systemach smart city inteligentna logistyka, oparta na innowacyjnych technologiach, wykorzystując analizę danych, umożliwia samorządom bezpośrednią interakcję zarówno ze społecznością, jak i z szeroko rozumianą infrastrukturą. Pozwala również na monitorowanie, w czasie rzeczywistym, różnych elementów i obszarów funkcjonowania miast bez znaczącej interwencji człowieka. Zapewnia to wyższą efektywność operacji logistycznych. Oferowane usługi gwarantują

optymalizację funkcji miasta przy jednoczesnej poprawie jakości życia obywateli oraz umożliwiają dążenie do wzrostu gospodarczego.

Tabele 9–12 zawierają przykłady stosowania rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki, które wspierane są przez nowoczesne technologie. Odnoszą się one do trzech filarów smart city: środowiska, gospodarki i mobilności, opisanych w Tabeli 8. Każda z tabel prezentuje rozwiązania dla wybranego miasta. W Tabeli 9 zaprezentowano wybrane obszary smart city i przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki w Warszawie. Tabela 10 prezentuje rozwiązania zaimplementowane we Wrocławiu. W kolejnej tabeli opisano rozwiązania dla Gdańska. Tabela 12 natomiast przedstawia rozwiązania z zakresu inteligentnej logistyki w Krakowie.

Tabela 9. Wybrane obszary smart city i przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki w Warszawie

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
Smart mobility	- Veturilo – to system rowerów miejskich, obecnie w Warszawie znajduje się 328 stacji rowerów miejskich, do dyspozycji mieszkańców jest 3295 pojazdów, w tym 300 elektryków i 30 tandemów. Dzięki temu, że siatka szlaków rowerowych liczy w Warszawie blisko 650 km, system jest alternatywą dla środków transportu zbiorowego i umożliwia mieszkańcom sprawne dotarcie w różne części miasta - Nadajniki GPS – dzięki zainstalowanym w autobusach i tramwajach nadajnikom GPS zbierane są dane zawierające aktualne położenie pojazdów, pozwala to na informowanie pasażerów o dokładnej lokalizacji pojazdów za pośrednictwem aplikacji, a dodatkowo umożliwia sprawne zarządzanie systemem transportowym - Big data – Warszawa ma do dyspozycji platformę do analiz wielkich zbiorów danych, powstała ona w ramach unijnego projektu VaVeL (pilotażowy projekt badawczy w obszarze zastosowań wielkich zbiorów danych). Platforma analizuje dane dotyczące lokalizacji tramwajów i autobusów oraz stacji rowerów z systemu Veturilo, dzięki czemu możliwe jest wykorzystywanie inteligentnego planera podróży, który pozwala na zaplanowanie trasy z uwzględnieniem danych o aktualnej sytuacji komunikacyjnej w mieście - Zintegrowany System Zarządzania Ruchem – system ten zbiera dane z czujników, pętli indukcyjnych, kamer, detektorów podcierwieni, stacji pogodowych, nadajników GPS zainstalowanych w pojazdach komunikacji miejskiej i w czasie rzeczywistym analizuje ruch pojazdów w mieście, pozwalając na zarządzanie i kierowanie ruchem za pomocą komend, które są wysyłane do sieci inteligentnej sygnalizacji świetlnej w wytypowanych obszarach Warszawy (800 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną: ponad 500 automatycznie dostosowuje sygnalizację do natężenia ruchu, 380 jest objętych Zintegrowanym Systemem Zarządzania Ruchem)

Tab. 9 (cd.)

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
	- Aplikacje mobilne – w Warszawie funkcjonuje szereg aplikacji pozwalających na sprawniejsze przemieszczanie się i podróżowanie po mieście za pomocą komunikacji miejskiej, należą do nich: moBilet, mPay, SkyCash, zBiletem i jakdójade.pl. Pozwalają one zaplanować trasę podróży, kupić bilet, sprawdzić rozkład, godzinę odjazdu. Dodatkowo z pomocą np. aplikacji TramBus czy Moovit można oszacować rzeczywisty czas podróży - Warszawska Karta Miejska – aplikacja mobilna oraz karta zbliżeniowa umożliwiająca płatności za usługi transportu publicznego w Warszawie. Pozwala ona na zakup biletów oraz korzystanie z różnych form transportu, takich jak autobusy, tramwaje, metro i pociągi SKM - Wirtualny Warszawski Obszar Funkcjonalny (Virtual WOF) – projekt ma na celu poprawę jakości życia mieszkańców gmin WOF, turystów i odwiedzających, w sposób szczególnie zostaną uwzględnione potrzeby osób z dysfunkcjami wzroku. Projekt zakłada dostarczenie kompleksowego systemu składającego się z rozwiązań mobilnych w pięciu obszarach: e-dostępność; e-turystyka; e-transport; e-parkowanie; e-środowisko. Jest on realizowany przez 26 gmin WOF
Smart environment	- Warszawski Indeks Powietrza – to system miejski, który wykorzystując aktualne dane pochodzące ze specjalnych urządzeń pomiarowych, pozwala na stronie wip.um.warszawa.pl sprawdzić jakość powietrza w mieście w danym momencie i prognozowany poziom stężeń szkodliwych dla zdrowia pyłów w atmosferze - „Milion drzew” – dzięki specjalnie stworzonej aplikacji w latach 2009–2019 w Warszawie posadzono ponad 360 tys. drzew, warszawiacy mogli wskazać miejsce nowego nasadzenia. „Milion drzew” poprawia jakość otoczenia. Oprócz podstawowej funkcji produkcji tlenu drzewa mają również wpływ na większą bioróżnorodność, zmniejszają hałas, a także chronią przed wiatrem i słońcem - Inteligentna Sieć Ciepłownicza – Warszawa posiada jedną z największych sieci ciepłowniczych w UE, która w latach 2014–2017 przeszła gruntowną modernizację. Zostały wymienione urządzenia, czujniki i oprogramowanie. Z sieci gromadzone są dane, które służą do tworzenia analiz i monitorowania sprawności działania całej sieci. Za pomocą inteligentnego cyfrowego systemu dyspozytor może wybrać optymalny scenariusz sterowania, który pozwala na dostawę ciepła zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem mieszkańców. Dzięki tak funkcjonującej sieci ciepłowniczej minimalizowane są straty energii, co w rezultacie przyczynia się do zmniejszenia emisji CO₂ - Elektryczny transport miejski – Warszawa dysponuje łączną liczbą 160 autobusów elektrycznych, a kolejne 30 trafi do miasta pod koniec 2024 r. Elektryczna komunikacja miejska pozwala dbać o jakość powietrza w Warszawie i komfort życia mieszkańców, elektryki są ciche i nie emitują spalin. W warszawskich autobusach pojawiają się także ładowarki USB, a w ponad 1000 autobusów miejskich można skorzystać z Wi-Fi

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
	- Program recyklingu w Warszawie – promuje segregację odpadów, zwiększa efektywność ich przetwarzania i redukuje ilość odpadów trafiających na składowiska, obejmuje on: • edukację mieszkańców, tj. organizację kampanii edukacyjnych; • rozwój infrastruktury, tj. budowę i modernizację infrastruktury związanej z selektywną zbiórką i przetwarzaniem odpadów; • monitorowanie i analizę danych, tj. wykorzystanie technologii do monitorowania ilości i rodzaju odpadów oraz analizy efektywności programu; • zachęty finansowe; • współpracę sektorową, tj. nawiązywanie współpracy z instytucjami publicznymi i prywatnymi w celu promowania recyklingu i zrównoważonego gospodarowania odpadami
Smart economy	- Hackathony – ogólnodostępne dane pozyskiwane za pomocą systemu czujników są wykorzystywane podczas maratonów programistycznych, w ramach których uczestnicy pracują nad nowymi rozwiązaniami. Przykładem może być Urban Sensor (2017), którego uczestnicy tworzyli prototypowe aplikacje oraz zaawansowane analizy, wykorzystując warszawskie dane transportowe - Wsparcie młodej przedsiębiorczości – Warszawa oferuje wiele programów wsparcia przedsiębiorczości dla młodych, np. start-upów. Młodzi przedsiębiorcy mają możliwość wynajęcia biura, sali lub pokoju na preferencyjnych warunkach, a także skorzystania z bezpłatnych usług informacyjnych, doradczych i szkoleniowych, ułatwiających wymianę wiedzy oraz networking. Tego typu wsparcie oferują Centrum Przedsiębiorczości Smolna i Centrum Kreatywności Targowa, The Heart Warsaw, Reaktor, Akademickie Inkubatory Przedsiębiorczości czy Campus Warsaw by Google - Platforma e-usług – umożliwia załatwianie spraw urzędowych, np. obsługę podatków czy wywozu śmieci oraz uzyskanie pozwoleń. Portal api.um.warszawa.pl pozwala na korzystanie z udostępnionych zbiorów danych, które informują np. o bieżącym stanie kolejek w Wydziałach Obsługi Mieszkańców czy Urzędach Stanu Cywilnego, zawierają ewidencję i lokalizację obiektów miejskich itp. - Miejskie Centrum Kontaktu Warszawa 19115 – to nowoczesny, wielokanałowy <i>contact center</i>, dzięki któremu mieszkańcy Warszawy mają możliwość kontaktu z samorządem miasta 24/7 za pośrednictwem telefonu, e-maila, czatu i aplikacji mobilnej (Warszawa 19115). Mieszkańcy mogą dzięki temu zgłaszać i sygnalizować usterki w mieście (np. niedziałającą sygnalizację świetlną czy powalone drzewo lub inną sprawę, którą powinny zająć się służby miejskie), proponować miejsca nasadzeń drzew czy przeglądać propozycje projektów zgłaszanych do budżetu partycypacyjnego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Dumin, 2022; Warszawa19115 a; Warszawa19115 b; Biuro Cyfryzacji Miasta, 2020; Urząd m.st. Warszawy, 2021; Urząd m.st. Warszawy, 2024; Baran i in., 2022; Warszawski Transport Publiczny [dostęp: 1.04.2024]; Veturilo 3.0 [dostęp: 1.04.2024].

Tabela 10. Wybrane obszary smart city i przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki we Wrocławiu

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
Smart mobility	- WRM (Wrocławski Rower Miejski) – system samoobsługowych wypożyczalni rowerów publicznych, który obsługuje niemiecka firma Nextbike. W mieście działa ponad 230 stacji. Do wypożyczenia jest ok. 2265 rowerów publicznych. Od listopada 2019 r. możliwe jest również korzystanie z rowerów zimą. Z roku na rok coraz więcej osób korzysta z rowerów miejskich, w 2021 r. rowery wypożyczono 2 mln razy - System Sccanoo – Sccanoo CAM to specjalna kamera rejestrująca zdarzenia na skrzyżowaniach. Mierzy ruch rowerowy z rozróżnieniem rejestrowanych pojazdów ze względu na rodzaj, czyli osoby przemieszczające się za pomocą hulajnóg, rowerów czy dostawcy jedzenia. Sccanoo PIR to małe skrzyneczki, które nie wymagają podłączenia do zasilania z zewnątrz. Mierzą liczbę rowerzystów. Narzędziem, które łączy kamerę i skrzyneczki, jest platforma internetowa, na której można sprawdzać wyniki automatycznych pomiarów. Dane dotyczące natężenia ruchu rowerowego w mieście są niezwykle istotne, ponieważ za ich pomocą ocenia się realizację założeń Wrocławskiej Polityki Mobilności oraz Polityki Rowerowej Wrocławia - Aplikacja mobilna ParkSpace Eco – ułatwia znalezienie wolnego miejsca parkingowego w strefie płatnego parkowania. Można w niej sprawdzić np. dokładną lokalizację parkomatu, rodzaj strefy, a dzięki modułowi nawigacji dotrzeć w wybrane miejsce. Na mapie w aplikacji miejsca parkingowe zaznaczone są kolorami. Aplikacja jest bezpłatna i gotowa do pobrania z platformy Android i iOS. Nie wymaga rejestracji ani logowania - Aplikacja ParkDots – system służący do znajdowania miejsc postojowych przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnością, a także autokarów turystycznych. Sieć tych parkingów obejmuje w sumie 220 miejsc postojowych. Na system składają się detektory, moduły przesyłania informacji, aplikacje i platformy
Smart environment	- Smartflow – platforma służąca do oszczędnego i efektywnego zarządzania przedsiębiorstwami wodno-kanalizacyjnymi. Polega na zbieraniu danych, następnie analizie i wizualizacji danych z wielu baz oraz urządzeń pomiarowych, co pozwala stworzyć pełny obraz sieci wodno-kanalizacyjnej miasta. Smartflow wykrywa miejsca uszkodzeń i awarii, a także umożliwia szybkie zlokalizowanie ukrytych wycieków. System obejmuje 100% powierzchni Wrocławia, dzięki analizie danych platforma pozwala na zlokalizowanie i usunięcie awarii nawet w 72 godziny od momentu jej powstania, natomiast ze statystyk IWA (<i>International Water Association</i>) wynika, że średni czas identyfikacji ukrytego wycieku to ok. 6 miesięcy. Oprócz tego wspiera przedsiębiorstwo w efektywnym zarządzaniu zasobami dzięki dodatkowym modułom, takim jak wodomierze, loggery szumu, kanalizacja i jakość wody. Platforma pozwala zaoszczędzić cztery kluczowe zasoby, tj. wodę, energię oraz czas i pieniądze firmy

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
	- Wodna bojka – narzędzie z funkcją analizy i pomiaru wybranych parametrów w wodzie. Jej zadaniem jest bieżące monitorowanie stanu wody, wykrywanie zagrożeń oraz ostrzeganie przed nimi na bardzo wczesnym etapie. Zebrane przez wodną bojkę dane są dostępne dla różnych instytucji, m.in. Zarządu Zieleni Miejskiej oraz ośrodków badawczych - KAWKA – program wspierający zmianę węglowego pieca i kotłowni na ekologiczne ogrzewanie. W celu poprawy jakości życia w mieście powstała także strona internetowa www.zmienpiec.pl. Za pomocą tej platformy wrocławianie mogą sprawdzić aktualny stan powietrza w mieście oraz wskazania/przeciwskazania dla poszczególnych grup ludzi. Oprócz tego strona w sposób jasny, klarowny i przejrzysty przedstawia ekologiczne projekty, z których mogą skorzystać mieszkańcy - Inteligentne oświetlenie przestrzeni miejskiej – system, który automatycznie zmniejsza lub zwiększa natężenie światła w zależności od stopnia ruchu, dostosowując je do warunków pogodowych
Smart economy	- Otwarte Dane Wrocław – wrocławski serwis internetowy, który ma za zadanie w szybki i łatwy sposób umożliwić znalezienie informacji publicznych z zakresu m.in. komunikacji miejskiej, danych przestrzennych, środowiska, które są gromadzone przez Urząd Miejski Wrocławia oraz inne jednostki miejskie. W otwartych danych można znaleźć informacje oraz zbiory danych, z których można swobodnie korzystać oraz rozpowszechniać je i wykorzystywać bez ograniczeń - CityLab – to inicjatywa, która pozwala przedsiębiorcom, start-upom, a także naukowcom na testowanie innowacyjnych rozwiązań w przestrzeni publicznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Moch, 2023; Moch, 2024; Organisty, 2023; SmartFlow [dostęp: 2.02.2024]; Zmień Piec [dostęp: 2.04.2024]; Otwarte Dane Wrocław [dostęp: 2.04.2024].

