

ISSN 2450-8055  
eISSN 2543-8867

ZESZYTY NAUKOWE

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Ekonomika i Organizacja Logistyki**

Scientific Journal of Warsaw University of Life Sciences

# **Economics and Organization of Logistics**

**7 (4) 2022**

ZESZYTY NAUKOWE

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## **Ekonomika i Organizacja Logistyki**

Scientific Journal of Warsaw University of Life Sciences

# **Economics and Organization of Logistics**

**7 (4) 2022**

## SCIENTIFIC BOARD

**Bogdan Klepacki**, Warsaw University of Life Sciences – SGGW (Chairman) **Theodore R. Alter**, Pennsylvania State University, USA; **Spyros Binioris**, Technological Educational Institute of Athens, Greece; **Georgij Cherevko**, Lviv State Agrarian University, Ukraine; **James W. Dunn**, Pennsylvania State University, USA; **Wojciech Florkowski**, University of Georgia, USA; **Piotr Gradziuk**, Institute of Rural and Agricultural Development, Polish Academy of Sciences (PAN); **Elena Horska**, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia; **Marianna Jacyna**, Warsaw University of Technology; **Qi Jun Jiang**, Shanghai Ocean University, China; **Stanisław Krzyżaniak**, Institute of Logistics and Warehousing in Poznań; **Radim Lenort**, Technical University of Ostrava, Czech Republic; **Xenie Lukoszová**, VŠB – Technical University of Ostrava, Czech Republic; **Iwo Nowak**, Stanisław Staszic University of Applied Sciences in Piła; **Olena Slavkova**, Sumy State University, Ukraine; **Bojan Rosi**, University of Maribor, Slovenia; **Elżbieta J. Szymańska**, Warsaw University of Life Sciences – SGGW; **Maria Tsirintani**, Technological Educational Institute of Athens, Greece

## EDITORIAL BOARD

**Elżbieta J. Szymańska** (Editor-in-Chief)

Thematic Editors: **Marta Zięba** (language editor; efficiency in logistics); **Joanna Domagała** (warehouse management); **Aleksandra Górecka** (logistic infrastructure); **Konrad Michalski** (logistic systems and IT systems in logistics); **Tomasz Rokicki** (transport and spedition); **Monika Roman** (optymalizacja procesów logistycznych); **Elżbieta J. Szymańska** (supply chains and costs in logistics); **Michał Wielechowski** (logistics in the economy); **Marcin Wysokiński** (hazardous materials and OHS in logistics).

**Sławomir Stec** (editorial secretary)

**web page: [eiol.wne.sggw.pl](http://eiol.wne.sggw.pl)**

Cover design – Elżbieta J. Szymańska

Editor – Dominika Cichocka

Technical editor – Violetta Kaska

ISSN 2450-8055      eISSN 2543-8867

Warsaw University of Life Sciences Press  
Nowoursynowska St. 161, 02-787 Warsaw  
tel. 22 593 55 20 (-22, -23 – sale),  
e-mail: [wydawnictwo@sggw.edu.pl](mailto:wydawnictwo@sggw.edu.pl)  
[www.wydawnictwosggw.pl](http://www.wydawnictwosggw.pl)

## Contents

### Spis treści

#### ***Agnieszka Bekisz, Michał Kruszyński***

Europejski Zielony Ład w branży transportowej European green deal and in the transport industry .....	5
--	---

#### ***Sandra Duda, Joanna Rut, Anna Duczkowska***

Problemy kadrowe branży transportowej – rola kierowcy w procesie transportu Personnel problems in the transport industry – the role of the driver in the transport process .....	19
--	----

#### ***Krzysztof Kud, Marian Woźniak***

E-handel poprawą efektywności logistycznego łańcucha dostaw pomiędzy handlem a klientem detalicznym w dobie kryzysu COVID-19 E-commerce to improve the efficiency of the logistics supply chain between trade and retail customers in the era of the COVID-19 crisis .....	37
---	----

#### ***Ilona Lekka-Porębska***

Perspektywy rozwoju zielonych powierzchni magazynowych w Polsce Perspectives for the development of green warehouse spaces in Poland .....	55
---	----

#### ***Joanna Rut, Dawid Meyer, Paweł Andrzejczyk***

Koncepcja unowocześnienia procesów logistycznych w przedsiębiorstwie produkcyjnym – studium przypadku The concept of modernizing logistic processes in a manufacturing enterprise – case study .....	69
---	----

#### ***Sławomir Stec***

Wpływ kryzysu energetycznego na funkcjonowanie transportu publicznego w Polsce i Europie The impact of the energy crisis on the functioning of public transport in Poland and Europe .....	89
---	----

#### ***Agnieszka Tul-Krzyszczuk***

The metaverse in hospitality management in the age of digital transformation Metaverse w zarządzaniu hotelami w dobie cyfrowej transformacji .....	105
---	-----

#### ***Barbara Wyrzykowska***

Attitudes of entrepreneurs of cluster members in undertaking CSR activities Postawy przedsiębiorców członków klastrów w podejmowaniu działań CSR ....	121
--	-----



Agnieszka Bekisz<sup>1</sup>✉, Michał Kruszyński<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Akademia Wojsk Lądowych im. Generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu

<sup>2</sup> Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu

## Europejski Zielony Ład w branży transportowej

### European green deal in the transport industry

**Synopsis.** Celem opracowania było wskazanie przyszłych przeobrażeń i wyzwań, przed jakimi stoi sektor transportu w procesie realizacji koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal), dla którego pakietem wykonawczym jest Fit for 55 (gotowi na 55%). Opracowanie podaje istotę, założenia i narzędzia realizacji przywołanej koncepcji w obszarze transportu i jego gałęzi. Komisja Europejska w tym zakresie preferuje inwestycje w przewozy kolejowe oraz wodne śródlądowe z jednoczesnym promowaniem pojazdów elektrycznych i przewozów intermodalnych. Na podstawie kwestionariusza ankiety przeprowadzonej na grupie 60 osób (przedstawiciele przedsiębiorstw transportowych) pozyskano wiedzę dotyczącą znajomości zagadnień (kierunków zmian, wyzwań) z obszaru European Green Deal oraz pakietu Fit for 44. Przeprowadzone badania wskazują, iż znajomość zagadnienia Europejskiego Zielonego Ładu nie idzie w parze z przeświadczeniem respondentów o konieczności wdrażania tego konceptu w obecnej sytuacji gospodarczej Polski. Aż 55% badanych wyraża przekonanie o konieczności odłożenia w czasie lub zrezygnowania z wdrażania przedsięwzięć tworzących Europejski Zielony Ład.

**Słowa kluczowe:** Europejski Zielony Ład, Gotowi na 55, transformacja transportowa, transport

**Abstract.** The aim of the study was to indicate the future transformations and challenges faced by the transport sector in the process of implementing the European Green Deal concept, for which Fit for 55 is the executive package. The study provides the essence, assumptions and tools for implementing the mentioned concept in the area of transport and its branches. In this regard, the European Commission prefers investments in rail and inland waterway transport, while preferring electric vehicles and intermodal transport. On the basis of a questionnaire survey conducted on a group of 60 people (representatives of transport companies), knowledge on the

---

<sup>1</sup> ✉ Bekisz Agnieszka – Akademia Wojsk Lądowych im. Generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu; Wydział Zarządzania; e-mail: agnieszka.bekisz@awl.edu.pl, <https://orcid.org/0000-0002-6386-6579>

<sup>2</sup> Kruszyński Michał – Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu; Wydział Logistyki i Transportu; e-mail: mkruszynski@mail.mwsl.eu; <https://orcid.org/0000-0002-7905-1403>

knowledge of issues (directions of changes, challenges) in the area of the European Green Deal and the Fit for 44 package (Ready for 55%) was obtained. The conducted research shows that the knowledge of the European Green Deal does not go hand in hand with the respondents' conviction about the need to implement this concept in the current economic situation of Poland. 55% of respondents are convinced that it is necessary to postpone or abandon the implementation of projects forming the European Green Deal.

**Key words:** European Green Deal, Ready for 55, transport transformation, transport

**Kody JEL:** L91, I25

## Wstęp

Europejski Zielony Ład to odpowiedź Unii Europejskiej (UE) na postępującą na jej terytorium degradację środowiska przyrodniczego. Ma być ona realizowana w formule koncepcji zmierzającej do przetransformowania do 2050 roku powierzchni wspólnoty gospodarczej (UE) w obszar neutralny klimatycznie. Po tych zmianach gospodarka UE ma być nie tylko neutralna klimatycznie, ale także nowoczesna, przyjazna środowisku i zasobooszczędna. Europejski Zielony Ład postrzegany jest jako pakiet inicjatyw o charakterze politycznym, które ukierunkowują UE na drogę transformacji ekologicznej. Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu oznacza radykalną zmianę wspólnotowego modelu ekonomicznego, która będzie cechowała się nową wizją rozwoju, nowymi politykami sektorowymi i nowym systemem finansowania przedsięwzięć zogniskowanych wokół zielonej transformacji. Przywołana koncepcja jest planem działań zmierzających do przejścia w kierunku czystej gospodarki o obiegu zamkniętym, której towarzyszyć będzie powstrzymanie niekorzystnych zmian klimatu, a także przeciwdziałanie utracie różnorodności biologicznej i ograniczanie poziomu zanieczyszczeń emitowanych do środowiska.

Europejski Zielony Ład w założeniu jest kompleksowym projektem całościowej transformacji gospodarki UE w kierunku zeroemisyjności. Dotyczy on wszystkich sektorów gospodarki, a w szczególności energetyki, transportu, rolnictwa, przemysłu (stalowy, cementowy, teleinformatyczny, tekstylny i chemiczny) i budownictwa. Ma on odgrywać rolę bodźca dla tworzenia nowych inwestycji powiązanych z dostarczaniem wysokojaściowych miejsc pracy, co uznawane jest jako instrument przewagi komparatywnej UE w globalnym współzawodnictwie gospodarczym [Wojtyło i Musiałek 2022].

Ogłoszenie przez Ursule von der Leyen w imieniu Komisji Europejskiej koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu spotkało się z szeroką akceptacją elit i społeczeństw państw członkowskich wspólnoty dla tego konceptu. Obecnie z uwagi na sytuację geopolityczną i gospodarczą mieszkańcy UE przewartościwiają swoje oceny tego wielowymiarowego projektu – zwłaszcza w obszarze dotyczącym bezpieczeństwa energetycznego poszczególnych państw Unii. Konflikt zbrojny wywołany przez Rosję wobec Ukrainy w istotnym stopniu determinuje możliwości finansowe i gospodarcze poszczególnych państw Wspólnoty w obszarze niemal całkowitej redukcji emisji gazów cie-

plarnianych, która wymusza odejście od paliw kopalnych. Tempo redukcji emisji dla realizacji konceptu Europejskiego Zielonego Ładu wymusza dokonanie głębokiej transformacji wielu sektorów – w tym energetycznego, a także transportowego i rolniczego (dwa ostatnie w minimalnym stopniu uczestniczyły dotychczas w procesach dekarbonizacji). Czy krajowa gospodarka jest na to gotowa? Jakie będą społeczne i gospodarcze koszty transformacji? To pytania, na które muszą odpowiedzieć instytucje państwowe odpowiedzialne za politykę klimatyczną i gospodarczą, ponieważ w tym przypadku będą one silne na siebie oddziaływały.

Europejski Zielony Ład wymusza na państwach członkowskich UE podjęcie restrykcyjnych przedsięwzięć, których wdrożenie nie zażegna światowego kryzysu klimatycznego, gdyż Wspólnota odpowiada jedynie za 9% globalnej emisji gazów cieplarnianych, gdy same Chiny mają w tym obszarze 29-procentowy udział, a Stany Zjednoczone 14-procentowy. Skuteczność koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu będzie osiągnięta, gdy na ścieżkę neutralności klimatycznej wejdą najwięksi emitenci gazów cieplarnianych na świecie. Stworzenie w Polsce gospodarki niskoemisyjnej będzie procesem złożonym i długotrwałym, a jego koszty oraz konsekwencje dla gospodarki i obywateli są trudne do oszacowania. Rada Ministrów szacuje wstępnie, iż jest to rząd między 700 a 900 mld PLN.

Niniejsze opracowanie za jeden z celów przyjmuje rozpoznanie i zobrazowanie obecnych ocen koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu w obszarze transportu – przez przedstawicieli (właścicieli i zarządców) przedsiębiorstw zajmujących się odpłatnym przemieszczaniem ładunków.

## **Założenia Europejskiego Zielonego Ładu**

Europejski Zielony Ład ma na celu poprawę jakości kapitału naturalnego UE, a także ochronę zdrowia i dobrostanu społeczeństwa przed zagrożeniami płynącymi z pogarszającego się stanu środowiska [European Commission 2019]. Zmierzają do osiągnięcia takiego stanu UE, w którym będzie ona Wspólnotą o nowoczesnej, innowacyjnej, zasobooszczędnej gospodarce, która w 2050 roku osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych (netto), a wzrost gospodarczy będzie niezależny od wykorzystania zasobów naturalnych [Ziemacki 2021].

Europejski Zielony Ład jest odpowiedzią UE na porozumienie paryskie podpisane w 2015 roku przez 194 państwa. Stanowiło ono globalny plan przedsięwzięć zmierzających do ograniczenia globalnego ocieplenia do wartości nieprzekraczającej 2°C, a w dalszych etapach utrzymania go na poziomie 1,5°C [Sobolewski 2020]. Opublikowany przez Komisję Europejską 4 marca 2020 roku dokument „Europejskie prawo o klimacie” podaje przepisy dotyczące Europejskiego Zielonego Ładu i wyznacza państwom członkowskim UE cel nakazujący osiągnięcie 55% redukcji gazów cieplarnianych do 2030 roku (względem bazowego 1990 roku) i zerowej emisji netto do 2050 roku.

Realizacja założeń Europejskiego Zielonego Ładu została oparta na wizji zawartej w komunikacie Komisji Europejskiej z 28 listopada 2018 roku „Czysta planeta dla wszystkich”. Obejmuje ona siedem elementów strategicznych, które mają doprowadzić do osiągnięcia – zrealizowania założeń Europejskiego Zielonego Ładu (rys. 1).





Rysunek 1. Elementy strategiczne stanowiące podstawę określenia celów realizacji Europejskiego Zielonego Ładu

Figure 1. Strategic elements constituting the basis for defining the objectives of the implementation of the European Green Deal

Źródło: opracowanie własne.

Elementy strategiczne obejmują maksymalizację efektywności energetycznej, która uwzględnia m.in. inwestycje w budynki o zerowej emisji, a w dalszej kolejności dotyczy zwiększenia stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) w celu osiągnięcia pełnej dekarbonizacji dostaw energii w UE oraz wdrożenia zasad czystej mobilności. Zmierzają one do osiągnięcia wysokiego poziomu konkurencyjności przemysłu i wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym – elementy te mają pozwolić na daleko idącą redukcję gazów cieplarnianych do atmosfery. Istotnymi składowymi o znaczeniu strategicznym dla wdrożenia Europejskiego Zielonego Ładu jest rozwój infrastruktury sieciowej i wzajemnych połączeń, a także rozwój biogospodarki oraz inne przedsięwzięcia mające na celu wychwytywanie składników CO<sub>2</sub> [Neutralność... 2019].

Europejski Zielony Ład w istotnym stopniu dotyczy sektora transportu, co determinowane jest faktem, iż odpowiada on za 25% wspólnotowej emisji gazów cieplarnianych. Zakładana neutralność klimatyczna będzie możliwa do osiągnięcia pod warunkiem, że do 2050 roku w przywołanym obszarze gospodarki nastąpi redukcja emisji CO<sub>2</sub> o 90%. Transformacja transportowa będzie wymagała wdrożenia wielu istotnych przedsięwzięć, spośród których istotne znaczenie będzie miało zwiększenie efektywności transportu publicznego. W tym obszarze ważna będzie modernizacja infrastruktury, która pozwoli na zmniejszenie kongestii w miastach oraz przyczyni się do ograniczenia zanieczyszczeń środowiska. Przewozy towarowe będą realizowane głównie przez transport kolejowy i śródlądowe drogi wodne, co w przypadku Polski będzie trudne do zrealizowania ze względu na obecną infrastrukturę i jej stan. Znaczenia będzie nabierał transport multimodalny. Jego daleko idące wsparcie będzie sprowadzało się do integracji przemieszczeń kolejowych (kolejowy transport pasażerski dostarcza do środowiska trzy razy mniej CO<sub>2</sub> w porównaniu z transportem drogowym) i wodnych śródlądowych, a także przewozów wykonywanych transportem drogowym, od którego nie da odejść się w szybkim tempie, gdyż stanowi on 75% udziału w śródlądowym transporcie towarów [Adamowicz 2020]. W obszarze transportu kolejowego eksperci Instytutu im. K. Promyka postulują o podjęcie działań zmierzających do efektywnego wykorzystania wspólnotowych środków

pieniężnych ukierunkowanych na zwiększenie przepustowości i modernizacji sieci kolejowej, a także nabycie nowoczesnego taboru transportowego. Dodatkowo uzasadnione będzie obniżenie stawek dostępu do istniejącej infrastruktury przewoźników.

Polityka UE w obszarze transportu kolejowego nabiera ram prawnych. Przykładem w tym obszarze jest nota Komisji Europejskiej z dnia 24.01.2020 roku do Dyrektora Wykonawczego Agencji Kolejowej UE podająca kierunki działań w zakresie realizacji przedsięwzięcia pt. „Cyfrowa kolej i Zielone przewozy towarowe – pakiet rewizji TSI 2022 – Digital rail and Green freight TSI revision package – 2022 revision” [Pomykała i Raczyński 2022].

W przywołanym obszarze zasadnicze znaczenie będzie miał rozwój sieci TEN-T, która łączy 424 główne miasta z portami, lotniskami i terminalami kolejowymi. Ukończenie sieci wymaga by do 2040 roku pociągi poruszające się po liniach kolejowych TEN-T osiągały prędkość nie mniejszą niż 160 km/h. Dodatkowo konieczne jest zwiększenie liczebności terminali przeładunkowych i ich wydajności, a ponadto ograniczenie do minimum czasu oczekiwania składów na kolejowych przejściach granicznych i zwiększenie ich długości (ładowności) z jednoczesnym umożliwieniem przemieszczania ciężarówek koleją w całej sieci. TEN-T wymusza w 424 głównych miastach zlokalizowanych wzdłuż sieci opracowanie planów zrównoważonej mobilności, które ulepszą transport publiczny [European Commission 2021].

Rozwój transport kolejowego i śródlądowego (wodnego) będzie realizowany kosztem przewozów drogowych i lotniczych, które są szczególnie uciążliwe dla środowiska przyrodniczego [Pomykała i Raczyński 2020].

Transport drogowy będzie poddawany dodatkowym, rygorystycznym obostrzeniom dotyczącym norm emisji spalin, a także skuteczności systemu opłat drogowych; w tym zakresie istotne znaczenie ma likwidacja dopłat do paliw kopalnych. Sytuacja w tym obszarze będzie zmierzała do premiowania wykorzystania samochodów elektrycznych. Analitycy Goldman Sachs przewidują, iż do 2035 roku ponad połowa sprzedawanych globalnie pojazdów samochodowych będzie wyposażona w napęd elektryczny. Najwięcej „elektryków” ma być nabywane w UE (100%), USA (85%), Japonii (80%) i Chinach (68%), [Maciążek 2023].

Dla przemieszczeń pasażerskich ważne będzie rozwijanie transportu miejskiego (publicznego). W tym zakresie pojawią się dodatkowe źródła finansowania ukierunkowane na rozwój m.in. transportu kolejowego w obszarze przedsięwzięć infrastrukturalnych, a także na zakup taboru efektywnego energetycznie. Strumień środków pieniężnych zostanie ukierunkowany także na dworce kolejowe, terminale przeładunkowe, węzły multimodalne oraz systemy zarządzania przewozami i ładunkami [European Commission 2019]. W celu ograniczenia szkodliwego oddziaływania emisyjnego transportu lotniczego czynione będą inwestycje w koleje dużych prędkości, które zastąpią przemieszczenia lotnicze na krótkie i średnie odległości, co obserwowane jest już w Europie [Bekisz i Krużyński 2022], a także rozwijane będą relacje nocnych pociągów międzynarodowych.

Dla efektywnego wdrożenia Europejskiego Zielonego Ładu istotne jest kompleksowe dokonanie transformacji ekologicznej i cyfrowej, a ponadto uodpornienie wspólnotowego systemu transportowego od przyszłych globalnych kryzysów ekonomicznych i innych. Będzie ono realizowane na podstawie Strategii na rzecz zrównoważonej i inteligentnej

mobilności, która obejmuje 82 inicjatywy przewodnie zapisane w 10 kluczowych obszarach, które dotyczą:

1. Preferowania pojazdów bezemisyjnych, paliw odnawialnych i niskoemisyjnych, a także dedykowanej im infrastruktury.
2. Budowy portów lotniczych o charakterze bezemisyjnym.
3. Budowy zrównoważonej mobilności w miastach i między nimi.
4. Budowy zautomatyzowanej multimodalnej mobilności.
5. Budowy uczciwej i sprawiedliwej mobilności dla wszystkich.
6. Wdrażania innowacji, sztucznej inteligencji w mobilności.
7. Wdrażania ekologizacji w obszarze transportu kolejowego.
8. Ustalenia opłat z tytułu emisji gazów cieplarnianych.
9. Poprawy bezpieczeństwa i ochrony transportu.
10. Wzmocnienia jednolitego rynku.

Polityki sektorowe UE określają wiele obszarów i mechanizmów, które istotnie wpływają na sektor transportowy, przy czym czas na ich wdrożenie i implementację jest mocno ograniczony.

## **Pakiet Fit for 55 a sektor transportu**

Realizacja koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu jest ściśle powiązana z przyjętymi przez Komisję Europejską 13 wnioskami ustawodawczymi, które określone są mianem Fit for 55. Rozwiązania legislacyjne w ramach pakietu mają dostosować politykę UE do procesu obniżania emisji gazów cieplarnianych. Praktyczny wymiar rozwiązań ma pozwolić na redukcję na poziomie minimum 55% do 2030 roku. Założenia Fit for 55 są spójne ze wspólnotowymi celami klimatycznymi, które dążą do zapewnienia sprawiedliwej społecznie transformacji gospodarki UE, a także zwiększenia innowacyjności i konkurencyjności przemysłu Wspólnoty i wzmocnienia jej pozycji jako lidera światowej walki ze szkodliwymi zmianami klimatu.

Pakiet wykonawczy Europejskiego Zielonego Ładu – Fit for 55 zawiera propozycję Komisji Europejskiej zmierzające do zaostrzenia przepisów dotyczących emisji CO<sub>2</sub> z osobowych i dostawczych środków transportu. Oznacza to, że unijne cele redukcyjne zostaną podniesione, a projektowany nowy cel ma osiągnąć 100% redukcji w 2035 roku (w odniesieniu do bazowego 2021 roku). Gospodarcze znaczenie tych rozwiązań prawnych spowoduje, iż od 2035 roku nie będzie możliwości wprowadzania do obrotu rynkowego pojazdów samochodowych wyposażonych w silniki spalinowe. Teoretycznie zaostrzenie standardów w obszarze emisji CO<sub>2</sub> ma zmierzać do wzrostu innowacyjności i konkurencyjności krajowych gospodarek, a także pozwolić na osiągnięcie wskaźników krajowych zawartych w rozporządzeniu o wspólnym wysiłku redukcyjnym.

Wstępne porozumienie Rady i Parlamentu Europejskiego w obszarze emisji CO<sub>2</sub> przez nowe środki transportu wprowadzane na rynek zakłada przejście na mobilność bezemisyjną, która ma być osiągnięta po przez:

- redukcję emisji CO<sub>2</sub> o 55% dla nowych samochodów osobowych i o 50% dla nowych samochodów dostawczych do 2030 roku (względem bazowego 2021 roku),
- redukcję emisji CO<sub>2</sub> o 100% dla nowych samochodów osobowych i dostawczych do 2035 roku.

Pakiet Fit for 55 w obszarze transportu realizowany będzie poprzez unijny system handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS), który determinuje cenę emisji CO<sub>2</sub>. Wspólnota postuluje ograniczanie, a w przyszłości rezygnację z nieodpłatnych uprawnień do emisji dla transport lotniczego (zwłaszcza międzynarodowego), a także włączenie po raz pierwszy emisji z żeglugi do system handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS). Takie rozwiązania spowodują spadek emisji w obszarze systemu ETS o 61% (wobec wcześniej planowanych 43%) do 2030 roku (względem 2005 roku), [Czerniak i in. 2022].

W celu zagwarantowania kierowcom możliwości ładowania pojazdów elektrycznych dostosowano rozporządzenie dotyczące infrastruktury paliw alternatywnych, które nakłada na państwa UE wymóg zwiększenia możliwości ładowania na zasadzie proporcjonalności do sprzedaży samochodów bezemisyjnych, a także wymóg instalacji miejsc ładowania bezemisyjnych środków transportu.

Budowa ETS2 będącego nowym systemem handlu emisjami obejmie transport drogowy i emisję z budynków oraz przyczyni się z jednej strony do działań prośrodowiskowych i realizacji koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu, ale z drugiej strony zwiększy koszty przewozu towarów samochodami spalinowymi.

## **Materiały i metody**

Celem opracowania było przedstawienie założeń Europejskiego Zielonego Ładu i jego pakietu wykonawczego – Fit for 55 w obszarze transportu. Jest to temat nowy i nieeksplorowany naukowo. Jako że omawiany zestaw rozwiązań legislacyjnych w największym stopniu dotyczy transportu drogowego, to autorzy prezentują opinie przedstawicieli przedsiębiorstw reprezentujących tę gałąź przemieszczania ładunków na Dolnym Śląsku w obszarze znajomości omawianych rozwiązań i oceny proponowanych przedsięwzięć.

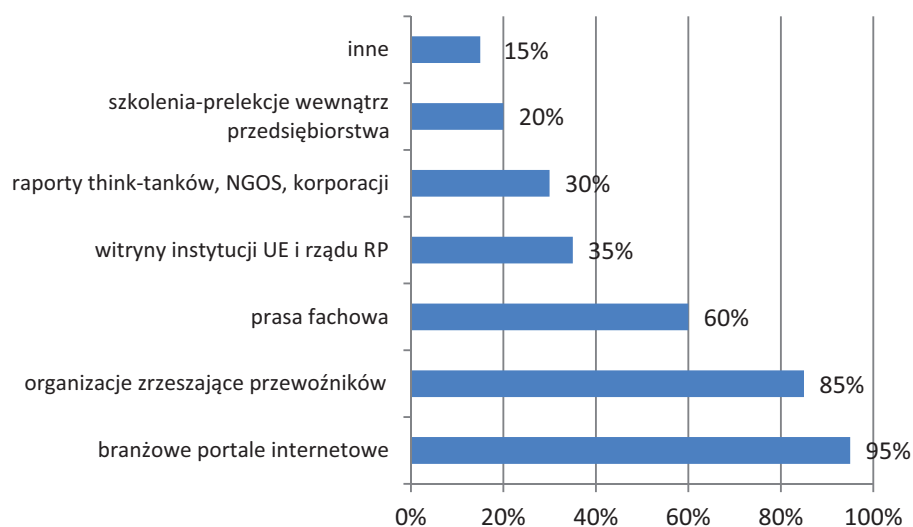
Podjęcie rozważań w obszarze Europejskiego Zielonego Ładu było podyktowane faktem, iż jest to nowa koncepcja zaprezentowana przez Komisję Europejską w 2019 roku. Stąd też istnienie luki badawczej w przedmiotowym obszarze. W krajowym systemie prawnym brak jest całościowych regulacji prawnych, które sankcjonowałyby rozwiązania transformacyjne w wielu sektorach gospodarki, a zwłaszcza w transporcie drogowym. Polska oczekuje tu na rozwiązania w obszarze szeroko rozumianego prawa klimatycznego Wspólnoty Europejskiej [Parlińska i in. 2020].

Badania zostały zrealizowane w latach 2021–2022 przy wykorzystaniu narzędzia badawczego w postaci kwestionariusza ankiety, który został przekazany 60 przedstawicielom dolnośląskich przedsiębiorstw transportowych kooperujących z Międzynarodową Wyższą Szkołą Logistyki i Transportu we Wrocławiu (osiągnięto 100% zwrotu kwestionariuszy). Ankieta obejmowała pytania dotyczące m.in. znajomości zagadnienia Europejskiego Zielonego Ładu i pakietu Fit for 55 w obszarze transportu, źródeł pozyskiwania informacji w zakresie tego zagadnienia, a także oceny proponowanych rozwiązań w badanym obszarze. Czas prowadzenia badań obejmował dwa lata, co podyktowane było nowością zagadnienia (Komisja Europejska zaprezentowała założenia Europejskiego Zielonego Ładu w grudniu 2019 roku) i chęcią pozyskania odpowiedzi z jak największej grupy respondentów. Rezultaty badań przedstawiono za pomocą techniki opisowej, tabelarycznej oraz graficznej.

## Znajomość zagadnień dotyczących Europejskiego Zielonego Ładu wśród respondentów reprezentujących branżę transportową

Koncepcja Europejskiego Zielonego Ładu znana jest 95% badanych, deklarowali oni posiadanie wiedzy dotyczącej istoty koncepcji oraz daty jej ogłoszenia przez Komisję Europejską (pytanie o datę miało na celu zweryfikowanie tego, czy badani rzeczywiście znają założenia, czas i kontekst ogłoszenia tej koncepcji opracowanej przez “nową” Komisję Europejską). Tylko 5% respondentów nie ma żadnej wiedzy w badanym obszarze (deklarują oni, iż nie słyszeli o koncepcie EZŁ). Wszyscy oni prezentują przedsiębiorstwa najmniejsze tj. dysponujące maksymalnie pięcioma samochodami ciężarowymi lub ciągnikami siodłowymi.

Głównym źródłem wiedzy badanych w obszarze są informacje dostarczone przez branżowe portale internetowe (95% wskazań), szkolenia – konferencje organizowane przez organizacje zrzeszające przedsiębiorstwa transportowe (85%), a także prasę fachową (60%), witryny instytucji europejskich i rządowych w Polsce, a także raporty organizacji pozarządowych, szkolenia wewnątrzzakładowe i inne źródła (respondent mógł wybrać maksymalnie trzy odpowiedzi; rys. 2).



Rysunek 2. Źródła wiedzy respondentów w obszarze koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu

Figure 2. Sources of knowledge of the respondents in the area of the concept of the European Green Deal

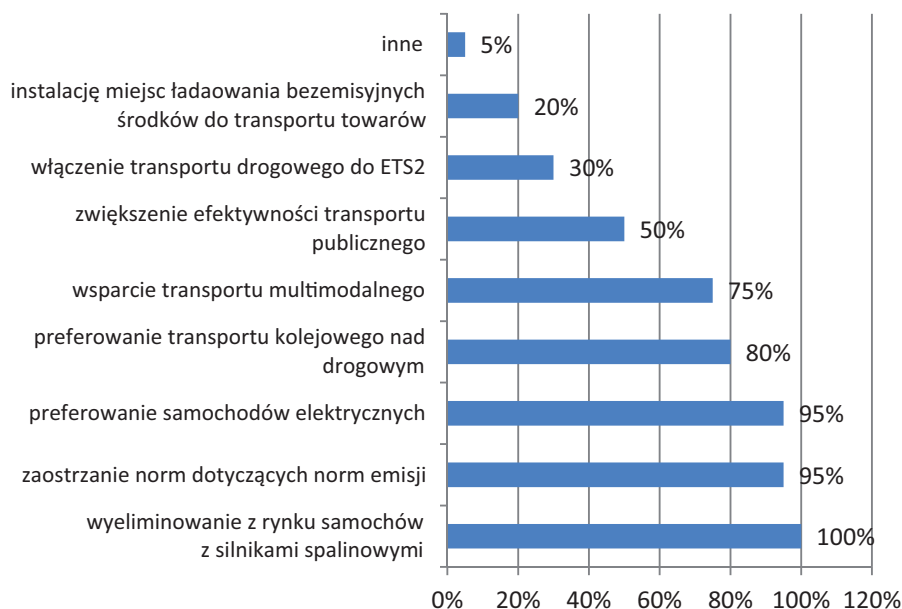
Źródło: badanie własne.

Niewiele instytucji i podmiotów szkoleniowych posiada wiedzę oraz kompetencje do prowadzenia profesjonalnych szkoleń w obszarze Europejskiego Zielonego Ładu dla przedsiębiorstw prowadzących działalność w obszarze transportu drogowego. Wynika to z faktu, iż prawodawstwo Unii Europejskiej w dziedzinie European Green Deal ulega ciągłym modyfikacjom, które często determinowane są politycznymi interesami państw tworzących Wspólnotę.



Praktyczne przykłady preferowanych w ramach Europejskiego Zielonego Ładu przedsięwzięć zmierzających do realizacji celów omawianego koceptu zaprezentowano na rysunku 3. Wśród najczęściej pojawiających się odpowiedzi (respondent mógł wskazać trzy kierunki rozwiązań) wskazywano praktyczny zakaz od 2035 roku wprowadzania na wspólnotowy rynek motoryzacyjny pojazdów samochodowych napędzanych silnikiem diesla (100% wskazań). W Polsce sprzedaje się trzy razy więcej paliwa w postaci diesla niż benzyny (PB95 i PB98) – wolumen ten wynosi ponad 20 864 700 000 litrów (17 460 000 ton) paliwa diesel [Acea 2021].

Większość (95%) badanych utożsamia Europejski Zielony Ład z wdrożeniem rygorystycznych norm w obszarze emisji spalin ze środków transportu. Taki sam odsetek badanych wskazuje politykę preferowania samochodów elektrycznych w transporcie drogowym jako jedno z narzędzi wdrażania Europejskiego Zielonego Ładu. Wsparcie transportu multimodalnego jako element realizacji przywołanej koncepcji jest zgłaszane przez 75% badanych. Komisja Europejska ma nadzieję na przeniesienie znacznej części wolumenu ładunków transportu drogowego na kolej i żeglugę śródlądową, która w Polsce nie ma istotnego znaczenia gospodarczego, ani możliwości szybkiego rozwoju (z uwagi na brak systematycznych nakładów inwestycyjnych). Osiągnięcie tych zamierzeń wymaga budowy terminali przeładunkowych o odpowiedniej wydajności, które muszą być finansowane ze źródeł zewnętrznych. Wśród innych rozwiązań wpisujących się w kierunku realizacji Europejskiego Zielonego Ładu, które są znane osobom uczestniczącym w badaniu, należy wymienić przedsięwzięcia zmierzające do zwiększenia efektywności transportu publicznego, włączenie transportu drogowego do system ETS2



Rysunek 3. Przedsięwzięcia służące realizacji koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu – opinie respondentów

Figure 3. Projects aimed at implementing the concept of the European Green Deal – respondents' opinions

Źródło: badanie własne.

(Europejski System Handlu Emisjami) oraz konieczność instalacji miejsc ładowania bezemisyjnych środków do transportu towarów. Przy założeniu Komisji Europejskiej mówiącym o tym, że w 2025 roku po drogach ma poruszać się 13 milionów pojazdów niskoemisyjnych, które będą zasilane milionem ładowarek – konieczne jest stworzenie mechanizmu finansowania tego typu przedsięwzięć i znalezienia szybkiej ścieżki budowy stacji zasilania.