Tabela 11. Wybrane obszary smart city i przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki w Gdańsku

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
Smart mobility	- System TRISTAR – monitoruje trasy transportu publicznego i przekazuje informacje o odjazdach komunikacji miejskiej, obejmuje: system sterowania ruchem drogowym, system nadzoru wizyjnego, system pomiaru parametrów meteorologicznych, system informacji parkingowej, system zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego, system informacji dla kierowców informujący o sytuacji na drogach, system informacji dla pasażerów ruchu zbiorowego, system zarządzania ruchem pojazdów transportu zbiorowego, system planowania ruchu. TRISTAR przyczynia się do bardziej efektywnego, płynnego i zrównoważonego funkcjonowania systemu transportu publicznego, co korzystnie wpływa na mieszkańców oraz środowisko miejskie

Tab. 11 (cd.)

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
	- Mevo – system wynajmu rowerów miejskich, który jest dostępny w Gdańsku od 2024 r. Do dyspozycji jest 3200 rowerów ze wspomaganiem elektrycznym oraz 1000 tradycyjnych. - GeoGdańsk – to kompleksowy system i intuicyjny portal mapowy, który oferuje użytkownikom znacznie więcej niż tradycyjne mapy online. Portal umożliwia szybkie przeglądanie map, lokalizowanie ważnych punktów, dostęp do informacji o trasach i przystankach komunikacji publicznej, parkingach, atrakcjach turystycznych, obiektach sportowych i rekreacyjnych, a nawet sprawdzenie rodzaju własności czy Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego. Znajdziemy tam mapę rowerową, szkoły publiczne, jednostki miejskie, oficjalne punkty adresowe (zgodne z oficjalnym rejestrem), działki i budynki z ewidencji gruntów i budynków
Smart environment	- Monitoring Atmosfery Aglomeracji Trójmiejskiej (MAAT) – składa się z sieci czujników rozmieszczonych w różnych częściach miasta, które zbierają dane na temat poziomu zanieczyszczeń atmosferycznych. Zadaniem MAAT jest ciągle monitorowanie jakości powietrza w Gdańsku w celu ochrony zdrowia mieszkańców oraz środowiska naturalnego. Dzięki analizie zebranych danych w systemie MAAT można identyfikować bieżące zanieczyszczenia atmosferyczne oraz prognozować ich rozwój w przyszłości
Smart economy	- Gdański Inkubator Startupów – w Gdańsku funkcjonuje kilka centrów wspierających rozwój start-upów i przedsiębiorstw technologicznych poprzez udostępnienie przestrzeni biurowej, mentorów i szkoleń. Realizują one swe funkcje zarówno na płaszczyźnie społecznej, poprzez wykłady, seminaria i warsztaty w tematyce przedsiębiorczości, jak i w zakresie funkcjonowania przedsiębiorstw, od pomocy w znalezieniu pomysłu bądź niszy rynkowej, po wsparcie w założeniu i prowadzeniu działalności - Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna (PSSE) – Gdańsk znajduje się w obrębie obszaru działania PSSE, czyli posiada tereny o szczególnych preferencyjnych warunkach inwestycyjnych, które zostały utworzone w celu wspierania rozwoju gospodarczego Gdańska oraz tworzenia nowych miejsc pracy. PSSE oferuje różnego rodzaju zachęty inwestycyjne dla przedsiębiorstw, takie jak ulgi podatkowe, preferencyjne warunki dotacji czy ułatwienia w uzyskaniu zgody na działalność gospodarczą

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Dumin, 2022; Gdansk_1, 2024; Gdansk_2, 2023; Czepczyński i in., 2022; Letkiewicz, Szulc, 2022; Trójmiasto [dostęp: 1.04.2024].

Tabela 12. Wybrane obszary smart city i przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki w Krakowie

Filar	Przykłady rozwiązań z zakresu inteligentnej logistyki
Smart mobility	- System Nadzoru Ruchu Tramwajowego (TTSS – Tram Traffic Control System) – służy do monitorowania działania transportu publicznego, prowadzenia objazdów w przypadku utrudnień i awarii, bieżącego informowania pasażerów przy wykorzystaniu elektronicznych tablic informacji pasażerskiej. System TTSS wspomaga motorniczych w realizowaniu rozkładu, umożliwia prowadzenie nadzoru i analizę danych historycznych oraz rozpoznanie miejsc wymagających usprawnień w rozkładach, zmiany organizacji ruchu czy działania sygnalizacji świetlnej - Obszarowy System Sterowania Ruchem (UTCS – Urban Traffic Control System) – służy głównie regulowaniu ruchu samochodowego i pieszego. Mierzona i analizowana jest liczba pojazdów i ich prędkość. System przydziela zielone światło, wykrywa pieszych i rowerzystów oraz tramwaje, którym trzeba zapewnić priorytet. System UTCS działa na głównych arteriach miasta i pozwolił zwiększyć przepustowość przejazdów - Transport multimodalny – nowoczesny, ekologiczny tabor: niskopodłogowe tramwaje, autobusy hybrydowe, elektryczne, silniki w klasie EURO 6, panele fotowoltaiczne SUN-BUS oraz miejski rower 4. generacji
Smart environment	- Modernizacja miejskiego oświetlenia – w 2016 r. zakończono wymianę oświetlenia ulicznego na nowoczesne, energooszczędne oświetlenie LED. Pozwoliło to zmniejszyć zużycie energii nawet o 63%, co ograniczyło emisję CO₂ i pozwoliło zaoszczędzić ok. 1,3 mln zł rocznie - Ekospalarnia (Zakład Termicznego Przetwarzania Odpadów) – wykorzystuje technologię termicznego przekształcania odpadów. Jest to najbardziej przyjazne środowisku i efektywne rozwiązanie problemu odpadów. Dzięki Ekospalarni Kraków sprostał standardom ekologicznym i prawnym obowiązującym w UE. Dodatkowo ograniczył składowanie odpadów oraz zwiększył bezpieczeństwo energetyczne miasta - Inteligentne systemy zarządzania siecią kanalizacyjną – w ich ramach powstał model hydrauliczny sieci kanalizacji, a także model opadowy, który jest miarodajnym instrumentem służącym do projektowania infrastruktury odwodnieniowej w Krakowie
Smart economy	- Wirtualny Urzędnik – narzędzie wsparcia w Punkcie Obsługi Przedsiębiorcy, oprócz niego działa też Centrum Wspierania Inwestorów i Innowacyjnej Gospodarki oraz Centrum Wspierania Przedsiębiorczości - System cyfrowych citylightów – są wyposażone w funkcjonalności przydatne dla mieszkańców – darmowe Wi-Fi, ładowarki do telefonów i możliwość wyświetlenia mapy okolicy - Obserwatorium – Miejski System Informacji przestrzennej to interaktywne narzędzie internetowe. Jest przeznaczone dla mieszkańców. Pozwala znaleźć podstawowe informacje związane z miejską przestrzenią, m.in. informacje środowiskowe, o strukturze własności i zabudowie, gospodarce zielenią. W Obserwatorium istnieje możliwość zgłaszania przez mieszkańców uwag na temat zieleni w mieście

Źródło: opracowanie własne na podstawie: KGM [dostęp: 2.04.2024]; Horabik [dostęp: 1.04.2024]; AMS [dostęp: 2.04.2024]; Kraków.pl, 2018; Lovekraków.pl, 2022; Teraz Środowisko, 2022.

Wszystkie cztery miasta dążą do rozwoju inteligentnych rozwiązań w obszarze logistyki miejskiej, obejmującym zarządzanie transportem publicznym, środowiskiem oraz gospodarką. Każde z miast skupia się na różnych obszarach smart city wspieranych inteligentną logistyką, zależnie od lokalnych potrzeb i wyzwań. Miasta kładą nacisk na rozwój systemów rowerów miejskich i aplikacji mobilnych wspierających podróżowanie, skupiają się na monitorowaniu jakości powietrza i optymalizacji systemów oświetlenia ulicznego. Kraków stawia na efektywność energetyczną i inteligentne zarządzanie odpadami, podobnie jak Warszawa. Wrocław natomiast koncentruje się w dużej mierze na poprawie monitorowania stanu wód i zarządzania wodociągami. Warszawa wydaje się miastem najbardziej rozbudowanym i zaawansowanym pod względem inteligentnych rozwiązań w obszarze mobilności, środowiska oraz gospodarki, oferując bogatą gamę usług i inicjatyw wspierających mieszkańców i przedsiębiorców. Wrocław i Gdańsk również podejmują innowacyjne inicjatywy, szczególnie w obszarze środowiska, jednak mogą wymagać dalszego rozwoju i integracji systemów, aby osiągnąć poziom zaawansowania zbliżony do Warszawy. Każde miasto stara się dostosować rozwiązania do swoich konkretnych potrzeb i warunków lokalnych, co prowadzi do różnic w podejściu i priorytetach. Ważne jest, aby kontynuowano dialog z mieszkańcami i organizacjami pozarządowymi w celu lepszego zrozumienia ich potrzeb i uwzględnienia ich w planowaniu i wdrażaniu nowych rozwiązań w ramach smart city.

Wdrażanie koncepcji smart city opartej na nowoczesnej logistyce przynosi wiele pozytywnych efektów w analizowanych miastach. Zastosowanie innowacyjnych rozwiązań logistycznych pozwala im stawać się bardziej efektywnymi i przyjaznymi dla mieszkańców i otoczenia. Automatyzacja procesów, inteligentne systemy zarządzania transportem i magazynowaniem oraz optymalizacja tras przyczyniają się do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska i poprawy jakości życia mieszkańców.

Podsumowanie

Inteligentna logistyka jest nieodzownym elementem w rozwoju smart city. Określić ją można mianem integratora, gdyż uwzględnia interakcje między różnymi elementami systemu miejskiego. Poprzez interakcję z otoczeniem integruje różne filary smart city. Jej holistyczne i systemowe podejście polega na angażowaniu wielu zainteresowanych stron z sektora publicznego, prywatnego i społeczeństwa obywatelskiego.

Biorąc pod uwagę modele i zawarte w nich kryteria pomiaru smart city, należy wspomnieć, że wspierająca tę koncepcję inteligentna logistyka stoi przed kilkoma wyzwaniami, którym musi sprostać. Należą do nich kwestie techniczne, takie jak interoperacyjność, skalowalność, niezawodność i bezpieczeństwo systemów technologii informacyjno-komunikacyjnych; kwestie organizacyjne, takie jak współpraca, integracja, standaryzacja i regulacja sektorów miasta; kwestie ekonomiczne, takie jak koszty inwestycji, modele biznesowe i tworzenie wartości; kwestie społeczne,

takie jak prywatność, etyka i zaufanie; oraz kwestie środowiskowe, takie jak zużycie zasobów i wytwarzanie odpadów.

Reasumując, znaczenie inteligentnej logistyki w rozwoju smart city jest niezaprzeczalne. Pozwala zwiększyć efektywność funkcjonowania miast oraz poprawić jakość życia mieszkańców. Wymaga jednak odpowiedniej infrastruktury technologicznej, która dotyczy jednego z filarów smart city, czyli smart mobility (inteligentna mobilność), a także wiedzy i umiejętności w zakresie obsługi innowacyjnych systemów. Ten ostatni aspekt wpisuje się w kolejny filar smart city, którym jest smart people (inteligentne społeczeństwo). Nie można również pominąć filaru smart economy (inteligentna gospodarka) odpowiedzialnego za rozwój gospodarczy miasta i podejmowane inwestycje miejskie – również w zakresie logistyki.

Literatura

Artykuły

- Banaszyk P., Kauf S., Szołtysek J. (2021), *Logistyka jako czynnik dobrostanu nowej generacji*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, t. LXXIII, nr 9. <https://doi.org/10.33226/1231-2037.2021.9.2>
- Baran M., Kłos M., Marchlewska-Patyk K. (2022), *Adaptacja miasta Warszawa do koncepcji smart city w oparciu o model odporności (resiliency model)*, „Przegląd Organizacji”, nr 4, s. 20–30.
- Behrendt F. (2019), *Cycling the smart and sustainable city: Analyzing EC policy documents on internet of things, mobility and transport, and smart cities*, „Sustainability”, vol. 11(3), 763. <https://doi.org/10.3390/su11030763>
- Bitkowska A., Łabędzki K. (2021), *Koncepcja inteligentnego miasta – definicje, założenie, istnienie*, „Marketing i Rynek”, nr 02, s. 3–11. <https://doi.org/10.33226/1231-7853.2021.2.1>
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. (2011), *Smart cities in Europe*, „Journal of Urban Technology”, vol. 18, issue 2. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Carrillo F.J. (2004), *Capital cities: A taxonomy of capital accounts for knowledge cities*, „Journal of Knowledge Management”, vol. 8, no. 5, s. 28–46. <https://doi.org/10.1108/1367327041058738>
- Czupich M., Kola-Bezka M., Ignasiak-Szulc A. (2016), *Czynniki i bariery wdrażania koncepcji smart city w Polsce*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 276, s. 223–235.
- Douaioui K., Fri M., Mabrouk C., Semma E.A. (2018), *The interaction between industry 4.0 and smart logistics: Concepts and perspectives*, 11th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management LOGISTIQUA, April 26–27, s. 128–132. <https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA.2018.8428300>
- Gupta A.D., Pandey P., Feijóo A., Yaseen Z.M., Bokde N.D. (2020), *Smart water technology for efficient water resource management: A review*, „Energies”, vol. 13(23), 6268. <https://doi.org/10.3390/en13236268>

- Hall P. (2000), *Creative cities and economic development*, „Urban Studies”, vol. 37, no. 4, s. 639–649. <http://dx.doi.org/10.1080/00420980050003946>
- Han J. (2020), *Research on the application of Big Data technology in intelligent logistics*, „Economic Research Guide”, vol. 2, no. 36, s. 36–37.
- Harrison C., Eckman B., Hamilton R., Hartswick P., Kalagnanam J., Paraszcak J., Willias P. (2010), *Foundations for smarter cities*, „IBM Journal of Research and Development”, vol. 54, issue 4, s. 350–365. <https://doi.org/10.1147/JRD.2010.2048257>
- Hussain H.I., Haseeb M., Kamarudin F., Dacko-Pikiewicz Z., Szczepańska-Woszczyna K. (2021), *The role of globalization, economic growth and natural resources on the ecological footprint in Thailand: Evidence from nonlinear causal estimations*, „Processes”, vol. 9(7), 1103. <https://doi.org/10.3390/pr9071103>
- Komninou N., Sefertzi E. (2009), *Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems*, Paper presented at the Second Knowledge Cities Summit 2009, Shenzhen, China.
- Kozar Ł.J., Matusiak M., Bolimowski S. (2024), *15-Minute city: Identifying current and setting future research directions*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, t. 197, s. 387–405. https://managementpapers.polsl.pl/?page_id=4883
- Lekamge L., Marasinghe A. (2013), *Developing a smart city model that ensures the optimum utilization of existing resources in cities of all sizes*, International Conference on Biometrics and Kansei Engineering (ICBAKE), July 5–7. <https://doi.org/10.1109/ICBAKE.2013.40>
- Letkiewicz A., Szulc K. (2022), *W kierunku green smart city – case study Trójmiasta*, „Współczesna Gospodarka”, t. 13, nr 1(37). <https://doi.org/10.26881/wg.2022.1.05>
- Lis M., Jeżyna B., Szkudlarek E., Szumiał S. (2021), *Readiness of Polish industrial enterprises for the industry 4.0 revolution*, „Social Sciences”, vol. 10(6), 214. <https://doi.org/10.3390/socsci10060214>
- Mora L., Deakin M., Zhang X., Batty M., de Jong M., Santi P., Appio F.P. (2021), *Assembling sustainable smart city transitions: An interdisciplinary theoretical perspective*, „Journal of Urban Technology”, vol. 28, s. 1–27. <https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1834831>
- Nam T., Pardo T.A. (2011), *Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions*, „Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times”, s. 282–291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- O'Dwyer E., Pan I., Acha S., Shah N. (2019), *Smart energy systems for sustainable smart cities: Current developments, trends and future directions*, „Applied Energy”, vol. 237, s. 581–597. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.024>
- Rudewicz J. (2019), *Przemysł i technologie wobec wdrożenia wizji miasta inteligentnego (smart city)*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, t. 33(4), s. 195–212. <https://doi.org/10.24917/20801653.334.12>
- Sobol A. (2017), *Inteligentne miasta versus zrównoważone miasta*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 320, s. 75–86.
- Stawasz D., Sikora-Fernandez D., Turała M. (2012), *Koncepcja smart city jako wyznacznik podejmowania decyzji związanych z funkcjonowaniem i rozwojem miasta*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia Informatica”, nr 29, s. 97–109.
- Vishnu S., Ramson S.R.J., Senith S., Anagnostopoulos T., Abu-Mahfouz A.M., Fan X., Srinivasan S., Kirubaraj A.A. (2021), *IoT-Enabled solid waste management in smart cities*, „Smart Cities”, vol. 4(3), s. 1004–1017. <https://doi.org/10.3390/smartcities4030053>
- Wodnicka M. (2019), *Technologie blockchain przyszłością logistyki*, „Zeszyty Naukowe MWSE w Tarnowie”, t. 41, nr 1, s. 43–82. <https://doi.org/10.25944/znmwse.2019.01.4354>

- Wodnicka M. (2021), *Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na innowacyjność usług*, „Optimum. Economic Studies”, nr 3(105), s. 48–59. <https://doi.org/10.15290/oes.2021.03.105.04>
- Wodnicka M., Królikiewicz B. (2024), *Blockchain in logistics in the context of sustainable development*, „Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series”, no. 202. <http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2024.202.37>
- Wu X., Mai J., Zhou J., Jiang M., Wang K. (2020), *Concept and key technologies of intelligent logistics*, „Journal of Physics. Conference Series”, 1646, 012092. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1646/1/012092>
- Yovanof G.S., Hazapis G.N. (2009), *An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments*, „Wireless Personal Communications”, vol. 49, s. 445–463. <https://doi.org/10.1007/s11277-009-9693-4>
- Zaheer T., Malik A.W., Rahman A.U., Zahir A., Fraz M.M. (2019), *A vehicular network-based intelligent transport system for smart cities*, „International Journal of Distributed Sensor Networks”, vol. 15(11). <https://doi.org/10.1177/1550147719888845>
- Zygiaris S. (2013), *Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems*, „Journal of the Knowledge Economy”, vol. 4(2), s. 220–221.

Książki

- Budziński M., Raczek M., Wrańa K. (2022), *Koncepcja Smart City i kapitały 4T w politykach rozwoju miast Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*, [w:] Z.J. Makiela, K. Mucha-Kuś, G. Kinelski (red.), *Koncepcja Smart City i Potencjały 4T. Inteligentne zarządzanie miastami Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*, Akademia WSB, Dąbrowa Górnicza.
- Katz B., Bradley J. (2013), *The Metropolitan Revolution: How Cities and Metros Are Fixing Our Broken Politics and Fragile Economy*, Brookings Institution Press, Washington.
- Komninos N. (2019), *Smart Cities and Connected Intelligence Platforms, Ecosystems and Network Effects*, Routledge, London.
- Korneluk K., Bielawska M., Zygałło S., Dominiak B., Kruczek A. (2019), *Human Smart City. Przewodnik dla samorządów*, ThinkIt Consulting, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Warszawa.
- Muraszkiewicz M. (2016), *Techniki komunikacyjne i informacyjne dla inteligentnych miast*, [w:] D. Gotlib, R. Olszewski (red.), *Smart City. Informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 53–68.
- Stawasz D., Sikora-Fernandez D. (2016), *Koncepcja smart city a zarządzanie miastem*, [w:] I. Wieczorek (red.), *Zarządzanie w jednostkach samorządu terytorialnego. Wybrane aspekty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, s. 73–94.
- Szelańska A. (2017), *Inwestycje w zrównoważonym rozwoju miast*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Szewc T. (2020), *Smart City jako zadanie publiczne*, [w:] I. Jonek-Kowalska, J. Kaźmierczak (red.), *Inteligentny rozwój inteligentnych miast*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, s. 89–100.
- Szołtysek J. (red.) (2018), *Jakość życia w mieście. Poglądy interdyscyplinarne*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.

Raporty i opracowania

- AT Kearney (2022), <https://www. Kearney.com/service/global-business-policy-council/gcr/2022-full-report> [dostęp: 8.12.2023].
- Biuro Cyfryzacji Miasta (2020), *Warszawa Smart City: 7 opowieści o inteligentnym rozwoju miasta*, <https://cyfrowabiblioteka.um.warszawa.pl/files/original/0a9aa990c-42965b018781192a22c8b15.pdf> [dostęp: 1.04.2024].
- Ciupa S. (2016), *ISO 37120 – standard dla inteligentnych miast*, <https://smartcity-expert.eu/iso-37120-standard-dla-inteligentnych-miast/> [dostęp: 8.12.2023].
- Czepczyński M., Bierut I., Damszel-Turek E., Przeworska J., Hryniewicz M., Kucharska Ż., Madajczyk A., Stelmak S., Wiktor M., Wójcik R., Zabłotny J. (2022), *Gdańsk 2030 Plus Wrzesień 2022 Strategia Rozwoju Miasta*, <https://download.cloudgdansk.pl/gdansk-pl/d/202209196285/gdansk-2030-plus-strategia-rozwoju-miasta-2022.pdf> [dostęp: 4.11.2024].
- Dumin W. (2022), *Smart City*, <https://instytutpromyka.pl/file/2023/04/Smart-City.pdf> [dostęp: 1.04.2024].
- ESI Thoughtlab (2021), *Smart City Solutions for a Riskier World*, <https://thoughtlabgroup.com/wp-content/uploads/2021/03/Smart-City-Solutions-eBook-.pdf> [dostęp: 20.11.2023].
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanovic N., Meijers E. (2007), *Smart Cities – Ranking of European Medium-Sized Cities (Report)*, Centre of Regional Science, Vienna UT, https://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf [dostęp: 20.11.2023].
- IESE Business School (2022), *IESE Cities in Motion Index*, University of Navarra, s. 5–22, <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0633-E.pdf> [dostęp: 8.12.2023].
- IESE City In Motion Index (2020), <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf> [dostęp: 1.04.2024].
- IMD-SUTD Smart City Index (2023), <https://www.imd.org/smart-city-observatory/Home/> [dostęp: 1.04.2024].
- The Mori Memorial Foundation (2023), *Global Power City Index*, s. 2–3, https://mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2023_summary.pdf [dostęp: 8.12.2023].
- Smart Cities Maturity Model and Self-Assessment Tool. Guidance Note for completion of Self-Assessment Tool* (2014), <https://scottishcities.org.uk/wp-content/uploads/2021/01/Smart-Cities-Scotland-Maturity-Model-and-Self-Assessment-Tool.pdf> [dostęp: 4.01.2024].
- ThinkCo. (2023), *Innowacyjne miasta: Życie, praca i mieszkanie jutra*, <https://thinkco.pl/raport-innowacyjne-miasta> [dostęp: 1.04.2024].

Strony internetowe

- AMS, *AMS dla Krakowa*, <https://ams.com.pl/smart-city/krakow> [dostęp: 2.04.2024].
- Designforall.pl (2015), <https://www.designforall.pl/jak-zmierzyc-inteligencje-miasta-aspirujacego-do-miana-smart-city/> [dostęp: 4.01.2024].
- Gdansk_1 (2024), *Pełna flota Mevo dostępna od 1 marca. Ponad 4 tysiące rowerów, 25 nowych stacji*, <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Pelna-flota-Mevo-dostepna-od-1-marca-Ponad-4-tysiace-rowerow-25-nowych-stacji,a,259567> [dostęp: 1.04.2024].

- Gdansk_2 (2023), *Innowacyjny i przydatny dla mieszkańców. GeoGdańsk – nowy miejski serwis mapowy*, <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/GeoGdansk-nowy-portal-informacji-o-miescie,a,252929> [dostęp: 1.04.2024].
- Horabik K., *Kraków jako smart city? Oto co robi miasto w tym temacie*, <https://krakow.eco/krakow-jako-smart-city-oto-co-robi-miasto-w-tym-temacie/> [dostęp: 1.04.2024].
- KGM, <https://kgm.pl/krakow-jako-smart-city-nowoczesne-rozwiazania-w-miescie/> [dostęp: 2.04.2024].
- Kraków.pl (2018), *Czy Kraków jest smart?*, https://www.krakow.pl/aktualnosci/224925,30,komunikat,czy_krakow_jest_smart_.html [dostęp: 2.04.2024].
- Lovekraków.pl (2022), *Proces przekształcania odpadów. Jak działa Ekospalarnia Kraków?*, https://lovekrakow.pl/aktualnosci/proces-przekształcania-odpadow-jak-dziala-ekospalarnia-krakow_48077.html [dostęp: 2.04.2024].
- Moch B. (2023), *Jakość wody w Odrze – specjalna bojka mierzy parametry biochemiczne rzeki*, <https://www.wroclaw.pl/zielony-wroclaw/jakosc-wody-w-odrze-we-wroclawiu> [dostęp: 2.04.2024].
- Moch B. (2024), *Liczniki rowerowe we Wrocławiu – sprawdź, gdzie na bieżąco liczymy rowerzystów*, <https://www.wroclaw.pl/smartcity/liczniki-rowerowe-we-wroclawiu-sprawdz-gdzie-na-biezaco-liczymy-rowerzystow> [dostęp: 2.04.2024].
- Organisty B. (2023), *Jak znaleźć wolne miejsce parkingowe we Wrocławiu? Kierowcom pomoże aplikacja ParkSpace Eco*, <https://www.wroclaw.pl/komunikacja/aplikacja-parkspaceeco-wolne-miejsca-parkingowe-wroclaw> [dostęp: 2.04.2024].
- Otwarte Dane Wrocław, <https://opendata.cui.wroclaw.pl/> [dostęp: 2.04.2024].
- SmartFlow, <https://www.smart-flow.eu/> [dostęp: 2.04.2024].
- Teraz Środowisko (2022), *Kraków znalazł sposób na optymalizację pracy sieci kanalizacyjnej*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Krakow-inteligentne-systemy-zarzadzania-sieciami-kanalizacyjna-zintegrowana-siec-deszczomierzy-12065.html> [dostęp: 2.04.2024].
- Trójmiasto, <https://www.trojmiasto.pl/PSSE-o3232.html> [dostęp: 1.04.2024].
- TUWIEN, <https://www.smart-cities.eu/?cid=-1&ver=2> [dostęp: 4.01.2024].
- Urząd m.st. Warszawy (2021), *Wirtualny Warszawski Obszar Funkcjonalny (Virtual WOF)*, <https://wsparcie.um.warszawa.pl/-/wirtualny-warszawski-obszar-funkcjonalny-virtual-wof-> [dostęp: 1.04.2024].
- Urząd m.st. Warszawy (2024), *30 nowych „elektryków” dla stolicy*, <https://um.warszawa.pl/-/30-nowych-elektrykow-dla-stolicy> [dostęp: 1.04.2024].
- Veturilo3.0, <https://veturilo.waw.pl/nanowo/> [dostęp: 1.04.2024].
- Warszawa19115 a, *O nas*, <https://warszawa19115.pl/o-nas> [dostęp: 1.04.2024].
- Warszawa19115 b, <https://warszawa19115.pl/wszystko-o-odpadach> [dostęp: 1.04.2024].
- Warszawski Transport Publiczny, *Spersonalizowana Warszawska Karta Miejska*, <https://www.wtp.waw.pl/warszawska-karta-miejska/> [dostęp: 1.04.2024].
- WCCD – World Council on City Data – Światowa Rada ds. Danych Miejskich, <https://www.dataforcities.org/> [dostęp: 8.12.2023].
- Zmień Piec, <https://zmienpiec.pl/> [dostęp: 2.04.2024].