Tylko 5% respondentów wskazało inne przedsięwzięcia wpisujące się w koncepcję Europejskiego Zielonego Ładu; występowały tam odpowiedzi dotyczące m.in. wdrożenia wydajnego systemu opłat drogowych w UE, a także przedsięwzięcia dotyczące stosowania – poszukiwania alternatywnych paliw transportowych.

W przekazie medialnym Europejski Zielony Ład w obszarze transportu najczęściej utożsamiany jest z trzema wyzwaniem, do których zalicza się: eliminowanie z rynku pojazdów zasilanych silnikami spalinowymi, preferowanie samochodów elektrycznych oraz zaostrzenie norm emisji spalin. Zamysłem autorów było poznanie opinii przedstawicieli branży transportowej dla tych trzech wyzwań realizowanych w obszarze Europejskiego Zielonego Ładu.

Eliminowanie z rynku pojazdów wyposażonych w silniki spalinowe jest oceniane negatywnie z punktu widzenia funkcjonowania przedsiębiorstw przez 85% respondentów, 15% badanych zaś rozwiązanie to postrzega jako korzystne. W związku z tym, iż pojazdy napędzane dieslem mają być zastępowane m.in. elektrycznymi środkami transportu – autorzy zadali uczestnikom badania pytanie o to, czy w przyszłości byliby oni zainteresowani użytkowaniem takiego środka transportu. Aż 75% badanych zadeklarowało, iż nie ma zamiaru użytkować tego typu pojazdu osobowego i/lub dostawczego, a 25% udzielających odpowiedzi byłoby zainteresowanych nabyciem i użytkowaniem pojazdu elektrycznego. Dokładnie 1/4 badanych (25%) potwierdziła możliwość użytkowania elektrycznego środka transport, jest to taki sam wynik badań przeprowadzonych przez IBRiS dla Santander Consumer Multirent, a opublikowanych w opracowaniu „Nadchodzi czas aut elektrycznych”. Wskazują, one iż zakup samochodu zasilanych elektrycznie rozważyłoby zaledwie 24% kierowców [Domała 2022]. Można doszukiwać się tutaj analogii z danymi mówiącym o tym, że tylko 23% polskich kierowców akceptuje pomysł, by koncerny motoryzacyjne produkowały wyłącznie auta z napędami elektrycznymi [mm 2022]. Respondenci nie zainteresowani użytkowaniem pojazdów elektrycznych (75%) jako czynniki wpływające na ich decyzje wskazywali: wysoki koszt nabycia pojazdu (40%), ograniczony zasięg (20%), niewystarczającą liczbę stacji ładujących (20%), konieczność napraw w autoryzowanych punktach (10%), trudności z zagospodarowaniem akumulatorów (5%) i inne czynniki (5%) – respondenci mogli wskazać jedną, główną przyczynę braku zainteresowania użytkowaniem aut elektrycznych.

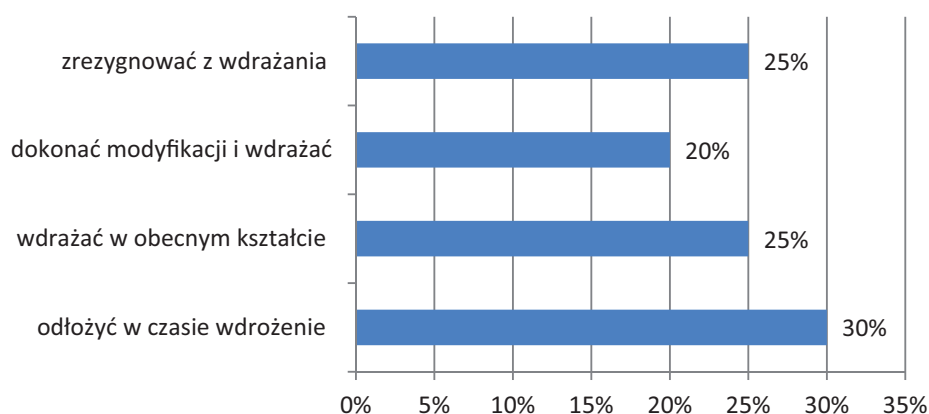
Warto zauważyć, że odsetek osób wyrażających pogląd, iż pojazdy elektryczne są bardziej ekologiczne, niż te zasilane dieslem, uległ zmniejszeniu o 13% w 2022 roku względem roku poprzedniego, dla którego wartość osiągnęła poziom 47% [Michalak 2022]. Zaostrzenie przepisów w obszarze norm emisji spalin ze środków transportu jako rozwiązanie korzystne z punktu widzenia przedsiębiorstwa transportowego deklaruje 55% badanych. Przeciwnie zdanie natomiast ma 45% respondentów.

Realizacja założeń Europejskiego Zielonego Ładu będzie wiązała się z wprowadzeniem nowych zasad pobierania opłat, które będą naliczane za przejazdy wysokopręgowymi drogami, których tylko w pierwszym etapie przybędzie na poziomie 1400 km (drogi krajowe – w szczególności autostrady i drogi ekspresowe). Takie rozwiązanie ma niwelować przewagę konkurencyjną transportu drogowego nad kolejowym. Będzie ono wpisywać się w filozofię „użytkownik płaci”, która przez 70% badanych postrzegana jest jako rozwiązanie pogarszające konkurencyjność prowadzonych przedsiębiorstw transportowych. Z kolei 20% badanych wyraża pogląd, że podejście „użytkownik płaci” nie wpłynie na pozycję rynkową prowadzonych przez nich podmiotów gospodarczych. Na pytanie, w jaki sposób wprowadzenie w transporcie drogowym podejścia „użytkownik płaci” będzie oddziaływało na Pana/Pani przedsiębiorstwo transportowe, 10% respondentów nie udzieliło odpowiedzi.

Osiągnięcie założeń Europejskiego Zielonego Ładu, które zmierzają do całkowitej redukcji emisji gazów cieplarnianych na drodze odejścia od paliw kopalnych będzie wymuszało dokonanie głębokiej transformacji sektora transportowego i wielu innych. Czy stan krajowej gospodarki pozwoli jej na udźwignięcie tych przedsięwzięć? W opinii 65% badanych przedsiębiorców transportowych obecna sytuacja ekonomiczna państwa i funkcjonujących w nim podmiotów gospodarczych nie pozwala na wydatkowanie kwoty 700–900 miliardów PLN na realizację celów Europejskiego Zielonego Ładu. Odmienne zdanie wyraża 30% respondentów, którzy uważają, iż koszty szerokorozumianej transformacji opisywanej przez Europejski Zielony Ład są przy obecnych uwarunkowaniach makroekonomicznych możliwe do poniesienia przez gospodarkę i przedsiębiorstwa rynkowe – 5% badanych nie udzieliło odpowiedzi w tym zakresie.

Zwieńczeniem badań było rozpoznanie opinii respondentów w obszarze tego, czy w obecnej sytuacji gospodarczej popierają realizację przedsięwzięć wpisujących się w realizację konceptu określanego mianem Europejskiego Zielonego Ładu (rys. 4).

Przedstawiciele sektora transportu drogowego wyrażają przekonanie o konieczności odłożenia w czasie (30%) lub zrezygnowania z wdrażania (25%) przedsięwzięć tworzących Europejski Zielony Ład – deklaracje te zgłaszane są przez 55% respondentów.



Rysunek 4. Opinie respondentów na temat realizacji konceptu Europejskiego Zielonego Ładu

Figure 4. Opinions of respondents on the implementation of the concept of the European Green Deal

Źródło: badanie własne.



1/4 badanych jest przekonana o konieczności wdrażania omawianej koncepcji w obecnym kształcie (bezwarunkowo), a 20% udzielających odpowiedzi wyraża przekonanie, iż wdrożenie całościowych rozwiązań należy uzależnić od daleko idących modyfikacji. Takie podejście do osiągania celów prośrodowiskowej, zrównoważonej, innowacyjnej i mobilnej gospodarki (w tym transportowej) UE może wynikać z nowości zagadnienia, braku dostatecznej wiedzy (luka informacyjna/kompetencyjna), a także uwarunkowań legislacyjnych na poziomie wspólnotowym i krajowym.

## Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone rozważania pozwalają na sformułowanie wniosków podsumowujących niniejsze opracowanie.

1. Europejski Zielony Ład jest realizowany na podstawie pakietu Fit for 55, a koszty jego wdrożenia w Polsce szacowane są na 700–900 miliardów PLN. Efektem wdrożenia Europejskiego Zielonego Ładu ma być przetransformowanie do 2050 roku powierzchni UE w obszar neutralny klimatycznie.
2. Badani przedstawiciele przedsiębiorstw transportowych mają wiedzę dotyczącą założeń koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu. Jej źródłem są przede wszystkim branżowe portale internetowe, szkolenia – konferencje organizowane przez organizacje zrzeszające przedsiębiorstwa transportowe, a także prasa fachowa witryny instytucji europejskich i rządowych w Polsce, raporty organizacji pozarządowych i szkolenia wewnątrzzakładowe.
3. Znajomość zagadnienia Europejskiego Zielonego Ładu nie idzie w parze z przeświadczeniem respondentów o konieczności wdrażania tego konceptu w obecnej sytuacji gospodarczej Polski. Ponad połowa (55%) badanych wyraża przekonanie o konieczności odłożenia w czasie lub zrezygnowania z wdrażania przedsięwzięć tworzących Europejski Zielony Ład.
4. Europejski Zielony Ład jest utożsamiany przez respondentów z przedsięwzięciami sprowadzającymi się do zakazu wprowadzania na wspólnotowy rynek motoryzacyjny pojazdów samochodowych napędzanych silnikiem diesla od 2035 roku, a także wdrożeniem rygorystycznych norm w obszarze emisji spalin ze środków transport oraz preferowaniem transportu multimodalnego, kolejowego oraz pojazdów o napędzie elektrycznym.
5. Wobec istnienia dysproporcji pomiędzy znajomością założeń Europejskiego Zielonego Ładu przez reprezentantów sektora transport drogowego a brakiem ich przeświadczenia o konieczności dążenia do realizacji tego konceptu postuluje się prowadzenie działań i kampani informacyjnych w badanym zakresie.

## Literatura

Acea 2021: Report Vehicles in use Europe. European Automobile Manufacturers Association, [źródło elektroniczne] <https://www.acea.auto/files/report-vehicles-in-use-europe-january-2021-1.pdf> [dostęp: 01.02.2022].

- Adamowicz M. 2020: Założenia i wyzwania w europejskiej polityce transportowej ze szczególnym uwzględnieniem transportu morskiego. *Prawo Morskie*, 38, 13.
- Bekisz A., Kruszyński M. 2022: Systemy transportowe. Wrocławskie Wydawnictwo Oświatowe – Wrocławska Oficyna Wydawnicza ATUT, Wrocław.
- Czerniak A., Tomaszewski R., Ścierańska K. 2022: Jak Europejski Zielony Ład zmieni konkurencyjność polskich firm. Fundacja Przyjazny Kraj, Warszawa.
- Domagała M., Polacy nie są gotowi na auta elektryczne. Po prostu ich nie chcą. Interia Motoryzacja, [źródło elektroniczne] <https://motoryzacja.interia.pl/raport-samochody-elektryczne/news-polacy-nie-sa-gotowi-na-auta-elektryczne-po-prostu-ich-nie-c,nId,6326231> [dostęp: 01.02.2022].
- European Commission 2019a: Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, The European Green Deal, COM(2019) 640 final, Bruxelles.
- European Commission 2019b: Directorate-General for Mobility and Transport, Development of a methodology to assess the 'green' impacts of investment in the rail sector – Final report, Publications Office, [źródło elektroniczne] <https://data.europa.eu/doi/10.2832/091495> [dostęp: 01.02.2022].
- European Commission 2021: New transport proposals target greater efficiency and more sustainable travel [źródło elektroniczne] [https://transport.ec.europa.a/news/efficient-and-green-mobility-2021-12-14\\_pl](https://transport.ec.europa.a/news/efficient-and-green-mobility-2021-12-14_pl) [dostęp: ].
- Komisja Europejska 2019: Neutralność klimatyczna do 2050 r. Strategiczna długoterminowa wizja zamrożonej, nowoczesnej, konkurencyjnej dla klimatu gospodarki UE, Bruksela.
- Maciążek P. 2023: Goldman Sachs przewiduje, że do 2035 r. ponad połowa sprzedawanych samochodów na świecie będzie elektryczna. Strefa Inwestorów, [źródło elektroniczne] <https://strefainwestorow.pl/w-zielonej-strefie/elektromobilnosc/auta-elektryczne-sprzedaz-goldman-sachs> [dostęp: 28.02.2022].
- Michalak M. 2022: Samochody elektryczne. Czy Polacy uważają auta na prąd za ekologiczne? Motofakty.pl, [źródło elektroniczne] <https://motofakty.pl/samochody-elektryczne-czy-polacy-uwazaja-auta-na-prad-za-ekologiczne/ar/c4-17072393> [dostęp: 28.02.2022].
- mm 2022: Tylko elektryki? Polscy kierowcy mówią „nie”. Business Insider, [źródło elektroniczne] <https://businessinsider.com.pl/gospodarka/elektryki-powinny-zastapic-wszystkie-inne-auta-polacy-sie-wypowiedzieli/cwwstwp> [dostęp: 28.02.2022].
- Parlińska M., Jaśkiewicz J., Rackiewicz I. 2020: Wyzwania dla rolnictwa związane ze strategią Europejski Zielony Ład w okresie pandemii. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 20(35), 22–36.
- Pomykała A., Raczyński J. 2020: Europejski Zielony Ład dla Unii Europejskiej i jej mieszkańców. *Technika Transportu Szynowego*, 12, 8–9.
- Pomykała A., Raczyński J. 2022: Program nowelizacji TSI 2022 w aspekcie rozwoju regulacji unijnych w transporcie kolejowym. *Technika Transportu Szynowego*, 5–6, 58–64.
- Sobolewski M. 2020: Europejski Zielony Ład – w stronę neutralności klimatycznej. *INFOS zagadnienia społeczno-gospodarcze*, 9(275), 2.
- Wojtyło M., Musiałek P. (red.) 2022: Europejski Zielony Ład. Stan realizacji, wyzwania, nadzieje. Raport 06/2022. Klub Jagielloński, Warszawa.
- Ziemacki Z. 2021: Europejski Zielony Ład i odbudowa polskiej gospodarki – szanse i wyzwania. *Sprawy międzynarodowe*, 74(3), 89–110.



Sandra Duda<sup>1✉</sup>, Joanna Rut<sup>2</sup>, Anna Duczkowska<sup>3</sup>

Politechnika Opolska

## **Problemy kadrowe branży transportowej – rola kierowcy w procesie transportu**

### **Personnel problems in the transport industry – the role of the driver in the transport process**

**Synopsis.** Transport odgrywa kluczową rolę w rozwoju gospodarczym, zapewnia mobilność ludzi, dóbr i informacji, co ułatwia handel, produkcję i dystrybucję w skali globalnej. Transport umożliwia przemieszczanie towarów z jednego miejsca do drugiego, co jest priorytetowe dla handlu i wymiany towarowej. Bez transportu wiele branż nie mogłoby istnieć, a globalizacja i handel międzynarodowy byłby niemożliwe. Dzięki transportowi przedsiębiorstwa mogą eksportować swoje produkty na całym świecie, co pozwala na zwiększenie zysków i rozwoju gospodarczego. Transport jest niezbędnym elementem w prowadzeniu przedsiębiorstwa. Dzięki niemu podmiot gospodarczy może dostarczać swoje produkty do sklepów, klientów, fabryk czy hurtowni. Obecnie branża transportowa mierzy się z trudnościami w pozyskiwaniu i zatrudnianiu wykwalifikowanych kierowców, co prowadzi do problemów z realizacją zamówień i opóźnień w dostawach. Głównym celem opracowania było rozpoznanie skali braku pracowników w przedsiębiorstwach transportowych, a także ocena poziomu trudności pozyskania kierowców. Do osiągnięcia celu wykorzystano literaturę przedmiotu oraz przeprowadzono badania ankietowe za pośrednictwem Internetu. W badaniach wzięło udział 461 respondentów z różnych regionów Polski. W wyniku prowadzonych badań i analiz uzyskano informacje, że przedsiębiorstwa transportowe ciągle zmagają się z problemem niedoboru wykwalifikowanych pracowników – kierowców zawodowych. Mimo dużych niedoborów w zawodzie kierowcy oraz narastających problemów z ich pozyskiwaniem, zauważalnym problemem jest brak oryginalnych strategii, metod i narzędzi, którymi dysponują przewoźnicy w celu rozwiązania tych trudności.

**Słowa kluczowe:** transport drogowy, przedsiębiorstwo, przewoźnicy transportowi, kierowca ciężarówki, działalność logistyczna

---

<sup>1✉</sup> Sandra Duda – Politechnika Opolska; Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki; e-mail: sandra.duda.log@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0464-6074>

<sup>2</sup> Joanna Rut – Politechnika Opolska; Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki; e-mail: j.rut@po.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0001-9014-8874>

<sup>3</sup> Anna Duczkowska – Politechnika Opolska; Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki; e-mail: a.duczkowska@po.edu.pl, <https://orcid.org/0000-0003-2854-2744>

**Abstract.** Transport plays a key role in economic development, ensuring the mobility of people, goods and information, which facilitates trade, production and distribution on a global scale. Transportation allows one to move goods from one place to another, which is crucial for trade and the exchange of goods. Without transport, many industries would not exist, and globalization and international trade would be impossible. Thanks to transport, companies can export their products around the world, which allows for increased profits and economic development. Transport is necessary for enterprises to deliver their products to stores, customers, factories or wholesalers. Currently, the transport industry is facing difficulties in attracting and employing qualified drivers, which leads to problems with the fulfillment of orders and delays in deliveries. The main purpose of the study was to identify the scale of the lack of employees in transport companies, as well as to assess the level of difficulty in finding drivers. To achieve the goal, the literature on the subject was used and surveys were conducted via the Internet. 461 respondents representing various regions of Poland took part in the research. As a result of the conducted research and analysis, information was obtained that transport companies are still struggling with the problem of a shortage of qualified employees - professional drivers. Despite major shortages in the driver's profession and growing problems with obtaining them, a noticeable problem is the lack of original strategies, methods and tools available to carriers to solve these difficulties.

**Key words:** road transport, enterprise, transport carriers, truck driver, logistic activity

**Kody JEL:** L91, M12, R49

## Wstęp

Transport stanowi jeden z podstawowych elementów w działalności logistycznej wielu podmiotów gospodarczych. Dzięki transportowi przedsiębiorstwa mogą eksportować swoje produkty na całym świecie, co pozwala na zwiększenie ich zasięgu i osiągnięcie większego rynku zbytu. Transport umożliwia przemieszczanie towarów z jednego miejsca na drugie, co ułatwia dostęp do surowców, półproduktów oraz materiałów potrzebnych do produkcji. Ponadto, transport umożliwia dystrybucję gotowych produktów do sklepów i klientów na całym świecie, dzięki czemu przedsiębiorstwa mogą dostarczać swoje produkty do różnych krajów i regionów. Wszystko to przyczynia się do zwiększenia dochodów przedsiębiorstw, a tym samym do rozwoju gospodarczego. Jednocześnie transport jest ważnym czynnikiem wpływającym na cenę produktów, ponieważ koszty transportu mogą znacznie wpłynąć na cenę finalną produktu.

Analizując wymagania Polski w dziedzinie transportu, można zauważyć znaczne zapotrzebowanie na usługi transportu drogowego, które cały czas się rozwijają. W wyniku tego wzrasta również zapotrzebowanie na wykwalifikowanych kierowców, którzy będą w stanie sprostać wymaganiom branży. Polska jest kluczowym „graczem” na rynku transportu towarowego w Unii Europejskiej, co wynika z jej roli jako kraju tranzytowego, ale również z konkurencyjności oferty cenowej świadczonych usług

[Walendzik i Nowacki 2017, Sukiennik i Powroźnik 2020]. W przypadku zawodu kierowcy w transporcie specjalistyczne lub kierunkowe wykształcenie nie jest wymagane. Podstawowym kryterium, jakie powinien spełnić potencjalny kierowca zawodowy to ukończenie 21 lat oraz posiadanie uprawnień - prawa jazdy kategorii C lub C+E. Z raportu „Rynek pracy kierowców w Polsce” sporządzonym przez Price waterhouse Coopers (PwC) oraz według Walendzik i Nowackiego [2017] wynika, że na rynku pracy widoczny jest niedobór ponad 100 tysięcy kierowców zawodowych. Brak odpowiednich uprawnień, takich jak prawo jazdy kategorii C lub C+E oraz licencji, stanowi częsty powód tego zjawiska. Aż 43% polskich przedsiębiorstw transportowych zmagają się z trudnościami w pozyskiwaniu wykwalifikowanych kierowców. W branży transportowej pojawiają się wyzwania związane z zatrudnieniem, które stanowią istotny problem dla wielu firm. Niedobór pracowników, szczególnie kierowców samochodów ciężarowych, ma wpływ na terminowość realizacji usług transportowych. W ostatnich czasach problem ze znalezieniem kierowców nasila się i dotyczy również innych krajów Europy. Przykładem są Niemcy, gdzie brakuje około 40 tysięcy kierowców ciężarówek, a zmiany demograficzne ten niedobór pogłębiają [Kulikowska-Wielgus i in. 2019]. Szacuje się, że zapotrzebowanie na kierowców zawodowych w transporcie drogowym będzie zwiększało się wraz z tempem wzrostu przewozów towarowych, czyli o 2,5–3% rocznie [Walendzik i Nowacki 2018]. Według badań Australijskiego Biura Statystyki Roboczej średni wiek kierowcy stanowi 48 lat, co oznacza że do 2026 roku około 50% obecnej siły roboczej będzie miało 65 lat [Wang i in. 2022]. Z kolei w ocenie Chłoń-Domińczak, eksperta Instytutu Badań Edukacyjnych, niezbędny jest rozwój kompetencji i umiejętności kierowców. Dobrze funkcjonująca kooperacja między pracodawcami a szkołami oraz instytucjami szkoleniowymi, wraz z upowszechnianiem informacji na temat możliwości rozwoju zawodowego, stanowi kluczowy czynnik w rozwiązaniu zidentyfikowanych problemów związanych z niedoborem pracowników branży transportowej na rynku pracy. [Kulikowska-Wielgus i in. 2019]. W branży transportowej obserwuje się szybki postęp cyfryzacji, co prowadzi do automatyzacji wielu procesów. Wdrażanie rozwiązań cyfrowych w firmach transportowych może przynieść wiele korzyści, w tym usprawnienie funkcjonowania przedsiębiorstw oraz poprawę jakości i terminowości usług. Jednak należy pamiętać, że wraz z postępem technologicznym, pojazdy ciężarowe mogą zostać w przyszłości zastąpione przez pojazdy autonomiczne, co będzie miało wpływ na zawód kierowcy zawodowego. Jednocześnie nowe technologie otwierają przed pracownikami branży transportowej możliwości rozwoju w innych obszarach, na przykład w zakresie programowania, obsługi systemów autonomicznych czy logistyki. W związku z tym, ważne jest, aby pracodawcy i instytucje szkoleniowe dostosowywały swoją ofertę do potrzeb rynku pracy oraz kierowali swoje działania w kierunku zwiększenia atrakcyjności i prestiżu zawodu kierowcy zawodowego. [Cellary 2019]. Postęp w dziedzinie pojazdów autonomicznych z pewnością przyniesie zmiany w branży transportowej. Wprowadzenie takich pojazdów może skutkować rewolucją na rynku pracy w transporcie. Będzie to wymagało dostosowania się do nowych technologii i przekształcenia tradycyjnych metod pracy. Wprowadzenie pojazdów autonomicznych może też oznaczać potrzebę szkolenia pracowników i zmiany ich kompetencji, tak aby mogli efektywnie



korzystać z tych nowoczesnych technologii. Jednocześnie wprowadzenie takich pojazdów może również oznaczać powstanie nowych stanowisk pracy, np. związanych z obsługą i konserwacją pojazdów autonomicznych. [Mac i Steuer 2018]. Jednak zanim nastąpią tak duże zmiany w branży transportowej, na obecną chwilę duży problem stanowią niedobory kadrowe. W celu zmniejszenia problemów kadrowych w branży transportowej stale poszukuje się odpowiednich rozwiązań.

Celem opracowania jest analiza uwarunkowań związanych z procesem zatrudniania kierowców zawodowych w przedsiębiorstwach transportowych. W ramach pracy zostały zidentyfikowane czynniki mające wpływ na niedobór kadrowy w branży, a także wskazane potencjalne skutki tego problemu dla funkcjonowania przedsiębiorstw. Ponadto, na podstawie analizy literatury przedmiotu oraz badań empirycznych, zostały zaproponowane strategie pozyskiwania i zatrudniania kierowców zawodowych, które pozwolą na zminimalizowanie niedoboru kadrowego w branży transportowej. Praca ma na celu dostarczenie wiedzy, która będzie przydatna dla przedsiębiorstw transportowych w podejmowaniu decyzji związanych z zatrudnianiem kierowców zawodowych oraz dla specjalistów zainteresowanych problematyką rynku pracy w tej branży.

## Metodyka badań

W artykule zastosowano różne narzędzia badawcze, zarówno teoretyczne, jak i praktyczne. Wśród narzędzi teoretycznych wykorzystano studia literatury dotyczącej procesu transportowego oraz jego uczestników, a także przeprowadzono rozważania na temat zakresu obowiązków kierowcy oraz zalet i wad tego zawodu. Narzędzia praktyczne obejmowały badania pilotażowe przeprowadzone w kilku przedsiębiorstwach transportowych, a następnie badania na podstawie kwestionariusza ankiety, które zostało przeprowadzone wśród 461 przewoźników drogowych i firm transportowych.

Badania zostały przeprowadzone w przedsiębiorstwach transportowych z całej Polski, jednak ze względu na sposób dystrybucji ankiety za pośrednictwem portali społecznościowych nie jest możliwe dokładne określenie liczby przedsiębiorstw z poszczególnych województw i miast. W ankiecie nie zostało zadane pytanie o pochodzenie przedsiębiorcy (przewoźnika) ani o lokalizację jego firmy.

Respondenci brali udział w badaniu od lipca do sierpnia 2022 roku, a pytania w większości były formułowane w sposób jednokrotnego wyboru lub z ewentualnym podaniem sugestii odpowiedzi własnej. W ankiecie pojawiło się również pytanie dotyczące kryteriów, jakie powinien spełniać kandydat na kierowcę, przy uwzględnieniu skali oceny od 1 do 10 dla każdego kryterium.

W ramach badań przeprowadzono również analizę SWOT, która pozwoliła na wyznaczenie czterech grup czynników mających wpływ na zawód kierowcy ciężarówki. Ostatecznie celem opracowania było rozpoznanie uwarunkowań zatrudniania kierowców zawodowych, wskazanie ewentualnych skutków ich niedoborów w przedsiębiorstwach transportowych oraz przedstawienie propozycji dotyczących pozyskiwania pracowników w tej branży.

## **Kompetencje i obowiązki kierowcy w procesie logistycznym transportu**

W procesie transportu kluczowym elementem jest kierowca, który odgrywa niezwykle istotną rolę w zapewnieniu terminowości i bezpieczeństwa dostawy. Zgodnie z przepisami i normami kierowca ma obowiązek wykonywać swoją pracę zgodnie z określonymi standardami. Od jego umiejętności, doświadczenia i profesjonalizmu zależy nie tylko czas dostawy, ale również stan towaru, który jest przewożony [Gil i in. 2018]. Kierowca ciągnika siodłowego to osoba prowadząca pojazdy samochodowe przeznaczone do transportu drogowego o dopuszczalnej masie całkowitej przekraczającej 3,5 ton (z wyjątkiem autobusów). Kierowca przewozi nimi ładunki w kraju i/lub zagranicą [Pracuj.pl 2019, Truck Focus 2022]. Do głównych obowiązków kierowcy ciężarówki należą [MRPiS 2018, Mobilia Group 2021]:

- przygotowanie do przewozu,
- załadunek towaru,
- przewóz,
- rozładunek towaru,
- rozliczenie jazdy eksploatacyjnej.

Kierowca odpowiada także za [Marathon International 2021]:

- utrzymanie pojazdu w dobrym stanie,
- dbanie o przestrzeganie terminów i zasad realizowanego zlecenia,
- zabezpieczenie ładunku lub sprawdzenie zastosowanych zabezpieczeń,
- weryfikację informacji zawartych w dokumentacji przewozowej w zestawieniu z faktycznym ładunkiem naczepy,
- prowadzenie dokumentacji i dopełnianie niezbędnych do wykonania przewozu formalności.

Należy zaznaczyć, że wykonywanie zawodu kierowcy nie sprowadza się jedynie do przemieszczania towarów z jednego punktu do drugiego, ale stanowi kluczowy element procesu przewozowego oraz koordynacji przewozu. Zawód kierowcy zaliczany jest do kategorii zawodów trudnych i niebezpiecznych. Tego typu zawody są zwykle związane z ryzykiem narażenia zdrowia, a nawet utratą życia pracownika, jak również stanowią zagrożenie dla innych osób [Łuczak i Tarnowski 2011]. Zawód kierowcy stanowi wymagające i odpowiedzialne zajęcie.

Brak kierowców jest jednym z głównych problemów w branży i wynika z różnych przyczyn, takich jak: brak odpowiedniej edukacji zawodowej, rezygnacja z obowiązkowej służby wojskowej (w ramach której wielu młodych ludzi zdobywało kwalifikacje do kierowania pojazdami ciężarowymi), emigracja zarobkowa, proces starzenia się populacji kierowców oraz wysokie koszty uzyskania wymaganych uprawnień [Wolak 2018]. Aktualnie w szkołach coraz rzadziej oferowane są szkolenia związane z uzyskaniem prawa jazdy oraz kwalifikacji niezbędnych do podjęcia pracy jako kierowca zawodowy. Dodatkowo, brak obowiązku odbywania służby wojskowej wpłynął negatywnie na liczbę kandydatów na to stanowisko. W przeszłości odbycie służby wojskowej pozwalało na zdobycie kwalifikacji do prowadzenia ciężarówek. Obecnie, koszt uzyskania prawa jazdy oraz wymaganych kwalifikacji zawodowych wynosi około 10 000 PLN



[Sowiński 2017]. Wysoki koszt uzyskania uprawnień i wymagań stawianym przyszłym kierowcom zniechęcają młodych ludzi do podjęcia oraz wykonywania pracy kierowcy zawodowego w branży transportowej.

## Analiza czynników niezbędnych w wykonywaniu zawodu kierowcy

Zawód kierowcy wymaga od pracowników posiadania odpowiednich cech osobowości, takich jak umiejętność koncentracji, spostrzegawczość, szybka reakcja, celowość decyzji, znajomość przepisów ruchu drogowego, doświadczenie w prowadzeniu pojazdów, elastyczność w dostosowywaniu się do zmieniających się warunków drogowych, szacunek i tolerancja dla innych użytkowników dróg oraz wytrzymałość fizyczna i psychiczna. Dla kierowców zawodowych istotne są również cechy osobowości, takie jak wytrzymałość na długotrwały wysiłek, odporność emocjonalna, samokontrola, samodzielność, szybkość i trafność decyzji, łatwość adaptacji do zmieniających się sytuacji, umiejętność pracy w izolacji i monotonicznych warunkach, zdolność do nawiązywania kontaktów interpersonalnych oraz dokładność w wykonywaniu obowiązków [Janczewski 2012]. Przykładowo, w wyniku badań przeprowadzonych przez agencję pośrednictwa pracy Asmo Solutions na niemieckim rynku pracy, kierowcy uznali swoją pracę za wysoko wynagradzaną, a opisując stanowisko wskazali na dużą samodzielnością oraz satysfakcją z wykonywanej pracy. W takiej sytuacji istnieje wiele potencjalnych przyczyn niedoboru kierowców, jednak jednym z głównych czynników jest stosunkowo wysoki średni wiek pracowników w branży [Costello 2017].

Tabela 1. Analiza SWOT dla zawodu kierowcy ciężarówki

Table 1, SWOT analysis for the truck driving profession

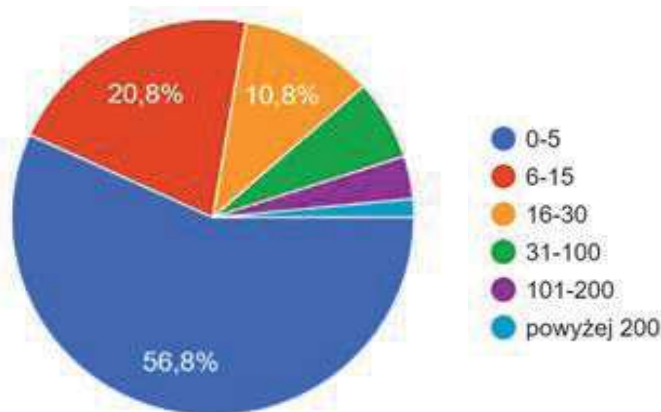
<b>Mocne strony</b>	<b>Słabe strony</b>
Dobre zarobki.	Rozłąka z rodziną.
Poznanie nowych miejsc, kultur-podróżowanie.	Stres związany z powierzonymi obowiązkami.
Dysponowanie swoim czasem na wyłączność.	Regulacje dotyczące czasu pracy.
Przyjmując się do pracy nie trzeba posiadać wyższego, średniego wykształcenia.	Samotność.
Brak konieczności znajomości języka obcego.	
Duża liczba wakatów na rynku.	
<b>Szanse</b>	<b>Zagrożenia</b>
Możliwość wprowadzenia zmian obniżenia wieku kierowcy.	Surowe obostrzenia związane z pakietem mobilności.
Zmiany w prawie dotyczące czasu pracy kierowcy (np. wydłużenie czasu jazdy, brak koniecznych przerw itp.).	Zmiany w taryfikacji kar za nieprzebranie zasad ruchu drogowego, czasu pracy kierowcy oraz szereg obostrzeń z tym związanych zarówno dla kierowców jak i dla właścicieli firm przewozowych.
Rozwój systemów ułatwiających wykrywanie miejsc parkingowych dla pojazdów ciężarowych.	Wejście na rynek autonomicznych pojazdów – wyparcie zawodu kierowcy.
Polepszenie infrastruktury drogowej liniowej i punktowej.	Coraz większy rozwój transportu intermodalnego w Polsce – zmniejszenie zapotrzebowania na zawód kierowcy ciężarówki.

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie cech zawodu kierowcy oraz jego zalet i wad przygotowano analizę SWOT (tab. 1). Analiza SWOT wskazuje, że nie jest wymagane specjalistyczne wykształcenie ani znajomość języków obcych, aby stać się zawodowym kierowcą. Oznacza to, że osoby, które ukończyły 21 lat (lub wyjątkowo 18 lat), posiadając prawo jazdy kat. C lub C+E oraz uprawnienia do przewozu ładunków, mogą zostać kierowcami zawodowym. Wysokie zarobki to jedna z zalet tego zawodu. Jednak coraz wyższe wymagania stawiane kierowcom i przewoźnikom negatywnie wpływają na rozwój branży. Aby poprawić sytuację kierowców, konieczne jest wprowadzenie zmian w realizacji procesu transportu oraz poprawienie systemu czasu pracy kierowców

## Wyniki badań

Z przeprowadzonych badań wynika, że ponad połowa ankietowanych, czyli 56,8%, zatrudnia od 0–5 kierowców (rys. 1).