Akty prawne

ISO 37120 – Zrównoważony rozwój społeczny. Wskaźniki usług miejskich i jakości życia
World Council on City Data (ECCD), <https://www.pkn.pl/norma-pn-iso-37120>

Rozdział 6

Logistyka sportu. Zarys problematyki w ujęciu filarów SLF

Monika Wodnicka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Analizy i Strategii Przedsiębiorstwa

e-mail: monika.wodnicka@uni.lodz.pl

ORCID: 0000-0002-9656-5713

Kacper Śmietana

student kierunku Logistyka w gospodarce, Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

e-mail: kacper.smietana@edu.uni.lodz.pl

ORCID: 0009-0009-5666-0490

Wprowadzenie

Mimo długiej historii sportu, sięgającej tysięcy lat wstecz, profesjonalizacja czy wzrost tego sektora oraz rozwój związanych z nim podmiotów gospodarczych nastąpił dopiero w ubiegłym wieku. Niewątpliwie duże znaczenie miały globalizacja i powstanie nowych technologii. Dzięki procesom globalizacyjnym międzynarodowe organizacje i przedsiębiorstwa sportowe otrzymały możliwość pozyskiwania z zagranicy zasobów niezbędnych do ich funkcjonowania, wśród których wymienić można m.in. sportowców, trenerów czy menedżerów odpowiedzialnych za zasoby finansowe i rzeczowe oraz działania sprzedażowo-marketingowe (Sznajder, 2007). Rozwój nowych technologii – Internetu i urządzeń mobilnych – pozwolił na odbieranie informacji w czasie rzeczywistym z dowolnego miejsca na świecie.

Rozwój rynku sportu potwierdzają światowe organizacje. Według danych OECD (2023) w 2022 r. przychody z działalności sportowej wyniosły 486 mld USD w skali całego świata, a w 2023 r. wartość globalnego rynku miała osiągnąć ponad 600 mld USD (NPD Group, 2019) i przewidywany jest dalszy wzrost z uwagi na rosnące zainteresowanie sportem wśród społeczeństwa i różnych podmiotów gospodarczych, mediów oraz sponsorów. Jak szacuje Statista Consumer Market Insights (2024), w latach 2023–2027 przychody światowego rynku sprzętu sportowego mają wzrosnąć o 27%. Znaczenie w rozwoju rynku sportu ma również wzrost liczby widzów

oglądających widowiska sportowe. Jak podaje FIFA (Międzynarodowa Federacja Piłki Nożnej), finał Mistrzostw Świata w Piłce Nożnej w 2022 r. oglądało nawet 1,5 mld widzów, a w sumie 5 mld ludzi śledziło turniej, korzystając z dostępnych rozwiązań technologicznych (INSIDE.FIFA, 2023).

Organizacje sportowe różnego szczebla i koncentrujące się na różnych dyscyplinach sportowych, podobnie jak przedsiębiorstwa produkcyjne czy usługowe, w ramach swojej działalności realizują wiele celów biznesowych. Oprócz celów sportowych wyznaczają sobie także cele ekonomiczne i związane z zarządzaniem oraz optymalizacją realizowanych procesów. Dlatego swoje miejsce w tym obszarze ma również logistyka. Współczesne rozwiązania logistyczne nie ograniczają się tylko do przedsiębiorstw produkcyjnych czy transportu, ale są wykorzystywane we wszystkich obszarach działalności człowieka. Z tego też powodu w literaturze zaczęto przyglądać się zagadnieniom takim jak logistyka sportu. Zajmuje się ona szerokim zakresem tematów i nie ogranicza się tylko do realizacji wydarzeń sportowych. Kluby sportowe mają do czynienia z logistyką zarówno podczas imprez sportowych, jak i na co dzień, gdyż działalność sportowa, podobnie jak każda działalność gospodarcza, prowadzona jest w sposób ciągły.

Logistyka sportu wciąż jest zagadnieniem stosunkowo nowym i niepodejmowanym zbyt często przez autorów. Badacze nie skupiali się do tej pory na logistycznych aspektach zarządzania w sporcie (Herold i in., 2019). W polskiej literaturze obszar związany z logistyką sportu opisywany jest w głównej mierze w kontekście organizacji imprez masowych, przy pominięciu reszty aspektów. To skłoniło autorów niniejszego opracowania do podjęcia wskazanej problematyki, aby wypełnić lukę badawczą. Głównym celem postawionym przez autorów była próba zdefiniowania logistyki sportu, uwzględniającego jej podstawy w dyscyplinach zarządzania logistycznego i zarządzania sportem.

Założenia metodologiczne badań

Niniejsze badanie ma charakter wstępny i eksploracyjny, opiera się na istniejącej literaturze przedmiotu oraz case study. W celu osiągnięcia celu głównego założonego we wstępie tego opracowania przedstawiono ramy funkcji biznesowych logistyki sportu, wpisując je w funkcje logistyki fizycznej. Na podstawie danych zastanych opisano przykłady logistyki sportu według filarów SLF (ang. Sport Logistics Framework).

Dla zobrazowania różnorodności zadań logistycznych występujących w sporcie podjęto również próbę porównania działań logistycznych organizacji sportowych. Analizie poddano National Football League (NFL)¹, skupiając uwagę na działaniach Dallas Cowboys, oraz wyścigi Formuły 1.

1 NFL (skrót: National Football League) – zawodowa liga futbolu amerykańskiego, w której mecze rozgrywają drużyny ze Stanów Zjednoczonych.

Sport i jego miejsce w naukach społecznych

Współczesny sport stanowi wielowymiarowy konstrukt, na który składa się wiele procesów, obecnych w różnych dziedzinach życia społecznego i gospodarczego. Wzrost konsumpcji sportu czy dywersyfikacja jego uprawiania doprowadziły do pojawienia się takich zjawisk jak np. konsumpcjonizm, transgresje, cyborgizacja, medykalizacja czy ugadżetowanie (Nosal, 2015: 16–38). Jest to związane ze zmianą statusu sportu w społeczeństwie i wzrostem liczby uczestników zainteresowanych sportem, podażą różnych usług i infrastruktury sportowej, a także zwiększeniem inwestycji poświęconych sportowi (Salgado-Barandela i in., 2019; Ros-Castello i in., 2019: 17–22). Także rozwój nowych technologii i mediów pozwolił na upowszechnienie sportu i większe zainteresowanie nim zarówno społeczeństwa, jak i różnych podmiotów gospodarczych. Zjawiska te niewątpliwie przyczyniły się do tego, że dyskurs związany ze sportem podejmowany jest nie tylko przez naukowców, lecz również środowiska biznesowe.

Rozpatrując sport jako naukę, należy podkreślić, iż dotyczące go badania naukowe wywodzą się z zakresu nauk przyrodniczych – medycznych i biologicznych (Kosiewicz, 2013: 5–13). Obecnie wpisują się w dziedzinę nauk medycznych i nauk o zdrowiu jako nauki o kulturze fizycznej (Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki, 2022). Problematykę tę podejmuje się także w naukach społecznych. Sport jest obiektem zainteresowania zarówno ekonomii i finansów, jak i nauk o zarządzaniu i jakości (Fiedor, Gorynia, 2021). Zainteresowanie sportem w ramach nauk o zarządzaniu i jakości wynika z potrzeby, po pierwsze, zgłębienia wiedzy z zakresu filozofii zarządzania jakością, dotyczącej głównie obsługi wymagań klientów oraz świadczenia usług (Durán-Sánchez i in., 2017), po drugie, zdefiniowania wiedzy w zakresie niezbędnych umiejętności i kompetencji w zarządzaniu organizacjami sportowymi (Guidotti i in., 2023). Z kolei z perspektywy makroekonomicznej badania mogą dotyczyć sportu jako sektora gospodarki, koncentrując się na znaczeniu tej branży w rozwoju gospodarczym (np. PKB, zatrudnienie), czy występujących zależności międzysektorowych zarówno wewnątrz danego kraju, jak i w porównaniu z zagranicą (np. sektor budownictwa, turystyki, transportu, edukacji – kształcenie kadr dla sportu, produkcji i usług). Ekonomiczne aspekty sportu obejmują wówczas, po pierwsze, wszystkie aktywności stanowiące nakłady w sporcie, tj. dobra i usługi niezbędne dla uprawiania sportu; po drugie, wszystkie aktywności, które wymagają sportu jako nakładu, tj. dobra i usługi, które są związane ze sportem, lecz nie muszą być konieczne dla jego uprawiania; po trzecie, osobny sektor sportu zorganizowanego, czyli np. profesjonalne kluby sportowe, publiczne wydarzenia sportowe, funkcjonowanie organizacji zajmujących się wydarzeniami sportowymi, usługi, których świadczenie jest bezpośrednio związane z funkcjonowaniem stadionów, hal sportowych, pływalni (SportsEconAustria, 2012).

Mikroekonomiczne ujęcie funkcjonowania sportu dotyczy głównie wymiaru gospodarowania i zarządzania. Mowa tu przede wszystkim o zarządzaniu przedsiębiorstwami w szeroko rozumianej sferze sportowej, zarządzaniu ligami i imprezami

sportowymi, a także gospodarowaniu infrastrukturą i obiektami sportowymi. Zarządzanie i gospodarowanie w sporcie oscyluje zatem wokół poprawy wydajności i efektywności, w tym kosztowej, skupiając się na wynikach organizacyjnych, ekonomiczno-finansowych oraz jakościowych. Dotychczasowe obszary badań naukowych w zakresie sportu dotyczą głównie zarządzania wydarzeniami sportowymi. Autorzy koncentrują się na aspektach marketingowych (Herold i in., 2020: 155–156) oraz logistyce, w szczególności obsłudze logistycznej. Do zadań logistyki w tym obszarze możemy zaliczyć planowanie, organizowanie i zarządzanie w zakresie przepływu materiałów, osób i informacji (Ciszek i in., 2017: 1651; Gradowicz, 2011). Obecnie wielu badaczy, wśród nich D.M. Herold (2019) czy C. Pott wraz ze współpracownikami (2023b), rozważa problematykę sportu zdecydowanie szerzej, biorąc pod uwagę zarówno perspektywę zarządzania sportem, jak i zarządzania logistycznego, wychodzi zatem poza obszar zarządzania wydarzeniami sportowymi.

Nauki o sporcie (w szczególności dotyczące zarządzania sportem) i logistycę mają wiele wspólnych cech:

- rozwój dyscyplin rozpoczął się pod koniec ubiegłego wieku – zatem zarządzanie sportem i logistyką są stosunkowo młodymi dyscyplinami;
- określa się je mianem interdyscyplinarnych i przekrojowych – wpisują się w różne nauki, np. ekonomię, finanse, nauki o komunikacji społecznej i mediach;
- są to nauki stosowane – duży nacisk kładą na znaczenie praktyczne;
- brakuje im jednolitej teorii (Pott i in., 2023b: 3–4).

Logistyka sportu – ujęcie definicyjne

Rozwój sportu i usług sportowych implikuje wzmocnienie wielu innych sektorów, do których należy zaliczyć turystykę, rekreację i zdrowie, w tym usługi zdrowotne i rehabilitacyjne, ubezpieczenia. Wpływa także na wzrost rynku mediów, reklamy (usługi marketingowe), rynku gier (np. e-sport czy usługi bukmacherskie). Ma znaczenie dla branży transportu oraz logistyki.

Biorąc pod uwagę związki między sportem a logistyką, należy podkreślić, iż prace naukowe z tego zakresu pojawiły się na początku XXI w. Badania naukowe z logistycznego punktu widzenia można ująć w trzy obszary problemowe. Jak prezentuje Tabela 1, pierwszy z nich dotyczy logistyki w organizacjach sportowych. Drugi koncentruje się na zagadnieniu logistyki w sporcie. Jak zauważają D.M. Herold i jego współpracownicy (2019), w dotychczasowych badaniach dotyczących logistyki w sporcie brakowało spojrzenia wykraczającego poza logistykę wydarzeń. Nie brak także empirycznych i teoretycznych rozważań na temat masowych imprez sportowych. Aktywności, które wykonują podmioty sportowe, w szczególności dotyczące organizacji zawodów, są elementami analizy logistycznej i określa się je

mianem logistyki imprez masowych. Jest to trzeci obszar rozważań naukowych (Wartecki, 2005: 30; Tarasewicz, 2009: 68; Wincewicz-Bosy, 2010: 279; Gradowicz, 2011: 326–327; Szymonik, 2012: 8).