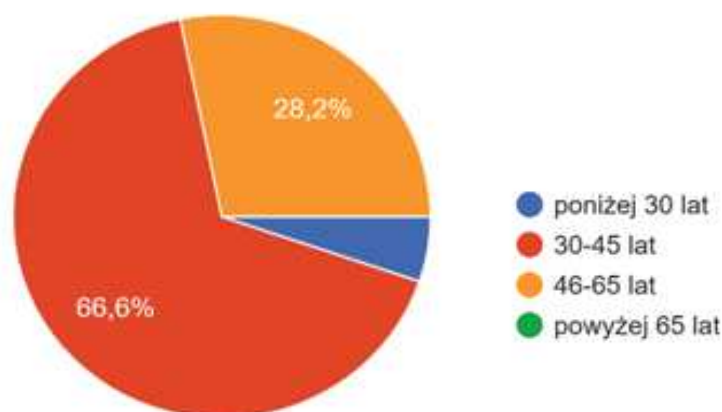


Rysunek 1. Struktura badanych przedsiębiorstw według liczby zatrudnionych kierowców  
Figure 1. Structure of surveyed companies by number of drivers employed

Źródło: badania własne.

Ponad 20% respondentów zaznaczyło odpowiedź od 6–15 kierowców, a 10,8% badanych wskazało na przedział 16–30. Kolejno 6,5% respondentów zaznaczyło przedział 31–100, a 3,5%, wskazało, że zatrudnia od 101–200. Z kolei siedmiu respondentów potwierdziło, że zatrudnia powyżej 200 kierowców. Biorąc pod uwagę liczbę zatrudnianych kierowców, można stwierdzić, że ponad połowę respondentów stanowiły przedsiębiorstwa mikro, które zatrudniają od 1 do 9 pracowników. Na rysunku 2 zamieszczono wyniki badań dotyczące wieku zatrudnionych kierowców.

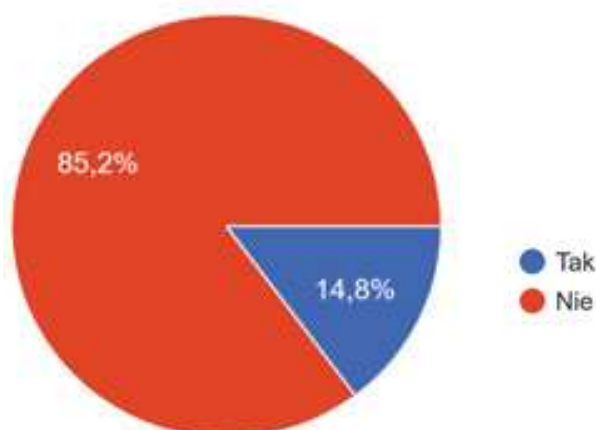
Ponad 66% ankietowanych zaznaczyło, że kierowcy są w przedziale wiekowym od 30–45 lat, następnie 28,2% respondentów odpowiedziało, że są w przedziale od 46–65 lat, 5,2% respondentów natomiast wskazało, że wiek kierowców jest poniżej 30 lat. Nikt spośród ankietowanych nie odpowiedział, że kierowcy mają powyżej 65 lat. Jak zatem można zauważyć, przewoźnicy nie mają zatrudnionych kierowców powyżej 65. roku życia. Ponadto z przeprowadzonych badań wynika, że obecnie na rynku, brakuje osób młodych poniżej 30. roku życia, którzy byliby zainteresowani podjęciem pracy w tym zawodzie.



Rysunek 2. Struktura zatrudnionych kierowców w badanych przedsiębiorstwach według wieku  
Figure 2. Structure of employed drivers in the surveyed companies by age

Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym pytaniu respondenci zostali zapytani, czy liczba zatrudnionych kierowców jest większa niż liczba pojazdów (rys. 3).



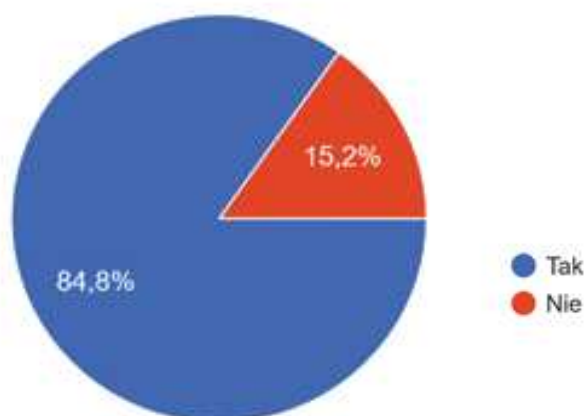
Rysunek 3. Czy liczba zatrudnionych kierowców jest większa od liczby posiadanych pojazdów  
Figure 3. Whether the number of drivers employed is greater than the number of vehicles owned

Źródło: opracowanie własne.

Jak można zauważyć na rysunku 3, odpowiedzi respondentów są dość jednoznaczne. Zdecydowana większość badanych (85,2%) zaznaczyła, iż nie ma większej liczby kierowców niż pojazdów. Z kolei 14,8% ankietowanych wskazało, że dysponuje większą liczbą kierowców niż pojazdów.

Na rysunku 4 zobrazowano wyniki badań obejmujące zagadnienie, czy kierowcy badanych przedsiębiorstw są przypisani do pojazdów.

Aż 84,8% ankietowanych zaznaczyło odpowiedź „tak”, że kierowca jest przypisany do pojazdu, co oznacza, że każdy pojazd ma tzw. swojego właściciela. W praktyce ma to



Rysunek 4. Przypisanie kierowcy do pojazdu

Figure 4. Assigning a driver to a vehicle

Źródło: opracowanie własne.

swoje zalety i wady. Gdy pojazd kierowca ma przypisany konkretny pojazd, łatwiej jest sprawdzić, kto odpowiada za daną ciężarówkę. Z kolei 15,2% było odmiennego zdania, ponieważ zaznaczyło odpowiedź „nie”.

Pytanie 5 zawarte w ankiecie stanowiło kontynuację pytania 4. Ankietowani zostali zapytani, co dzieje się z pojazdem podczas absencji kierowcy.

Z badań wynika, że tylko 17,8% przewoźników eksploatuje pojazd przez innych kierowców, niespełna 10% natomiast oddaje pojazd do serwisu na ewentualny przegląd, a 72% zaznaczyło, że pojazdy w trakcie absencji kierowców zostają na parkingu przedsiębiorstwa. Z ekonomicznego punktu widzenia nie jest to korzystne, ponieważ długotrwały postój pojazdu może generować straty dla przedsiębiorstwa. Można zatem uznać, iż w trakcie dłuższej absencji kierowcy może to być wysoce nieopłacalne dla przedsiębiorstwa, co zostało przedstawione w tabeli 3.

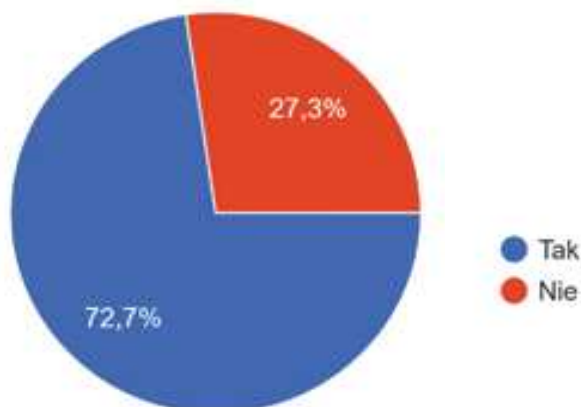


Rysunek 5. Sposoby użytkowania pojazdu w czasie absencji kierowcy

Figure 5. Modes of vehicle use during driver absenteeism

Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym pytaniu respondenci zostali zapytani, czy rzeczywiście mają braki kadrowe kierowców.



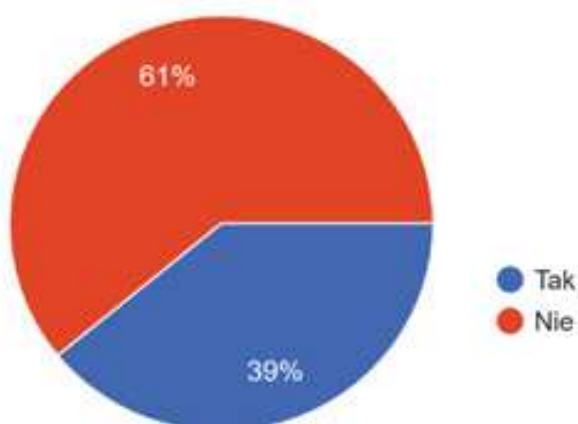
Rysunek 6. Występowanie braków kadrowych kierowców

Figure 6. Incidence of driver shortages

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z danych, ponad 72% respondentów zмага się z problemami niedoboru kierowców, 27,3% ankietowanych natomiast zaznaczyło odpowiedź przeczącą.

Na rysunku 7 przedstawiono wyniki dotyczące pytania, czy przedsiębiorcy korzystają z różnego rodzaju rozwiązań ograniczających ten problem, a mianowicie, czy zatrudniają obcokrajowców na stanowisku kierowcy.



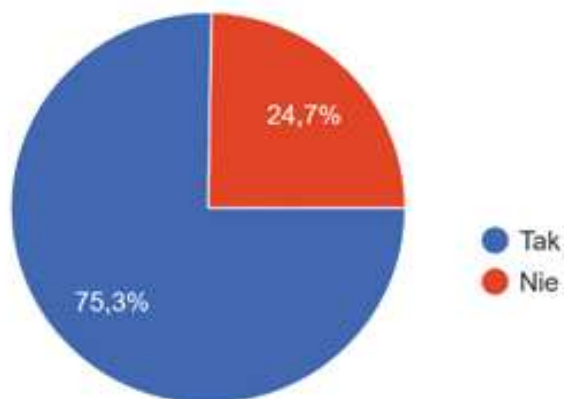
Rysunek 7. Zatrudnianie obcokrajowców

Figure 7. Employment of foreigners

Źródło: opracowanie własne.

Jak można zauważyć na rysunku 7, aż 61% ankietowanych odpowiedziało że nie zatrudnia obcokrajowców. Z kolei 39% badanych zaznaczyło odpowiedź „tak”, potwierdzając tym, że zatrudnia obcokrajowców.

Na rysunku 8 przedstawiono, jaki odsetek badanych ma aktualnie wolne etaty dla kierowców.



Rysunek 8. Występowanie wolnych etatów dla kierowców

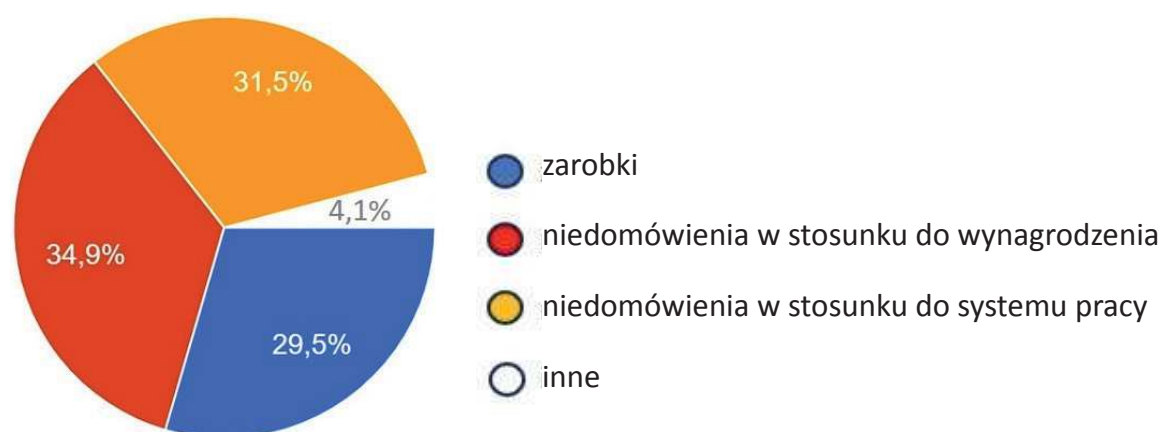
Figure 8: Occurrence of vacancies for drivers

Źródło: opracowanie własne.

Zdecydowana większość respondentów, aż 75,3% zaznaczyła odpowiedź twierdzącą, co oznacza że ma wolne etaty dla kierowców. To pokazuje, że istnieje problem niedoboru kierowców.

Problem braku kierowców zawodowych stanowi istotny problem, który narasta. Na podstawie uzyskanych wyników na rysunku 2 można wnioskować, że młodzi ludzie przed 30. rokiem życia nie podejmują pracy w zawodzie kierowcy.

W kolejnym pytaniu zapytano respondentów, co jest najczęstszą przyczyną rezygnacji i zwolnień kierowców (rys. 9).



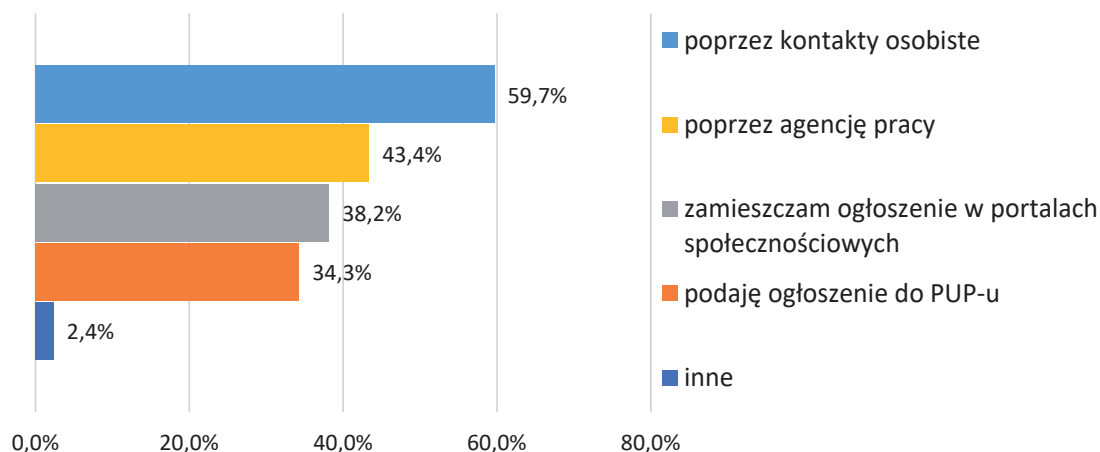
Rysunek 9. Przyczyny zwolnień kierowców

Figure 9. Reasons for driver layoffs

Źródło: opracowanie własne.

Jak można zauważyć z uzyskanych wyników, najczęstszą przyczyną rezygnacji i zwolnień kierowców są niedomówienia w stosunku do wynagrodzeń 34,9% i niedomówienia odnośnie pracy 31,5%. Ponad 29,0% wskazało na niskie zarobki.

W dalszej części ankiety zapytano respondentów, w jaki sposób szukają przyszłych kierowców. Wyniki przedstawiono na rysunku 10.



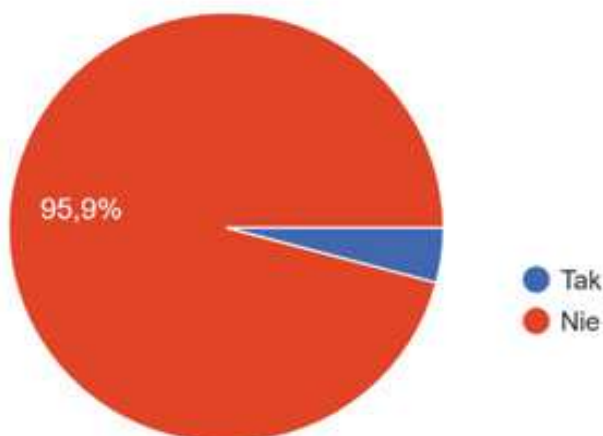
Rysunek 10. Sposoby szukania kierowców

Figure 10. Ways of looking for drivers

Źródło: opracowanie własne.

Z danych wynika, że większość badanych respondentów preferuje cztery metody poszukiwania pracowników – 34,3% ankietowanych podaje ogłoszenia do Państwowego Urzędu Pracy (PUP), 38,2% zamieszcza ogłoszenia w portalach społecznościowych, 59,7% poszukuje poprzez swoje zasoby kontaktów, a 43,4% przez agencję pracy.

W kolejnym pytaniu zapytano respondentów, czy zdarzyło im się korzystać z usług agencji wynajmującej kierowców.



Rysunek 11. Korzystanie z usług agencji wynajmującej kierowców

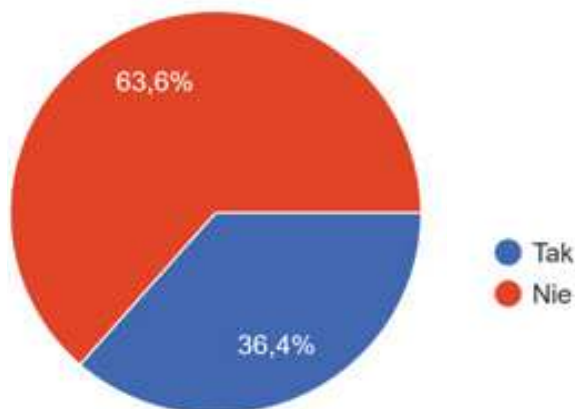
Figure 11. Use of driver-hiring agency services

Źródło: opracowanie własne.



Dokładnie 95,9% badanych odpowiedziało że nie korzystało z usług agencji wynajmujących kierowców.

Kolejne pytanie skierowane do respondentów zwracało uwagę, czy zdarzyło im się odmówić przewozu ładunków, chociażby właśnie ze względu na brak kierowców. Odpowiedzi na to pytanie zobrazowano na rysunku 12.



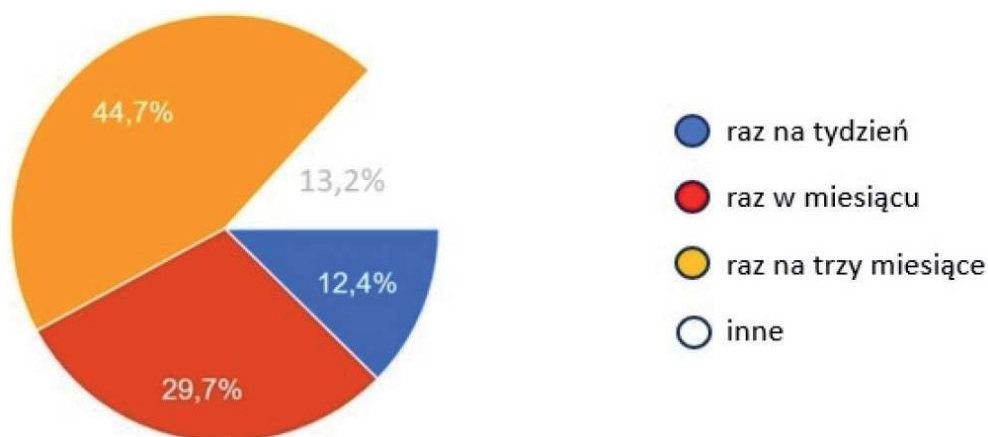
Rysunek 12. Odmówienie ładunku z powodu braku kierowcy

Figure 12. Refusal of cargo due to lack of driver

Źródło: opracowanie własne.

Ponad 63% badanych odpowiedziało, że nie zdarzyło im się odmówić przewozu ładunku ze względu na brak kierowcy, ponad 36% ankietowanych natomiast zaznaczyło odpowiedź „Tak”, czyli zdarzyło im się odmówić transport z powodu braku kierowców.

Jeśli zatem takie wydarzenie (odmowa przewozu ładunku ze względu na brak kierowcy) miało już miejsce to w kolejnym pytaniu ankiety respondentów zapytano, jak często zdarza się im odmówić przewozu ładunków z powodu braku kierowcy. Odpowiedzi ankietowanych przedstawiono na rysunku 13.



Rysunek 13 Odmówienie przewozu z powodu braku kierowcy

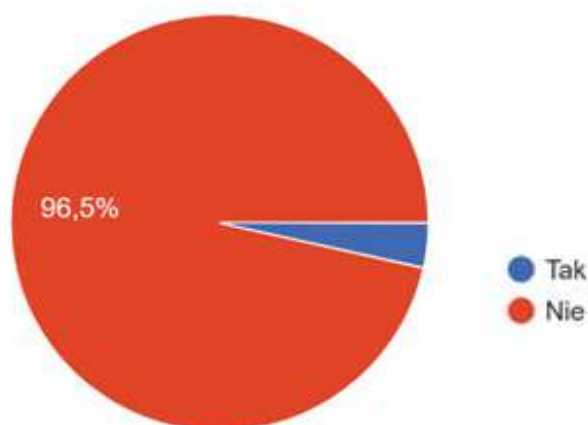
Figure 13 Refusal of transportation due to lack of driver

Źródło: opracowanie własne.



Ponad 44% ankietowanych wskazało, że takie sytuacje z odmową przewozu ładunku miały miejsce raz na trzy miesiące, 29,7%, że raz na miesiąc, a 12,4%, że zdarzają się raz na tydzień.

Odnosząc się do problemów zawartych w ankiecie, zapytano respondentów, czy wobec braku kierowców na rynku pracy mają swoją oryginalną metodę pozyskiwania kierowców. Wyniki zaprezentowano na rysunku 14.



Rysunek 14. Oryginalna metoda pozyskiwania kierowców

Figure 14: The original method of acquiring drivers

Źródło: opracowanie własne.

Ponad 96% ankietowanych odpowiedziało, że nie ma własnej, oryginalnej metody pozyskiwania kierowców.

W ostatnim pytaniu ankiety przewoźnicy zostali zapytani jakie czynniki mają znaczenie przy zatrudnianiu kierowców z uwzględnieniem następującej skali: (10 – najbardziej istotny, 1 najmniej istotny). Wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 Istotność czynników mających wpływ przy zatrudnianiu kierowców.

Table 2 Relevance of factors that influence when hiring drivers

Czynnik	Istotność/ liczba odpowiedzi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wiek	81	92	<b>97</b>	71	37	20	17	12	10	24
Doświadczenie	34	47	60	55	48	36	71	36	23	<b>91</b>
Wykształcenie	<b>248</b>	67	53	30	32	6	9	6	3	7
Stan cywilny	<b>301</b>	53	36	32	21	6	5	–	–	6
Znajomość języka obcego	<b>177</b>	111	54	33	33	19	11	3	5	15
Posiadanie dzieci (szczególnie do 15 roku życia)	<b>291</b>	42	33	32	29	5	9	3	8	9
Preferujący jazdę w nocy	67	<b>93</b>	64	45	45	34	26	14	11	62
Karalność	21	19	27	33	26	25	25	49	46	<b>190</b>
Obywatelstwo inne niż polskie	99	22	30	27	29	15	14	32	40	153
Orzeczenie o niepełnosprawności	25	20	32	33	24	18	21	46	51	<b>191</b>
Płeć z naciskiem na zatrudnienie mężczyzn	82	32	32	43	48	35	37	38	24	<b>90</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Z badań wynika, że istnieją określone czynniki, które zdaniem respondentów są najważniejsze przy rekrutacji kierowców. Do takich czynników respondenci zaliczają między innymi brak orzeczenia o niepełnosprawności i karalności oraz posiadanie polskiego obywatelstwa. Poza tym, doświadczenie w zawodzie kierowcy jest uznawane przez ankietowanych za istotny czynnik, podczas gdy pozostałe mają mniejsze znaczenie. W celu lepszego zobrazowania priorytetów określonych przez ankietowanych, czynniki te zostały uporządkowane według ich ważności, od najistotniejszych do najmniej istotnych. Wyniki prezentują się następująco:

1. Orzeczenie o niepełnosprawności.
2. Karalność.
3. Obywatelstwo inne niż polskie.
4. Doświadczenie.
5. Płeć z naciskiem na zatrudnianie mężczyzn.
6. Wiek.
7. Preferujących jazdę w nocy.
8. Znajomość języka obcego.
9. Wykształcenia.
10. Posiadanie dzieci.
11. Stan cywilny.

Warto zauważyć, że zgodnie z opiniami przewoźników nie ma konieczności, aby kandydaci na stanowisko kierowcy spełniali określone wymagania, takie jak posiadanie wykształcenia wyższego, znajomości języków obcych czy preferowania jazdy w nocy. Ponadto, pracodawcy w Polsce prezentują tendencję do preferowania krajowych pracowników, co skutkuje redukcją liczby bezrobotnych oraz przyczynia się pozytywnie do rozwoju gospodarczego kraju.

W kontekście dalszych badań, kluczowym elementem analizy były odpowiedzi udzielone na pytanie 5 ankiety dotyczące dalszych losów pojazdu w przypadku dłuższej nieobecności kierowcy. W celu dokonania szczegółowych analiz przygotowano tabelę 3, która przedstawia potencjalne straty, jakie mogą wyniknąć dla przedsiębiorców w przypadku, gdy ich pojazd pozostaje nieużywany na wyznaczonej trasie przez określony czas. Do opracowania tabeli przyjęto orientacyjną liczbę kilometrów, jakie kierowca jest w stanie pokonać w ciągu pięciu dni roboczych, z uwzględnieniem obowiązujących przepisów dotyczących czasu pracy kierowcy oraz średniej prędkości pojazdu. Dodatkowo ceny paliwa, średnie spalanie pojazdu oraz stawka za kilometr zostały uśrednione w celu dokładniejszej analizy. W obliczeniach przyjęto następujące wielkości:

- stawka za 1km – 1,30 EUR,
- cena paliwa za 1l (diesel) – 1,60 EUR,
- średnie spalanie ciężarówki 30l /100 km.

W tabeli 3 przedstawiono uśrednione koszty oraz potencjalne straty, jakie mogą ponieść przedsiębiorstwa w trakcie pięciodniowej nieobecności jednego kierowcy, przyjętej jako okres orientacyjny. Należy jednak zauważyć, że analizowano jedynie jeden pojazd i jednego pracownika, podczas gdy w rzeczywistości sytuacje takie, jak długotrwała absencja pracowników z powodu choroby czy urlopu spotykane są dość często. Dodatkowo, w przypadku mniejszych przedsiębiorstw takie zdarzenia mogą mieć znacznie większy wpływ na ich funkcjonowanie, ponieważ nawet jeden pojazd w „prześcieju” może skut-

Tabela 3. Wykaz strat, jakie może generować 1 pojazd podczas pięciodniowej absencji kierowcy  
 Table 3. List of losses that 1 vehicle can generate during a five-day driver's absence

Liczba dni wolnych	Liczba kilometrów możliwych do przejechania	Zużycie paliwa [l]	Koszt paliwa [EUR] = = liczba km × × cena paliwa	Łączna cena usług przewozu [EUR] = = liczba km × stawka za 1 km	Potencjalny zysk [EUR] = = łączna cena usług przewozu – koszt paliwa
5	3500	1050	1680	4550	2870

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych spośród kilku badanych przedsiębiorstw biorących udział w ankiecie.

kować dużymi stratami finansowymi. Ponadto należy także podkreślić, że analizowane koszty uwzględniają jedynie orientacyjną liczbę przejechanych kilometrów w ciągu pięciu dni roboczych oraz średnie koszty paliwa, spalania oraz stawki za kilometr. Okres nieobecności kierowcy może znacznie przekraczać pięć dni, co skutkuje zwiększeniem liczby pojazdów w „przestoju” oraz dalszym zwiększeniem kosztów i strat.

## Wnioski

Celem opracowania było zbadanie problemu braku pracowników w przedsiębiorstwach transportowych, a także ocena poziomu trudności pozyskania kierowców. W wyniku prowadzonych badań i analiz sformułowano następujące wnioski:

1. Na podstawie przeglądu literaturowego oraz przeprowadzonych badań własnych można zauważyć, że niedobór kierowców stanowi poważny problem dla przedsiębiorstw transportowych. Istnieje obawa, że w przyszłości liczba chętnych pracowników do podjęcia pracy w tym zawodzie będzie zmniejszać się, co może prowadzić do opóźnień lub przerw w dostawach towarów oraz wzrostu wymagań kierowców w zakresie wynagrodzenia.
2. Badania przeprowadzone wśród przedsiębiorców wskazują na niską liczbę osób poniżej 30. roku życia zainteresowanych wykonywaniem zawodu kierowcy. Pomimo braku wymogów co do wykształcenia czy wieku, młodzi ludzie nie są zainteresowani wykonywaniem zawodu kierowcy, wydają się niechętni do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach transportowych jako kierowca zawodowy.
3. Jednym z ważnych problemów w przedsiębiorstwach transportowych jest brak eksploatacji pojazdów podczas nieobecności kierowców. Badani respondenci twierdzą, że w większości przypadków pojazdy pozostają nieużywane, czyli mają tzw. przestój w eksploatacji, co prowadzi do braku zysków i generuje straty, zwłaszcza dla małych i średnich przedsiębiorstw. Analiza danych wykazała, że jeden nieeksploatowany pojazd przez dwa tygodnie (10 dni roboczych) mógłby przynieść dochód w wysokości 2870 EUR.
4. Wyniki badań ankietowych wskazują, że niektóre przedsiębiorstwa zatrudniają więcej kierowców niż mają pojazdów, co pozwala na uniknięcie przerw w pracy floty. Warto jednak zauważyć, że takie podejście jest stosowane głównie przez duże przedsiębiorstwa, które posiadają odpowiednie zasoby i możliwości implementacji takiego modelu zatrudnienia.

5. Zgodnie z ocenami przewoźników, trzy czynniki mają kluczowe znaczenie przy podejmowaniu decyzji o zatrudnieniu kierowców. Należy do nich brak orzeczenia o niepełnosprawności, niekaralność oraz posiadanie obywatelstwa polskiego. Na podstawie tych kryteriów, możliwe byłoby opracowanie oryginalnego kwestionariusza dla kandydatów na stanowisko kierowcy, który ułatwiłby proces weryfikacji potencjalnych pracowników. Zastosowanie takiego narzędzia mogłoby przyczynić się do usprawnienia procesu rekrutacji pracowników.
6. Zgodnie z uzyskanymi wynikami badań, przewoźnicy nie wykorzystują unikalnych metod ani narzędzi w celu pozyskiwania nowych pracowników. Wobec tego, konieczne jest opracowanie odpowiednich rozwiązań i metod dla przedsiębiorstw w celu rekrutowania nowych kierowców. Istotne jest, aby każde przedsiębiorstwo próbowało różnych rozwiązań, zgodnie z własnymi zasobami i możliwościami.
7. W celu kontynuacji przeprowadzonych badań, sugeruje się przeprowadzenie badań ankietowych wśród kierowców, którzy wykonują pracę w branży transportowej. W ramach badań, kierowcy mogą zostać poproszeni o udzielenie odpowiedzi na pytania dotyczące przyczyn wyboru tego zawodu oraz zalet i wad pracy zawodowego kierowcy. Mogli by także wskazać propozycje zmian w celu poprawienia komfortu wykonywanej pracy i określić oczekiwania względem pracodawcy. Taki badania pozwoliłyby na pogłębienie wiedzy na temat doświadczenia i opinii kierowców, a także pomogłyby w identyfikacji kluczowych obszarów do dalszych badań.

Podsumowując wyniki przeprowadzonych badań dotyczących uwarunkowań związanych z procesem zatrudniania kierowców zawodowych w przedsiębiorstwach transportowych, zaleca się podjęcie odpowiednich kroków mających na celu opracowanie metod i narzędzi pozyskiwania nowych kierowców oraz opracowanie strategii promocji zawodu kierowcy zawodowego. W celu rozwiązania problemu niedoboru kierowców proponuje się m.in. podpisanie umów z szkołami nauki jazdy, promowanie zawodu kierowcy ciężarówki w szkołach średnich o kierunku pokrewnym, proponowanie kursów prawa jazdy kat. C i C+E w szkołach średnich, wprowadzenie benefitów dla kierowców rekomendujących nowych pracowników lub zastępców, wprowadzenie bardziej elastycznych harmonogramów pracy dostosowanych do potrzeb pracowników oraz implementację transportu intermodalnego w celu zmniejszenia liczby wymaganych kierowców. Dodatkowo, zaleca się przeprowadzenie wywiadów z kierowcami, aby poznać ich motywacje, oczekiwania oraz sugestie dotyczące usprawnienia warunków pracy.

## **Bibliografia**

- Cellary W., 2019: Przemysł 4.0 i Gospodarka 4.0. Biuletyn Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, 3(86), 50–52.
- Costello B., 2017: Truck Driver Shortage Analysis. American Trucking Associations, [źródło elektroniczne] <https://jbatelematics.com/wp-content/uploads/2017/11/ATAs-Driver-Shortage-Report-2017.pdf> [dostęp: 04.11.2022].
- Gil L., Sztorc S., Pieniak D., Walczak A., 2018: Czas pracy kierowcy jako element bezpieczeństwa ruchu drogowego, Zeszyty Naukowe SGSP, 65(2), 1, 138–139.

- Janczewski J., 2012: Doskonalenie kierowców zawodowych a przedsiębiorczość. *Przedsiębiorczość – Edukacja*, 8, 183–197.
- Kulikowska-Wielgus A., Majowicz A., Wawryszczuk B., Wolak M., Ziemkowska D., 2019: Rynek pracy w branży TSL, Raport: Wynagrodzenia i Sytuacja Zawodowa Kierowców Zawodowych. Polski Instytut Transportu Drogowego, Wrocław.
- Kulikowska-Wielgus, A., Ziemkowska D., Wawryszczuk B., Lysionok A., 2019: Bariery w transporcie drogowym, Raport: Analiza czynników wpływających na przedsiębiorstwa transportowe operujące wewnątrz i na zewnątrz Unii Europejskiej, Polski Instytut Transportu Drogowego.
- Łuczak A., Tarnowski A., 2011: Dobór zawodowy kierowców-selekcja pozytywna czy negatywna, *Bezpieczeństwo Pracy*, 4, 9.
- Mac M., Steuer F., 2018: Szanse Europy na autonomizację transportu drogowego. *Journal of Transport Logistics*, 4(1), 26.
- Marathon International 2021: Obowiązki kierowcy samochodu ciężarowego, [źródło elektroniczne] <https://emarathon.eu/blog/obowiazki-kierowcy-samochodu-ciezarowego/> [dostęp: 04.11.22].
- Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej 2018: Informacja o zawodzie, kierowca samochodu ciężarowego (833203), (Dz. U. z 2017 r. poz. 1065, z późn. zm). Departament Rynku Pracy, Warszawa.
- Mobilia Group 2021: Zakres obowiązków kierowcy samochodu ciężarowego, [źródło elektroniczne] <https://e-tollgps.pl/blog/zakres-obowiazkow-kierowcy-samochodu-ciezarowego/> [dostęp: 04.11.22].
- Pracuj.pl 2019: Kierowca ciągnika siodłowego – zakres obowiązków, [źródło elektroniczne] <https://porady.pracuj.pl/stanowiska/kierowca-ciagnika-siodlowego-zakres-obowiazkow/> [dostęp: 04.11.22].
- Sławińska Ziaja E., Różyk J., Chwalczuk Ł., 2022: 25-metrowe zestawy transportowe w całej UE, *Transport manager*, 3, 71.
- Sowiński J., 2017: Aktualna sytuacja na rynku branży transportowej – wybrane problemy, *Wyższa Szkoła Gospodarki, Fundacja Akademia Transportu. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Gospodarki*, 31(9), 139.
- Sukiennik K., Powroźnik I., 2020: Bezpieczeństwo w ruchu drogowym w Polsce, a zarządzanie czasem pracy kierowców samochodów ciężarowych. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, Zarządzanie*, 37, 64–74.
- Truck Focus 2022: Czy warto pracować jako kierowca zawodowy? [źródło elektroniczne] <https://truckfocus.pl/ciekawostki/64850/czy-warto-pracowac-jako-kierowca-zawodowy/> [dostęp, 04.11.22]. Walendzik M., Nowacki G., 2017: Brak zawodowych kierowców zagrożeniem dla przedsiębiorstw transportu drogowego. *Autobusy*, 12, 1803.
- Walendzik M, Nowacki G., 2018: Zmiany w zatrudnianiu cudzoziemców w Polsce. *Autobusy*, 6, 1265–1270.
- Wang M., Wood L., Wang B., 2022: Transportation capacity shortage influence on logistics performance: evidence from the diver shortage. *Heliyon*, 8, 1.
- Wolak M., 2018: Problem braku kierowców, rekomendowane rozwiązania. Polski Instytut Transportu Drogowego, Wysoka.



Krzysztof Kud<sup>1</sup>✉, Marian Woźniak<sup>2</sup>

Politechnika Rzeszowska

## **E-handel poprawą efektywności logistycznego łańcucha dostaw pomiędzy handlem a klientem detalicznym w dobie kryzysu COVID-19**

### **E-commerce to improve the efficiency of the logistics supply chain between trade and retail customers in the era of the COVID-19 crisis**

**Synopsis.** Czas pandemii spowodował zmiany w dotychczasowych przyzwyczajeniach, ale także oczekiwania konsumentów. Polskie firmy stanęły przed wyzwaniem dostosowania się do powstałych w tych realiach warunków. Lockdown i ograniczenia w handlu stacjonarnym pod wpływem zaistniałej sytuacji sprawiły, że znacznie zwiększyła się liczba zakupów dokonywanych przy pomocy Internetu. Przedłużający się lockdown, który przez wielu utożsamiany był z pracą zdalną lub przymusowym, długotrwałym przebywaniem w domu, doprowadził do wzrostu zainteresowania zakupami online. Pandemia COVID-19 stała się odpowiednim środowiskiem dla rozwoju e-handlu, który w wielu sytuacjach przyczynił się do rozwoju cyfryzacji biznesu i wielu nowoczesnych technologii cyfrowych. Odporny na koronawirusa e-handel sprawił wzrost innowacyjności i pobudził gospodarkę, stymulując rynek logistyczno-magazynowy oraz poprawiając efektywność logistycznego łańcucha dostaw, nadając ostatecznie nowy wymiar współczesnemu handlowi. W reakcji na pandemię COVID-19 władze wielu państw wprowadziły liczne ograniczenia wolności obywatelskich, których skutki były dostrzegalne w sferze konsumpcji, handlu i logistyce. Respondenci potwierdzili, że zwiększyli liczbę zakupów elektronicznych, jednocześnie nie ograniczając zakupów stacjonarnych, oczywiście poza czasem lockdownu. Celem pracy było wskazanie wpływu pandemii COVID-19 na rozwój e-handlu w logistycznej obsłudze klienta.

**Słowa kluczowe:** kryzys pandemiczny, zachowania zakupowe, logistyczna obsługa klienta, e-handel

**Abstract.** The time of the pandemic caused changes in current habits, but also consumer expectations. Polish companies faced the challenge of adapting to the new

---

<sup>1</sup>✉ Krzysztof Kud – Politechnika Rzeszowska; Wydział Zarządzania; e-mail: [kkud@prz.edu.pl](mailto:kkud@prz.edu.pl); <https://orcid.org/0000-0003-4070-4777>, e-mail: [kkud@prz.edu.pl](mailto:kkud@prz.edu.pl);

<sup>2</sup> Marian Woźniak – Politechnika Rzeszowska; Wydział Zarządzania; e-mail: [mwozniak@prz.edu.pl](mailto:mwozniak@prz.edu.pl); <https://orcid.org/0000-0003-4813-6612>

conditions. The lockdown and restrictions on brick-and-mortar trade because of the pandemic resulted in a significant increase in the number of purchases made via the Internet. The prolonged lockdown, which for many was equated with remote work or a forced, prolonged stay at home, has led to an increase in interest in online shopping. The COVID-19 pandemic has become a suitable environment for the development of e-commerce, which in many situations has contributed to the development of business digitization and many modern digital technologies. Resistant to the coronavirus, e-commerce has boosted innovation and boosted the economy, stimulating the logistics and warehousing market and improving the efficiency of supply chain logistics, ultimately giving a new dimension to modern commerce. In response to the COVID-19 pandemic, the authorities of many countries introduced numerous restrictions on civil liberties, the effects of which were noticeable in the sphere of consumption, trade and logistics. Respondents confirmed that they increased the number of electronic purchases, while not limiting brick-and-mortar purchases, of course, except during lockdown. The aim of the work was to indicate the impact of the COVID-19 pandemic on the development of e-commerce in customer service logistics.

**Key words:** pandemic crisis, shopping behavior, logistic customer service, e-commerce

**Kody JEL:** D12, E21, L91, Q13

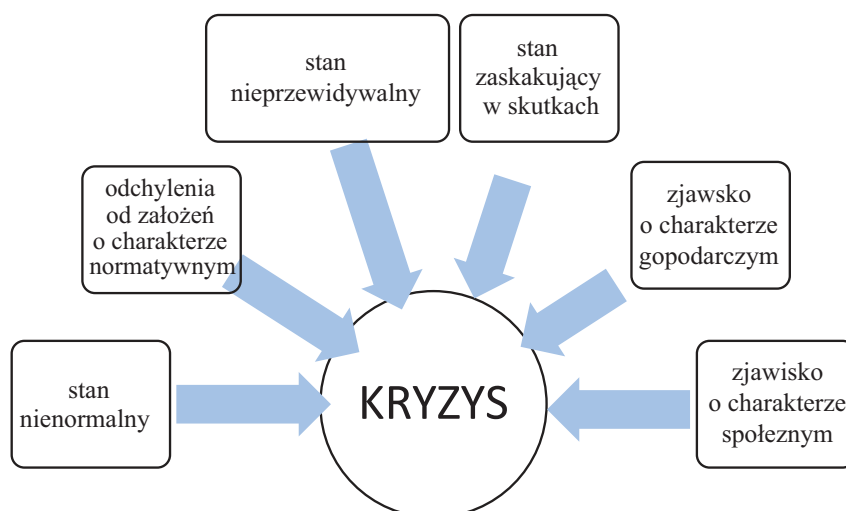
## Wstęp

Kryzys jest interpretowany jako stan nienormalny, ukazujący odchylenia od założeń o charakterze normatywnym, zmuszającym do przywrócenia stanu przed zaistniałą sytuacją, ale także pouczającym na przyszłość. Jest stanem powstałym w wyniku destrukcji stabilnego dotąd procesu rozwoju i wymagającym podjęcia zdecydowanych kroków zaradczych [Brzozowski 2011]. Kryzys oznacza moment przełomowy, czas przełomu, punkt zwrotny, ale jest momentem przesilenia, po którym powinien nastąpić powrót do normalności [Morawski 2003].

Kryzys jest jednocześnie zjawiskiem gospodarczym i społecznym, posiadającym negatywny wydźwięk charakteryzujący się zróżnicowanym zasięgiem. Jest zjawiskiem nieprzewidywalnym oraz zaskakującym w skutkach (rys. 1). Kryzys wynika z dynamiki przemian i zaliczanych jest do zjawisk o nasileniu gwałtownym, niespodziewanym i nieprzewidywalnym [Słownik... 2002, Bodziany 2014]. Kryzys interpretowany jest jako zjawisko przejściowe, epizodyczne, powodujące dysharmonię, stan gorszy od poprzedniego oraz nieład społeczny w społeczeństwie [Pieńkowski 2014].

Kryzys gospodarczy charakteryzuje okresowe zwolnienie aktywności gospodarczej, załamanie gospodarcze, zapaść gospodarczą, depresje gospodarczą spowodowaną najczęściej czynnikami zewnętrznymi w relacjach z gospodarką, takimi jak zjawiska naturalne, klęska żywiołowa, nieurodzaj, pandemia [Morawski 2003].

Pandemia COVID-19 wstrząsnęła światową gospodarką i wywołała największy światowy kryzys gospodarczy od ponad wieku. Kryzys ten doprowadził do dramatycznego wzrostu nierówności w krajach i regionach. Wstępne analizy sugerują, że wychodzenie z kryzysu, jak jego początkowe skutki gospodarcze i ekonomiczne będzie także nierówne i skomplikowane. Wraz z rozwojem pandemii w 2020 roku stało się jasne, że wiele

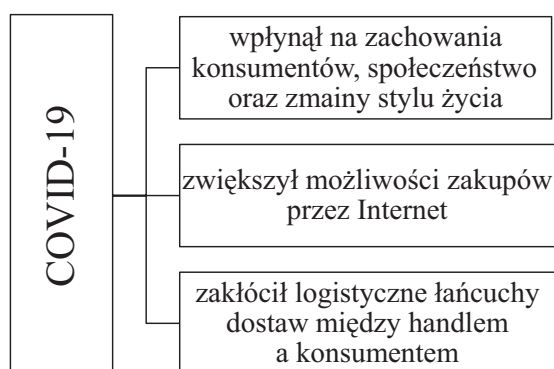


Rysunek 1. Interpretacja pojęcia kryzys  
Figure 1. Interpretation of the term crisis

Źródło: opracowanie własne.

gospodarstw domowych i firm nie było przygotowanych na szok dochodowy o takiej skali i czasie trwania [Badarinza i in. 2019].

Pandemia COVID-19 to coś więcej niż światowy stan zagrożenia zdrowia publicznego, jest to międzynarodowy kryzys gospodarczy, który może przewyższyć światowy kryzys finansowy z lat 2008–2009 [Loayza i Pennings 2020]. Kryzys ten wywołał istotny wpływ na zachowania konsumentów, związane głównie z zakupami poprzez większą możliwość wykorzystania Internetu oraz zmianę stylu życia [Gao i in. 2020]. Kryzys wywarł istotny wpływ na społeczeństwo i gospodarkę (rys. 2), a także przyczynił się do wielu zakłóceń łańcucha dostaw związanych z wstrzymaniem wielu przepływów towarowych oraz przepływów finansowych. Wiele przedsiębiorstw zmuszonych był przeprojektować swoje łańcuchy logistyczne w celu przezwyciężenia skutków powstałego kryzysu oraz ciągłości funkcjonowania na rynku w czasach kryzysu. W efekcie przyczyniło się to



Rysunek 2. Wpływ COVID-19 na jakość życia społeczeństwa  
Figure 2. Impact of COVID-19 on the quality of life of society

Źródło: opracowanie własne.



do uwypuklenia nowych możliwości w całym systemie łańcucha logistycznego, w celu zapewnienia przewyciężenia skutków kryzysu oraz odpowiedniego reagowania na nie, a w efekcie zarządzanie łańcuchem dostaw akcentującym wszystkie ogniwa łańcucha oraz wspierającym ciągłość planowania i realizacji [COVID-19... 2022].

Według danych raportu Izby Gospodarki Elektronicznej społeczeństwo w związku z pandemią COVID-19 najbardziej obawiało się: możliwości zachorowania swojego lub kogoś bliskiego, recesji gospodarki, ograniczenia swobód, utraty pracy, braku dostaw jedzenia i środków higieny, a 37% respondentów nie obawiało się niczego [E-commerce w czasie... 2020].

Narzucone przez państwa dystansowanie społeczne w celu uniknięcia zarażenia, wraz z surowymi środkami izolacji wprowadzonymi w wielu krajach OECD, praktycznie wstrzymały, przynajmniej tymczasowo, dużą część tradycyjnego handlu detalicznego, doprowadzając także do tego, że kryzys [OECD 2020a, b, c]:

- przyspieszył ekspansję e-handlu w kierunku nowych firm, klientów i rodzajów produktów,
- zwiększył dynamikę krajobrazu handlu elektronicznego i rozszerzył jego zakres,
- będzie miał prawdopodobnie charakter długoterminowy, ukierunkowany na nowe nawyki zakupowe oraz nowe kanały sprzedaży,
- doprowadził do przesunięcia popytu z tradycyjnego handlu detalicznego na e-handel,
- doprowadził ludzi w wielu krajach OECD do znacznego ograniczenia interakcji fizycznych.

## Logistyczna obsługa klienta

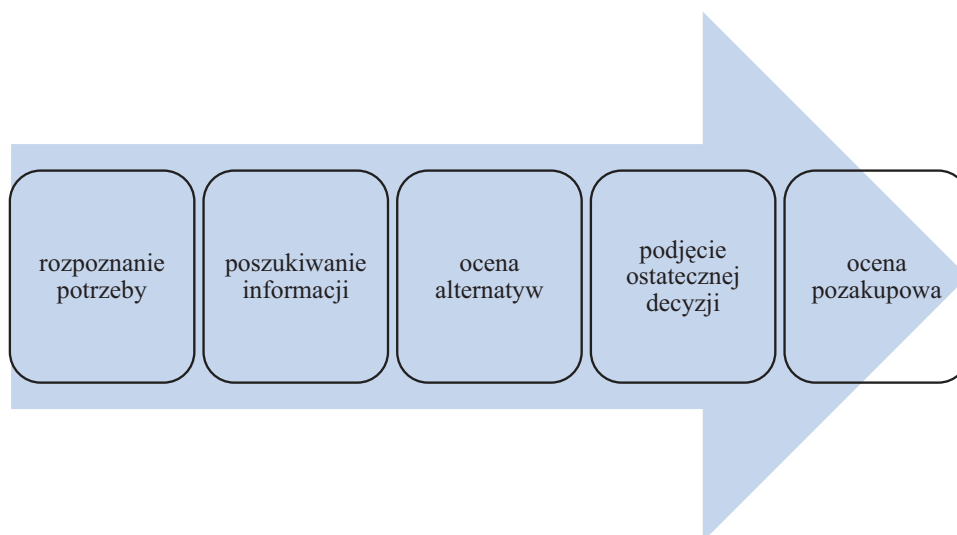
Obsługę klienta odnosimy współcześnie do logistyki obsługi klienta, ponieważ w bardzo silny sposób nadaje ona sens wielu procesom i działaniom logistycznym. Możemy ją interpretować jako zdolność zaspokajania wymagań oraz oczekiwań klientów. Zwłaszcza w zakresie miejsca i czasu realizacji dostaw, przy wykorzystaniu wszelkich formy aktywności logistycznej, jak transport, magazynowanie, przepływ informacji, opakowania i zarządzanie zapasami. Obsługa klienta odnoszona jest do wielu wzajemnie uzależnionych czynności logistycznych wpływających na satysfakcję klienta przy zakupie produktu, czyli finalnym akcie procesu, który zazwyczaj rozpoczyna się w chwili złożeniem zamówienia, a kończy dostawą produktu do odbiorcy. Proces obsługi jednak nie ma swojego końca w chwili dostarczenia towaru do klienta, bowiem ma swoją kontynuację w systemie czynności posprzedażowych oraz satysfakcji klienta.

Proces decyzyjny konsumenta składa się z modelu obejmującego pięć podstawowych etapów, w których główny nacisk przykłada się aspektom motywacyjnym, które w istotny sposób kształtują ostateczną decyzję o metodzie i sposobie realizacji zakupów (rys. 3).

W skład modelu wchodzi następujące czynniki [Cox i in. 1983, Kotler i Keller 2011]:

1. Rozpoznanie potrzeby czyli aspekt czynników, które kierują potrzebą realizacji zakupu w odniesieniu do ukazania różnicy występującej pomiędzy stanem obecnym a pożądanym.

2. Poszukiwanie wszelkich informacji istotnie wpływających na proces podejmowania decyzji konsumenta, zarówno w aspekcie źródeł osobistych, komercyjnych, publicznych czy empirycznych. Wśród tych czynników ważną rolę odgrywają czynniki dotyczące opinii kolegów, przyjaciół, rówieśników oraz członków rodziny.
3. Ocena alternatyw pojawiających się w możliwościach realizacji procesu podejmowania decyzji konsumenta. W etapie tym oprócz czynników związanych z ceną, cechami produktu i jego jakością coraz ważniejszą cechą są wszelkie aspekty związane z procesem logistycznym realizacji zakupu, czyli z łańcuchem jego realizacji, głównie miejsce, czas oraz sposób realizacji.
4. Podjęcie ostatecznej decyzji zakupowej, uwzględniając czy zakup był planowany, częściowo planowany czy impulsywny, związany przykładowy z chwilową obecnością produktów limitowanych w magazynie.
5. Ocena pozakupowa nabytego produktu oraz procesu jego realizacji, co w efekcie przekłada się na satysfakcję lub niezadowolenie klienta i kształtuje proces dalszych decyzji zakupowych.



Rysunek 3. Proces decyzyjny konsumenta

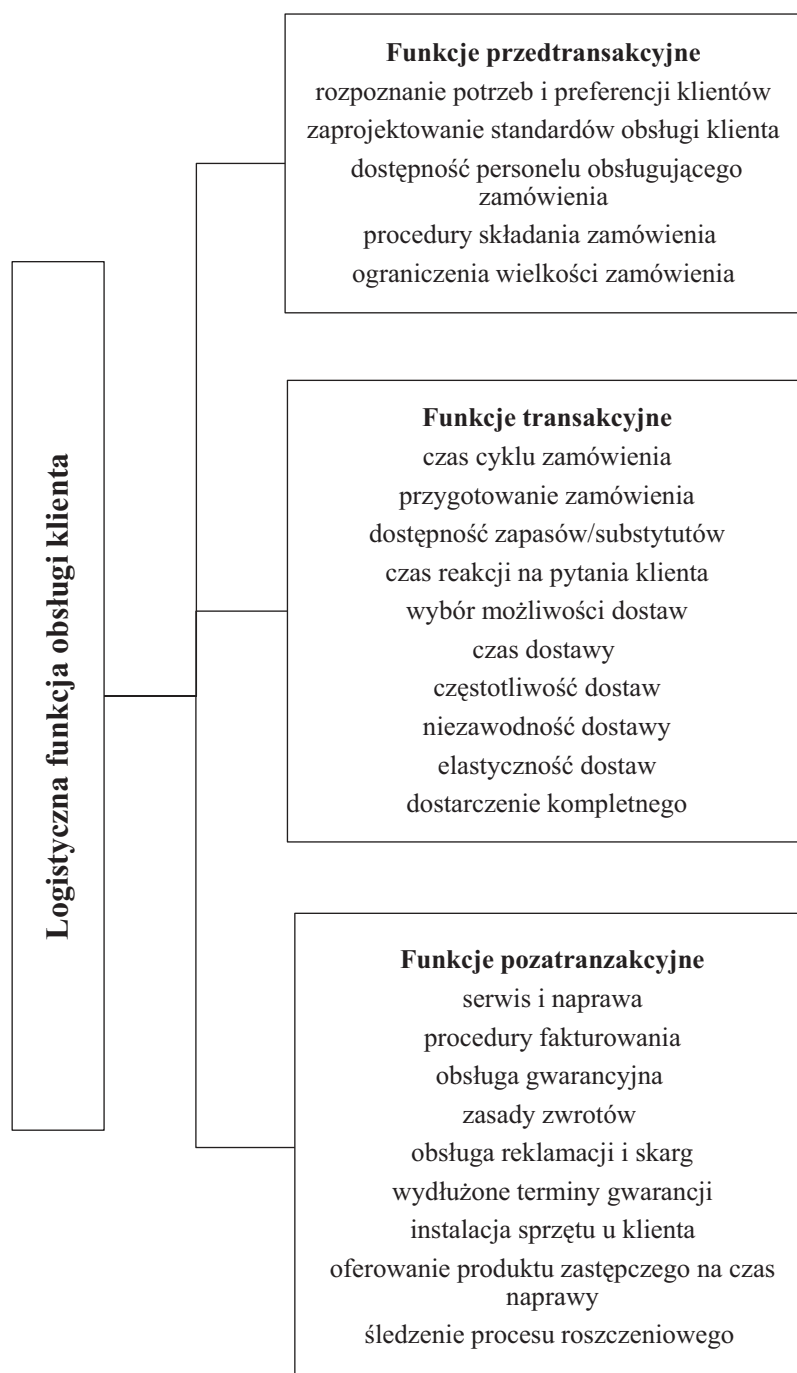
Figure 3. Consumer decision-making process

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Cox i in. 1983, Kotler i Keller 2011].

Do przedstawionego modelu można dołączyć regułę 7W [Coyle i in. 2002], która charakteryzuje rolę logistyki w przepływie dóbr, ukazując specyfikę dostarczania właściwych produktów, we właściwej ilości, we właściwej cenie, o właściwej jakości, na właściwe miejsce, we właściwym momencie, dla właściwego odbiorcy.

Współczesny proces zakupowy połączony jest z wieloma elementami systemu logistycznego związanymi z planowaniem, realizacją dostaw, obsługą zamówień, transportem, magazynowaniem, kontrolą czy koordynowaniem realizacji przebiegów towarowych i informacji. Proces zakupu jest przez niektórych interpretowany jako dwa rodzaje działań zakupowych, zarządzanie zakupami oraz zarządzanie dostawami, które interpretujemy jako bardziej nowoczesną koncepcją zakupów [Dąbrowski 2011].

Składowe obsługi klienta to głównie elementy transakcyjne, czyli takie które decydują o przeprowadzeniu transakcji zgodnie z oczekiwaniami klienta. Oprócz nich w skład tego przyporządkowania wchodzi jeszcze elementy przedtransakcyjne i potransakcyjne (rys. 4), [Watres i Rinsler 2014].



Rys. 4. Logistyczna funkcja obsługi klienta

Fig. 4. Logistics function of customer service

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Watres i Rinsler 2014].

Logistyczna obsługa klienta interpretowana jest jako system odpowiednich działań zapewniających klientowi zadawalające relacje pomiędzy czasem złożenia zamówienia, a czasem otrzymania zamówionego produktu, oraz chęć podtrzymania pozytywnych relacji i współpracy z klientem w jak najdłuższym okresie czasu. Logistyczną obsługę klienta można zatem zdefiniować jako wszystkie transakcyjne elementy jego obsługi. Wśród tych elementów szczególnie wymienić należy czas dostawy, czyli czas od momentu złożenia zamówienia przez klienta do momentu otrzymania zamówionego produktu. Elementy składowe logistycznej obsługi klienta to przede wszystkim czas dostawy, dostępność zapasu gotowego do wysyłki, elastyczność działań logistycznych, kompletność dostaw zgodnie z potrzebami wyrażonymi w zamówieniu, częstotliwość dostaw, precyzyjność dostaw w określonym miejscu i czasie, łatwość składania zamówień i szybka reakcja na pytania klienta oraz przejrzystość i jasność dokumentacji potrzebnej do złożenia zamówienia [Lalonde i Zinszer 1976, Waters i Rinsler 2014].

Logistyczna obsługa klienta bezpośrednio związana jest z łańcuchem dostaw, który składa się z sieci podmiotów połączonych powiązaniem w górę i w dół łańcucha w procesy i czynności tworzące wartość w formie produktów oraz usług skierowanych do finalnego konsumenta [Stadtler i Kilger 2008]. Współczesny konsument coraz częściej poszukuje krótkich łańcuchów dostaw z ograniczoną liczbą podmiotów zaangażowanych we współpracę, dostrzegających lokalny rozwój gospodarczy oraz bliskie relacje geograficzne i społeczne między producentami, przetwórcami i konsumentami [Kneafsey i in. 2020]. Łańcuch taki opiera się na minimalizacji lub nawet ograniczeniu do zera liczby pośredników.

W obecnej sytuacji, w której klient oczekuje i poszukuje coraz większej wartości dodanej związanej z procesem zakupu, rozwiązania logistyczne dotyczące odpowiedniej obsługi klienta stają się elementem przewagi konkurencyjnej sprzedawców oraz ważnym czynnikiem różnicującym poszczególne oferty oraz obsługę klienta. Przed logistyczną obsługą klienta stawiane są coraz wyższe wymagania oraz oczekiwania konsumentów dotyczące łatwości złożenia zamówienia, zapłaty za zamówienie, miejsca i czasu dostawy, opakowania zamówienia, niezawodności i pewności czy komunikacji o realizacji procesu dostawy oraz jej wygody [Iwańska-Knop 2015].

## **Cel i metodyka badań**

Celem głównym niniejszej pracy jest wskazanie wpływu pandemii COVID-19 na rozwój e-handlu w logistycznej obsłudze klienta, a celem pobocznym ukazanie wpływu kryzysu COVID-19 na zachowania nabywcze konsumentów.

W niniejszym badaniu sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy kryzys związany z pandemią COVID-19 wpłynął w opinii respondentów na zwiększenie popularności handlu elektronicznego?
2. Czy w czasie obostrzeń pandemicznych nastąpiły zmiany zachowań konsumenckich respondentów?
3. Czy badani konsumenci wykazali preferencje odnośnie długości logistycznych kanałów dystrybucji produktów?
4. Jakie elementy zachowań zakupowych wiążą się ze skłonnością konsumentów do gromadzenia zapasów?

W pracy przedstawiono dwie hipotezy badawcze odnoszące się bezpośrednio do przedstawionych pytań badawczych:

H<sub>1</sub>: Kryzys wywołany pandemią COVID-19 wpłynął na zwiększenie popularności e-handlu.

H<sub>2</sub>: COVID-19 wpłynął na preferowanie przez konsumentów krótkich łańcuchów dystrybucji produktów związanych z bezpośrednim zakupem od producenta na bazarze.

Badania przeprowadzono w czasie od 01.03 do 31.10.2022 roku. Wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego przeprowadzonego za pomocą techniki CAWI (*Computer Assisted Web Interview*). Narzędziem badawczym był formularz składający się z dwóch części. Jedna część pozwalała na identyfikację wybranych cech socjodemograficznych, a druga część była diagnostyczna. Formularz zawierał wiele tez, które zawierały sformułowania odnoszące się do badanych cech. Respondenci dokonywali oceny pod względem zgodności ich przekonań z postawionymi tezami. Do oceny wykorzystano pięciostopniową skalę Likerta z wartością neutralną [Chyung i in. 2017]. Wartości na skali oznaczono następująco: 1 – zdecydowanie nie; 2 – raczej nie; 3 – ani tak, ani nie; 4 – raczej tak; 5 – zdecydowanie tak. W formularzu zawarto następujące cechy diagnostyczne:

- 1) tworzenie zapasów w celu ograniczenia częstotliwości zakupów;
- 2) unikanie zakupów w dużych sklepach, z powodu dużych skupisk ludzi;
- 3) zakupy w dużych sklepach w celu ograniczenia liczby odwiedzanych placówek;
- 4) częstsze dokonywanie płatności bezgotówkowych;
- 5) zakupy bezpośrednio od producenta lub na bazarze;
- 6) większa częstotliwość zakupów przez Internet;
- 7) brak zmian zachowań zakupowych wywołanych COVID-19;
- 8) ograniczenie korzystania z usług gastronomicznych;
- 9) ograniczenie korzystania z dóbr kultury;
- 10) ograniczenie aktywności fizycznej;
- 11) pogorszenie stanu zdrowia i ogólnego samopoczucia.

Stworzony formularz został poddany analizie rzetelności tez za pomocą testu Alfa Cronbacha, a wynik testu wyniósł 0,8014, co stanowiło zadawalający poziom.

Obszar badań obejmował teren województw podkarpackiego i lubelskiego. Podmiotem badań byli respondenci w wieku mobilnym, za które uważa się osoby w wieku 18–44 lata, niezależnie od płci, a więc osoby w wieku produkcyjnym oraz osoby mogące znaleźć nowe miejsce pracy lub wciąż się doksztalcające, zamieszkałe na terenie wybranych województw, a przedmiotem badań były zachowania i postawy respondentów. Zastosowano metodę przypadkowego doboru próby. Link do formularza ankietowego przekazano kilkudziesięciu osobom, które następnie zapraszały do badania inne osoby. Jednocześnie odsyłacz został zamieszczony w mediach społecznościowych oraz przekazany współpracującym z badaczami instytucjom. Badanie miało charakter cząstkowy, było nieprobabilistyczne. Zebrano 816 ankiet, z czego rzetelnie wypełnionych i spełniających założenia badawcze odnośnie terenu zamieszkania było 732. Ponieważ dobór próby był przypadkowy, wnioskowanie odnosi się wyłącznie do badanej grupy

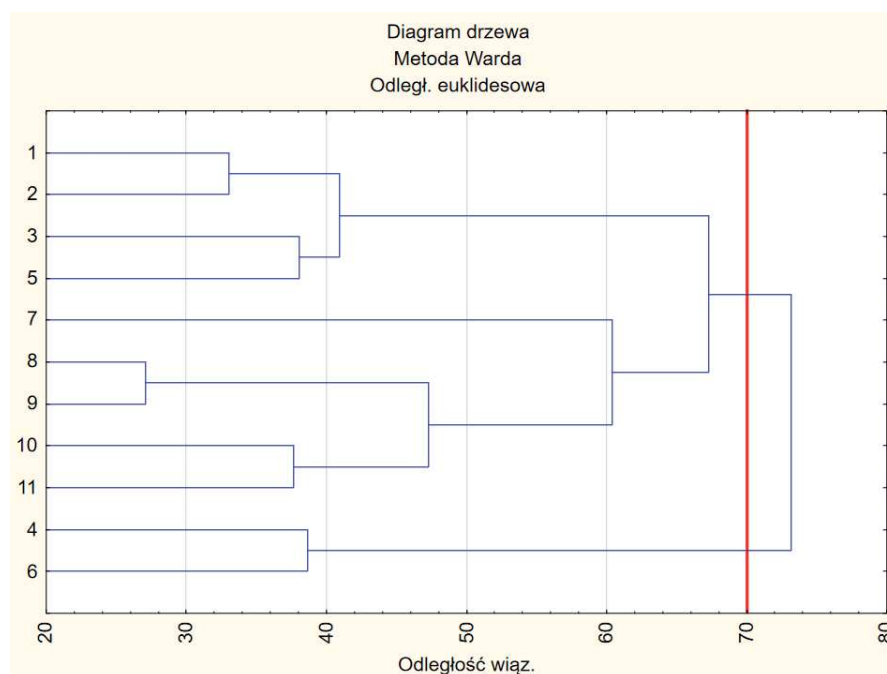
Analizy statystyczne zebranego materiału wykonano przy zastosowaniu programu Statistica oraz MS Excel. Przeprowadzono analizę aglomeracyjną metodą Warda [Blashfield 1980, Randriamihamison i in. 2021]. Jest to eksploracyjna analiza danych zmierzająca do połączenia badanych obiektów w grupy, w taki sposób, aby stopień

powiązania obiektów z obiektami należącymi do tej samej grupy był jak największy, a z obiektami z pozostałych grup jak najmniejszy. Obliczono również podstawowe statystyki opisowe, przeprowadzono analizę struktury ocen też diagnostycznych, obliczono średnie ocen oraz odchylenia standardowe. Na etapie konceptualizacji przyjęto, że cecha nr 1, czyli skłonność do kupowania na zapas jest zmienną determinowaną przez cechy 2 do 6. Stąd przeprowadzono analizę korelacji Pearsona pomiędzy wszystkimi badanymi cechami, a następnie dla istotnych statystycznie korelacji pomiędzy zmienną objaśnianą i zmiennymi objaśniającymi [Aczel 2009].

## Wyniki badań

Badanie było nieprobabilistyczne, co oznacza, że wyniki należy interpretować przede wszystkim w odniesieniu do grupy badawczej. Jednak ze względu na dużą liczebność grupy wyniki mają wartość poznawczą. Przeprowadzone badanie dotyczyło osób w wieku mobilnym 18–44 lata, z czego 25% respondentów było w wieku poniżej 20 lat, a 75% respondentów było w wieku 20–41 lat. W badaniu wzięło udział 491 kobiet (67%) i 241 mężczyzn (32,9%).

Wykonana analiza skupień w części „odległości wiązania względem etapów wiązania” wykazała wzrost odległości powyżej  $y = 70$ . Wartość ta jest miejscem odcięcia dendrogramu, w wyniku tego zostały wydzielone dwa skupienia. Na rysunku 5 przedstawiono dendrogram przeprowadzonej analizy skupień.



\*nazwy ponumerowanych, badanych cech zamieszczono w metodyce badań oraz w tabeli 1

Rysunek 5. Dendrogram analizy skupień

Figure 5. Cluster analysis dendrogram

Źródło: opracowanie własne



Pierwsze skupienie było najliczniejsze, znalazło się w nim dziewięć badanych cech. Na początkowym etapie aglomeracji zostały powiązane cechy nr 1 i nr 2 odnoszące się do zachowań zakupowych nastawianych na dystans społeczny. Z tą grupą powiązane były cechy nr 3 i nr 5 dotyczące preferowanych kanałów dystrybucji. W drugiej mniejszej podgrupie powiązane zostały cechy nr 8 i nr 9 dotyczące ograniczenia korzystania z aktywności społecznej, cechy nr 10 i nr 11 dotyczące ograniczenia aktywności fizycznej i pogorszenia stanu zdrowia, a z tymi czterema cechami łączyła się cecha nr 7 dotycząca poczucia braku zmian zachowań wywołanych COVID-19.

Do drugiego skupienia należały cechy nr 4 i nr 6 odnoszące się do elektronicznego wsparcia procesu zakupowego, czyli częstsze dokonywanie transakcji bezgotówkowych oraz upowszechnienie zakupów internetowych.

Analiza skupień została uzupełniona analizą struktury ocen tez badawczych dokonanej przez respondentów. Wyniki zamieszczone w tabeli 1 umożliwiają identyfikację postaw respondentów. Kolejność danych w tabeli 1 została przedstawiona w nawiązaniu do analizy aglomeracyjnej i uwzględnia dwa skupienia.

Tabela 1. Analiza struktury ocen tez diagnostycznych dokonanych przez respondentów  
Table 1. Analysis of the structure of assessments of diagnostic theses made by respondents

Badana cecha	Struktura ocen badanych cech [% odpowiedzi]					Średnia ocen	SD
	zdecydowanie nie	raczej nie	ani tak, ani nie	raczej tak	zdecydowanie tak		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
Skupienie 1							
1. Tworzenie zapasów w celu ograniczenia częstotliwości zakupów	22,7	33,2	15,0	19,3	9,8	2,60	1,29
2. Unikanie zakupów w dużych sklepach, z powodu dużych skupisk ludzi	31,8	37,0	13,4	10,4	7,4	2,24	1,21
3. Zakupy w dużych sklepach w celu ograniczenia liczby odwiedzanych placówek	25,4	32,1	18,6	17,2	6,7	2,48	1,23
5. Zakupy bezpośrednio od producenta lub na bazarze	23,6	33,5	21,7	14,2	7,0	2,47	1,19
7. Brak zmian zachowań zakupowych wywołanych Covid-19	12,8	19,9	19,2	26,9	21,2	3,24	1,33
8. Ograniczenie korzystania z usług gastronomicznych	23,1	29,5	18,2	21,4	7,8	2,61	1,26
9. Ograniczenie korzystania z dóbr kultury	20,5	25,8	18,2	25,3	10,2	2,79	1,30
10. Ograniczenie aktywności fizycznej	21,6	24,5	17,0	25,4	11,5	2,81	1,34
11. Pogorszenie stanu zdrowia i ogólnego samopoczucia	13,5	18,6	18,7	30,2	19,0	3,23	1,32
Skupienie 2							
4. Częstsze dokonywanie płatności bezgotówkowych	13,1	14,8	14,2	27,0	30,9	3,48	1,40
6. Większa częstotliwość zakupów przez Internet	19,3	15,8	15,7	27,5	21,7	3,17	1,43

Źródło: opracowanie własne.