Tabela 1. Związki między sportem a logistyką

Logistyka w organizacjach sportowych	Logistyka w sporcie	Logistyka masowych imprez sportowych
Fazowy układ działań: <u>Logistyka zaopatrzenia</u> – składa się z czynności, które dotyczą zakupu i magazynowania wyposażenia sportowego, materiałów, artykułów, towarów potrzebnych do prowadzenia działalności; <u>Logistyka produkcji</u> – odnosi się do realizacji celów treningowych, przygotowania boisk do treningów i zawodów, przygotowania środków przewozu zawodników, właściwej konserwacji i eksploatacji urządzeń; <u>Logistyka dystrybucji</u> – związana jest z promocją i marketingiem produktu, cenami, kanałami dystrybucji	Obejmuje obsługę organizacji sportowych, producentów sprzętu, podmioty usługowe, media, sponsorów, organizatorów oraz gospodarzy imprez sportowych, sportowców i widzów	Odnosi się do procesów kierowania, zaopatrywania, planowania, przygotowania, przepływu podmiotów, przedmiotów, osób oraz informacji; celem jest również osiągnięcie pożądanego poziomu bezpieczeństwa i zadowolenie uczestników oraz organizatorów (tworzy sprzyjające warunki zabezpieczenia technicznego, infrastrukturalnego i medycznego)

Źródło: Wartecki, 2005: 30; Tarasewicz, 2009: 68; Szymonik, 2012: 8.

W literaturze przedmiotu spotkać można również określenie „logistyka sportu”, choć termin ten nie ma jeszcze wyraźnie zarysowanych ram teoretycznych. Autorzy zajmujący się tą problematyką są zgodni, iż obszar logistyki sportu jest niedostatecznie zbadany w kontekście zarządzania ową odmianą logistyki (Herold i in., 2019; Pott i in., 2023a).

Logistyka sportu traktowana jest jako logistyka na potrzeby rozwoju sportu, co oznacza, że działania logistyczne podejmowane na rzecz sportu nie są realizowane wyłącznie w obrębie jego systemu organizacyjnego. Logistyka sportu to działalność obejmująca planowanie, koordynację i sterowanie, zarówno w czasie, jak i przestrzeni, przebiegiem procesów logistycznych (Smoleń, Pawlak, 2013). Dotyczy zatem wszystkich działań niezbędnych do świadczenia usług logistycznych (Christopher, 2011: 11). Logistykę sportu można przedstawić z perspektywy funkcji biznesowych (Tabela 2).

Tabela 2. Ramy funkcji biznesowych logistyki sportu

Funkcje biznesowe logistyki sportu				
Usługa informacyjna	Zarządzanie informacją	Zarządzanie biznesowe	Organizacja i koordynacja	Dostępność
Gromadzenie danych Publikowanie danych	Relacje ze sportkań Materiały Sprzęt Dostawcy Uczestnicy	Transport Magazynowanie Dystrybucja Zaopatrzenie	Koordynacja popytu i podaży Koordynacja wydarzeń	Dostawy energii Kierowanie harmonogramem wydarzeń w czasie rzeczywistym

Źródło: Liu, Gao, 2013.

Niektóre definicje logistyki sportu bazują na analizie wspomnianej odmiany logistyki jako dziedziny znajdującej się na styku dwóch dyscyplin: logistyki i zarządzania sportem. Zdobywanie wiedzy o sporcie i przekazywanie jej jest celem nauki o sporcie, której poddziedziną jest z kolei zarządzanie sportem, badające ekonomiczne aspekty sportu z naciskiem na funkcje zarządzania biznesem, takie jak planowanie, organizowanie, kierowanie lub kontrolowanie (Pott i in., 2023b: 2–3). Za to wszędzie tam, gdzie następuje przepływ materiałów, informacji, swoją znaczącą rolę w każdym rodzaju biznesu odgrywa logistyka. Logistyka sportowa z perspektywy nauk o sporcie dotyczy wszelkich ludzkich aktywności rekreacyjnych, a z perspektywy logistyki obejmuje problematykę przemieszczania niezbędnych dóbr do tych działań. Dlatego też z punktu widzenia zarządzania sportem logistykę sportu można rozumieć jako subdyscyplinę zarządzania sportem powiązaną z branżą logistyczną, natomiast z punktu widzenia logistyki rozumie się ją jako subdyscyplinę logistyki powiązaną z branżą sportową (Pfohl, 2022; Thieme, 2011; Pott i in., 2023a).

Jak podaje Pott i współpracownicy (2023a), zarządzanie logistyczne i zarządzanie sportem oraz ich subdziedziny tworzą naukową podstawę logistyki sportowej. W związku z tym można powiedzieć, że zarządzanie logistyką sportu to „planowanie, wdrażanie i kontrolowanie procedur efektywnego i skutecznego przepływu towarów, potencjału, usług i powiązanych informacji między punktem początkowym a miejscem docelowym wydarzenia w celu spełnienia wymagań organizatorów i sportowców oraz podkreślenia, uświetnienia, dostarczenia rozrywki lub sprostania wymaganiom osób” (Herold i in., 2019).

Logistyka jest powiązana z prawie wszystkimi obszarami branży sportowej i jej produktami, co przedstawia Tabela 3. Zawarto w niej informacje dotyczące segmentów branży sportowej i rodzajów produktów sportowych w kontekście zapotrzebowania na profesjonalną logistykę².

2 Profesjonalna logistyka rozumiana jest jako działania logistyczne prowadzone przez wewnętrznych lub zewnętrznych specjalistów bądź przedsiębiorstwa posiadające specjalistyczną wiedzę w obszarze: transportu, magazynowania, zaopatrzenia, dystrybucji, logistyki zwrotnej oraz organizowania i planowania tych działań.

Tabela 3. Segmenty branży sportowej oraz rodzaje produktów w kontekście zapotrzebowania na profesjonalną logistykę

Segmenty branży sportowej i zapotrzebowanie na profesjonalną logistykę			
Obszar/Segment	Opis	Przykład	Konieczność profesjonalnej logistyki
Dostarczanie usług sportowych	Środki, za pomocą których sport jest oferowany klientowi jako uczestnikowi lub widzowi	Sport amatorski, sport zawodowy, organizacje sportowe non-profit, firmy fitness, firmy sportowe	Często do sporadycznie
Wymagania sportu	Produkty lub usługi potrzebne do produkcji lub poprawy jakości sportu	Trener fitness, opieka medyczna, obiekty sportowe, organy zarządzające, urzędnicy, edukacja sportowa	Często do sporadycznie
Produkty sportowe	Produkty, które przyczyniają się do świadczenia usług branży sportowej	Sprzęt, odzież, telewizja satelitarna	Często
Usługi wsparcia dla sportu	Produkty lub usługi wspierające i promujące sport	Merchandising, wydarzenia promocyjne, media, sponsoring	Sporadycznie do często
Rodzaje produktów sportowych w kontekście zapotrzebowania na profesjonalną logistykę			
Typ produktu	Grupa produktów		Konieczność profesjonalnej logistyki
Infrastrukturalne	Obiekty sportowe, infrastruktura		Często
Organizacje sportowe	Środowiska sportowe, organizacje sportowe, kluby sportowe, stowarzyszenia, ligi sportowe		Często
Sprzęt sportowy	Sprzęt sportowy, odzież sportowa, akcesoria sportowe, odżywianie sportowe, materiały i narzędzia operacyjne		Często
Usługi	Nauka sportu, szkolenia, promocja, doradztwo, nadzór, wydarzenia sportowe		Często do sporadycznie
Produkty powiązane	Rozrywka, informacja, sponsoring, ubezpieczenia, zakłady bukmacherskie, opieka medyczna, produkty nierynkowe		Sporadycznie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Pott i in., 2023b: 9.

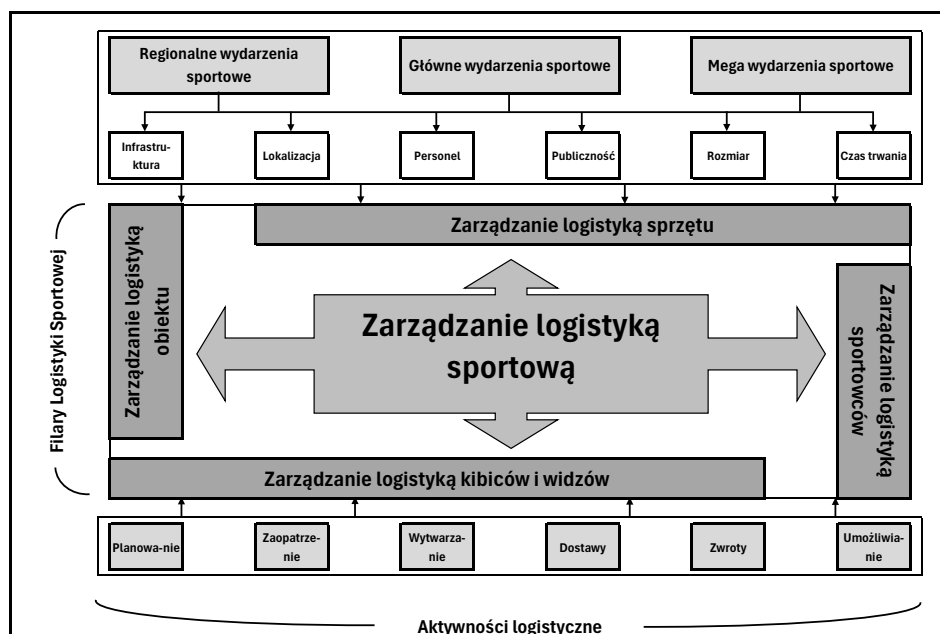
Wieloaspektowe działania logistyki w obszarze sportu wykraczają poza wydarzenia sportowe. Należą do nich np. zarządzanie i wyposażanie obiektów treningowych, konserwacja sprzętu sportowego, koordynacja regularnych treningów. Dotyczą również obszarów, które wywodzą się z innych branż, gdzie widoczne są wpływy logistyczne. Chodzi głównie o sprzedaż detaliczną sprzętu sportowego, produkcję artykułów sportowych lub turystykę sportową.

Struktura logistyki sportu

W logistyce, obok funkcji zarządzania typu planowanie, organizacja czy controlling, eksponuje się takie funkcje i cechy konstytutywne jak koordynacja, integracja, transformacja oraz kreowanie wartości (Blaik, 2019: 13). Rozważania w obszarze zarządzania logistyką sportu oscylują wokół struktury owej logistyki. Próbę zbadania tego obszaru podjęli m.in. D.M. Herold (2019) oraz C. Pott (2023a; b) wraz ze współpracownikami. Na podstawie analizy literatury przedmiotu zaproponowali oni definicję zarządzania logistyką sportu oraz przedstawili swoje projekty struktury logistyki sportu.

Jak podaje D.M. Herold wraz ze współautorami (2019), wyróżnia się cztery filary logistyki sportowej (Rys. 1), które stanowią centralną część jej struktury (SLF – ang. Sport Logistics Framework):

1. Zarządzanie logistyką obiektu – jest jednym z kluczowych filarów wydarzeń sportowych. Logistyka skupia znaczącą część operacji w obiektach podczas wydarzeń sportowych, które obejmują szeroki wachlarz działań. W obszarze tym mieszczą się: systematyczny proces planowania, wdrażania i realizacji działań logistycznych, takich jak ustalanie harmonogramów, magazynowanie, obsługa wysyłek, dystrybucja, zarządzanie dostawami i aktywami, w tym prognozowanie i obliczanie popytu. Do zadań w tym zakresie zaliczyć można również zagadnienia związane z bezpieczeństwem.
2. Logistyka kibiców i widzów – tak jak zadania w zarządzaniu logistyką obiektu skupiają się na działaniach wewnątrz obiektu, tak zarządzanie logistyką kibiców i widzów koncentruje się na działaniach poza obiektem. Wydarzenia sportowe gromadzą w określonym miejscu taką liczbę fanów, która przekracza przewidywalną liczbę ludzi na danym terenie. W efekcie niezbędne staje się zarządzanie przepływem tych osób. Działania obejmują głównie transport kibiców na teren wydarzenia, w tym potrzebną infrastrukturę.
3. Zarządzanie logistyką sportowców – zagadnienie to skupia zadania logistyczne dla sportowców na boisku i poza nim, które są wymagane w celu utrzymania lub poprawy przygotowania zawodników. Obejmuje to m.in. zapewnienie sprzętu podczas dnia meczowego i treningu, ale również optymalizację podróży.
4. Zarządzanie logistyką sprzętu – obszar ten dotyczy procesu transportu wymaganego sprzętu dla sportowców, aren sportowych i kibiców. Obejmuje nie tylko transport, ale także magazynowanie. Liczba zadań z tego obszaru zdecydowanie wzrasta w przypadku megaeventów.



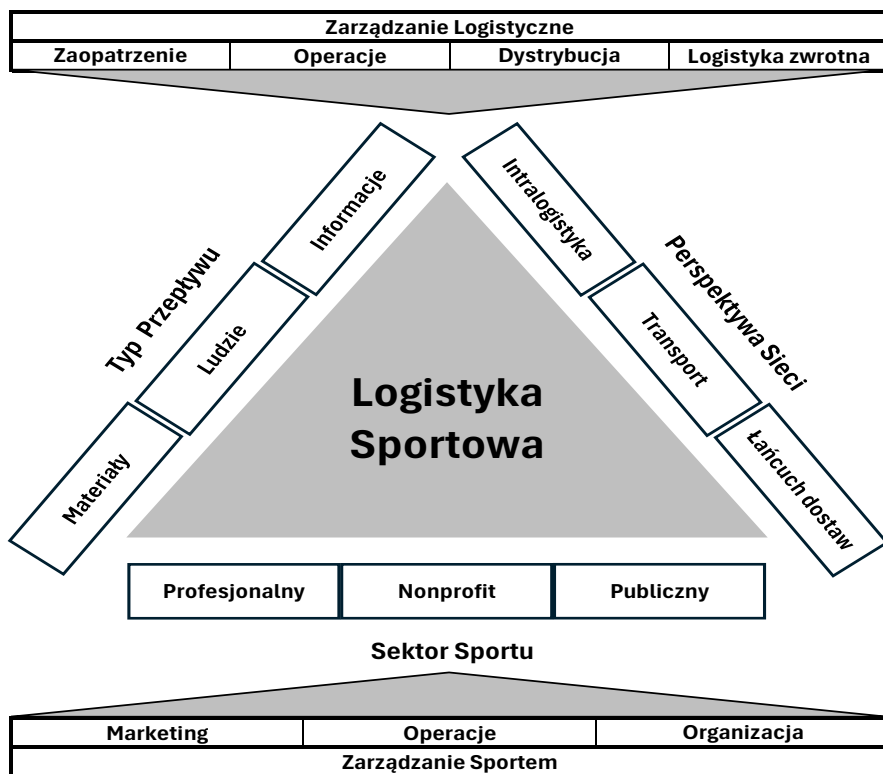
Rysunek 1. Struktura logistyki sportu

Źródło: Herold i in., 2019.