Blisko połowa respondentów (49,2%) wykazała większą częstotliwość dokonywania zakupów przez Internet. Należy podkreślić, że większość respondentów nie potwierdziła kupowania na zapas w czasie pandemii (55,9%). Większość również nie unikała sklepów wielkopowierzchniowych w obawie nadmiernych skupisk ludzkich (68,8%), a także nie upatrywała zakupów w takich placówkach jako sposobu na ograniczenie liczby odwiedzanych punktów handlowych (57,5%). Jednocześnie 48,1% respondentów przyznało, że nie zmieniły się ich przyzwyczajenia zakupowe pod wpływem COVID-19. W odniesieniu do subiektywnego poczucia zmian wywołanych przez kryzys pandemiczny, blisko połowa respondentów (49,2%) deklaruowała pogorszenie stanu zdrowia. Ponad połowa badanych osób (52,6%) nie ograniczyła korzystania z usług gastronomicznych. Nieco mniejszy odsetek (46,3%) nie ograniczył korzystania z dóbr kultury oraz nie ograniczał aktywności fizycznej (46,1%).

Interesujące wyniki uzyskano po przez wykonanie analizy korelacji prostej Pearsona, pomiędzy badanymi cechami. Wyniki zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2. Analiza korelacji Pearsona pomiędzy badanymi cechami  
Table 2. Pearson's correlation analysis between the studied features

**	1										
2	0,57* $p = 0,000$	2									
3	0,37* $p = 0,00$	0,28* $p = 0,000$	3								
4	0,11* $p = 0,003$	0,05 $p = 0,148$	0,26* $p = 0,000$	4							
5	0,37* $p = 0,000$	0,39* $p = 0,000$	0,32* $p = 0,000$	0,11* $p = 0,002$	5						
6	0,14* $p = 0,000$	0,11* $p = 0,002$	0,31* $p = 0,000$	0,51* $p = 0,000$	0,24* $p = 0,000$	6					
7	-0,16* $p = 0,000$	-0,10* $p = 0,004$	-0,11* $p = 0,004$	-0,09* $p = 0,011$	-0,14* $p = 0,000$	-0,09* $p = 0,016$	7				
8	0,29* $p = 0,000$	0,42* $p = 0,000$	0,25* $p = 0,000$	0,17* $p = 0,000$	0,24* $p = 0,000$	0,18* $p = 0,000$	-0,04 $p = 0,322$	8			
9	0,26* $p = 0,000$	0,40* $p = 0,000$	0,24* $p = 0,000$	0,18* $p = 0,000$	0,22* $p = 0,000$	0,19* $p = 0,000$	-0,02 $p = 0,571$	0,71* $p = 0,000$	9		
10	0,22* $p = 0,000$	0,2424* $p = 0,000$	0,20* $p = 0,000$	0,16* $p = 0,000$	0,19* $p = 0,000$	0,15* $p = 0,000$	0,02 $p = 0,571$	0,38* $p = 0,000$	0,48* $p = 0,000$	10	
11	0,26* $p = 0,000$	0,30* $p = 0,000$	0,17* $p = 0,000$	0,11* $p = 0,004$	0,14* $p = 0,000$	0,08* $p = 0,038$	0,05 $p = 0,207$	0,35* $p = 0,000$	0,40* $p = 0,000$	0,50* $p = 0,000$	

\* – współczynnik korelacji statystycznie istotny na poziomie  $p = 0,05$

\*\* – nazwy ponumerowanych, badanych cech zamieszczono w metodyce badań oraz w tabeli 1

Źródło: obliczenia własne.

W analizie aglomeracyjnej skupiono się na powiązaniach wewnątrz wydzielonych klastrów, zgodnie z zasadami tej analizy polegającej na grupowaniu zmiennych według podobieństw łączących je w grupy (klastry). Obliczone współczynniki korelacji nie należały do zbyt wysokich, co stwarza sytuację, w której interpretacja wyników nie powinna być jednoznaczna.

Ponieważ cecha nr 7, czyli brak zmian zachowania była ujemnie skorelowana z cechami odnoszącymi się do zachowań inspirowanych lękiem przed chorobą (cechy 1–6), można stwierdzić, że zachowania nie uległy znaczącym zmianom. W strukturze ocen cech od nr 1 do nr 5 przeważały oceny negatywne, niepotwierdzające obaw zawartych w sformułowaniach badawczych. Warto podkreślić, że również ujemny, statystycznie istotny współczynnik korelacji obliczono pomiędzy cechami nr 7 i 6, czyli wyższej ocenie braku zmian zachowań wywołanych COVID-19, towarzyszyły niższe oceny wzrostu częstotliwości zakupów internetowych. Dodatkowo statystycznie istotne współczynniki korelacji obliczono pomiędzy wszystkimi cechami związanymi ze zwiększoną ostrożnością i dystansem społecznym (cechy 1–6).

## Dyskusja

Silna konkurencja w branży detalicznej zmusza firmy do poszukiwania nowych sposobów na przyciągnięcie nowych użytkowników online i przekształcenie ich w lojalnych klientów. Kryzys związany z COVID-19 jeszcze bardziej wzmocnił rolę satysfakcji klientów w e-handlu, ponieważ preferencje i oczekiwania konsumentów uległy istotnym zmianom w czasie pandemii [Ilieva i in. 2022].

Na rynku pojawiły się sprzyjające okoliczności do przyspieszonej cyfryzacji biznesu. W takim środowisku swój rozkwit przeżywał e-handel, co zostało dostrzeżone przez polskich przedsiębiorców, którzy od początku 2020 roku otworzyli niemal 15 tysięcy nowych e-sklepów [Kolano i in. 2021], oraz respondentów, którzy podobnie jak wyniki cytowanych badań, w blisko połowie wykazywali większą częstotliwość zakupów przez Internet.

Dane statystyczne potwierdzają również fakt, że światowy szybki rozwój handlu elektronicznego nastąpił podczas pandemii COVID-19, z pewnymi różnicami w zależności od regionu, branży oraz kraju. Jeszcze przed pandemią e-commerce, a zwłaszcza handel detaliczny, wkroczył już na drogę radykalnych zmian. W latach 2016–2020, technologie informatyczne przyczyniły się do wzrostu sprzedaży internetowej z 8,6 do 17,8% [E-commerce as percentage... 2022]. Według analizy firmy badawczej eMarketer, udział sprzedaży internetowej na całym świecie wzrósł w pandemii (2021 rok) i osiągnął 20,3% całkowitej sprzedaży detalicznej. Oczekuje się, że do 2025 roku udział ten wyniesie prawie 1/4 (23,6%) całkowitej globalnej sprzedaży detalicznej [Worldwide Ecommerce... 2022].

Według szacunków PMR rynek handlu internetowego w Polsce w 2019 roku wart był ponad 61 miliardów PLN. Stanowił prawie 11% całego rynku handlu detalicznego, a w 2025 roku udział ten sięgnie prawie 20%. Tak szybki wzrost udziału będzie spowodowany pandemią COVID-19 [PMR 2020].

Pandemia COVID-19 zmieniła zachowania rynkowe konsumentów, gdyż w pewnym stopniu koncentrowali się oni przy zakupie żywności na aspektach związanych z uczuciem lęku i niepewności, zagrożeniem bezpieczeństwa, a nawet paniki [Ben-Hassen i in. 2020, Chauhan i Shah 2020, Cranfield 2020, Lins i Aguiño 2020, Yuen i in. 2020]. Takiej sytuacji nie potwierdziły wyniki przedstawionych badań własnych, w których respondenci w blisko 60% deklaruowali, że COVID-19 nie spowodował unikania zakupów w stacjonarnych placówkach handlowych.

W Europie COVID-19 pobudził również handel elektroniczny, jednak gwałtowny spadek sprzedaży internetowej w sektorze turystyki i usług w czasie pandemii hamował ten ogólny wzrost, czego także nie potwierdziły wyniki badań własnych, z których wynika, że pandemia dla blisko 50% respondentów nie wpłynęła na ograniczenie korzystania z usług. Przewiduje się, że na przełomie lat 2022 i 2023 sprzedaż w sektorze usług osiągnie taką samą lub większą liczbę, wciąż jednak nieco niższą niż przed pandemią w 2019 roku [Lone i in. 2021, 2022].

Według danych wynikających z badań przeprowadzonych w 2021 roku przez agencję Gemius, aż 77% kupujących Polaków robi zakupy w Internecie, co częściowo potwierdziły także wyniki badań własnych. Wydaje się, że istotną przyczyną rewolucyjnej zmiany w podejściu do kanałów sprzedaży on-line był wybuch pandemii COVID-19. Wśród stałych klientów dostrzegamy zwiększoną częstotliwość zakupów, ale także ich wartość. Jednak co ważniejsze, pandemia spowodowała, że konsumenci, którzy z różnych powodów dotychczas nie korzystali z zakupów on-line – głównie osoby po 60. roku życia – w czasie pandemii zostali do tego niejako zmuszeni. Badania pokazują, że podczas pandemii zainteresowanie zakupami on-line wśród tej grupy wzrosło o blisko 12%. Głównym czynnikiem przemawiającym za korzystaniem z e-sklepów jest ich nieograniczona dostępność, a także szybkość i opłacalność. Podczas pandemii konsumenci doceniali także bezpieczeństwo takiego rozwiązania [PARP 2022]. Respondenci w ponad 50% wykazali jednak brak chęci zakupów bezpośrednio na bazarach.

W efekcie pandemii, w 2020 roku rynek e-commerce w Polsce odnotował najwyższy wzrost od kilkunastu lat. Handel internetowy mocno zyskał dzięki pandemii oraz restrykcjom wprowadzonym w celu ograniczenia jej rozwoju. Sklepy i platformy handlowe odnotowały znaczące wzrosty sprzedaży, a wiele sieci sklepów stacjonarnych podjęło decyzję odnośnie uruchomienia własnych e-sklepów [PMR 2020].

Polacy ze wszystkich grup, co potwierdzają wyniki badań własnych, przestali się bać kupowania przez Internet, nauczyli się z tej formy zakupów świadomie korzystać, np. dokonując darmowych zwrotów, czy kupując za pomocą nowych form finansowania, jak płatności odroczone.

Według wyników Raportu Acecenture do zakupów e-commerce zachęcają głównie: darmowa dostawa, promocje, bezpłatne zwroty, a w galeriach możliwość przetestowania produktu, szeroki wybór produktów czy spędzenie czasu z bliskimi. Z kolei do czynników szczególnie zniechęcających w przypadku e-commers należą ryzyko niezgodności z opisem, nieodpowiedni rozmiar, brak pewności czy produkt jest oryginalny, obawa o bezpieczeństwo płatności, skomplikowany proces kupowania, brak możliwości przetestowania produktu, duże koszty dostawy, ryzyko niedostarczenia produktu, a w przypadku galerii konieczność dojazdu, problemy z parkowaniem, długie kolejki, wyższe ceny produktów [Świadomy konsument... 2020].

Istotną zaletą zakupów poprzez Internet, szczególnie w okresie COVID-19, są fakty, że nie wymagają one wychodzenia z miejsca zamieszkania oraz kontaktu z innymi osobami. Blisko 45% badanych stwierdziło, że zdecydowało się rzadziej korzystać z oferty tradycyjnych sklepów stacjonarnych, dla 37% są one zdecydowanie bardziej bezpieczne [IGE 2020]. Sytuacji takiej nie potwierdziły wyniki badań własnych.

Korzyści e-handlu dostrzegają także ekonomiści. Zauważyli oni, że rozwój e-handlu nierozzerwalnie wiąże się z rozwojem innowacji i digitalizacji, co z kolei przekłada się

na wzrost produkcji, konsumpcji, wydajności, struktury zatrudnienia czy wreszcie ceny. Wynika to z szybkiej możliwości porównania jakości i cen sprzedawanych produktów. To z kolei daje wiele korzyści dla rynku, jak wzrost konkurencyjności i przejrzystości, łatwość monitorowania konkurencji czy ekspansji na rynkach zagranicznych. Można pokusić się więc o stwierdzenie, że inwestowanie w rozwój e-handlu i wielokanałowość sprzedaży to dziś konieczność, bez której przetrwanie na rynku jest zagrożone [PARP 2022].

## Podsumowanie i wnioski

Wyniki wielu badań ukazują, że współczesny konsument, szczególnie w czasach pandemii, coraz większą uwagę przywiązuje do systemu logistycznej obsługi związanej z bezpieczną i sprawniejszą realizacją procesu zakupu i dostawy. Nowe oblicze gospodarki związanej z ograniczeniami w związku z kryzysem COVID-19 istotnie wpłynęło na obraz współczesnego biznesu, w tym także handlu. Handel w istotnym stopniu przeniósł się do Internetu, handel stacjonarny bowiem w początkowym etapie pandemii był bardzo ograniczony i w wielu przypadkach praktycznie nie istniał. Handel elektroniczny musiał znaleźć metody i sposoby odpowiedniego oddziaływania na klientów, którzy są coraz lepiej poinformowani, mobilni oraz wyedukowani. Klienci w coraz większym stopniu oceniają wartość oferty oraz komfort obsługi logistycznej, zaczynając od formy zamówienia, a kończąc na dostarczeniu produktu.

Na podstawie przedstawionych analiz i wyników można przedstawić następujące wnioski:

1. Blisko połowa respondentów wykazała większe zainteresowanie zakupami elektronicznymi, uznając że kryzys wywołany pandemią COVID-19 wpłynął na zwiększenie częstotliwości realizacji zakupów przez Internet.
2. Blisko połowa respondentów przyznała, że nie zmieniły się ich przyzwyczajenia zakupowe pod wpływem COVID-19, jednocześnie deklarowali oni pogorszenie stanu zdrowia.
3. Ponad połowa respondentów stwierdziła, że nie jest zainteresowana zakupami na bazarze, a tym samym skróceniem łańcucha dostaw oraz kupowaniem na zapas. Motywacje do kupowania produktów na zapas były związane z elementami strachu, ponieważ unikanie dużych sklepów miało, z jednej strony, zwiększyć dystans społeczny, z drugiej zaś sklepy te mogły ograniczyć liczbę odwiedzających punkty handlowe.

Przedstawione w pracy hipotezy badawcze zostały zweryfikowane następująco: potwierdzona została hipoteza, że kryzys wywołany pandemią COVID-19 wpłynął na zwiększenie popularności e-handlu oraz odrzucona hipoteza, że COVID-19 wpłynął na preferowanie przez konsumentów krótkich łańcuchów dystrybucji produktów związanych z bezpośrednim zakupem od producenta na bazarze.

Na podstawie przedstawionych wniosków wynikających z badań można jednoznacznie stwierdzić, że w okresie pandemii związanej z COVID-19 oraz okresie po jej zakończeniu, przedsiębiorcy powinni większą uwagę koncentrować na wprowadzeniu oraz poprawie efektywności e-handlu w procesie łańcucha dostaw między handlem a klientami detalicznymi, którzy nie potwierdzili chęci korzystania z możliwości realizacji zakupów z wykorzystaniem krótkich łańcuchów dostaw.

## **Bibliografia**

- Aczel A.D. 2009: Complete Business, Statistics, Seventh Edition. McGraw Hill Irwin Companies, New York.
- Badarinza C., Balasubramaniam V., Ramadorai T. 2019: The Household Finance Landscape in Emerging Economies, *Annual Review of Financial Economics*, 11, 109–29, [źródło elektroniczne] <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-financial-110118-123106> [dostęp: 10.12.2022].
- Ben-Hassen T., El Bilali H., Allahyari M.S. 2020: Impact of COVID-19 on food behavior and consumption in Qatar. *Sustainability*, 12(17), 6973, [źródło elektroniczne] <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/17/6973/htm> [dostęp: 15.12.2021].
- Blashfield R.K. 1980: The Growth of Cluster Analysis: Tryon, Ward, And Johnson. *Multivariate Behavioral Research*, 15, 439–458.
- Bodziany M. 2014: *Zamiast wstępu – kryzys nowoczesności*, [w:] M. Bodziany (red.), *Społeczeństwo a wojna. Wojna – kryzys – bunty mas.* WSOWL, Wrocław, 5–9.
- Brzozowski T. 2011: Kryzys jako problem filozoficzno-społeczny. *Prace Komisji Geografii Przemysłu*, 17, 262.
- Chauhan V., Shah M. H. 2020: An empirical analysis into sentiments, media consumption habits, and consumer behaviour during the Coronavirus (COVID-19) outbreak. *Purakala UGC Care Journal*, 31(20), 353–378, [źródło elektroniczne] [https://www.researchgate.net/profile/Vilas-Chauhan/publication/341233424\\_Purakala\\_UGC\\_Care\\_Journal\\_An\\_Empirical\\_Analysis\\_into\\_Sentiments\\_Media\\_Consumption\\_Habits\\_and\\_Consumer\\_Behaviour\\_during\\_the\\_Coronavirus\\_COVID-19\\_Outbreak/links/5eb5185b299bf1287f752d36/Purakala-UGC-Care-Journal-An-Empirical-Analysis-into-Sentiments-Media-Consumption-Habits-and-Consumer-Behaviour-during-the-Coronavirus-COVID-19-Outbreak.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vilas-Chauhan/publication/341233424_Purakala_UGC_Care_Journal_An_Empirical_Analysis_into_Sentiments_Media_Consumption_Habits_and_Consumer_Behaviour_during_the_Coronavirus_COVID-19_Outbreak/links/5eb5185b299bf1287f752d36/Purakala-UGC-Care-Journal-An-Empirical-Analysis-into-Sentiments-Media-Consumption-Habits-and-Consumer-Behaviour-during-the-Coronavirus-COVID-19-Outbreak.pdf) [dostęp: 15.12.2021].
- Chyung S.Y., Roberts, K., Swanson, I., Hankinson A. 2017: Evidence-Based Survey Design: The Use of a Midpoint on the Likert Scale. *Performance Improvement*, 56, 15–23.
- Cox A., Granbois D., Summers J. 1983: Planning, Search, Certainty and Satisfaction among durables buyers: A longitudinal study, *Advances in Consumer Research*, 10, 394–399.
- Coyle J.J., Bardi E.J., Langrey Jr. J.C. 2002: *Zarządzanie Logistyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Cranfield J.A., 2020: Framing consumer food demand responses in a viral pandemic. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 68(2), 151–156, [źródło elektroniczne] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cjag.12246> [dostęp: 15.12.2021].
- Dąbrowski J. 2011: Zakupy a logistyka zaopatrzenia i marketing zakupów, *Współczesna Gospodarka*, 2(2), 55–66.
- E-commerce as percentage of total retail sales worldwide from 2015 to 2021, with forecasts from 2022 to 2026, [źródło elektroniczne] <https://www.statista.com/statistics/534123/e-commerce-share-of-retail-sales-worldwide/> [dostęp: 01.10.2022].
- Gao X., Shi X., Guo H., Liu Y. 2020: To buy or not buy online food: The impact of the COVID-19 epidemic on adoption e-commerce in China. *PLoS One*, 15(8), e0237900. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237900>
- Ilieva G., Yankova T., Klisarova S., Dzhabarova Y. 2022: Customer Satisfaction in e-Commerce during the COVID-19 Pandemic. *Systems*, 10(6), 213.



- Iwańska-Knop K. 2015: Logistyczna obsługa klienta jako determinanta zakupów w handlu elektronicznym. *Ekonomiczna Problemy Usług*, 117, 133–142.
- Izba Gospodarki Elektronicznej [IGE] 2020: E-commerce w czasie kryzysu 2020, [źródło elektroniczne] <https://eizba.pl/wp-content/uploads/2020/03/E-commerce-w-czasie-kryzysu-2020.pdf> [dostęp: 23.07.2021].
- Kneafsey M., Venn L., Schmutz U., Balasz B., Trenchard L., Eyden-Wood T., Bos E., Sutton G., Blackett M., editors Santini F., Gomez Y. Paloma S. 2013: Short Food Supply Characteristics. EUR 25911, Luxembourg, Publications Office of the European Union. JRC80420, EUR 25911 [źródło elektroniczne] <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC80420> [dostęp: 10.12.2021].
- Kolano M., Siuba P., Krala K. 2021: E-commerce w pandemii Covid-19. 2021: Pięć wniosków na przyszłość. Money.pl, [źródło elektroniczne] <https://www.money.pl/gospodarka/e-commerce-w-pandemii-covid-19-piec-wnioskow-na-przyszlosc-6707595113405184a.html> [dostęp: 23.07.2021].
- Kotler P., Keller K.L. 2011: *Marketing Management* (14th ed.), Prentice Hall, New Jersey.
- LaLonde B.J., Zinszer P.H. 1976: *Customer service: meaning and measurement*. National Council of Physical Distribution Management, Chicago.
- Lins S., Aquino S. 2020: Development and initial psychometric properties of a panic buying scale during COVID-19 pandemic. *Heliyon*, 6(9), e04746, [źródło elektroniczne] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020315899> [dostęp: 15.12.2021].
- Loayza N., Pennings S.M. 2020: Macroeconomic policy in the time of COVID-19: A primer for developing countries. *World Bank Research and Policy Briefs*, 147291, [źródło elektroniczne] [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3586636](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3586636) [dostęp: 10.12.2022].
- Lone S., Harboul N., Weltevreden J.W.J. 2021: 2021 European E-commerce Report. Amsterdam University of Applied, Amsterdam – Brussels.
- Lone S., Weltevreden J.W.J. 2022: 2022 European E-commerce Report. Amsterdam University of Applied Sciences & Ecommerce Europe, Amsterdam – Brussels.
- Morawski W. 2003: *Kronika kryzysów gospodarczych*. Wydawnictwo TRIO, Warszawa.
- OECD 2012: COVID-19 i odpowiedzialne prowadzenie biznesu, [źródło elektroniczne] <http://mne-guidelines.oecd.org/COVID-19-and-RBC-Summary-Polish.pdf> [dostęp: 18.12.2022].
- OECD 2020a: COVID-19 and the retail sector: impact and policy responses, OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19), Paris, [źródło elektroniczne] <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-and-the-retail-sector-impact-and-policy-responses-371d7599/> [dostęp: 15.12.2022].
- OECD 2020b: E-commerce in the time of COVID-19, [źródło elektroniczne] <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/e-commerce-in-the-time-of-covid-19-3a2b78e8/> [dostęp: 07.10.2020].
- OECD 2020c: OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19), [źródło elektroniczne] <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/e-commerce-in-the-time-of-covid-19-3a2b78e8/> [dostęp: 15.12.2022].
- PARP 2022: Polski rynek e-commerce – czy zastąpi tradycyjny handel? [źródło elektroniczne] <https://www.parp.gov.pl/component/content/article/82823:polski-rynek-e-commerce-czy-zastapi-tradycyjny-handel>. 19 sierpnia 2022 r. [dostęp: 19.08.2022].
- Pieńkowski P. 2014: Społeczeństwa Unii Europejskiej wobec kryzysów. Aspekty funkcjonalne, [w:] M. Bodziany (red.), *Społeczeństwo a wojna. Wojna – kryzys – bunty mas*. WSOWL, Wrocław, 309–324.

- PMR 2020: Rekordowy wzrost rynku e-commerce w 2020 roku spowodowany epidemią COVID-19, [źródło elektroniczne] <https://www.pmrmarketexperts.com/rekordowy-wzrost-rynku-e-commerce-w-2020-roku-spowodowany-epidemia-covid-19/> [dostęp: 12.12.2022].
- Randriamihamison N., Vialaneix N., Neuvial P. 2021: Applicability and Interpretability of Ward's Hierarchical Agglomerative Clustering With or Without Contiguity Constraints. *Journal of Classification*, 38, 363–389.
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego. AON, Warszawa 2002.
- Stadtler H., Kilger Ch. (red.) 2008: *Supply Chain Management and Advanced Planning, Conception, Models, Software and Case Studies, Third Edition*. Springer, Berlin Germany, [źródło elektroniczne] <https://mynotesonsystemicthinking.files.wordpress.com/2011/02/scm-and-adv-planning.pdf> [dostęp: 18.12.2021].
- Świadomy konsument. Raport przygotowany przez Accenture, Fashionbiznes.pl i Fundację Kupuj odpowiedzialnie, 2020, [źródło elektroniczne] <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/r3-3/pdf/pdf-138/accenture-report-swiadomy-konsument-2020.pdf> [dostęp: 07.12.2022].
- Waters D., Rinsler S. 2014: *Global Logistics: New Directions in Supply Chain Management*, wyd. 7. Kogan Page.
- Worldwide ecommerce sales set to top \$5 trillion for first time in 2022, [źródło elektroniczne] <https://www.insiderintelligence.com/insights/worldwide-ecommerce-sales-to-top-7-trillion/> [dostęp: 01.10.2022].
- Yuen K.F., Wan X., Ma F., Li K.X. 2020: The psychological causes of panic buying following a health crisis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3513, [źródło elektroniczne] <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/10/3513/htm> [dostęp: 14.12.2021].





**Ilona Lekka-Porebska**✉

Uniwersytet Łódzki

## **Perspektywy rozwoju zielonych powierzchni magazynowych w Polsce**

### **Perspectives for the development of green warehouse spaces in Poland**

**Synopsis.** Wymagania unijne ukierunkowane są na niskoemisyjność i wprowadzanie rozwiązań proekologicznych, przekładając się również na gospodarkę magazynową i trendy w logistyce. Inwestorzy oraz najemcy powierzchni magazynowych są coraz bardziej zainteresowani aspektem ekologicznym. Wcześniej ta kwestia była kojarzona głównie z aspektem wizerunkowym, jednak obecnie wiąże się ona również z energooszczędnością, która przekłada się na korzyści ekonomiczne. W ostatnich latach obserwowany jest coraz większy popyt na powierzchnie magazynowe w Polsce, szczególnie w obszarze „Wielkiej Piątki”. Tym samym widoczne jest zwiększone zainteresowanie powierzchniami magazynowymi, które posiadają certyfikację wielokryterialną budynków. Certyfikacja ta jest związana z potwierdzeniem proekologiczności obiektu i stanowi sprawdzoną informację dla inwestorów. W Polsce tematyka zielonych powierzchni magazynowych wraz z ich certyfikacją jest tematem zainteresowania dopiero od kilku lat i uwzględnia najnowsze dane w kontekście certyfikacji budynków w Polsce, w tym powierzchni magazynowych. Publikacja prezentuje przegląd polskiej literatury przedmiotu, stanowiąc jednocześnie próbę określenia perspektyw omawianej branży.

**Słowa kluczowe:** gospodarka magazynowa, zielone powierzchnie magazynowe, zielona logistyka, ekologiczne rozwiązania w magazynach

**Abstract.** The EU requirements are focused on low emissions and the introduction of pro-ecological solutions, which are also transferred into warehouse management and trends in logistics. Investors and tenants of warehouse spaces are increasingly interested in the ecological aspect. Previously, this issue was associated mainly with the image aspect, but now it is also associated with energy efficiency, which transfers into economic benefits. In recent years, there has been an increasing demand for warehouse space in Poland, especially in the “Big Five” area. Thus, there is an increased interest in warehouse space that has multi-criteria building certification. This certification is related to confirming the pro-environmental nature of

---

✉ Ilona Lekka-Porebska – Uniwersytet Łódzki; Katedra Badań Operacyjnych; Instytut Logistyki i Informatyki; e-mail: ilona.lekka@uni.lodz.pl; <https://orcid.org/0000-0002-0504-9124>

the facility and constitutes verified information for investors. In Poland, the subject of green warehouse space and its certification has been a topic of interest for only a few years and does not take into account the latest data in the context of building certification in Poland, including warehouse space. The publication presents a review of the Polish literature on the topic mentioned above, along with an attempt to determine the perspectives of the sector in question.

**Key words:** warehouse management, green warehouse space, green logistics, ecological solutions in warehouses

**Kody JEL:** M21, Q01, Q56

## Wstęp

Współczesna logistyka dynamicznie zmienia się ze względu na światowe trendy w tym rozwój e-commerce. Handel internetowy ma ogromny wpływ na zwiększenie konsumpcji, a tym samym na intensyfikację przepływów w łańcuchach dostaw. Odbiorcy są przyzwyczajeni do szybkiej dostawy, jednak by proces ten mógł funkcjonować w sposób niezawodny, wymagany jest sprawny łańcuch dostaw. Magazyny są integralną częścią łańcucha dostaw, mając wpływ na efektywność funkcjonowania całego procesu dostawy. W ostatnich latach obserwowany jest coraz większy popyt na powierzchnie magazynowe w Polsce, szczególnie w obszarze „Wielkiej Piątki” (Poznań, Wrocław, Górny Śląsk, Polska Centralna, Warszawa). Wśród czynników sprzyjających rozwojowi branży magazynowej można wyróżnić czynniki gospodarcze, które wywarły wpływ na wielkość oddanej do użytku nowej powierzchni logistycznej – w pierwszych trzech kwartałach 2022 roku było to 13,7 miliona metrów kwadratowych, co oznacza 25% wzrost względem roku poprzedniego [Polkowski i Kotowski 2022].

Rynek powierzchni magazynowych w Polsce nadal się rozwija, choć sytuacja gospodarcza w kraju, zwłaszcza rosnąca inflacja, nie jest jedynym problemem, z którym ta branża musi się zmierzyć. Warto zauważyć, że Polska jako państwo członkowskie Unii Europejskiej (UE) musi wdrożyć rozporządzenia uwzględniające obowiązującą politykę klimatyczną. W ramach Europejskiego Zielonego Ładu UE dąży do tego, by w 2050 roku Europa stała się pierwszym kontynentem, który będzie zeroemisyjny pod względem CO<sub>2</sub>, czyli takim, który będzie w stanie usunąć ze środowiska tyle samo CO<sub>2</sub>, ile wytworzy. Wspomniane regulacje prawne dotyczą również branży logistycznej, w której proponowane są rozwiązania do wdrożenia nie tylko w aspekcie ekologicznego transportu, ale również na ekologiczne rozwiązania w magazynach i centrach logistycznych [Komisja Europejska 2018]. Budowanie nowych obiektów sprawia, że dochodzi do nakładania się wpływu na środowisko branż logistycznej i budowlanej.

Wymagania unijne nie są jednak jedynym powodem wzrostu zainteresowania zielonymi powierzchniami magazynowymi w Europie i w Polsce. Są to powierzchnie magazynowe posiadające certyfikację wielokryteriową dotyczącą stosowania proekologicznych rozwiązań. Inwestorzy interesują się aspektem ekologicznym w przypadku wynajmu powierzchni magazynowej, ponieważ zazwyczaj wiąże się on z energooszczędnością, która przekłada się na korzyści ekonomiczne. Wzrost zainteresowania kwestiami ekolo-

gicznymi w budownictwie zaowocował wprowadzeniem systemów certyfikacji, obowiązujących również w obszarze gospodarki magazynowej. Certyfikacja wielokryteriowa budynków jest ważna pod tym względem, że jest potwierdzeniem wprowadzenia rozwiązań proekologicznych oraz ustalenia, na jaką skalę zostały one wdrożone.

W Polsce tematyka zielonych powierzchni magazynowych oraz ich certyfikacji jest obiektem zainteresowania dopiero od kilku lat. W związku z tym opracowania nie uwzględniają danych za okres marzec 2021–2022 dotyczących certyfikacji budynków w Polsce, w tym powierzchni magazynowych [PSBE 2022]. Jednak pojawiają się przesłanki, że w przyszłości tematyka ta stanie się bardziej popularna ze względu na wzrost świadomości proekologicznej i wprowadzanie niskoemisyjnych rozwiązań [Szymonik i Błaszczuk 2022]. Wraz z wprowadzaniem rozwiązań proekologicznych zaszła potrzeba ich standaryzacji za pomocą certyfikacji wielokryteriowej budynków. Wzrost popularności tej tematyki w Polsce w ciągu najbliższych kilku lat sugerują dotychczasowe dane oraz zainteresowania autorów publikacji naukowych z dziedzin logistyki i zarządzania. Głównym celem artykułu jest określenie perspektyw rozwoju zielonych powierzchni magazynowych w Polsce na najbliższych kilka lat, z uwzględnieniem danych od 2014 do III kwartału 2022 roku oraz zaobserwowanych trendów zagranicznych. Dodatkowo w pracy przybliżono rozwój certyfikacji wielokryteriowej powierzchni magazynowych w Polsce w ostatnich latach w przypadku budynków przemysłowych i magazynowych.

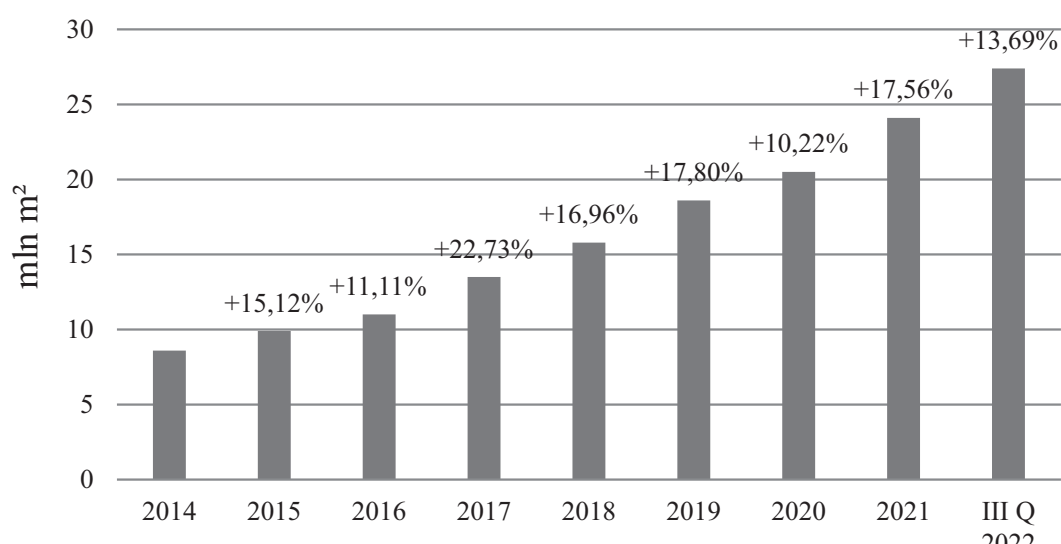
## **Potencjał powierzchni magazynowych w Polsce**

Polska ma korzystną lokalizację na mapie Europy, jeżeli chodzi o logistykę. Można chyba stwierdzić, że nasz kraj jest centrum przeładunkowym Europy Środkowej i Wschodniej. Strategia rozwoju transportu do 2020 roku, wraz z perspektywą do roku 2030, opracowana przez Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej skupiała się między innymi na tworzeniu sprzyjających możliwości rozwoju centrów logistycznych w Polsce [MTBiGM 2013]. W przypadku handlu internetowego Polska stała się nawet zapleczem logistycznym dla firm działających na rynkach Europy Zachodniej [Wawryszuk i in. 2019]. Znaczenia nabiera także rynek wewnętrzny, na którym również widoczne jest zwiększone zainteresowanie e-commerce.