W ramach zidentyfikowanych filarów logistyki sportu wyróżnia się także sześć procesów. Procesowe podejście uważane jest dziś za najbardziej skuteczną formę analizy logiki działania różnych przedsiębiorstw i organizacji. Proces staje się logistyczny, gdy rozmieszczenie, stan oraz przepływy jego składowych, tj. ludzi, dóbr materialnych i niematerialnych oraz informacji, wymagają koordynacji i powiązania z innymi procesami ze względu na kryteria takie jak lokalizacja, czas, koszty czy efektywność w realizacji pożądaných celów organizacji (Krawczyk, 2001; Wodnicka, 2018: 352).

Pierwszy z procesów – planowanie – obejmuje działania związane z opracowywaniem planów dostosowania zasobów do popytu. Proces drugi, zaopatrzenie, dotyczy zakupów lub nabycia wymaganych materiałów i usług. Trzeci z procesów, jakim jest wytwarzanie, związany jest z realizacją zadań produkcyjnych oraz wszystkimi czynnościami podnoszącymi wartość produktu. W przypadku logistyki sportowej można traktować go jako proces zestawiania materiałów i usług w celu zapewnienia widzom i sportowcom usług o wartości dodanej. Proces dostaw zawiera w sobie czynności takie jak transport, odprawa celna, dostarczenie końcowe oraz ewentualna instalacja. Zwroty oryginalnie opisują aktywność związaną z logistyką zwrotną, w przypadku logistyki sportowej może to dotyczyć zarówno zwrotu czasowo użytych materiałów, jak i sprzętania po wydarzeniu. Ostatni proces, określany jako umożliwianie, obejmuje zarządzanie wszystkimi wspomnianymi procesami i danymi logistycznymi, a także występującymi powiązaniami i wydajnością (Herold i in., 2019).

Inną koncepcję struktury logistyki sportu zaprezentowali C. Pott i jego współpracownicy (2023a). Przedstawili ją jako trójkąt logistyki sportu (Rys. 2), uwzględniając jej podstawy w dyscyplinach zarządzania logistycznego i zarządzania sportem. Sam trójkąt składa się z trzech ramion, które określone zostały jako: typ przepływu (materiały, ludzie, informacje), perspektywa sieci (intra logistyka, transport, łańcuch dostaw), sektor sportu (profesjonalny, nonprofit, publiczny).



Rysunek 2. Trójkąt logistyki sportu

Źródło: Pott i in., 2023a.

Zakres zarządzania logistycznego podzielony został na cztery obszary: zaopatrzenie, operacje, dystrybucję i logistykę zwrotną. Dotyczy zintegrowanej koordynacji wielu procesów, a także świadczenia usług zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz organizacji. Zaopatrzenie koncentruje się na stronie podażowej organizacji i obejmuje pozyskiwanie oraz odbiór towarów i usług od dostawców, natomiast działania operacyjne skupiają się na planowaniu i kontroli przepływów w ramach organizacji. Dystrybucja dotyczy dostarczania produktów i usług do klientów, a logistyka zwrotna odpowiada za zwrot niechcianych produktów, opakowań lub odpadów w przeciwnym kierunku, z rynku do miejsca zaopatrzenia. W tym miejscu należy wspomnieć, że logistyka zwrotna koncentruje się nie tylko na końcowym etapie życia produktu, ale także na szeroko rozumianym zarządzaniu zwrotami,

obejmującym również ponowne wykorzystanie produktu – niekoniecznie w jego oryginalnej formie (Janczewski, 2019: 147). Proces zarządzania zwrotami, oprócz logistyki zwrotnej, obejmuje: zwroty, działania mające na celu uniknięcie zwrotów oraz działania mające na celu kontrolowanie przyczyn zwrotów i zmniejszenie liczby zwracanych produktów (gatekeeping). Logistyka zwrotna to wszelkie aktywności związane z zarządzaniem odwrotnymi przepływami towarów i informacji (Wodnicka, Skurpel, 2021: 821).

Zarządzanie sportem łączy kilka obszarów aktywności, które wywodzą się głównie z klasycznych dziedzin zarządzania biznesem. Wśród nich znajduje się marketing, działalność operacyjna i organizacja, które mają duże powiązania z logistyką. Marketing w sporcie obejmuje wszystkie działania związane z produkcją, wyceną, promocją i dystrybucją produktu sportowego w celu zaspokojenia potrzeb klientów. Jego związek z logistyką jest najbardziej widoczny w kontekście dystrybucji, w tym głównie dystrybucji sprzętu sportowego z miejsca produkcji do punktu sprzedaży lub dystrybucji artykułów promocyjnych na imprezach sportowych. Działania operacyjne w sporcie to, po pierwsze, proces transformacji, który tworzy, utrzymuje i usprawnia dostarczanie produktów i usług sportowych, po drugie, zarządzanie infrastrukturą i budynkami, sprzedażą czy wydarzeniami. Natomiast ostatni identyfikowany obszar w zarządzaniu sportem, czyli organizacja, dotyczy struktury organizacyjnej, procesów w niej zachodzących oraz projektowania organizacji wraz z jej innymi podjednostkami.

Charakteryzując trójkąt logistyki sportu, należy zwrócić uwagę na obszary, których dotyczy i które zostały określone jako ramiona tego trójkąta. Prezentuje je Tabela 4.

Tabela 4. Logistyka sportu – typ przepływu, perspektywa sieci, sektor sportu

Ramie trójkąta logistyki sportu	Charakterystyka
Typ przepływu	Obejmuje wszystkie działania mające na celu efektywne zarządzanie przepływami towarów, ludzi i informacji od źródła do odbiorcy. Podczas przepływu materiały, usługi i informacje podlegają różnym procesom transformacji w odniesieniu do czasu, przestrzeni, ilości, rodzaju, kompozycji, wartości, kształtu i właściwości manipulacyjnych. Przykładami dla poszczególnych typów przepływów są dostawy produkcyjne u producentów sprzętu sportowego (towar), koordynacja podróży widzów na ważne wydarzenia (ludzie) lub przetwarzanie zamówień na sprzedaż w sklepie kibica (informacja). W zależności od tego, gdzie odbywa się przepływ, wyróżnia się intralogistykę, transport i łańcuch dostaw
Perspektywy sieci	Intralogistyka to przepływy w danym obiekcie, podczas gdy transport obejmuje przepływy poza budynkami. Łańcuchy dostaw łączą intralogistykę i transport w sieciach logistycznych kilku uczestników. Przykładami dla poszczególnych perspektyw sieciowych jest przechowywanie sprzętu sportowego w obiekcie sportowym (intralogistyka), wysyłka samochodu wyścigowego na tor wyścigowy (transport) lub dystrybucja sprzętu sportowego wzdłuż kanału sprzedaży (łańcuch dostaw)

Tab. 4 (cd.)

Ramię trójkąta logistyki sportu	Charakterystyka
Sektor sportu	To ramię trójkąta odnosi się do działalności logistycznej sektora sportu. W sektorze sportu profesjonalnego organizacje sportowe, takie jak ligi zawodowe, producenci sprzętu lub organizatorzy wydarzeń, realizują cele biznesowe. W sektorze nieprofesjonalnym działania są prowadzone na zasadzie wolontariatu. Sektor publiczny obejmuje instytucje rządowe, a także specjalistyczne agencje, które opracowują politykę sportową, zapewniają finansowanie i realizują konkretne działania jak np. kontrolę antydopingową. Przykładami działań logistycznych dla tych obszarów są chociażby kompletowanie odzieży sportowej dla sportowców, zarządzanie zapasami w lokalnym klubie sportowym lub transport zestawów do testów antydopingowych między laboratoriami

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Pott i in., 2023a.

Opisane w Tabeli 4 elementy trójkąta logistyki sportu stanowią schemat klasyfikacji umożliwiający kontekstualizację wszelkich działań związanych z logistyką sportową.

Przykłady implementacji logistyki sportowej według filarów SLF

Działania związane z logistyką sportu mogą diametralnie różnić się nawet w obrębie jednej dyscypliny. Uzależnione jest to od wielu determinant, do których możemy zaliczyć np. region występowania, prestiż rozgrywek, doświadczenie organizacji sportowych i współpracujących z nimi podmiotów oraz ich podejście i zaawansowanie w zarządzaniu logistycznym. Dla zobrazowania różnorodności zadań logistycznych występujących w sporcie podjęto próbę porównania działań logistycznych organizacji sportowych. Na podstawie danych zastanych opisano empiryczne przykłady logistyki sportu według filarów SLF (ang. Sport Logistics Framework). Analizie poddano National Football League (NFL) – skupiając uwagę na działaniach Dallas Cowboys – oraz wyścigi Formuły 1.

Filar pierwszy – zarządzanie logistyką obiektu

Pierwszą zauważalną różnicą jest typ obiektu, na którym rozgrywane są wydarzenia National Football League oraz Formuły 1. Drużyna Dallas Cowboys swoje mecze domowe rozgrywa na stadionie sportowym AT&T Stadium mogąym pomieścić nawet 105 tys. widzów (Herold i in., 2020). W przypadku wyścigów Formuły 1 mówimy o 24 różnych torach wyścigowych (dotyczy sezonu 2024). Część z nich to

tw. toru uliczne, co oznacza, że poza wyścigami część lub całość toru pełni inną funkcję. Najczęściej przeznaczony jest on do ruchu publicznego, konieczne jest więc zbudowanie potrzebnej infrastruktury na czas wyścigu. Jeżeli chodzi o frekwencję i jej porównanie z frekwencją stadionową drużyny Dallas Cowboys, dobrym punktem odniesienia będzie wyścig na torze Circuit of the Americas, znajdującym się w stanie Texas, czyli tym samym, w którym mecze rozgrywa Dallas Cowboys. W sezonie 2023 na cały weekend wyścigowy Formuły 1 (piątek–niedziela) przyszło 432 tys. widzów (Haldenby, 2023). Oznacza to około 150 tys. na dzień (jednak szczyt widzów na trybunach przypada w niedzielę, kiedy odbywa się główny wyścig).

W przypadku drużyny Dallas Cowboys zarządzanie logistyką obiektu dzieli się na obsługę gości i zarządzanie tłumem, które zaczyna się jeszcze przed dotarciem kibiców na stadion. Przed wejściem na obiekt znajduje się tzw. drugorzędny obwód, czyli miejsce, gdzie sprawdzana jest zawartość toreb zgodnie z polityką NFL. Następnie uczestnicy spotkania kierowani są na odpowiednie miejsce na stadionie, a ich liczba jest stale kontrolowana. Około 560 pracowników z zewnętrznej firmy dba o to, aby widzowie zostali poprawnie pokierowani na swoje miejsce. Obsługa gości, czyli druga część zarządzania logistyką obiektu, obejmuje głównie usługi gastronomiczne i logistykę dla sektorów VIP. Obsługi podczas wydarzeń wymaga ponad 200 stoisk gastronomicznych i 300 łóż VIP. Głównym wyzwaniem w tym obszarze jest zagwarantowanie wysokiej jakości żywności i napojów, które spełnią oczekiwania fanów. Za obsługę stanowisk gastronomicznych odpowiada zewnętrzna firma. Również strefy VIP-owskie stanowią ważny punkt obsługi logistycznej. Świetnym przykładem podkreślającym znaczenie tego obszaru jest wyścig Formuły 1 w Miami. Aby zagwarantować najbardziej majątnym widzom najlepsze odczucia z tego wydarzenia, organizatorzy oferują 20 różnych pakietów *hospitality*. Wyłącznie z myślą o tym wydarzeniu budowanych jest kilkadziesiąt budynków, w których znajdują się łóża i strefy dla VIP-ów. Jednym z wyróżniających się obiektów jest sztuczna marina imitująca prawdziwą – transportuje się na nią jachty, z których można oglądać wyścig (Gassman, 2024).

W przypadku zarządzania logistyką obiektu podczas wydarzeń Formuły 1 głównym wyzwaniem jest przygotowanie samego obiektu do wyścigu. Podczas sezonu Formuły 1 wyścigi rozgrywane są na klasycznych torach wyścigowych, które są przygotowane do przeprowadzenia wyścigu i obsługi widzów na miejscu, ale również na torach ulicznych, które wymagają szeregu działań przygotowujących obiekt do wydarzenia. W przypadku Grand Prix Monako³, które odbywa się na torze ulicznym, w celu przygotowania toru należy namalować oznaczenia na nawierzchni, zainstalować infrastrukturę, bariery i ogrodzenia wokół toru, ustawić trybuny dla kibiców oraz zaplanować i ustalić objazdy w ruchu drogowym. Aby przygotować tor pod wyścig, potrzebne jest ok. 20 km barier, kilometr barier TecPro, 20 tys. m² ogrodzenia, 3000 opon używanych do konstrukcji barier, 800 gaśnic przeciwpożarowych oraz ok. 250 osób (Skrzeszewski, 2022: 120). Dla zobrazowania różnorodności

3 Grand Prix – weekend wyścigowy rozgrywany w ramach mistrzostw świata Formuły 1.

w przygotowaniach należy wspomnieć o torze ulicznym w Miami, na który składa się ponad 7 tys. elementów toru wyścigowego. Jako że tor w Miami zlokalizowany jest na terenie parkingu okolicznego stadionu, wymagany jest szybki demontaż całej infrastruktury, aby umożliwić zorganizowanie w tym miejscu innych wydarzeń. Z pomocą w osiągnięciu tego celu przychodzą nowe technologie i odpowiednie oprogramowanie stworzone do zarządzania układem całego toru. Każdy element toru posiada kod QR, który pozwala na jego śledzenie. Oprogramowanie pomaga w szybkim montażu i demontażu instalacji składających się na tor (Bradley, 2022).