W czasie pandemii łańcuchy dostaw często się destabilizowały ze względu na wprowadzone obostrzenia oraz zamykanie granic, zwłaszcza na kierunku azjatyckim. Strategia *just in time* przestała być korzystna w wielu dziedzinach przemysłu i przedsiębiorstwa zostały zmuszone do utrzymywania większych zapasów w magazynach z powodu zwiększonego prawdopodobieństwa opóźnień dostaw. Obecnie sytuacja wraca do stanu sprzed pandemii – z dnia na dzień nie są wprowadzane dodatkowe obostrzenia, a także nie ma aż tak dużego problemu wynikającego z niedyspozycyjnością pracowników z powodu choroby, jednak zainteresowanie najemców rynkiem magazynowym wciąż jest bardzo wysokie [Budner 2021]. Sytuacja gospodarcza Polski wpłynęła niekorzystnie również na rynek magazynowy, ale jeżeli chodzi o popyt na powierzchnie magazynowe to można zaobserwować jedynie spowolnienie, a nie silną tendencję spadkową [Cushman & Wakefield 2022]. W III kwartale 2022 roku wynajęto łącznie ok. 1,5 miliona m<sup>2</sup> powierzchni magazynowych w całej Polsce [Colliers 2022]. Z analiz przedsiębiorstwa

doradczego Cushman i Wakefield wynika, że koszty wynajmu powierzchni magazynowej wraz z kosztami zużycia energii i pracy w Polsce do końca 2022 roku należały do jednych z najniższych w Europie. Były one łącznie nawet o 34% mniejsze w porównaniu z Czechami i o 62% niższe niż w Niemczech [Cushman & Wakefield 2022]. Pomimo wzrostu kosztów wynajmu zarówno najemcy, jak i właściciele byli w stanie dostosować się do obecnej sytuacji rynkowej [Colliers 2022].

Na rysunku 1 przedstawiono całkowite zasoby powierzchni magazynowych w Polsce w milionach m<sup>2</sup> dla poszczególnych lat. Powierzchnie magazynowe są obecne nie tylko w budynkach typowo przeznaczonych na magazyny (również na wynajem), ale też w centrach logistycznych i przy fabrykach. Widoczny jest stopniowy wzrost tej powierzchni (przyrosty rok do roku nad słupkami na rysunku 1), jednak warto wspomnieć, że wiele inwestycji zostało podjętych wcześniej, a w chwili opracowywania danych na potrzeby artykułu są one jeszcze w budowie.



Rysunek 1. Całkowite zasoby powierzchni magazynowych w Polsce w milionach m<sup>2</sup>

Figure 1. Total stock of warehouse space in Poland in million m<sup>2</sup>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Cushman & Wakefield 2022].

Dane wykorzystane w pracy sięgają III kwartału 2022 roku. Pozwalają zaobserwować utrzymującą się tendencję wzrostową całkowitych zasobów powierzchni magazynowych w Polsce. Możliwe jest zatem stwierdzenie, że rynek magazynowy w naszym kraju ciągle się rozwija i jest jednym z kluczowych w Europie [Wawryszuk i in. 2019]. Dodatkowo warto wspomnieć o 2022 roku w kontekście napływu nowych najemców powierzchni magazynowych. Następstwem wojny w Ukrainie był skokowy wzrost zainteresowania powierzchnią magazynową w Polsce przez firmy wycofujące swoje operacje ze wschodu Europy [Colliers 2022].

Rynek e-commerce, jak wcześniej wspomniano, dynamicznie się rozwija, a powoli standardem staje się oferowanie klientowi dostawy jeszcze w dniu dokonania zakupu. Firmy logistyczne, by sprostać oczekiwaniom konsumentów, muszą nie tylko skupić się na sprawnym łańcuchu dostaw względem punktu widzenia transportu, ale także na takiej

lokalizacji magazynów i centrów logistycznych, która pozwoli zmniejszyć czas dostawy [Lewiński 2018]. Współcześnie aglomeracje miejskie mają kluczowe znaczenie dla sektora logistycznego jako rynki zbytu towarów zakupionych przez Internet, gdyż przede wszystkim tam znajdują się potencjalni klienci. System dostaw w obszarach miejskich nie skupia się zresztą tylko na klientach, ale też na minimalizacji kosztów oraz niekorzystnego oddziaływania na środowisko i zmniejszeniu kongestii w mieście [Kauf 2016]. Nasilony ruch samochodowy generuje negatywne skutki dla otoczenia, tym samym powodując obniżenie jakości życia mieszkańców, wpływa negatywnie na środowisko oraz zwiększa koszty zarządzania miastem i działalnością gospodarczą [Lewiński 2018]. Tradycyjny system dostaw oparty na regionalnych punktach dystrybucji przestaje efektywnie funkcjonować, tym samym zwiększając znaczenie modelu skupionego na miejskich centrach logistycznych, obsługujących duże miasta będące najważniejszymi skupiskami potencjalnych konsumentów [Szołtysek i Płaczek 2007]. Wiele przedsiębiorstw zaczyna opierać swój łańcuch dostaw na małych regionalnych i lokalnych centrach logistycznych, które pozwalają na szybsze i sprawniejsze dostarczanie produktów do odbiorców [Kauf 2016]. Miejskie centra logistyczne i towarzyszące im przestrzenie magazynowe korzystnie wpływają nie tylko na aspekty ekonomiczne, ale również ekologiczne, ograniczając negatywne skutki dostaw [Szołtysek i Płaczek 2007]. Jednak nie należy zapominać, że nie tylko ekologiczny transport jest ważny w przypadku takiego umiejscowienia tych obiektów. Jeżeli przestrzenie magazynowe i centra logistyczne nie będą ekologiczne jako budynki, to będą powodowały negatywne skutki dla otoczenia. Rozwiązaniem może być wykorzystanie zielonych powierzchni magazynowych w przypadku centrów logistycznych i magazynów położonych najbliżej miast.

### **Trendy badawcze obecne w opracowaniach naukowych**

Publikacje związane z tematyką zielonych powierzchni magazynowych w Polsce w ciągu ostatnich lat nie ukazywały się często. Głównym obiektem zainteresowania badaczy logistyki był wpływ pandemii na jej funkcjonowanie w gospodarce. Warto przytoczyć jednak te opracowania, które zostały opublikowane. Siemińska [2019] zwróciła uwagę na temat dwóch obszarów wdrażania szeroko pojętych ekologicznych rozwiązań – struktur technicznych samych budynków oraz zarządzania nimi. Jeżeli chodzi o rozwiązania stosowane podczas projektowania budynków, to Autorka zwróciła uwagę na wykorzystanie oświetlenia typu LED oraz zastosowanie przy budowie materiałów o zwiększonej izolacji cieplnej. Dodatkowo zauważyła, że zarządzanie budynkami w sposób proekologiczny polega na zastosowaniu zaawansowanych inteligentnych systemów zarządzania pozwalających na integrację wszystkich instalacji w obiekcie. Mardeusz, z koła naukowego Politechniki Wrocławskiej, opublikowała artykuł dotyczący zielonych magazynów uwzględniający certyfikację budynków i wybrane rozwiązania proekologiczne [Mardeusz 2021]. Malinowska w swojej publikacji wskazała na zielone magazyny w kontekście zrównoważonej gospodarki magazynowej. Zwróciła jednocześnie uwagę na fakt, że w tamtym czasie była to nisza, jeżeli chodzi o wprowadzanie ich w praktyce. Dodatkowo Autorka wskazała, że stosowanie dostępnych rozwiązań pozwalających na uzyskanie certyfikatu oceny wielokryteriowej budynków nie uwzględniało specyfiki magazynu oraz zachodzących w nim procesów [Malinowska 2018].



Firma doradcza Cushman & Wakefield regularnie publikuje raporty dotyczące między innymi rynku magazynowego, w tym również takie, które dotyczą problematyki ekologicznych rozwiązań wdrażanych w budynkach magazynowych. W swoich tekstach zwraca uwagę na przewagę konkurencyjną związaną z posiadaniem certyfikowanego magazynu na wynajem pod kątem jego ekologiczności [Cushman & Wakefield 2019]. Ta sama firma opublikowała w 2020 roku raport w całości poświęcony ekologicznym rozwiązaniom w sektorze magazynowym. Zawarto w nim wyniki badania, z którego wynika, że ponad 80% najemców pyta o proekologiczne rozwiązania w magazynach, z czego 60% chciałoby, aby obiekt posiadał eko-certyfikat [Cushman & Wakefield 2020]. Jest to wyraźny sygnał zainteresowania klientów powierzchni magazynowych proekologicznym kierunkiem rozwoju tego sektora.

Ciekawym przykładem polskich publikacji z obszaru ekologicznych rozwiązań w magazynach jest publikacja prezesa przedsiębiorstwa 7R, wraz z jednym ze współpracowników, dotycząca rozwiązań zastosowanych w obiektach tej firmy [Lubowiecki i Kuźniewski 2020]. 7R specjalizuje się w budowie powierzchni magazynowych pod wynajem i zastosowało strategię biznesową polegającą na budowie nowej linii magazynów 7R Green, która nastawiona jest na energooszczędność i inne aspekty proekologiczne. Warto zauważyć, że przedsiębiorstwo to w 2021 roku oddało 400 tysięcy m<sup>2</sup> powierzchni z certyfikacją BREEAM, o której szerzej napisano w części poświęconej certyfikacji ekologicznego budownictwa.

W literaturze międzynarodowej znajdziemy więcej publikacji dotyczących zielonych przestrzeni magazynowych. Przykładem publikacji przeglądowej, która skupia się ogólnie na zainteresowaniu problematyką ekologicznych magazynów jest opracowanie Bartolini, Bottani i Grosse [2019]. Artykuł dotyka nie tylko potrzeby i coraz większego zainteresowania zielonymi powierzchniami magazynowymi, ale również problemu emisji gazów cieplarnianych spowodowanych współczesnymi łańcuchami dostaw, których głównymi emiterami są magazyny. Inną ciekawą publikacją jest opublikowana praca licencjacka Luu ze studium przypadku dotyczącym wprowadzenia zielonych powierzchni magazynowych przez przedsiębiorstwo IKEA w Finlandii wraz z prezentacją szczegółów implementacji rozwiązań oraz etapami wdrażania [Luu 2016].

Artykuły w języku polskim skupiają się głównie na wczesnym zainteresowaniu problematyką zielonych powierzchni magazynowych i nie przedstawiają możliwości dalszych perspektyw takich rozwiązań w gospodarce magazynowej. W przypadku publikacji zagranicznych temat jest szerzej i głębiej eksploatowany, ze szczególnym naciskiem na kwestie dotyczące rzeczywistych inwestycji i inicjatyw w obszarze proekologicznej gospodarki magazynowej.

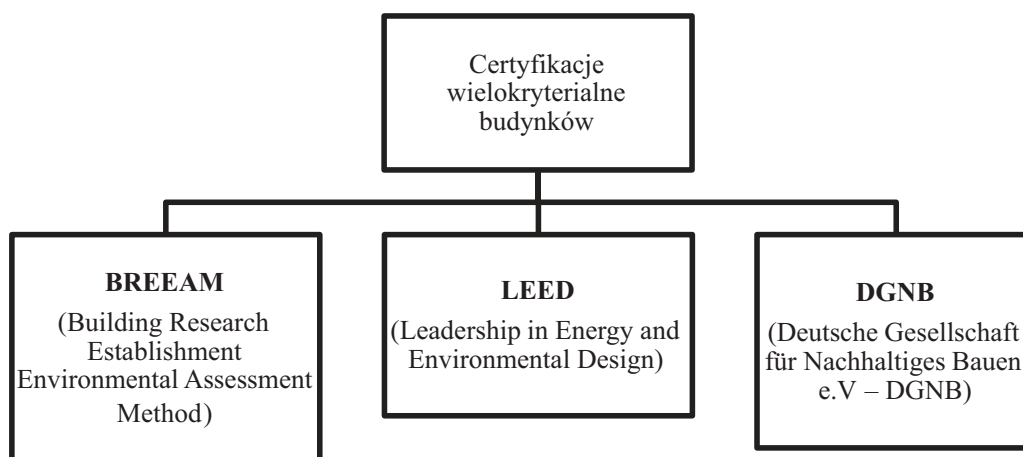
## **Certyfikacja budownictwa ekologicznego**

Od kilku lat widoczne jest coraz większe zainteresowanie tematem ekologicznych rozwiązań wprowadzanych do budownictwa, w tym budowy powierzchni magazynowych. Nie jest to jednak uwarunkowane konkretnymi regulacjami unijnymi, a wymogami inwestorów i najemców, czasem nawet uzależniającymi decyzję o współpracy od posiadania eko-certyfikatów [Szymonik i Błaszczuk 2022]. Jest to jeden z powodów, dla którego budownictwo ekologiczne zyskało na popularności. Dodatkowym czynnikiem

stała się chęć ograniczenia kosztów użytkowania obiektów takich jak rosnące koszty energii [Bartolini i in. 2019]. W obecnej chwili nie ma jasno sprecyzowanych regulacji prawnych dotyczących proekologicznych rozwiązań w budynkach przemysłowych i magazynowych, a istnieją jedynie wymagania techniczne dotyczące efektywności energetycznej budynków narzucone przez prawo budowlane [PLGBC 2022a].

Organem, który zbiera i analizuje dane dotyczące certyfikacji budynków pod względem aspektów ekologicznych jest Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (Polish Green Building Council – PLGBC). Jest to organizacja pozarządowa, mająca na celu popularyzację ekologicznego budownictwa w Polsce. Warto wspomnieć, że ta organizacja nie zajmuje się jedynie budownictwem przemysłowym, ale również mieszkalnym czy użyteczności publicznej. Cyklicznie publikowane są raporty uwzględniające poziom i rodzaj certyfikacji poszczególnych typów budynków. Dodatkowo PLGBC prowadzi bazę wszystkich obiektów objętych certyfikacją wielokryterialną budynków, nie tylko zakończonych, ale również będących w trakcie procesu uzyskiwania tego dokumentu.

Certyfikat wielokryterialny budynku jest potwierdzeniem wysokiej klasy obiektu i jego jakości – to ważna, sprawdzona informacja dla najemców, właścicieli i inwestorów. Pozwala również na swego rodzaju unifikację i możliwość porównania ze sobą obiektów, które przedstawiane są jako niskoemisyjne czy energooszczędne [Bukowski i Fabrycka 2019]. W Polsce budynki przemysłowe, a zwłaszcza powierzchnie magazynowe, opierają się na trzech certyfikatach wskazanych na rysunku 2. Liczba istniejących rodzajów certyfikatów jest jednak większa.



Rysunek 2. Najpopularniejsze certyfikaty wielokryterialne budynków w Polsce

Figure 3. The most popular multi-criteria building certificates in Poland

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [PLGBC 2023a].

Certyfikaty wielokryterialne budynków działają na podobnej zasadzie, co normy ISO, czyli:

- są dobrowolne w stosowaniu,
- posiadają ustandaryzowany zespół wskaźników, będących szablonem rozwiązań do zastosowania w projekcie,
- różne budynki jednego typu oceniane są przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Standaryzacja metod oceny i certyfikacja przez zewnętrznego operatora służą wiarygodności i transparentności tak systemu, jak i każdej oceny. Różnicą w stosunku do certyfikacji ISO jest poziomowanie ocen – w każdym systemie certyfikacji wielokryterialnej budynków jest kilka ocen, od najniższej do najwyższej, w zależności od sumy zdobytych podczas certyfikacji punktów we wszystkich kryteriach [PLGBC 2023a]. Warto zauważyć, że systemy certyfikacji posiadają punkty krytyczne, których spełnienie jest warunkiem bezwzględny uzyskania certyfikatu.

Najpopularniejszym w Polsce systemem certyfikacji wielokryterialnej budynków jest BREEAM, który został wprowadzony w 1990 roku w Wielkiej Brytanii i występuje w 77 krajach. W procesie certyfikacji niezbędne jest zatrudnienie asesora BREEAM, a sam certyfikat funkcjonuje w kilku schematach dla:

- budynków nowo powstających,
- budynków istniejących i użytkowanych minimum dwa lata,
- budynków podlegających renowacji i wykończeniu,
- projektów urbanistycznych i infrastrukturalnych.

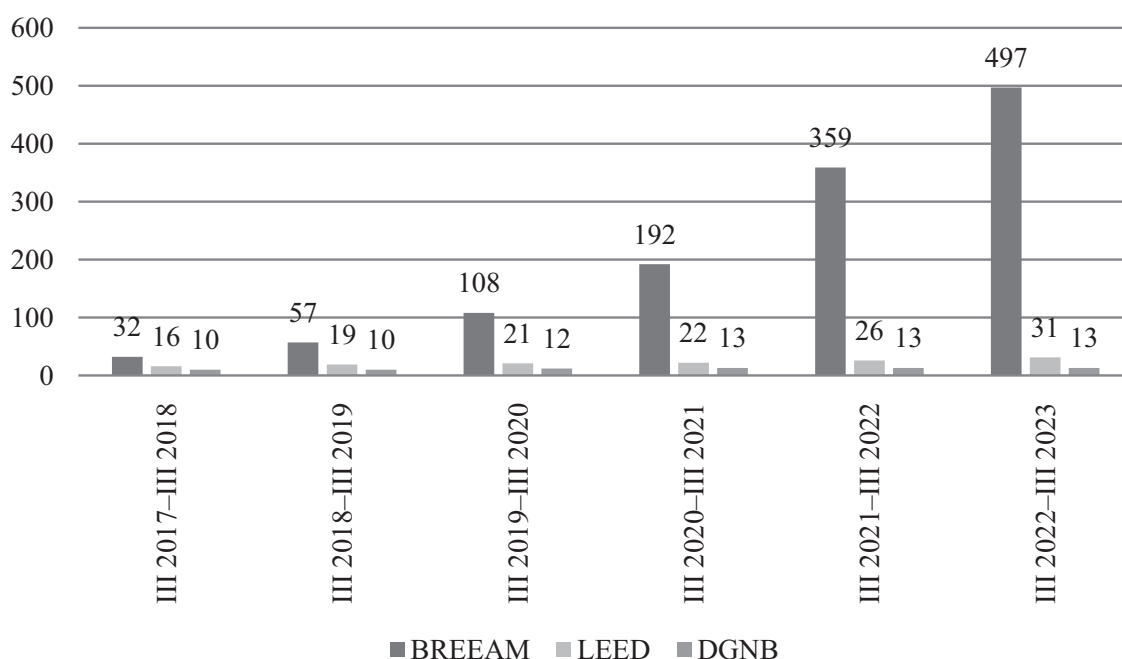
W przypadku budynków już istniejących certyfikat obowiązuje rok i można go dwa razy odnawiać. Po upływie trzech lat od otrzymania pierwszego certyfikatu, konieczne jest przeprowadzenie przez asesora nowego audytu, na podstawie którego przyznawane są certyfikaty [BREEAM]. W Polsce certyfikuje się w ten sposób obiekty o funkcji biurowej, handlowej, logistyczno-magazynowej i mieszkalnej [PLGBC 2023b]. W każdej kategorii istnieje ogólnie określona liczba punktów krytycznych, których spełnienie jest wymagane, by móc w ogóle ubiegać się o certyfikat wymagań minimalnych oraz opcjonalnych (które dotyczą głównie innowacji i za ich spełnienie przyznawane są dodatkowe punkty). Wśród wymagań krytycznych znajdują się wymagania takie jak wykorzystanie legalnie uprawianego i pozyskanego drewna czy materiałów niezawierających azbestu.

Innym międzynarodowym certyfikatem jest amerykański LEED, powszechnie stosowany w 168 krajach, a będący drugim najpopularniejszym certyfikatem tego typu zaraz po BREEAM w Polsce [PLGBC 2023b]. System ten certyfikuje powierzchnie biurowe, przemysłowe, handlowe, hotelowe i szkolne, w znacznej większości przypadków jednorazowo i bezterminowo, jednak z pewnymi wyjątkami, kiedy należy go odnawiać [U.S. Green Building Council 2023]. Certyfikat opiera się na przyznawaniu punktów w poszczególnych kategoriach. W każdej kategorii występuje kilkanaście punktów krytycznych, których spełnienie jest bezwzględny warunkiem ubiegania się o certyfikat (to np. opomiarowanie zużycia wody czy zastosowanie podstawowego systemu HVAC) [Mokrzecka 2015]. Wszystkie punkty przyznawane są w systemie binarnym: są spełnione albo nie.

Certyfikat DGNB to niemiecki system oceny wielokryterialnej budynków, który powstał w 2008 roku. Obecny jest w 21 krajach i w procesie certyfikacji opiera się na pomocy akredytowanego audytora. W przypadku budynków zlokalizowanych poza Niemcami opiera się na systemie o międzynarodowych wymaganiach, który uwzględnia warunki lokalne. System ten uwzględnia schematy zarówno dla budynków nowopowstających, jak i dla już istniejących oraz dla całych obszarów przemysłowych [PLGBC 2023b]. Kategorie systemu opierają się na zasadach zrównoważonego rozwoju: aspektach środowiskowych, ekonomicznych i socjalnych. Jeżeli obiekt certyfikowany nie posiada dostępnego odpowiedniego gotowego schematu postępowania (np. ze względu na swoją

specyfikę), to audytor ma możliwość dostosować wybrany schemat do warunków w jakich funkcjonuje ten obiekt [Mokrzecka 2015].

Dane dotyczące certyfikacji zbierane są przez PLGBC w okresie od marca danego roku do marca kolejnego roku. Na rysunku 3 pokazano liczbę budynków, które uzyskały certyfikat jednego z trzech najpopularniejszych systemów oceny budynków przemysłowych i magazynowych. Można zauważyć dynamiczny wzrost certyfikacji obiektów w systemie BREEAM w stosunku do niewielkich wzrostów w przypadku pozostałych certyfikatów LEED i DGNB.



Rysunek 3. Liczba obiektów magazynowych i przemysłowych objętych certyfikacją wielokryterialną budynków

Figure 3. Number of warehouse and industrial facilities covered by multi-criteria certification of buildings

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [PLGBC 2021, 2022a, 2023a].

W okresie marzec 2020–2021 roku, po raz pierwszy w Polsce, ukazały się dane dotyczące wyłącznie powierzchni magazynowych (bez uwzględnienia powierzchni przemysłowych), co dodatkowo podkreśla innowacyjność tego zagadnienia na rynku krajowym. We wcześniejszym okresie tylko 28% całkowitej powierzchni magazynowej było certyfikowane jednym z trzech wcześniej wymienionych certyfikatów, a w okresie marzec 2021–2022 było to już 41% [PLGBC 2021, 2022a]. W raporcie za okres marzec 2022–2023 roku udział certyfikowanej powierzchni magazynowej wynosi już 55% ogólnej nowoczesnej powierzchni magazynowej [PLGBC 2023a]. Widoczny zatem jest trend wzrostowy, jednak należy pamiętać, że w większości przypadków na taki certyfikat są w stanie sobie pozwolić najwięksi deweloperzy z branży, co potwierdza zawartość bazy budynków certyfikowanych udostępnionej przez PLGBC.

Przykładem budynków w Polsce spełniających certyfikację BREEAM są obiekty dewelopera Panattoni, który specjalizuje się w obiektach przemysłowych i magazynowych, takie jak Panattoni Business Park III w Łodzi czy Centrum Logistyczne Park Zgorzelec. Innym przykładem jest wspomniane już polskie przedsiębiorstwo 7R, które oparło swoją strategię na tworzeniu innowacyjnych i ekologicznych powierzchni magazynowych, między innymi w Rzeszowie. Certyfikat LEED cieszy się mniejszą popularnością w Polsce, ale istnieją przykłady budynków, które go posiadają. Są to na przykład hale centrum logistycznego FM Logistics w Będzinie. Najmniej jest budynków spełniających certyfikację DGNB, a przykładami obiektów, które posiadają tę certyfikację są centra logistyczne Zalando w Olsztynku i Gardnie.

## Perspektywy ograniczeń proekologicznych

W Polsce pojawia się coraz więcej certyfikowanych zielonych powierzchni magazynowych. Jest to trend, który można zaobserwować również za granicą, co stanowi przesłankę, że gospodarka i cała logistyka zaczynają dążyć do ekologicznych rozwiązań, w tym energooszczędności, niskoemisyjności, a w przyszłości nawet zeroemisyjności. W związku ze zmianami zaistniałymi w ciągu ostatnich lat, a spowodowanymi realizacją kolejnych unijnych celów klimatycznych, stopniowo wzrasta zainteresowanie zmianą technologii budowy czy dostosowaniem rozwiązań w gospodarce magazynowej do nowych warunków [PLGBC 2022c]. Warto wspomnieć, że pierwotnie proekologiczny aspekt w przypadku inwestycji w powierzchnie magazynowe miał bardziej marketingowy wydźwięk, a przedsiębiorstwom zależało tylko na dobrym wizerunku. Obecnie ekologiczne rozwiązania w tego typu obiektach stają się sposobem na oszczędności finansowe, zwłaszcza w przypadku najmu powyżej pięciu lat [Szymonik i Błaszczuk 2022].

Faktem jest, że magazyny, a zwłaszcza centra logistyczne z powierzchniami magazynowymi, coraz częściej są lokalizowane bliżej miast. Obiekty zlokalizowane w granicach aglomeracji miejskich są atrakcyjne w oczach najemców ze względu na bliskość klientów i tym samym szybsze dostawy [Waszkowska i Zdanowska 2017]. Przykładowo strategia dewelopera 7R zakłada budowę obiektów ostatniej mili jak najbliżej centrów miast, a także remediację terenów poprzemysłowych na ich obrzeżach pod inwestycje w parki logistyczne [Lubowiecki i Kuźniewski 2020]. Inwestycje typu *brownfield* pozwalają odzyskać atrakcyjne lokalizacje położone bliżej aglomeracji miast. Jednak lokalizowanie obiektów magazynowych i centrów logistycznych w tak bliskiej odległości niesie pewne ryzyko. Coraz częściej pojawiają się strefy niskiej emisyjności (ang. *low emission zones*) funkcjonujące w centrach miast. Na ten moment jednak jest to głównie związane z transportem drogowym, a konkretniej z wprowadzeniem ograniczeń emisji spalin. Obecnie strefy niskiej emisji spalin obowiązują w 16 europejskich państwach. Najwięcej tego typu obszarów wprowadziły: Włochy, Niemcy, Holandia i Wielka Brytania. W Polsce istnieją już plany utworzenia stref niskiej emisyjności, jednak w tej chwili funkcjonują jedynie programy ochrony czystego powietrza [Pawłowski 2022]. Ciekawym zjawiskiem jest wprowadzanie stref ultraniskiej emisji, jak w przypadku centrum Londynu, czyli pójdźcia krok dalej w kierunku zeroemisyjności [Transport for London 2023]. Wymagania te nie dotyczą jeszcze budynków, ale można już zaobserwować tendencje proekologiczne zorientowane na najbliższy miastu obszar, które być może w przyszłości zaczną dotyczyć



właśnie magazynów i centrów logistycznych powstających coraz bliżej aglomeracji. Już teraz w Polsce prowadzi się działania w celu ograniczenia smogu w miastach, spowodowanego nie tylko emisją spalin powstałą w wyniku ruchu drogowego, ale przede wszystkim tzw. niską emisją, czyli efektem pracy pieców i kotłów grzewczych. Fakt, że na dziś nie ma wymogów i regulacji prawnych dotyczących niskoemisyjności i proekologiczności powierzchni magazynowych i centrów logistycznych, nie oznacza, że w przyszłości nie mogą zostać one wprowadzone.

## **Podsumowanie i wnioski**

Zielone powierzchnie magazynowe stają się coraz bardziej popularne nie tylko w Europie, ale również w Polsce. Obecnie nie funkcjonują konkretne regulacje i wymagania czy to unijne, czy krajowe dotyczące aspektów proekologicznych w budynkach magazynowych lub przemysłowych, jednak inwestorzy i najemcy powierzchni magazynowych coraz częściej wykazują zainteresowanie takimi rozwiązaniami. W przypadku zielonych powierzchni magazynowych przydatne okazują się systemy certyfikacji wielokryterialnej budynków, które pozwalają określić standard niskoemisyjności czy energooszczędności obiektu, co przekłada się nie tylko na pozytywne skutki dla otoczenia, ale również na obniżenie kosztów.

Obserwowany jest coraz większy odsetek powierzchni magazynowych objętych certyfikacją wielokryteriową budynków, która poświadcza stosowanie rozwiązań proekologicznych w obiekcie. Wzrost certyfikowanej powierzchni magazynowej idzie w parze ze wzrostem ogólnej liczby powierzchni magazynowych oraz certyfikowanych budynków przemysłowych w Polsce. Do najbardziej popularnych certyfikatów należy BREEAM, który z roku na rok przyznawany jest coraz większej liczbie obiektów magazynowych. Zarówno tendencje wzrostowe w Polsce, jak i coraz większe zainteresowanie zielonymi powierzchniami magazynowymi za granicą, świadczą o tym, że będzie ich przybywać w przyszłości. Dodatkowo widoczny jest trend dotyczący nisko i zeroemisyjności, transportu drogowego, co rodzi sugestie, aby w przyszłości rozszerzyć go również o budynki, w tym magazynowe. W tekście określono perspektywy rozwoju zielonych powierzchni magazynowych, uwzględniając wymienione wyżej czynniki oraz trendy zarówno krajowe, jak i zagraniczne.

Warto zauważyć, że tematyka zielonych powierzchni magazynowych będzie najprawdopodobniej coraz częściej poruszana w kolejnych latach w publikacjach i badaniach przeprowadzanych przez różne instytucje. Pozwoli to na tworzenie analiz dotyczących aspektów proekologicznych w gospodarce magazynowej i jej dalszego rozwoju.

## **Bibliografia**

- Bartolini M., Bottani E., Grosse E. 2019: Green warehousing: Systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 226, 242–258.
- BREEAM, [źródło elektroniczne] <https://bregroup.com/products/breem/> [dostęp: 11.10.2023].
- Budner W. 2021: Ocena atrakcyjności lokalizacyjnej rynku magazynowego w Polsce. *Gospodarka materiałowa & Logistyka*, 6, 2–13.



- Bukowski H., Fabrycka W. 2019: Budownictwo w obiegu zamkniętym w praktyce. INNOWO, Warszawa.
- Colliers 2022: Polska Market Insights, raport na III kwartał 2022.
- Cushman & Wakefield 2019: CSR w logistyce, czyli dlaczego warto inwestować w ekologiczne magazyny?, [źródło elektroniczne] <https://industrial.pl/aktualnosci/poradniki/242-csr-w-logistyce-czyli-dlaczego-warto-inwestowac-w-ekologiczne-magazyny>; [dostęp: 11.10.2023].
- Cushman & Wakefield 2020: Industrial goes green. [źródło elektroniczne] <https://www.cushmanwakefield.com/pl-pl/poland/insights>; [dostęp: 17.05.2023].
- Cushman & Wakefield 2022: Market Beat Rynek magazynowy w Polsce III kwartał 2022, [źródło elektroniczne] <https://www.cushmanwakefield.com/pl-pl/poland/insights>; [dostęp: 17.05.2023].
- International Energy Agency 2018: 2018 Global Status Report: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. United Nations Environment Programme.
- Kauf S. 2016: Współczesne wyzwania dla logistyki miasta – kształtowanie nowych struktur przestrzennych w dostawach towarów. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie, 24, 128–139.
- Komisja Europejska 2018: Commission welcomes final vote on energy performance of buildings. Press Release, Brussels.
- Lewiński M. 2018: Miejskie centra logistyczne jako kluczowy element systemu dostaw branży e-commerce. Problemy Transportu i Logistyki, 4, 35–42.
- Lubowiecki T., Kuźniewski A. 2020: Zielone magazyny według 7R Green. Logistyka, 4, 58–60.
- Luu M. 2016: Developing the implementation of green warehousing at IKEA Finland. Haaga-Helia University of Applied Sciences, Haga [praca licencjacka].
- Malinowska M. 2018: Analiza czynników oceny poziomu zrównoważonego magazynu. Problemy Transportu i Logistyki, 3, 103–109.
- Mardeusz E. 2021: Ekologiczne rozwiązania w magazynach. Journal of TransLogistics, 9–18.
- Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej [MTBiGM] 2013: Strategia rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku), Warszawa.
- Mokrzecka M. 2015: Międzynarodowe systemy certyfikacji LEED, BREEAM i DGNB. Wstępna analiza porównawcza poparta studium przypadku. Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury, 2, 311–322.
- Pawłowski S. 2022: Low Emission Zones a strefy czystego transportu w Polsce – trudne początki i prognozy. Studia Prawnoustrojowe, 58, 387–402.
- Polkowski M., Kotowski M. 2022: Rynek magazynowy w Polsce w III kw. 2022, [źródło elektroniczne] <https://www.jll.pl/pl/trendy-i-analazy/badanie/rynek-magazynowy-w-polsce-2022> [dostęp: 06.01.2023].
- Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego [PLGBC] 2021: Zrównoważone certyfikowane budynki, Gliwice.
- Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego [PLGBC] 2022a: Jak wykorzystać potencjał zrównoważonych magazynów?, Gliwice.
- Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego [PLGBC] 2022b: Zrównoważone certyfikowane budynki, Gliwice.

- Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego [PLGBC] 2022c: Zrównoważone magazyny, Gliwice.
- Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego [PLGBC] 2023a: Certyfikacje wielokryterialne, Gliwice.
- Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego [PLGBC] 2023b: Zrównoważone certyfikowane budynki, Gliwice.
- Siemińska E. 2019: Specyfika rynku nieruchomości magazynowych. *Nieruchomość w przestrzeni*, 5, 11–26.
- Szołtysek J., Płaczek E. 2007: Rola centrów logistycznych w rozwoju współczesnych miast. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 3, 14–17.
- Szymonik A., Błaszczak A. 2022: Rola praktyk ekologicznych dla gospodarki magazynowej, [w:] H. Cichocki i A. Tomaszewski (red.), *Organizacja hybrydowa w teorii i praktyce*, SGH Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 123–135.
- Transport for London 2023: Ultra low emission zone, [źródło elektroniczne] <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone> [dostęp: 11.10.2023].
- U.S. Green Building Council 2023: LEED, [źródło elektroniczne] <https://www.usgbc.org/leed> [dostęp: 11.10.2023].
- Waszkowska N., Zdanowska A. 2017: Logistyka magazynowa – tendencje rozwojowe na polskim rynku. *Journal of Trans Logistics*, 3, 107–120.
- Wawryszuk B., Ziemkowska D., Hennig K., Wolak M., Jakubowska N., Kulikowska-Wielgus A. 2019: *Transport i logistyka jako strategiczna branża dla polskiej gospodarki*. Polski Instytut Transportu Drogowego, Wrocław.



Joanna Rut<sup>1</sup>✉, Dawid Meyer<sup>2</sup>, Paweł Andrzejczyk<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Politechnika Opolska

<sup>3</sup> Collegium Witelona Uczelnia Państwowa

## Koncepcja unowocześnienia procesów logistycznych w przedsiębiorstwie produkcyjnym – studium przypadku

### The concept of modernizing logistic processes in a manufacturing enterprise – case study

**Synopsis.** Współczesny dynamiczny rozwój gospodarczy wymusza ciągle unowocześnianie procesów logistycznych w przedsiębiorstwach. W praktyce głównym celem tego unowocześniania jest poprawa efektywności lub redukcja kosztów tych procesów. Sprawne funkcjonowanie procesów logistycznych jest fundamentalne dla działalności każdej firmy, dlatego przedsiębiorstwa nieustannie dążą do doskonalenia obszarów logistycznych, w szczególności tych, które wymagają optymalizacji. Realizacja koncepcji unowocześniania może obejmować wiele działań, takich jak wykorzystanie nowoczesnych technologii, optymalizację procesów, wprowadzenie zmian organizacyjnych, czy też modyfikację struktury przedsiębiorstwa. Stałe poszukiwanie nowych narzędzi, technik, systemów, technologii i metod usprawniających działalność stanowi cechę charakterystyczną dla zarządzania przedsiębiorstwem. Celem opracowania było rozpoznanie głównych problemów funkcjonalnych w ramach działalności przedsiębiorstwa oraz zaproponowanie zmian mających na celu zwiększenie efektywności operacyjnej i umocnienie pozycji konkurencyjnej na rynku. W wyniku przeprowadzonych badań i analiz zdiagnozowano problemy funkcjonalne związane z przestarzałym i niewłaściwie funkcjonującym parkiem maszynowym oraz nieefektywnym zarządzaniem. Badania wykazały, że niska wydajność parku maszynowego wpłynęła na zauważalnie częste i powtarzające się problemy z jakością produkowanych wyrobów. W związku z tym zaproponowano zmiany w funkcjonowaniu. Ich celem jest usprawnienie procesów logistycznych w przedsiębiorstwie, zwiększenie jakości produkowanych wyrobów, szybkości i efektywności działań, a także poprawa komfortu pracy i bezpieczeństwa pracowników.

---

<sup>1</sup>✉ Joanna Rut – Politechnika Opolska; Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki; e-mail: j.rut@po.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0001-9014-8874>

<sup>2</sup> Dawid Meyer – Politechnika Opolska; Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki; e-mail: dawid.meyer@student.po.edu.pl

<sup>3</sup> Paweł Andrzejczyk – Collegium Witelona Uczelnia Państwowa; Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych; e-mail: pawel.andrzejczyk@collegiumwitelona.pl; <https://orcid.org/0000-0002-8696-573X>

**Słowa kluczowe:** przedsiębiorstwo, procesy logistyczne, produkcja, zarządzanie, jakość, modernizacja, globalizacja

**Abstract.** Contemporary dynamic economic development requires continuous modernization of logistics processes in companies. In practice, the main goal of this modernization is to improve the efficiency or reduce the costs of these processes. The efficient functioning of logistics processes is fundamental for the activity of every company, which is why companies constantly strive to improve logistics areas, especially those that require optimization. Implementation of modernization concepts may involve many activities, such as using modern technologies, process optimization, introducing organizational changes, or modifying the company's structure. The constant search for new tools, techniques, systems, technologies, and methods to improve activity is a characteristic feature of enterprise management. The aim of the study is to present the concept of modernization of logistics processes in a manufacturing company, taking into account the identification of functional problems within the company's activity and proposing changes aimed at increasing operational efficiency and strengthening the competitive position on the market. As a result of the conducted research and analysis, functional problems related to an outdated and improperly functioning machinery park and inefficient management were diagnosed. Research has shown that the low efficiency of the machinery park has resulted in noticeably frequent and recurring problems with the quality of produced products. Analyses have shown that the proposed changes and modernizations would bring positive effects in solving the identified functional problems. In addition, the proposed modernizations would significantly impact the smoother functioning of logistics processes in the company, increasing the quality of produced products, the speed and efficiency of activities, as well as improving the comfort and safety of employees.

**Key words:** enterprise, logistic processes, production, management, quality, modernization, globalization

**Kody JEL:** L15, L16, L23, M11, P42

## **Wprowadzenie**

W obliczu postępującej globalizacji oraz wprowadzenia technologii Przemysłu 4.0 rola logistyki staje się coraz bardziej kluczowa dla przedsiębiorstw nie tylko w kontekście dystrybucji, magazynowania i transportu towarów, ale również w produkcji oraz zapewnieniu ciągłego dostępu do surowców [Russmann i in. 2015, Choi i in. 2022, Sascha i in. 2022]. Ponadto, wzrastające wymagania rynku konsumenckiego odnośnie do jakości produktów oraz efektywności procesów logistycznych, wymuszają na przedsiębiorstwach wprowadzanie zmian [Rydzkowski i in. 2008, Vajdya i in. 2018, Frank i in. 2019, Calabrese i in. 2020, Prokopenko i in. 2020, Ahmadjon o'g'li i Baxodir o'g'li 2022]. Aby osiągnąć najwyższą efektywność w procesach logistycznych, przedsiębiorstwa muszą zwracać uwagę na nowe trendy, metody, systemy i technologie, które pozwalają na ułatwienie powtarzalnych, monotonicznych i czasochłonnych zadań, minimalizację błędów ludzkich oraz redukcję kosztów związanych z realizacją

procesów logistycznych. W obecnej, dynamicznie zmieniającej się i wymagającej, rzeczywistości rynkowej wprowadzanie zmian, modyfikacji oraz działań doskonalących procesy logistyczne stanowi duże wyzwanie dla przedsiębiorstw. W dobie postępu technologicznego, przedsiębiorstwa coraz częściej poszukują najlepiej dopasowanych do swoich potrzeb rozwiązań, w tym najnowszych technik, technologii i metod koordynacji procesów logistycznych.

Warto zauważyć, że procesy logistyczne stanowią jedno z najbardziej istotnych procesów w przedsiębiorstwach. Współczesne środowisko biznesowe wymaga od dostawców sprawnego i wolnego od wad przepływu materiałów i informacji. Aby dobrze wykonywać procesy logistyczne, należy integrować przepływy strumieni materiałów i informacji oraz koordynować je z innymi procesami [Krawczyk 2000]. Usprawnienie procesów logistycznych należy do kluczowych elementów strategii doskonalenia przedsiębiorstwa [Straka i in. 2020]. Doskonalenie powinno być skoncentrowane na wybranych obszarach, które mogą zostać określone jako kryteria ekonomiczne (np. obniżenie kosztów logistycznych), techniczne (np. skrócenie czasu składowania materiałów), organizacyjne (np. usprawnienie przepływu informacji), społeczne (np. poprawa obsługi klienta) i ekologiczne (np. redukcja odpadów), [Dwiliński 2006].

Unowocześnienie procesów logistycznych jest bardzo istotne dla przedsiębiorstw, zwłaszcza tych produkcyjnych. Efektywna logistyka może znacząco wpłynąć na poprawę wydajności, obniżenie kosztów, zwiększenie jakości produktów, skrócenie czasu realizacji zamówień oraz poprawę obsługi klienta [Hofmann i Rüscher 2017, Facchini i in. 2020, Straka i in. 2021]. Dzięki unowocześnieniu procesów logistycznych, przedsiębiorstwa mogą osiągać wyższe wyniki finansowe oraz umacniać swoją pozycję na rynku.

## **Nowoczesne zarządzanie procesami logistycznymi**

Duża dynamika otoczenia, gwałtowny postęp nowoczesnej technologii, cyfryzacja, automatyzacja, robotyzacja, sztuczna inteligencja spowodowały powstanie wielu wyzwań znacząco wpływających na zmiany w sposobach zarządzania współczesnymi przedsiębiorstwami i kreowaniu ich systemów logistycznych. Procesy logistyczne coraz bardziej determinują wyniki współczesnych przedsiębiorstw i łańcuchów dostaw [Gąsowska 2022]. Obecnie przemysł przechodzi przez czwartą rewolucję, która polega na wprowadzaniu inteligentnych technologii, pozwalających na integrację światów fizycznego i biologicznego z cyfrowym. Ta rewolucja oznacza połączenie produkcji z zaawansowanymi technologiami informatycznymi i komunikacyjnymi, które pozwalają na produkcję spersonalizowanych produktów zgodnie z wymaganiami klientów. Czwarta rewolucja przemysłowa jest związana z zastosowaniem automatyzacji i cyfryzacji w procesach produkcyjnych, co prowadzi do znacznej poprawy wydajności produkcji oraz wprowadzenia innowacyjnych, zaawansowanych technologii inteligentnych. Ponadto, cele czwartej rewolucji przemysłowej to także wpływanie na zrównoważony rozwój przedsiębiorstw, poprzez uwzględnienie aspektów społecznych i środowiskowych [Bauer i in. 2018, Ghobakhloo 2020, Rotatori i in. 2020]. Procesy logistyczne są ściśle powiązane z produkcją przemysłową, co oznacza, że podobnie jak procesy przemysłowe podlegają obecnie wpływom tzw. czwartej rewolucji. Czwarta rewolucja przemysłowa, określana często jako



Przemysł 4.0, stanowi pewnego rodzaju wypadkową czynników kształtujących współczesny biznes, a więc automatyzacji, przetwarzania i wymiany danych oraz stosowanych innowacyjnych lub wysoko zaawansowanych technik wytwórczych [Przemysł 4.0...].

Nowoczesne zarządzanie procesami logistycznymi opiera się na wykorzystaniu zaawansowanych technologii i narzędzi informatycznych, które pozwalają na efektywną kontrolę, planowanie i monitorowanie procesów produkcyjnych oraz związanych z nimi operacji logistycznych. W tym podejściu kluczowe znaczenie ma integracja systemów ERP (*Enterprise Resource Planning*) z systemami MES (*Manufacturing Execution Systems*) oraz WMS (*Warehouse Management Systems*), co umożliwia pełną automatyzację procesów, lepszą synchronizację działań między różnymi etapami produkcji oraz łatwiejszą identyfikację problemów i błędów. Dodatkowo, nowoczesne zarządzanie procesami logistycznymi zakłada wykorzystanie technologii IoT (*Internet of Things*) w produkcji, co pozwala na zdalne monitorowanie maszyn i urządzeń, a także gromadzenie danych i analizę ich wykorzystania. Innym ważnym aspektem jest wykorzystanie narzędzi sztucznej inteligencji (*Artificial Intelligence – AI*) i analizy danych (*Big Data*), co umożliwia identyfikację trendów oraz prognozowanie potrzeb i zachowań klientów, a także optymalizację procesów produkcyjnych i logistycznych. Wreszcie, nowoczesne zarządzanie procesami logistycznymi zakłada również podejście zrównoważone, uwzględniające aspekty ekonomiczne, społeczne i środowiskowe, co przyczynia się do poprawy efektywności produkcji oraz zwiększenia zadowolenia klientów i społeczeństwa.

## Metodyka badań

Celem opracowania było przedstawienie koncepcji unowocześnienia procesów logistycznych w przedsiębiorstwie produkcyjnym poprzez zidentyfikowanie problemów funkcjonalnych w ramach działalności przedsiębiorstwa i zaproponowanie odpowiednich zmian. Realizacja tego celu była ukierunkowana na zwiększenie efektywności operacyjnej oraz umocnienie pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa na rynku. W artykule przedstawiono wyniki badań i analiz dotyczących unowocześnienia procesów logistycznych w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Do przeprowadzenia badań zastosowano metody badawcze ilościowe i jakościowe. Analizy obejmowały ocenę funkcjonowania parku maszynowego oraz efektywności zarządzania przedsiębiorstwem, w ramach których wykonano pomiary i statystyczne analizy danych. Ponadto przeprowadzono identyfikację problemów funkcjonalnych związanych z działalnością przedsiębiorstwa w obszarze infrastruktury logistycznej, zarządzania oraz systemów IT, w którym wykonano analizy dokumentów oraz zaproponowano możliwości usprawnień.

## Charakterystyka przedsiębiorstwa

Badane przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją przemysłowych opakowań foliowych oraz konsumenckich dla przemysłu chemicznego, budowlanego oraz spożywczego. Główna siedziba przedsiębiorstwa znajduje się w północno-zachodnich Niemczech i powstała w połowie lat 50. XX wieku. Polski oddział przedsiębiorstwa swoją działalność rozpoczął pod koniec XX wieku i jest średniej wielkości przedsiębiorstwem. Obecnie przedsiębior-

stwo należy do globalnej spółki, której siedziba znajduje się w stanie Indiana w USA, która ma blisko 300 oddziałów na całym świecie i zatrudnia około 50 tysięcy osób.

Analiza i ocena funkcjonowania przedsiębiorstwa została przeprowadzona w obszarze infrastruktury logistycznej, zarządzania i systemów IT, ze względu na to, że obszary te są kluczowe w zakresie zapewnienia efektywności oraz konkurencyjności. Właściwe zarządzanie, efektywna logistyka oraz nowoczesne technologie informatyczne stanowią kluczowe elementy skutecznego funkcjonowania przedsiębiorstwa w dzisiejszym zglobalizowanym świecie.

### Analiza i ocena funkcjonowania obszaru infrastruktury logistycznej

W przedsiębiorstwie można rozróżnić dwa działy, które są bezpośrednio związane z produkcją. Są to:

- dział ekstruzji,
- dział konfekcji.

Ekstruzja to inaczej wytłaczanie tworzyw sztucznych. Jest to technologia pozwalająca wytwarzać bardzo długich elementów, takich jak: profile, rury, uszczelki, folię, rękawy foliowe. Cały proces wytłaczania odbywa się w wytłaczarkach (ekstruderach), gdzie w układzie plastyfikującym tworzywo sztuczne w postaci płynnej przepychane jest przez kanał o odpowiednim profilu. Ekstruder składa się z trzech układów: napędowego, sterowania i uplastyczniającego [Wytłaczanie...].

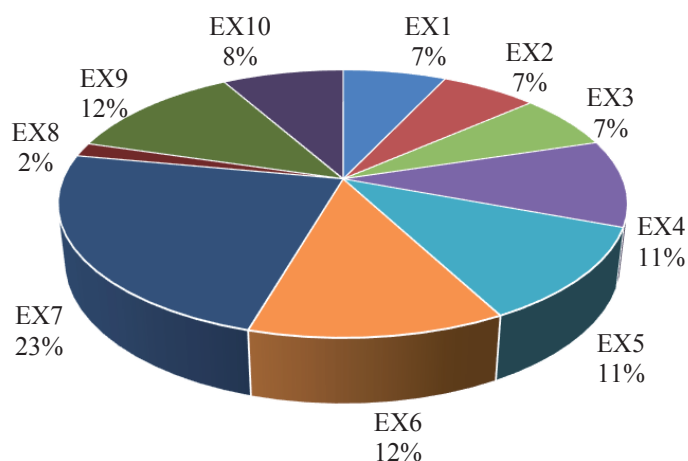
W przedsiębiorstwie produkcja folii realizowana jest metodą wytłaczania z rozdmuchem. Dział ekstruzji składa się z 10 maszyn, z których niektóre wyposażone są w moduł drukujący. Granulat przechowywany jest w siedmiu silosach, a regranulat w tzw. *Big Bagach*. Pracownicy obsługujący maszyny z drukarką bardzo często zgłaszają zatkania przewodów doprowadzających farbę z powodu występujących ciał stałych bądź zlepionych brył farby. W takim przypadku konieczne jest częste czyszczenie przewodu, udrożnianie przepływu farby i oczyszczenie terenu. Do oczyszczenia używane są czyściwa i rozpuszczalniki.

Przedsiębiorstwo używa wielu rodzajów granulatów, z których każdy służy do produkcji innej folii. Surowce te są przechowywane w silosach o pojemności ok. 60 t, które są uzupełniane poprzez dostawy samochodowe lub kontenerowe. Granulat jest przepompowywany do silosów pod ciśnieniem.

Przedsiębiorstwo, oprócz wymienionych granulatów, wykorzystuje regranulat LDPE z odpadów produkcyjnych do produkcji folii. Regranulat ten powstaje w specjalnej maszynie funkcjonującej od 2015 roku. Produkowany materiał jest wprowadzany na taśmę transportową lub bezpośrednio do maszyny. Następnie dodawane są inne granulaty, a odpad i dodany granulat są roztapiane oraz wytłaczane przez ustniki o odpowiednim przekroju. Uplastycznione tworzywo sztuczne jest przycinane i ochładzane w kanałach wodnych. Następnie regranulat jest transportowany do *Big Bag'a*, a z niego pobierany do maszyny ekstruzyjnej.

Przedsiębiorstwo produkuje różne rodzaje opakowań foliowych na kilku maszynach ekstruzyjnych, w tym także rolki do foliowych worków na śmieci. Maszyny różnią się od siebie liczbą czujników i umożliwiają produkcję folii o różnych właściwościach, grubościach i szerokościach, w tym folii spożywczej. Każda maszyna jest dedykowana do

produkcji innego rodzaju folii, np. ekstrudery od EX1 do EX4 wytwarzają role do worków na śmieci, a ekstruder EX5 produkuje folię termokurczliwą. Ekstruder EX9 jest wykorzystywany do produkcji folii stretch, a maszyny ekstruzyjne EX8 i EX10 wytwarzają folię FFS, która charakteryzuje się doskonałymi właściwościami użytkowymi i ochroną produktu. Specyfika folii oraz wiek maszyn nie przekładają się na ich udział w całości produkcji, który kształtuje się zgodnie z informacjami przedstawionymi na rysunku 1.



Rysunek 1 Struktura produkcji według poszczególnych maszyn ekstruzyjnych w przedsiębiorstwie (EX1 – EX10)

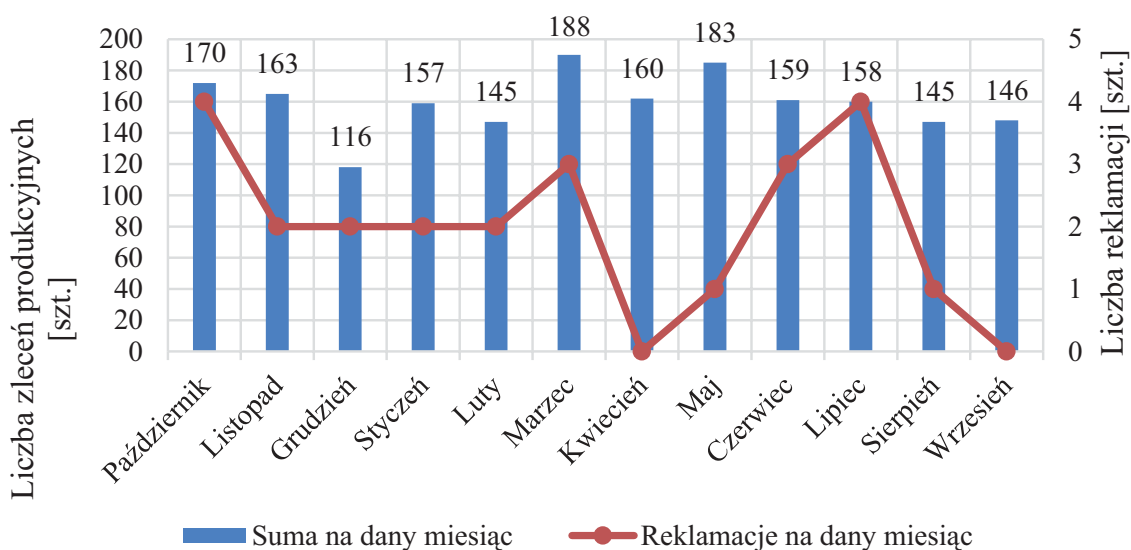
Figure 1 Production structure by individual machines extrusion machines in the company (EX1 – EX10)

Źródło: opracowanie własne.

Z danych wynika, że największy udział w całej produkcji ma ekstruder EX7. Znaczny odsetek zleceń przypada także na ekstrudery EX6 oraz EX9 – po 12% i na EX4 – 11%. Udział ekstruderów od EX1 do EX3 wynosi 7%. Najmniejszy odsetek zleceń produkcyjnych w ciągu całego roku rozliczeniowego wykazał ekstruder EX8. Ze względu na dużą liczbę zleceń produkcyjnych, maszyna EX7 wymaga największej uwagi pracowników, zarówno działu ekstruzji, jak i działu utrzymania ruchu. Gdy tylko maszyna zaczyna nieprawidłowo funkcjonować i wykazuje jakiegokolwiek błędy produkcyjne, podejmowane są działania, aby daną awarię i/lub przestój jak najszybciej zniwelować i rozwiązać. Ponadto ta maszyna jest odpowiedzialna za materiał produkcyjny do większości maszyn na dziale konfekcji.

Dział ekstruzji wytwarza największą liczbę różnych produktów, ale jednocześnie generuje dużo reklamacji w całym przedsiębiorstwie. Liczba reklamacji w zestawieniu z liczbą zleceń produkcyjnych została przedstawiona na rysunku 2.

Z danych wynika że liczba zgłoszonych reklamacji związana jest z porą roku, w której odbywa się produkcja. W miesiącach, w których temperatura jest niższa liczba reklamacji utrzymuje się na stałym poziomie lub obniża się poniżej tego poziomu. Gdy temperatura zaczyna wzrastać, zwiększa się również liczba zgłoszonych reklamacji. Powodem takiej sytuacji jest szybsze przegrzewanie się maszyn, szczególnie w elementach sterujących (tzn. komputer główny każdej maszyny). Efektem takiego przegrzania są częstsze prze-



Rysunek 2. Liczba reklamacji i zleceń produkcyjnych na dziale ekstruzji w 2021 roku  
 Figure 2 Number of complaints and production orders at the extrusion department in 2021  
 Źródło: opracowanie własne.

stoje maszyn spowodowane większą liczbą pojawiających się awarii poszczególnych elementów.

Na podstawie pozyskanych z przedsiębiorstwa danych obliczono wskaźnik jakości dla działu ekstruzji w 2021 roku. W tym celu wykorzystano następujący wzór:

$$Q_R = \frac{R}{S} \cdot 100\%, \quad (1)$$

gdzie:

$Q_R$  – wskaźnik jakości w odniesieniu do reklamacji,

$R$  – wartość reklamacji w badanym przedziale czasu,

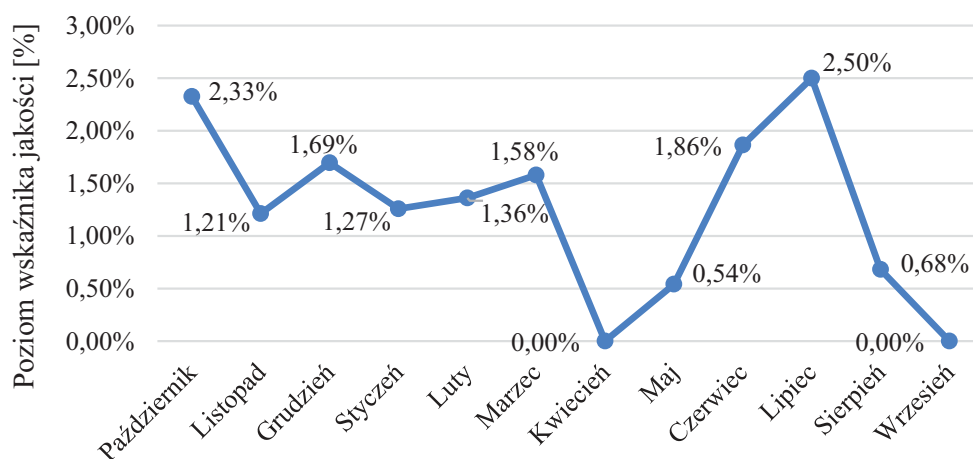
$S$  – wartość sprzedaży w badanym przedziale czasu.

W ten sam sposób można wyliczyć wskaźnika jakości dla każdego miesiąca, np. w styczniu 2021 roku wartość tego wskaźnika wyniosła 1,27% (2):

$$Q_R = \frac{2}{157} \cdot 100\% \approx 1,27\% \quad (2)$$

Wyniki obliczeń dla wszystkich miesięcy analizowanego roku przedstawiono na rysunku 3.

Badane przedsiębiorstwo ma drugi dział produkcyjny zajmujący się konfekcją folii, który w swych zasobach posiada pięć maszyn. Dział konfekcji zajmuje się przycinaniem folii wyprodukowanej na maszynach EX1–EX4 do żądanej długości wykorzystując belki zgrzewające. Maszyny są podzielone na maszyny produkujące rolki z workami oraz



Rysunek 3 Wskaźnik jakości dla działu ekstruzji w 2021 roku

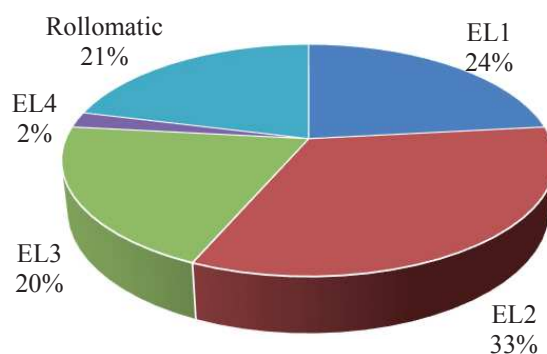
Figure 3 Quality index for extrusion division in 2021

Źródło: opracowanie własne.

maszyny produkujące paczki folii i kaptury foliowe. Konstrukcja i podatność na awarie maszyn jest podobna jak w dziale ekstruzji.

Najczęstsza awaria maszyn dotyczy modułu nawijania folii, co jest związane z elementami wytrzymującymi duże siły pneumatyczne i ich zużyciem. Niewłaściwe ustawienie maszyn oraz zła jakość produkowanej folii również wpływają na płynność pracy i zwiększają awaryjność maszyn.

Do częściej występujących problemów zaliczyć można awarie banderolownicy. Ulega ona zanieczyszczeniu głównie przez resztki kleju, który jest naniesiony na wewnętrznej stronie banderoli. Jednocześnie należy zaznaczyć, że w przypadku działu konfekcji wiek maszyn nie świadczy o ich udziale w produkcji. (rys. 4).



Rysunek 4. Struktura produkcji według poszczególnych maszyn konfekcyjnych

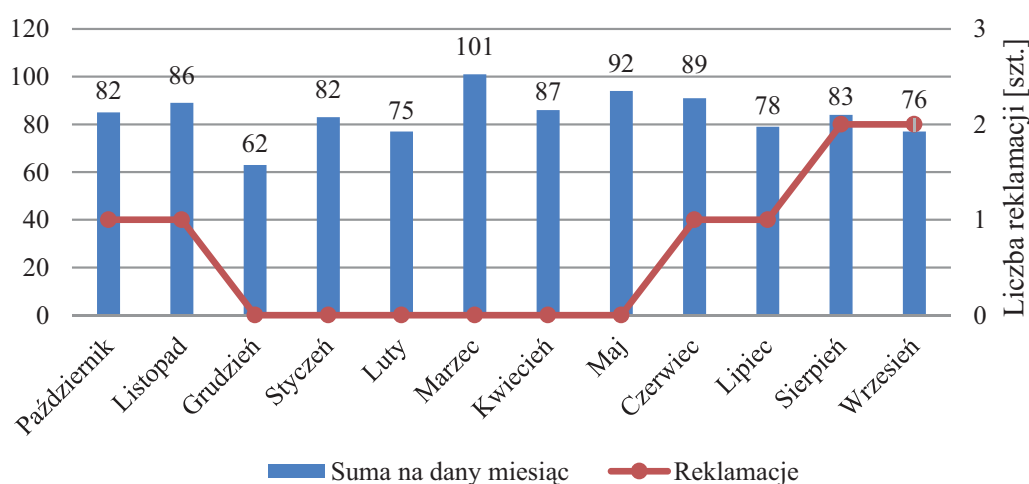
Figure 4 Production structure by individual confectionery machines

Źródło: opracowanie własne.

Z danych wynika, że największy udział w całej produkcji na dziale konfekcji mają maszyny oznaczone jako EL2 oraz EL1. Spowodowane jest to uniwersalnością tych maszyn, gdyż są one w stanie przerobić każdą folię, niezależnie z którego ekstrudera od EX5 do EX10.

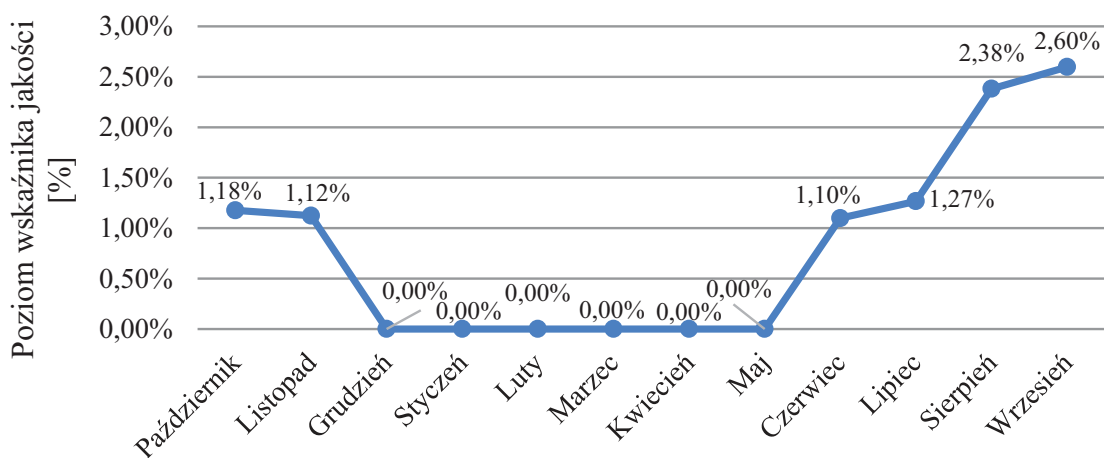
Maszyny EL3 oraz Rollomatic pracują na podobnym poziomie, gdyż wyrób gotowy pochodzący z tych dwóch maszyn jest niemal identyczny, a sposób produkowania rolek z foliowymi workami na śmieci jest taki sam. Różnica polega jedynie na tym, że w maszynie EL3 może zostać dodatkowo wykonany nadruk. Rollomatic z kolei jest nowszą maszyną, gdzie sama obsługa jest dużo bardziej intuicyjna i prostsza. Liczba zgłoszonych reklamacji, w porównaniu z działem ekstruzji, na dziale konfekcji jest bardzo mała (rys. 5).

Na podstawie danych można wywnioskować, że reklamacje dotyczące działu konfekcji są problemem sporadycznie się pojawiającym. Przy czym tak samo, jak na dziale ekstruzji, zauważalny jest wzrost liczby reklamacji w miesiącach od maja do września. Przyczyną takiego stanu jest również wysoka temperatura na halach produkcyjnych, która ma znaczący wpływ na przegrzewanie się elementów sterujących maszyn, co przekłada się



Rysunek 5. Liczba reklamacji i liczba zleceń produkcyjnych na dziale konfekcji w 2021 roku  
Figure 5. Number of complaints and number of production orders at the confectionery department in 2021

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 6 Wskaźnik jakości dla działu konfekcji w 2021 roku  
Figure 6: Quality index for the confectionery division in 2021

Źródło: opracowanie własne.



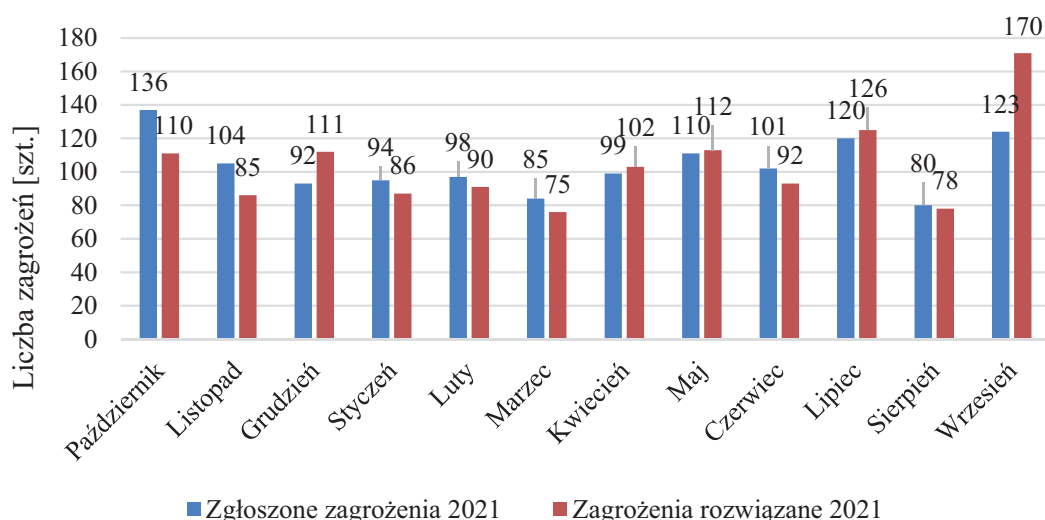
na ich zwiększoną awaryjność. W miesiącach, w których temperatury są niskie, maszyny pracują prawidłowo, a ich awaryjność spada nawet do poziomu zerowego.

Na podstawie dostępnych danych obliczono wskaźnik dla działu konfekcji. Wyniki przedstawiono na rysunku 6.

Uzyskane wyniki wskazują na ograniczone pokrycie danych dotyczących wskaźnika jakości z liczbą zgłoszonych reklamacji. Przyczyny takiego stanu rzeczy dla działu konfekcji są analogiczne do odnotowywanych w przypadku liczby reklamacji zgłoszonych przez klientów.

### Analiza i ocena funkcjonowania obszaru zarządzania

W celu zapewnienia odpowiedniej produkcji analizowane przedsiębiorstwo w poszczególnych działach zatrudnia kierowników, którzy koordynują odpowiednią ilość i jakość produkcji tj. w dziale produkcyjnym, logistyki, kontroli jakości, zaopatrzenia i IT, obsługi klienta, sprzedaży i fakturowania oraz w dziale jakości i receptur. Jednocześnie dla przedsiębiorstwa bardzo ważnym zagadnieniem jest bezpieczeństwo pracowników, następnie jakość i wydajność. Co tydzień każdy kierownik w przedsiębiorstwie przeprowadza wewnętrzny audyt, kontrolując przede wszystkim swój dział, ale również pozostałe działy na terenie hal produkcyjnych. Audyty te są zwykle realizowane przez dwie osoby, które zostały wcześniej wyznaczone do konkretnych działów. Wszystkie obserwacje, adnotacje oraz punkty do sprawdzenia zapisywane są w aplikacji na tablecie. Za pomocą tej aplikacji, raporty z każdego audytu są przekazywane kierownikowi ds. BHP oraz dyrektorowi przedsiębiorstwa. Oczywiście pracownicy również mogą zgłaszać niebezpieczeństwa. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przedsiębiorstwo zastosowało różne sposoby zarządzania ryzykiem, w tym udostępnienie formularza zgłoszeń zagrożeń dla pracowników w pomieszczeniu socjalnym. Liczbę zgłoszonych i usuniętych zagrożeń w 2021 roku przedstawiono na rysunku 7.



Rysunek 7. Liczba zgłoszonych i zlikwidowanych zagrożeń w procesie produkcji w 2021 roku  
Figure 7. Number of reported and eliminated hazards in the production process in 2021

Źródło: opracowanie własne.

Z przedstawionych danych wynika, że w 2021 roku liczba zgłoszonych zagrożeń miesięcia się w przedziale od 80 do 136 w różnych miesiącach. Z kolei liczba usuniętych zagrożeń wynosiła od 78 do 170. Jednocześnie liczba usuniętych zagrożeń była w większości miesięcy mniejsza niż liczba zgłoszeń. Niemniej jednak w niektórych miesiącach liczba usuniętych zagrożeń przewyższała liczbę zgłoszonych, co wynikało z likwidacji części zagrożeń zgłoszonych w poprzednich miesiącach.