Filar drugi – zarządzanie logistyką fanów i widzów

Filar ten dotyczy głównie zarządzania transportem kibiców na teren wydarzenia, w tym również zadbania o potrzebną infrastrukturę. Świetnym przykładem, któremu należy przyjrzeć się z punktu widzenia zarządzania logistyką fanów i widzów, jest *tailgating*. *Tailgate party* to rodzaj imprezy, podczas której ludzie przygotowują jedzenie i napoje na tyłach swoich pojazdów, zazwyczaj na parkingu lub w miejscu specjalnie przygotowanym pod tę aktywność, przed ważnym wydarzeniem publicznym, w którym biorą udział, lub po nim (Britannica, dostęp: 19.04.2024). Na meczach Dallas Cowboys imprezy te zaczynają się na pięć godzin przed meczem. Niewątpliwie wpływa to pozytywnie na kongestię w dniu wydarzenia, gdyż pomaga rozszerzyć okno czasowe przyjazdów widzów na stadion, zmniejszając tym samym korki w momencie największego obłożenia, zwłaszcza że większość kibiców drużyny Dallas Cowboys wybiera samochód jako środek transportu⁴. W celu lepszego zarządzania logistyką fanów i widzów oficjalnym partnerem zespołu został Uber, któremu wyznaczono specjalne miejsca parkingowe pod stadionem. Dodatkowo ok. 60–65 pracowników odpowiada za kierowanie przyjeżdżających samochodem widzów i wskazanie im możliwości zaparkowania. Aby lepiej zarządzać logistycznie w tym obszarze, dla kierowców przygotowano ponad 3 tys. znaków wspomagających kierowanie ruchem.

Inne podejście w zakresie zarządzania logistyką fanów i widzów stosowane jest przez Formułę 1. Różna charakterystyka obiektów, na których rozgrywają się wyścigi Formuły 1, wymusza zróżnicowane podejście do zarządzania. W przypadku wyścigu rozgrywanego na torze ulicznym w Miami widzowie mają kilka możliwości dotarcia na teren obiektu. Ze względu na fakt, że tor wyścigów budowany jest na parkingach otaczających Hard Rock Stadium, wiele miejsc parkingowych zostaje wykorzystanych pod ten tor i całą infrastrukturę wydarzenia. To wymusza przygotowanie i wykorzystanie parkingów oddalonych nawet o 10 km od miejsca imprezy. Organizatorzy, aby ułatwić widzom i kibicom dotarcie do miejsca docelowego, oferują darmowe

4 Średnia liczba widzów na meczach Dallas Cowboys wynosi 90 tys., w jednym aucie przyjeżdża mniej więcej 3 kibiców, a w okolicy znajduje się ok. 24 tys. miejsc parkingowych.

linie autobusowe. Uczestnicy mogą również skorzystać z taksówek bądź aplikacji umożliwiających wspólne przejazdy (np. Blablacar). Inną dostępną opcją jest także dotarcie pociągiem na stację kolejową Golden Glades, z okolic której rusza darmowa linia pod obiekt imprezy (f1miamigp, dostęp: 21.04.2024; thef1spectator b). Kolejnym przykładem w zakresie rozwiązań stosowanych w ramach filaru zarządzania logistyką fanów i widzów jest Grand Prix Holandii. Przykład ten jest ciekawy, ponieważ, po pierwsze, Zandvoort jest niewielkim miastem, które liczy zaledwie 17 tys. mieszkańców, a podczas weekendu wyścigowego musi obsłużyć nawet 305 tys. widzów, tak jak to było w 2023 r. (Gassman, 2023), po drugie, Grand Prix Holandii postrzegane jest jako jedna z najbardziej zrównoważonych transportowo imprez sportowych. Ze względu na brak wystarczającej infrastruktury do obsługi transportu samochodowego Zandvoort i okoliczne gminy nie są dostępne dla podróżujących samochodem i motocyklem podczas weekendu wyścigowego. Dla osób udających się na miejsce z Amsterdamu najlepszą opcją jest pociąg, z którego czas dojścia do obiektów wynosi ok. 15 minut. Sam pociąg w godzinach największego zapotrzebowania podczas weekendu wyścigowego kursuje z większą częstotliwością, co 5–10 minut. Inną popularną metodą dotarcia na tor jest rower. Okolica toru jest dobrze dostosowana do obsłużenia takiego środka transportu. Dodatkowo do użytku gości znajduje się wiele parkingów Park and Bike, na których widzowie mogą zaparkować swój samochód i ruszyć pod sam obiekt rowerem (thef1spectator a; Dutch GP, dostęp: 21.04.2024). Ponadto Grand Prix Holandii jest przykładem wykorzystania nowoczesnych technologii do kontrolowania przepływu ludzi. Aby przepływ grup przebiegał płynnie, a transport publiczny nie był przeciążony, przeprowadzono innowacyjny program pilotażowy z wykorzystaniem drona. Celem pilotażu było opracowanie mapy przepływu ruchu z toru do jednej ze stacji kolejowych. Ustawiając różne strefy pomiarowe, chciano zmierzyć nie tylko liczbę osób w danym obszarze, ale także prędkość, z jaką poruszają się ludzie. Z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i obrazów z drona zbadano, czy możliwe jest lepsze oszacowanie przepływu grup kibiców (Fyma, 2022; Drones-magazin, 2021).

Filar trzeci – zarządzanie logistyką sprzętu

Logistyka sprzętu i zarządzanie tym obszarem ma związek głównie z transportem wymaganych urządzeń dla sportowców w ramach wyjazdowych spotkań oraz obsługą konserwacyjną i magazynowaniem całości sprzętu. Obejmuje nie tylko spedycję i odprawy celne potrzebnych towarów, lecz również organizację magazynów i związaną z tym dystrybucję. A zatem jest to zapewnienie ciągłości operacyjnej poprzez prawidłowe zaspokojenie potrzeb materiałowych, a także wybór odpowiedniej metody składowania i przechowywania urządzeń, oprzyrządowania, instalacji.

Logistyką sprzętu w Dallas Cowboys (2019) zajmuje się zespół tzw. operacji sportowych. Odpowiedzialny jest za jakość sprzętu zawodników, jakość nawierzchni

boiska czy niezbędne urządzenia w szatni. Z perspektywy logistyki w omawianym obszarze dużo większym wyzwaniem jest transport sprzętu na mecze/imprezy wyjazdowe. Najlepszym przykładem jest Formuła 1, gdzie logistyka sprzętu jest dużym wyzwaniem, zwłaszcza gdy wyścigi odbywają się tydzień po tygodniu nawet przez trzy tygodnie (tzw. *triple-header*). Średnio jeden zespół potrzebuje przewieźć (tylko na potrzeby rajdu) ładunki o wadze 40–50 ton (Wieczorek, 2019: 145). Ładowaniem sprzętu do specjalnie przygotowanych opakowań zajmują się pracownicy zespołów F1. Ekwipunek zawodników zazwyczaj opuszcza fabrykę tydzień przed wyścigiem, dlatego w przypadku *triple-header* pakowanie sprzętu odbywa się zaraz po zakończeniu wyścigu (Wieczorek, 2019: 147). Za transport lotniczy odpowiedzialna jest firma DHL oraz FOM (ang. Formula One Management) (Herold i in., 2022). W przypadku wyścigów na terenie Europy zespoły wykorzystują własne ciężarówki do transportu niezbędnego ekwipunku (Skrzeszewski, 2022: 119–120). DHL oprócz sprzętu wyścigowego zajmuje się też transportem innych zasobów, np. urządzeń do obsługi transmisji czy zaplecza hotelowego. Nie można też zapominać o zarządzaniu logistyką sprzętu od strony przygotowania samego toru. W przypadku torów ulicznych, które po zakończeniu wyścigu wracają do swoich pierwotnych funkcji, pełnionych przez resztę roku, należy zadbać o magazynowanie i transport sprzętu, który posłuży do zbudowania toru. Podczas Grand Prix Monako, z powodu braku miejsca w samym Monako, wynajmuje się przestrzeń magazynową w Nicei, ale także we Włoszech przy granicy francusko-włoskiej. Oznacza to, że sprzęt ten przechowywany jest w trzech różnych państwach. Same prace na torze muszą rozpocząć się 6 tygodni przed wyścigiem (Formuła 1, 2014). Na potrzeby wyścigu Formuły 1 zazwyczaj wykorzystuje się ok. 1000 ciężarówek, w przypadku wyścigu w Monako jest to ok. 3000 ciężarówek. Z powodu braku miejsca w mieście samochody muszą parkować od Nicei we Francji do Ventimiglia we Włoszech (inmotion.dhl, 2018).

Filar czwarty – zarządzanie logistyką sportowców

Ostatnim filarem w analizie SLF jest zarządzanie logistyką sportowców. Jest to obszar obejmujący zadania logistyczne zarówno na miejscu wydarzenia (boisku), jak i poza nim. Dotyczy ustalania harmonogramów spotkań i rozgrywek, obsługi zawodników w czasie meczów oraz po nich (spotkania treningowe, fizjoterapia itp.), organizowania wyjazdów. Planowanie rozgrywek NFL wiąże się z różnymi kwestiami logistycznymi, które muszą uwzględniać liczbę osób wyjeżdżających na mecze wyjazdowe oraz występujące ograniczenia, takie jak np. dostępność stadionów, odległości między stadionami (Dallas Cowboys w drodze na mecze wyjazdowe w 2018 r. pokonało 26 400 km), warunki do transmisji spotkań, a także żądania zespołów (np. wybór hotelu, wymóg starannie kontrolowanej obsługi gastronomicznej, przygotowanie miejsca na spotkania zespołu z co najmniej siedmioma salami konferencyjnymi, w tym salą na posiłki, salą treningową, salą spotkań i pokojami

dla grup poszczególnych sekcji). Niektóre drużyny NFL zatrudniają ekspertów od snu. Dla przykładu Dallas Cowboys nawiązali współpracę ze „Sleep Well”, dostawcą, który oferuje nie tylko dostosowane łóżka, ale także zapewnia technologię monitorowania tętna, oddechu i ruchu zawodników przez całą noc (Herold i in., 2020). Kierowcy F1 natomiast posiadają swoich fizjoterapeutów, którzy pomagają im zwalczyć objawy jet-lagu (Coleman, 2023). Zespoły startujące w wyścigach Formuły 1, tak jak drużyny NFL, wspierane są przez rzesze osób, które realizują różne zadania podczas wydarzeń sportowych. W Dallas Cowboys liczba pracowników wyjeżdżających na mecz wynosi średnio 185 osób (Dallas Cowboys, 2019; Herold i in., 2020), natomiast w F1 niektóre zespoły potrzebują rezerwacji w hotelach dla ponad 100 osób (Wieczorek, 2019: 145). Podróżowanie dla drużyn F1 jest jeszcze większym wyzwaniem logistycznym niż dla zespołów NFL, a to dlatego, że wyścigi odbywają się na całym świecie (z 24 wyścigów 13 z nich odbywa się poza Europą), a każda z grup ma swój tzw. *motorhome*⁵, do przetransportowania którego wymaganych jest ok. 20 ciężarówek. Jest to ważny punkt zarządzania logistyką sportowców (Brownhills, dostęp: 21.04.2024).

Opisane powyżej przykłady potwierdzają zasadność zjawiska, jakim jest logistyka sportu, i jej znaczenie w zakresie zarządzania logistycznego sportem. Komponenty składające się na logistykę sportu według filarów SLF w działalności sportowej Dallas Cowboys i Formuły 1 miały pewne punkty wspólne, jednak zdecydowanie można dostrzec wiele różnic, które wynikają głównie ze specyfiki konkretnych dyscyplin sportowych. Pozwala to na wysnucie wniosku, że każda dyscyplina ma swoje problemy w obszarze organizacyjnym, a czynniki logistyczne, które wykorzystuje, różnią się zasadniczo od tych występujących w innych branżach.

Podsumowanie

Należy stwierdzić, że duże znaczenie logistyki dotyczy różnych branż i obszarów – również rynku sportu. To także podkreśla jej interdyscyplinarny charakter. Rynek sportu podlega ciągłym zmianom, które wynikają z zapotrzebowań, klientów/widzów, sportowców. Dlatego rozwój logistyki sportu jest nieodzownym elementem rozwoju rynku sportu. Stanowi istotę reorganizacji i transformacji owego sektora oraz funkcjonujących w jego ramach przedsiębiorstw. Niezaprzeczalnie logistyka sportu odgrywa ważną rolę dla organizacji sportowych. Wspiera je na poziomie operacyjnym, dając nowe możliwości biznesowe, czy dostosowuje usługi logistyczne w celu zwiększenia zadowolenia klientów (wewnętrznych: sportowcy, pracownicy oraz zewnętrznych: widzowie/kibice).

5 Jest to budynek, który służy za tymczasową bazę zespołu podczas weekendu wyścigowego. W *motorhome* znajduje się zazwyczaj stołówka, biura, pokoje fizjoterapeutów oraz przestrzeń służąca spędzaniu wolnego czasu.

Badania naukowe na temat logistyki sportu wciąż są we wczesnym stadium, co skutkuje brakiem wyraźnie zarysowanych ram teoretycznych dla tej dziedziny. Naukowców różni także podejście do zagadnienia. Niektórzy z nich skupiają się tylko na wydarzeniach sportowych, inni natomiast patrzą szerzej na problematykę logistyki sportu, uwzględniając również pozostałe obszary, np. produkcję sprzętu sportowego. Należy podkreślić, że logistyka sportu jest zaangażowana nie tylko w precyzyjną realizację wydarzeń sportowych. Zajmuje się wieloma obszarami związanymi z kwestiami logistycznymi zarówno podczas imprez sportowych, jak i w pozostałe dni. Dlatego też zagadnienie logistyki sportu z pewnością będzie tematem dalszych dyskusji naukowych z perspektywy zarządczej i systemowej.

Literatura

Artykuły

- Blaik P. (2019), *O wymiarach współczesnej logistyki i potrzebie ich kompleksowego wdrażania w praktyce przedsiębiorstw*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, nr 6, s. 11–19. <https://www.pwe.com.pl/czasopisma/gospodarka-materialowa-i-logistyka/numery-czasopisma/gospodarka-materialowa-i-logistyka-nr-62019,p1044469994>
- Christopher M. (2011), *Logistics and supply chain management: Creating value-adding networks*, „Financial Times”.
- Ciszek A., Ferensztajn-Galarados E., Wlazło K. (2017), *Logistyczna obsługa imprezy masowej: Air Show*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, nr 18(6), s. 1646–1651.
- Dallas Cowboys (2019), *Guest guide to AT&T stadium. Cowboys Star Gameday. Cowboys vs. Dolphins*, September 22, AT&T Intellectual Property, s. 90–105.
- Fiedor B., Gorynia M. (2021), *Sport jako przedmiot zainteresowania nauk ekonomicznych – wybrane aspekty*, „Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego w Zielonej Górze”, nr 15, s. 5–18. <https://doi.org/10.26366/PTE.ZG.2021.200>
- Gradowicz C. (2011), *Logistyka organizowania imprez sportowych*, „Zeszyty Naukowe. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu”, nr 168, s. 326–336.
- Guidotti F., Demarie S., Ciaccioni S., Capranica L. (2023), *Knowledge, competencies, and skills for a sustainable sport management growth: A systematic review*, „Sustainability”, vol. 15(9), 7061. <https://doi.org/10.3390/su15097061>
- Herold D.M., Breitbarth T., Schulenkorf N., Kummer S. (2019), *Sport logistics research: Reviewing and line marking of a new field*, „The International Journal of Logistics Management”, vol. 31(2), s. 357–379. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2019-0066>
- Herold D.M., Schulenkorf N., Breitbarth T., Bongiovanni I. (2020), *An application of the sports logistics framework: The case of the Dallas Cowboys*, „Journal of Convention & Event Tourism”, vol. 22(2), s. 155–176. <https://doi.org/10.1080/15470148.2020.1852991>
- Janczewski J. (2019), *Reverse logistics from the perspective of the circular economy*, „Zarządzanie Innowacyjne w Gospodarce i Biznesie”, nr 1(28), s. 143–155.

- Nosal P. (2015), *Spółeczne ujęcie sportu. (Trudne) definiowanie zjawiska i jego dyskurs*, „Przełąd Socjologii Jakościowej”, t. 11, nr 2, s. 16–38.
- Pott C., Spiekermann C., Breuer C., ten Hompel M. (2023a), *Managing logistics in sport: A comprehensive systematic*, „Management Review Quarterly”. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00361-5>
- Pott C., Breuer C., ten Hompel M. (2023b), *Sport logistics: Considerations on the nexus of logistics and sport management and its unique features*, „Logistics”, vol. 7(3), 57. <https://doi.org/10.3390/logistics7030057>
- Ros-Castello P., Calabuig Moreno F., Gómez Tafalla A.M. (2019), *Perfil del usuario de la fundación deportiva municipal de valencia y sus hábitos de práctica deportiva*, „SPORT TK – Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte”, vol. 8(1). <https://doi.org/10.6018/sportk.362271>
- Salgado-Barandela J., Barajas Á., Sánchez-Fernández P., Gambau V., Silva R. (2019), *Perfil profesional del gestor deportivo municipal: Capacidades y habilidades necesarias*, „Revista Española de Educación Física y Deportes”, no. 424. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi424.722>
- Skrzeszewski K. (2022), *Praktyczny przykład planowania logistycznego w Formule 1 – triple header*, „Zeszyty Studenckie Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego »Nasze Studia«”, nr 12, s. 117–126.
- Sznajder A. (2007), *Charakterystyka rynku sportu profesjonalnego*, „Gospodarka Narodowa”, nr 219(10).
- Szymonik A. (2012), *Uwarunkowania logistyki imprez masowych*, „Logistyka”, nr 3, s. 7–11.
- Tarasewicz R. (2009), *Logistyka w sporcie*, „Logistyka”, nr 3, s. 65–68.
- Wartecki A. (2005), *Logistyka w organizacjach sportowych*, „Logistyka”, nr 2, s. 28–30.
- Wieczorek A. (2019), *Logistics in racing sport on the example of F1*, „Transport Economics and Logistics”, vol. 82, s. 143–150. <https://doi.org/10.26881/etil.2019.82.12>
- Wincewicz-Bosy M. (2010), *Wybrane elementy logistyki CDI* Wrocław, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 132, s. 274–288.
- Wodnicka M. (2018), *System ERP jako procesowe ujęcie logistyki w łańcuchu dostaw*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie”, t. 19, s. 349–362.
- Wodnicka M., Skurpel D. (2021), *Reverse logistics in Polish commercial companies from economic and management perspective*, „European Research Studies Journal”, vol. XXIV, issue 4.

Książki

- Durán-Sánchez A., Álvarez-García J., Del Río Rama M., Gil-Lafuente J. (2017), *Quality management and sport research in academic journals: a numerical analysis*, [w:] M. Peris-Ortiz, J. Álvarez-García, M. Del Río Rama (eds.), *Sports Management as an Emerging Economic Activity*, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63907-9_19
- Herold D.M., Joachim G., Frawley S., Schulenkorf N. (2022), *Formula One logistics: A look behind the scenes*, [w:] D.M. Herold, G. Joachim, S. Frawley, N. Schulenkorf, *Managing Global Sport Events: Logistics and Coordination*, Emerald Publishing Limited, Bingley, s. 51–67.
- Kosiewicz J. (2013), *Sport w perspektywie nauk przyrodniczych i społecznych*, [w:] J. Kosiewicz, T. Michaluk, K. Pezdek (red.), *Nauki społeczne wobec sportu i kultury fizycznej*, „Studia i Monografie AWF we Wrocławiu”, nr 114, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Wrocław.

- Krawczyk S. (2001), *Zarządzanie procesami logistycznymi*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Liu P., Gao L. (2013), *Demand analysis and framework of theory about Chinese events sports logistics*, [w:] E. Qi, J. Shen, R. Dou (eds.), *The 19th international conference on industrial engineering and engineering management*, Springer, Berlin–Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37270-4_15
- Pfohl H.C. (2022), *Logistics Systems: Business Fundamentals*, Springer, Berlin–Heidelberg.
- Smoleń A., Pawlak Z. (2013), *Logistyka sportu – zarys problematyki*, [w:] J. Kosiewicz, T. Michaluk, K. Pezdek (red.), *Nauki społeczne wobec sportu i kultury fizycznej*, „Studia i Monografie AWF we Wrocławiu”, nr 114, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Sznajder A. (2017), *Sport jako biznes w epoce globalizacji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Thieme L. (2011), *Zur Konstitution des Sportmanagements als Betriebswirtschaftslehre des Sports: Entwicklung eines Forschungsprogramms*, Edition Sport Ökonomie Wissenschaft, no. 1, epubli, Berlin. https://www.researchgate.net/profile/Lutz-Thieme-2/publication/266138420_Zur_Konstitution_des_Sportmanagements_als_Betriebswirtschaftslehre_des_Sports/links/5517d8f80cf29ab36bc2d320/Zur-Konstitution-des-Sportmanagements-als-Betriebswirtschaftslehre-des-Sports.pdf

Raporty i opracowania

- OECD (2023), *Competition and Professional Sports*, <https://www.oecd.org/daf/competition/competition-and-professional-sports.htm> [dostęp: 2.04.2023].

Strony internetowe

- Bradley C. (2022), *How the Miami GP keeps track of giant F1 building blocks*, <https://www.motorsport.com/f1/news/miami-gp-f1-track-blocks/10284259/> [dostęp: 18.04.2024].
- Britannica, <https://www.britannica.com/dictionary/tailgate-party> [dostęp: 19.04.2024].
- Brownhills, *A Look into Formula 1 Motorhomes*, <https://www.brownhills.co.uk/a-look-at-formula-1-motorhomes.html> [dostęp: 21.04.2024].
- Coleman M. (2023), *How Formula 1 drivers beat back jet lag: Bagging sleep, lots of caffeine, and surfing*, <https://theathletic.com/4370084/2023/04/01/formula-one-drivers-travel-jet-lag-australian-grand-prix/> [dostęp: 21.04.2024].
- Drones-magazin (2021), *Dutch Grand Prix turns to AI and drones for better spectator experience*, <https://www.drones-magazin.de/presse/dutch-grand-prix-turns-to-ai-and-drones-for-better-spectator-experience/> [dostęp: 21.04.2024].
- Dutch GP, <https://dutchgp.com/en/transport/car-motorcycle/> [dostęp: 21.04.2024].
- F1miamigp, <https://f1miamigp.com/parking-lots/> [dostęp: 21.04.2024].
- Formula1 (2014), *Monte Carlo's miracle – making Monaco race ready*, <https://www.formula1.com/en/latest/features/2014/5/Monte-Carlos-miracle---making-Monaco-race-ready.html> [dostęp: 21.04.2024].

- Fyma (2022), <https://www.fyma.ai/case-studies/formula-1-grand-prix-crowd-monitoring-with-fyma> [dostęp: 21.04.2024].
- Gassman A. (2023), *F1 attendance record 'smashed' in 2023 despite cancelled race*, <https://oversteer48.com/f1-attendance-2023/> [dostęp: 21.04.2024].
- Gassman A. (2024), *Miami F1 Hospitality VIP Guide: Paddock Club, Yacht Club & more*, <https://oversteer48.com/miami-f1-hospitality-yacht-club-paddock-club/> [dostęp: 18.04.2024].
- Haldenby N. (2023), *432,000 Attend 2023 United States Grand Prix at COTA*, <https://f1destinations.com/2023-united-states-grand-prix-attendance/> [dostęp: 18.04.2024].
- Inmotion.dhl (2018), *Formula 1 in Monaco: A unique logistical challenge*, <https://inmotion.dhl/en/formula-1/article/formula-1-in-monaco-a-unique-logistical-challenge> [dostęp: 21.04.2024].
- Inside.FIFA (2023), *One Month On: 5 billion engaged with the FIFA World Cup Qatar 2022™*, <https://inside.fifa.com/tournaments/mens/worldcup/qatar2022/news/one-month-on-5-billion-engaged-with-the-fifa-world-cup-qatar-2022-tm> [dostęp: 2.04.2024].
- NPD Group (2019), *Run the numbers: here's how much the global sports market could be worth by 2023*, <https://footwearnews.com/2019/business/retail/global-sports-market-2019-statistics1202804732/> [dostęp: 9.04.2024].
- SportsEconAustria (2012), *Study on the Contribution of Sport to Economic Growth and Employment in the EU. Study commissioned by the European Commission, Directorate-General Education and Culture. Final Report*, <https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/5da6b1f7-bc27-4bd5-9ed0-cba97a08b433> [dostęp: 10.04.2024].
- Statista Consumer Market Insights (2024), *Revenue of the sports equipment market worldwide from 2014 to 2027*, <https://www.statista.com/statistics/1000592/sports-equipment-market-size-worldwide/> [dostęp: 9.04.2024].
- TheF1spectator a, *Plan your Dutch Grand Prix*, <https://www.thef1spectator.com/dutch-grand-prix-travel-guide/getting-there/> [dostęp: 21.04.2024].
- TheF1spectator b, *Plan your Miami Grand Prix*, <https://www.thef1spectator.com/miami-grand-prix/getting-there/> [dostęp: 21.04.2024].

Akty prawne

Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych, Dz.U. z 2022 r., poz. 2202.

REDAKTOR INICJUJĄCY

Katarzyna Włodarczyk

OPRACOWANIE REDAKCYJNE

Aleksandra Kielczykowska

SKŁAD I ŁAMANIE

Editio

KOREKTA TECHNICZNA

Wojciech Grzegorzczak

PROJEKT OKŁADKI

Polkadot Studio Graficzne

Aleksandra Woźniak, Hanna Niemierowicz

Zdjęcie wykorzystane na okładce: © Depositphotos.com/r.Hilch

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

Wydanie I. W.11477.24.0.M

Ark. wyd. 12,0; ark. druk. 10,0

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

90-237 Łódź, ul. Matejki 34A

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl

e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl

tel. 42 635 55 77

Logistyka odgrywa kluczową rolę w sprawnym funkcjonowaniu gospodarek krajowych, całych sektorów oraz przedsiębiorstw z różnych branż. Wnosi istotny wkład w wiele zakresów działalności zarówno na poziomie makro-, jak i mikroekonomicznym. Niniejsza monografia powstała w celu przedstawienia wielowymiarowości współczesnych wyzwań w tych obszarach i stanowi ważny krok w kierunku pogłębienia wiedzy na temat podjętej problematyki. Jest efektem współpracy pracowników Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego ze studentami oraz absolwentami kierunków: logistyka i logistyka w gospodarce. Niektóre z rozdziałów publikacji powstały, by wskazać luki badawcze, inne w celu ugruntowania wiedzy. Wnioski płynące z zaprezentowanych analiz podkreślają znaczenie holistycznego podejścia do logistyki i mogą być użyteczne dla praktyków, badaczy oraz studentów.

**WYDAWNICTWO
UNIwersYTETU
ŁÓDZKIEGO**

wydawnictwo.uni.lodz.pl

ksiegarnia@uni.lodz.pl

(42) 665 58 63

Książka dostępna również
jako e-book

ISBN 978-83-8331-637-6