Jeden z elementów, który wpływa na jakość produkowanych wyrobów w przedsiębiorstwie jest system premiowy dla pracowników produkcyjnych. Sposób jego liczenia jest dla obu działów produkcyjnych taki sam, lecz wartości liczbowe są inne. Premia godzinowa w przedsiębiorstwie wyliczana jest za pomocą następującego wzoru:

$$P_g = \sum_{i=1}^5 (f \cdot P_b)_i, \quad (3)$$

gdzie:

$P_g$  – premia godzinowa,

$f$  – faktor przypisany do sumy miesięcznej wydajności danego rodzaju maszyny lub średniej miesięcznej wydajności,

$P_b$  – Premia brutto,

$i$  – grupa maszyny lub typ maszyny.

Przyjmuje się, że w ciągu jednego miesiąca każdy pracownik powinien przepracować 168 h. W takim wypadku premia brutto z reguły wynosi 749,28 PLN.

$$P_b = 4,46 \cdot 168 = 749,28 \text{ PLN} \quad (5)$$

Jak można zauważyć, system premiowy w badanym przedsiębiorstwie często wiąże się ze sztucznym generowaniem wydajności, przez co poziom jakości produkowanych wyrobów znacznie się obniża.

W celu zapewnienia wysokiej jakości produkcji w przedsiębiorstwie stosowana jest zasada 5S, zgodnie z którą pracownik jest zobowiązany do utrzymywania porządku na swoim stanowisku pracy. Pracownicy różnie jednak podchodzą do wykonywania tego typu czynności. Często zdarza się, że są to dla nich działania demotywujące.

Do prawidłowego funkcjonowania maszyn w przedsiębiorstwie niezbędny jest dział utrzymania ruchu, który odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu ciągłości produkcji. Dział ten zatrudnia trzech pracowników, którzy pracują wyłącznie na zmianę poranną w godzinach od 6:00 do 14:00. Ponadto, co tydzień jeden z pracowników pełni dyżur, który rozpoczyna się o godzinie 10:00 i kończy o godzinie 18:00. W weekendy pracownicy nie pracują, jednak w przypadku poważniejszych awarii, których operatorzy lub pracownicy innych działów nie są w stanie samodzielnie naprawić, pracownik dyżurujący musi zareagować na telefon i przyjechać do przedsiębiorstwa w celu naprawy maszyny. W związku z dokonywaniem drobnych napraw maszyn, każda brygada ma swoją skrzynkę narzędziową i najczęściej używane smary. Niestety, nie zawsze pracownicy działu utrzymania ruchu są w stanie usunąć wszystkie awarie, co prowadzi do opóźnień w realizacji zleceń oraz zwiększenia kosztów.

## Analiza i ocena funkcjonowania obszaru systemów IT

Badane przedsiębiorstwo od III kwartału 2019 roku pracuje na systemie klasy ERP, jakim jest system Microsoft Dynamics NAV. Program ten to elastyczne i funkcjonalne oprogramowanie ERP dedykowane przedsiębiorstwom z sektora MŚP. System jest bardzo elastyczny, ma wiele funkcji, które można według indywidualnych potrzeb przedsiębiorstw dopasowywać. Poza tym jest jednym z najbardziej popularnych systemów klasy ERP na świecie [Microsoft Dynamics...].

Microsoft Dynamics NAV funkcjonuje przede wszystkim jako system do zarządzania i obsługi dystrybucji oraz zaopatrzenia produkcji. Ma wszystkie moduły związane z tymi działami, do których dostęp mają tylko pracownicy pracujący w danym dziale. Dodatkowo system jest rozbudowany w moduł CRM, co ułatwia kontakt oraz planowanie regularnych dostaw do stałych klientów przedsiębiorstwa. Wszystkie opcje, a także całe menu programu jest w języku niemieckim i/lub w języku angielskim. Język polski w tym systemie nie występuje. Jest to pewnego rodzaju utrudnienie dla pracowników, gdyż często działają intuicyjnie – uczą się pewnego algorytmu, gdzie należy jaką opcję wybrać, aby zrealizować dane zadanie.

Celem wprowadzenia Microsoft Dynamics NAV do przedsiębiorstwa było zwiększenie efektywności procesów produkcyjnych i dystrybucyjnych poprzez usprawnienie integracji dokumentów z nimi związanych oraz usprawnienie dokumentowania samych procesów produkcyjnych. W praktyce wystarczy podać numer zlecenia lub zeskanować odpowiedni kod kreskowy, a następnie podać wyprodukowaną ilość danego wyrobu, a system zaksięguje daną produkcję w odpowiednich miejscach i wygeneruje właściwą etykietę. W dziale pakowania, skanując odpowiedni kod kreskowy lub wpisując numer zlecenia, system informuje o jednostkach, jakie należy umieścić na opakowaniu danego wyrobu, liczbie sztuk lub metrów bieżących wyrobu gotowego oraz o istnieniu nadprodukcji lub niedoboru produkcyjnego. W obszarze dystrybucji, system często generuje dodatkowe jednostki danego wyrobu, które fizycznie nie istnieją. Prowadzi to często do niejasności i powoduje błędy przy generowaniu dokumentów przewozowych.

Z wywiadu przeprowadzonego z pracownikami w dziale produkcji wynika, iż system Microsoft Dynamics NAV nie funkcjonuje prawidłowo, ponieważ często zawieszają się i blokuje realizację wielu operacji. Takie sytuacje powodują przestoje w całym cyklu produkcyjnym, gdyż dany wyrób nie może opuścić przedsiębiorstwa w celu dystrybucji, ponieważ towar nie ma odpowiedniego oznaczenia i etykiet identyfikacyjnych.

System klasy ERP użytkowany w badanym przedsiębiorstwie nie ma modułu zarządzania finansami. W tym celu przedsiębiorstwo korzysta z innego systemu klasy ERP, a mianowicie systemu INFOR, który został dopasowany do analizowanego podmiotu. Przedsiębiorstwo wykorzystuje go tylko i wyłącznie moduł do zarządzania operacjami finansowymi oraz do sterowania działaniami księgowymi. System ten jest oprogramowaniem działającym w chmurze, co umożliwia pozyskiwanie oraz dzielenie danych na poziomie globalnym. Ponadto pozwala on na tworzenie raportów finansowych i przesyłanie ich do odpowiednich osób zarządzających oraz do instytucji nadzorujących [Infor Financials]. Mimo nowoczesnych systemów do zarządzania

procesami produkcyjnymi oraz operacjami finansowymi, kierownicy: ds. zakupów, pracownicy działu sprzedaży, kierownik ds. logistyki oraz pracownicy księgowości zmuszeni są do wprowadzania faktur oraz zleceń (zarówno produkcyjnych, sprzedażowych, jak i zakupowych) ręcznie do systemu, co stanowi znaczne utrudnienie.

## **Wyniki badań z analizowanych obszarów – zestawienie występujących problemów**

Używane w przedsiębiorstwie technologie i maszyny nie są nowe, co powoduje częste problemy funkcjonalne, przestoje i awarie. Pomimo znacznego wieku niektórych maszyn w firmie, w szczególności tych oznaczonych jako: EX1, EX2, EX3, EX4 oraz EL2, EL3, EL4, są one w stanie osiągać wysokie wydajności produkcyjne. Niestety wydajność ta nie zawsze przekłada się na jakość produkcji, co prowadzi do powstania znacznej ilości odpadów.

Przedsiębiorstwo skupia swoje wysiłki na unowocześnianiu parku technologicznego, ale głównie koncentruje się na poprawie systemów bezpieczeństwa. Bezpieczeństwo jest uważane za najważniejsze, a jakość i wydajność zajmują drugorzędne miejsca w hierarchii priorytetów. Mimo że koncepcja korporacyjna stawia bezpieczeństwo na pierwszym miejscu, jakość i wydajność są uważane za ważne, ale są traktowane jako mniej istotne. Pracownicy związani z produkcją otrzymują motywacje finansowe jedynie na podstawie miesięcznych wyników produkcyjnych. W tym przypadku inne aspekty, takie jak porządek na stanowisku pracy, liczba reklamacji czy przestrzeganie zasad bezpieczeństwa, nie są brane pod uwagę i są realizowane tylko jako wymóg zarządu korporacyjnego.

Badane przedsiębiorstwo korzysta z różnych systemów informatycznych, które wspomagają procesy związane z produkcją, planowaniem, dystrybucją, zaopatrzeniem oraz operacjami finansowymi, takimi jak księgowość. Te systemy są zazwyczaj zgodne z najnowszymi wymaganiami dotyczącymi modułów danych i z funkcjami związanymi z zarządzaniem w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Jednak zintegrowanie tych systemów jest tylko częściowe, co wymusza konieczność wielu ręcznych operacji. Systemy te nie są wyposażone w funkcje oraz moduły charakterystyczne dla nowoczesnego przedsiębiorstwa cyfrowego, a tym samym nie przyczyniają się do pełnej optymalizacji procesów w przedsiębiorstwie, spełniających koncepcję Przemysłu 4.0.

Zgodnie z wynikami przeprowadzonych analiz badane przedsiębiorstwo napotyka obecnie na liczne problemy funkcjonalne, które negatywnie wpływają na przebieg procesów logistycznych. Problemy te mają swoje źródło na różnych poziomach organizacji, począwszy od infrastruktury technicznej i parku maszynowego, poprzez sferę zarządzania, aż po systemy informatyczne.

Wiele problemów funkcjonalnych jest wynikiem niekorzystnych decyzji podejmowanych przez zarząd korporacji, do której badane przedsiębiorstwo należy. Decyzje te często kładą nacisk na aspekty bezpieczeństwa pracowników, ale jednocześnie utrudniają efektywne funkcjonowanie przedsiębiorstwa w kwestii jakości i wydajności.

Niektóre z problemów wynikają z zaniedbań ze strony osób odpowiedzialnych za konkretne elementy tj. park maszynowy, kadrę pracowniczą czy infrastrukturę informatyczną. Wprowadzenie nowego systemu informatycznego może przynieść korzyści w wielu obszarach, ale jednocześnie wymaga dodatkowego nakładu pracy i czasu, aby dostosować się do nowych wymagań, co może być uciążliwe dla pracowników i spowodować dodatkowe problemy funkcjonalne.

## Propozycje zmian i możliwości dalszego doskonalenia

Pierwszą propozycją unowocześnienia dla analizowanego przedsiębiorstwa jest wymiana ekstruderów od EX1 do EX4 na nowsze modele. Maszyny obecne w przedsiębiorstwie są stare i powodują awarie oraz przestoje, które często trwają kilka dni, aż zostaną uruchomione. Skutki przestojów są bardzo kosztowne. Propozycja wymiany poszczególnych maszyn na nowsze modele dotyczy również działu konfekcji.

Innym rozwiązaniem odnośnie przestarzałych maszyn ekstruzyjnych jest ich modernizacja i wymiana najbardziej awaryjnych oraz najczęściej psujących się modułów i elementów. Jest to działanie mniej kosztowne lecz bardziej czasochłonne, gdyż wymagane jest większe dopasowanie poszczególnych modułów do pozostałych części maszyn, ponieważ muszą one być kompatybilne ze sobą, aby nie generowało to kolejnych problemów.

Propozycją rozwiązania problemu występowania wysokich temperatur podczas pracy maszyn może być instalacja elementów chłodzących w postaci wentylatorów przy elementach sterujących całą maszyną. Innym rozwiązaniem jest zainwestowanie w system nawiewów hal produkcyjnych, który obniżyłby również temperaturę w całym obiekcie produkcyjnym. Z racji dużych kosztów utrzymania nawiewu wewnątrz hal produkcyjnych można do systemu podpiąć panele fotowoltaiczne, które w głównej mierze zaopatrywałyby system nawiewów w potrzebną energię elektryczną.

W zakresie ograniczenia zużycia wody wskazane jest wybudowanie podziemnego zbiornika na wodę deszczową wraz z odpowiednimi filtrami i systemami rurociągów oraz pomp. Zbierana woda mogłaby być wykorzystana w procesie wytwarzania regranulatu do transportu powstałego granulatu do rurociągów, którymi regranulat dostaje się do *Big Bag'a*. Zimą natomiast mogłaby być wykorzystywana woda np. z topniejącego śniegu.

Jeden z głównych problemów w zarządzaniu przedsiębiorstwem dotyczy podejmowania decyzji na poziomie zarządu całej korporacji, do której badane przedsiębiorstwo należy. Sposobem rozwiązania tego problemu może być przywiązywanie większej wartości co do jakości produkowanych wyrobów oraz zwrócenie uwagi na aspekt generujący wartość dodaną, bez którego przedsiębiorstwo nie może prawidłowo funkcjonować, czyli na pracownika i na jego potrzeby. W tym celu przedsiębiorstwo powinno wdrożyć zasady zarządzania jakością (np. TQM). Równie pomocny w tym zakresie może być *benchmarking*, czyli wzorowanie się na najlepszych. Polega on na „podpatrywaniu” rozwiązań w strefie zarządzania, jakie stosują inne przedsiębiorstwa z tej samej branży i o podobnej strukturze zarządzania, albo z innego nie powiązanego sektora.

Propozycja unowocześnienia dotyczy również istniejącego w badanym przedsiębiorstwie systemu premiowego dla pracowników produkcyjnych. Jego aktualizacja i unowocześnienie mogłaby opierać się na odpowiednio przypisanych wagach dla różnych



czynników, które dotyczyłyby nie tylko samej wydajności produkcyjnej, ale także zachowania czystości na danym stanowisku pracy, przestrzeganie panujących zasad 5S, liczby reklamacji, które dotyczyłyby danego działu, przestrzegania zasad bezpieczeństwa oraz ergonomicznej pracy czy dbania o urządzenia będące do dyspozycji i służące do wykonywania na nich czynności przez pracowników w procesie produkcyjnym.

Propozycja zmiany systemu pracy działu utrzymania ruchu była często podnoszona podczas rozmów z pracownikami produkcyjnymi badanego przedsiębiorstwa. Zmiana powinna dotyczyć godzin pracy i systemu zmianowego mechaników oraz elektryków. Należałoby wdrożyć takie rozwiązanie, które usystematyzowałoby pracę zmianową. Proponuje się, aby co najmniej jeden mechanik i elektryk był przypisany do każdej brygady (zespołu zmiany), natomiast dwóch mechaników mogłoby pracować przemiennie od 6:00 do 14:00 oraz od 14:00 do 22:00.

Najbardziej istotnym i znaczącym unowocześnieniem z zakresu systemów informatycznych, byłoby dopracowanie istniejącego systemu ERP i dołożenie modułów obejmujących zakres działu księgowości. Podjęte działania w tym zakresie powinny dotyczyć zintegrowania istniejącego systemu ERP z systemem EDI w celu elektronicznego przesyłania dokumentów. Usprawniłoby to wiele obszarów i przyspieszyłoby przepływ informacji, dokumentacji i zleceń. Dużym unowocześnieniem byłoby także zintegrowanie modułu CRM z systemem SCM, który usprawniłoby zarządzanie łańcuchami dostaw surowców do przedsiębiorstwa oraz wyrobów gotowych do klientów.

## **Istotne korzyści z proponowanych rozwiązań i unowocześnień**

Wdrożenie zaproponowanych rozwiązań wpłynęłyby korzystnie na funkcjonowanie analizowanego przedsiębiorstwa. Wymiana maszyn i urządzeń w parku maszynowym przyczyniłaby się do oszczędności finansowych, podwyższenia jakości pracy oraz pozwoliłaby na rozszerzenie palety produkowanych wyrobów gotowych. Oszczędności dotyczyłyby takich procesów jak mniejsze zużycie (niektórych) materiałów, znaczny spadek awaryjności, co przełożyłoby się na mniejsze ilości odpadów produkcyjnych. Poprawiłaby się również ergonomia pracy przy danej maszynie, zwiększyło bezpieczeństwo operatora, a sama folia byłaby produkowana w krótszym czasie, co zwiększyłoby wydajność przedsiębiorstwa. Dzięki temu analizowany podmiot zrealizować większą liczbę zleceń produkcyjnych, które umożliwiłyby uzyskanie większych korzyści finansowych.

Budowa podziemnego zbiornika na wodę deszczową pozwoliłaby przedsiębiorstwu na obniżenie kosztów związanych z opłatami ściekowymi oraz kanalizacyjnymi.

Instalacja wentylatorów przy elementach sterujących poszczególnymi maszynami zmniejszyłaby liczbę awarii i przestojów maszyn spowodowanych zwiększoną temperaturą pracujących urządzeń występującą wewnątrz hal produkcyjnych, co wpłynęłoby korzystnie także na osiąganą wydajność oraz zwiększyłoby jakość produkowanych wyrobów. Zainstalowanie paneli fotowoltaicznych przyczyniłoby się do ograniczenia kosztów za energię elektryczną.

Z kolei większa dbałość kadry zarządzającej o pracowników i ich potrzeby może zmotywować pracowników do lepszej pracy, co w efekcie zwiększy ich wydajność oraz jakość produkowanych towarów. Takie działania mogą przyczynić się do większego zaangażowania pracowników w swoją pracę i zmniejszyć rotację kadry.



Przyjęcie filozofii zarządzania zgodnie z zasadami TQM również może generować wiele korzyści. Przede wszystkim, skoncentrowanie się na jakości produktów skutkować będzie zwiększeniem zadowolenia klientów, poprawieniem renomy przedsiębiorstwa, a także możliwością pozyskiwania nowych klientów. Wdrożenie TQM pozwoliłoby również na redukcję liczby reklamacji i związanych z nimi kosztów obsługi oraz zadośćuczynienia za niską jakość lub wady produkcyjne produktów.

Zmiana systemu premiowego zwiększyłaby motywację pracowników do stosowania się do zasad bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie. Nowy system premii przyczyniłby się do zachowywania odpowiedniej jakości wyrobów, co korzystnie wpłynie na zmniejszenie liczby zgłaszanych reklamacji. Ponadto pozyskanie wyższej premii będzie łatwiejsze do osiągnięcia, gdyż będzie powiązane z elementami, które nie mają bezpośredniego związku z wydajnością produkcji i z awaryjnością maszyn.

Zmiana systemu pracy mechaników i elektryków pozwoliłaby na sprawniejsze funkcjonowanie wszystkich maszyn, zmniejszenie awaryjności i przestojów maszyn. Pośrednio przyczyni się to do zachowania odpowiedniej jakości, a także redukcji ilości odpadów produkcyjnych, co ma także przełożenie na minimalizację kosztów z tym związanych.

Dopracowanie systemu ERP do potrzeb przedsiębiorstwa przyniosłoby korzyści w postaci lepszego, sprawniejszego i bardziej intuicyjnego wykonywania obowiązków zawodowych pracowników. Przyspieszyłoby procesy, które muszą być wykonane za pośrednictwem systemu informatycznego.

Rozszerzenie głównego systemu ERP o moduł do zarządzania finansami i procesami księgowymi usprawniłby i przyspieszyłby przebieg wielu operacji finansowych wykonywanych w związku ze sprzedażą oraz zakupami towarów. Dodatkowo umożliwiłby dostęp osobom zarządzającym do pełnych finansów przedsiębiorstwa. Dzięki temu łatwiejsze byłoby planowanie inwestycji, napraw, remontów czy modernizacji różnych obiektów znajdujących się na terenie przedsiębiorstwa.

Integracja systemu EDI z obecnym systemem ERP, w znacznym stopniu usprawniłaby i ułatwiłaby wymianę wszelkich dokumentów, począwszy od zakupowych, sprzedażowych, przez produkcyjne po finansowe. Takie działanie usprawniłoby również komunikację z kontrahentami i klientami w zarówno zakresie składania zamówień zakupowych, jak i sprzedażowych.

Integracja istniejącego modułu CRM z systemem SCM pozwoliłaby na dokładniejsze kontrolowanie dostaw zasobów przedsiębiorstwa oraz dystrybucję wyrobów gotowych. Taka kontrola umożliwiłaby lepsze zarządzanie zasobami, ustalenie dokładniejszego momentu odnawiania zapasów. Ponadto wpłynęłaby na odpowiednie planowanie produkcji towarów, powiązane z ich wysyłką do klienta, a także lepszym planowaniem zamawiania usługi transportowej wyrobów gotowych w celu zapewnienia terminowości dostaw. Ponadto, system SCM pozwoliłby na lepsze przygotowanie się na możliwe utrudnienia w dostawach zarówno surowców, jak i wyrobów gotowych.

Podsumowując, prawidłowo funkcjonujące procesy logistyczne są niezbędne w działalności przedsiębiorstwa. Postępująca globalizacja, coraz nowsze rozwiązania techniczne i technologiczne, zwiększające się wymagania rynków zbytu wymuszają ciągle doskonalenie, modernizację i dopasowywanie się do coraz nowszych standardów. Obecnie w badanym przedsiębiorstwie mimo że, wszystkie procesy logistyczne funkcjonują, to jednak nie działają one prawidłowo. Często są bardzo energochłonne, kosztowne i wymagają od pracowników dużej precyzji w działaniu.

## **Wnioski**

Na podstawie przeprowadzonych badań i dokonanych analiz, można sformułować następujące wnioski:

1. Przedsiębiorstwo posiada przestarzały park maszynowy, który powinno unowocześnić, konieczna jest zatem wymiana starych i awaryjnych ekstruderów (od EX1 do EX4) na nowsze modele. Obecne maszyny powodują częste przestoje zarówno w dziale produkcji, jak i w dziale konfekcji, które generują wysokie koszty dla przedsiębiorstwa.
2. W przedsiębiorstwie potrzebna jest modernizacja i wymiana najbardziej awaryjnych oraz często psujących się modułów i elementów maszyn ekstruzyjnych. Proponowane rozwiązanie jest mniej kosztowne, jednak wymaga większego dopasowania poszczególnych modułów, aby były kompatybilne ze sobą i nie generowały kolejnych problemów.
3. Przedsiębiorstwo potrzebuje instalacji chłodzącej w postaci wentylatorów przy elementach sterujących maszyny lub inwestycji w systemy nawiewów hal produkcyjnych. Obniżyłoby to temperaturę w maszynach oraz w całym obiekcie. Można również rozważyć zastosowanie paneli fotowoltaicznych do zasilania systemu nawiewów, aby zmniejszyć koszty utrzymania systemów chłodzących.
4. W przedsiębiorstwie potrzebne jest rozwiązanie w zakresie ograniczenia zużycia wody stosowanej w procesie produkcji, dlatego proponuje się wybudowanie podziemnego zbiornika na wodę deszczową (lub z topniejącego śniegu) wraz z odpowiednimi filtrami i systemami rurociągów oraz pomp, gdzie zbierana woda mogłaby być wykorzystana w procesie wytwarzania.
5. Przedsiębiorstwo stosuje przestarzałe koncepcje i metody dotyczące zarządzania, proponuje się przyjęcie filozofii zarządzania zgodnie z zasadami TQM, która wniesie wiele korzyści poprzez koncentrację na jakość produkowanych produktów, polepszenie renomy przedsiębiorstwa, zadowolenie klientów i pozyskanie nowych klientów, redukcji reklamacji, obniżenie kosztów obsługi oraz zadośćuczynienia za niską jakość lub wady produkcyjne produktów.
6. Przedsiębiorstwo potrzebuje zmiany systemu premiowego, który miałby pozytywny wpływ na motywację pracowników do przestrzegania zasad bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie. Ponadto nowy system premii przyczyniłby się do utrzymania odpowiedniej jakości wyrobów, co prowadziłoby do zmniejszenia liczby zgłaszanych reklamacji. Zmiana systemu premiowego może skutkować większą motywacją pracowników do osiągania lepszych wyników zarówno pod względem bezpieczeństwa, jakości produktów, jak i innych aspektów związanych z efektywnością pracy.
7. Przedsiębiorstwo posiada różne systemy informatyczne, które nie są ze sobą zintegrowane. Dopracowanie systemu ERP do potrzeb przedsiębiorstwa przyniosłoby korzyści w postaci sprawniejszego wykonywania obowiązków zawodowych, przyspieszenia procesów i większej intuicyjności. Integracja systemu EDI z obecnym systemem ERP usprawniłaby wymianę dokumentów, zwiększając efektywność komunikacji z kontrahentami i klientami w zakresie zamówień oraz dokumentacji finansowej. Integracja modułu CRM z systemem SCM pozwoliłaby na lepsze kontrolowanie dostaw zasobów, dystrybucję wyrobów gotowych i planowanie produkcji, co wpłynęłoby na

efektywność zarządzania zasobami i terminowość dostaw. System SCM umożliwiłby również lepsze przygotowanie się na ewentualne utrudnienia w dostawach surowców i wyrobów gotowych.

Zdiagnozowane problemy funkcjonalne w badanym przedsiębiorstwie, wymagają wielu zmian w obszarze technicznym i technologicznym. Oprócz tego konieczne jest udoskonalenie zarządzania przedsiębiorstwem, w celu jego rozwoju, zwiększenia zysku oraz wzmocnienia pozycji na rynku. Szczególnie ważnym aspektem dla przedsiębiorstwa w procesie unowocześnienia procesów logistycznych powinien być postępujący proces cyfryzacji i wdrażanie technologii Przemysłu 4.0.

Przedstawione propozycje rozwiązań i unowocześnień problemów funkcjonalnych, usprawnią procesy logistyczne w przedsiębiorstwie, przyczyniając się do obniżenia kosztów i podniesienia konkurencyjności przedsiębiorstwa.

## Bibliografia

- Ahmadjon o'g'li X.A., Baxodir o'g'li N.B. 2022: Manufacturing Logistics. Eurasian Scientific Herald, 9, 60–63.
- Bauer W., Schlund S., Hornung T., Schuler S. 2018: Digitalization of industrial value chains? a review and evaluation of existing use cases of Industry 4.0 in Germany. Logforum, 14(3), 5.
- Calabrese A., Levaldi Ghiron N., Tiburzi L. 2020: Evolutions and Revolutions in Manufacturers Implementation of Industry 4.0: A Literature Review, a Multiple Case Study, and a Conceptual Framework. Production Planning & Control, 32, 1–15.
- Choi T.M., Kumar S., Yue X., Chan H.L. 2022: Disruptive technologies and operations management in the Industry 4.0 era and beyond. Production and Operations Management, 31(1), 9–31.
- Dwiliński L. 2006: Zarys logistyki przedsiębiorstwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Facchini F., Oleśków-Szłapka, J., Ranieri, L., Urbinati, A. 2020: A Maturity Model for Logistics 4.0: An Empirical Analysis and a Roadmap for Future Research. Sustainability, 12(1), 86.
- Frank A.G., Dalenogare L.S., Ayala N.F. 2019: Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. International Journal of Production Economics, 210, 15–26.
- Gąsowska M., 2022: Zarządzanie procesami logistycznymi we współczesnych przedsiębiorstwach. Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Ghobakhloo M. 2020: Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability Journal of Cleaner Production, 252, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>.
- Hofmann E., Rüscher M. 2017: Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. Computers in Industry, 89, 23–34.
- Infor Financials & Supply Management. Infor, [źródło elektroniczne] <https://www.infor.com/solutions/erp/financials> [dostęp: 24.11.2022].
- Kraus S., Durst S., Ferreira J. J., Veiga P., Kailer N., Weinmann A. 2022: Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo, International Journal of Information Management, 63, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>.

- Krawczyk S. 2000: Logistyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Wydawnictwo AE, Wrocław.
- Microsoft Dynamics NAV. Wybierz światowej klasy oprogramowanie, które zapewni sukces Twojej firmie. IT Intragro, [źródło elektroniczne] <https://www.it.integro.pl/system-erp/microsoft-dynamics-nav/> [dostęp: 22.11.2022].
- Prokopenko, O., Dikiy, A., Butenko, N. Naumenko, M., Dedilova, T., Miroshnyk, R. 2020: Business Process Optimization Based on Logistics Concepts and Technologies. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 11(6), 184–196.
- Przemysł 4.0 – Jaki ma wpływ na logistykę? DMT Logistic, [źródło elektroniczne] <https://dmtlogistic.pl/t,61,przemysl-40---jaki-ma-wplyw-na-logistyke.html> [dostęp: 12.12.2022].
- Rotatori D., Lee, E.J., Sleeva S., 2020: The evolution of the workforce during the fourth industrial revolution. *Human Resource Development International*, 24, 92–103, <https://doi.org/10.1080/13678868.2020.1767453>.
- Russmann M., Lorenz M., Gerbert P., Waldner M., Justus J., Engel P., Harnisch M. 2015: *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston Consulting Group, Boston.
- Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., Babis H. 2008: *Transport*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Straka M., Khouri S., Lenort R., Besta P. 2020: Improvement of logistics in manufacturing system by the use of simulation modelling: A real industrial case study, *Advances in Production Engineering & Management*, 15(1),18–30.
- Straka M., Spirkova D., Filla M. 2001: Improved efficiency of manufacturing logistics by using computer simulation, *International Journal of Simulation Modelling*, 20, 501–512.
- Vaidya S., Ambad P., Bhosle S., 2018: Industry 4 0 – A glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20, 233–238, <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.034>.
- Wytłaczanie. *Plastech*, [źródło elektroniczne] <https://www.plastech.pl/plastechopedia/Wytlaczenie-158> [dostęp: 29.11.2022].



**Sławomir Stec**✉

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza

## **Wpływ kryzysu energetycznego na funkcjonowanie transportu publicznego w Polsce i Europie**

### **The impact of the energy crisis on the functioning of public transport in Poland and Europe**

**Synopsis.** Artykuł ma charakter przeglądowny i dotyczy analizy działań władz miejskich w Polsce i Europie w obliczu kryzysu energetycznego dla sprawnego funkcjonowania komunikacji miejskiej oraz zachowania płynności finansowej samorządów. W pierwszej części przedstawiono przyczyny kryzysu energetycznego w Polsce i Europie. W kolejnym etapie zaprezentowano kilka przykładów działań europejskich samorządów w kontekście pojawienia się kryzysu. W trzeciej części autor dokonał analizy sytuacji polskich samorządów w okresie kryzysu energetycznego w obszarze funkcjonowania komunikacji miejskiej. Stwierdzono, że kryzys energetyczny istotnie wpływa na sytuację ekonomiczną miejskiego transportu publicznego w Polsce i Europie na wiele sposobów. Największym obciążeniem budżetów samorządów i przewoźników był znaczny wzrost cen paliw i energii elektrycznej. To skłoniło większość władz do podniesienia cen biletów, a także do zmniejszenia częstotliwości kursowania komunikacji.

**Słowa kluczowe:** kryzys energetyczny, komunikacja miejska, paliwo, energia elektryczna, koszty

**Abstract.** The article is a review and concerns the analysis of the activities of municipal authorities in Poland and Europe in the face of the energy crisis for the efficient functioning of public transport and maintaining the financial liquidity of local governments. The first part presents the causes of the energy crisis in Poland and Europe. In the next stage, several examples of actions of European local governments in the context of the emergence of the crisis were presented. In the third part, the author analyzes the situation of Polish local governments during the energy crisis in the area of public transport operation. It was found that the energy crisis significantly affects the economic situation of urban public transport in Poland

---

✉ Sławomir Stec – Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza; Wydział Zarządzania; e-mail: s.stec@prz.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0002-5645-7507>



and Europe in many ways. The biggest burden on the budgets of local governments and carriers was a significant increase in fuel and electricity prices. This prompted most of the authorities to raise ticket prices, as well as to reduce the frequency of public transport.

**Key words:** energy crisis, public transport, fuel, electricity, costs

**Kody JEL:** E02, E21, E32, E61, H72

## Wstęp

W latach 2020–2021 świat mierzył się z kryzysem związanym z pandemią koronawirusa COVID-19, który dotknął w dość dużym zakresie komunikację miejską. Wówczas komunikacja miejska stanęła przed wyjątkowymi wyzwaniami. Z jednej strony wyzwania te dotyczyły zapewnienia nieprzerwanego funkcjonowania komunikacji, z drugiej strony uzyskania bezpieczeństwa pasażerom. Władze gmin oraz zarządy firm transportowych dostosowywały rozkłady jazdy do aktualnych potrzeb popytowych, co skutkowało zmniejszeniem kursowania autobusów nawet o ponad 40% [Bryniarska i Kuza 2021]. Do tego dołączyły wdrożone limity pasażerów ograniczające liczbę oferowanych miejsc przewozowych. Komunikację dostosowano do potrzeb oficjalnych zaleceń sanitarnych. W związku z tym, liczba pasażerów drastycznie się zmniejszyła, co przełożyło się na zmniejszenie wpływów za sprzedane bilety. Niekorzystna sytuacja zaczęła się poprawiać na przełomie 2021/2022. Jednak na początku 2022 roku doszło do kolejnego kryzysu, tym razem kryzysu energetycznego, który miał również znaczący wpływ na wiele sektorów gospodarki, w tym na transport publiczny. Szczególnie odcisnęło się to na funkcjonowaniu komunikacji miejskiej w wielu miastach Polski i Europy. Głównym skutkiem kryzysu był znaczący wzrost cen paliw i energii elektrycznej. Uderzyło to bezpośrednio w pasażerów, którzy zdecydowali się na zmianę sposobu dojazdu do pracy. To w konsekwencji wpłynęło na finanse przedsiębiorstw komunikacyjnych, obniżając dochody przewoźników, a raczej zwiększając ponoszone straty. W dłuższej perspektywie taka sytuacja prowadzi do ograniczania inwestycji infrastrukturalnych, ale przede wszystkim do znacznego zmniejszenia zainteresowania transportem publicznym. Na co dzień pojawiają się informacje w mediach dotyczące uszczuplenia komunikacji miejskiej, rzadziej kursujących autobusach i tramwajach, czy skracaniu ich tras przejazdu. Do tego dochodzi brak kierowców do obsługi pojazdów.

Taka sytuacja trwa już blisko rok, dlatego można już przeprowadzić pierwsze analizy wpływu kryzysu energetycznego na funkcjonowanie komunikacji miejskiej w dużych miastach Polski oraz europejskich metropoliach. Celem artykułu jest analiza kosztów komunikacji miejskiej w Polsce i Europie w obliczu kryzysu energetycznego dążących do zachowania sprawnego funkcjonowania komunikacji miejskiej przy jednoczesnym zachowaniu płynności finansowej samorządu. Praca koncentruje się na analizie różnych specyfikacji oraz decyzji zarządczych, a także ich wpływie na jakość i dostępność usług transportowych dla mieszkańców miast.

## **Materiały i metody**

Artykuł ma charakter przeglądowy, przy czym rozszerzono go o analizę podstawowych wskaźników charakterystycznych dla transportu publicznego, takich jak koszty operacyjne, liczbę przejechanych wozokilometrów oraz ceny biletów. Dodatkowo przeprowadzono analizę działań związanych z podjętymi decyzjami przez jednostki zajmujące się organizacją komunikacji miejskiej. Zakres czasowy analiz obejmuje lata 2021–2022 z perspektywą na 2023 rok. Badaniami objęto wybrane największe miasta polskie oraz europejskie.

W celu zrealizowania postawionego celu w artykule zastosowano następujące metody przetwarzania i interpretacji wiedzy fakultatywnej: metoda opisowa, metoda porównawcza, metoda analizy tabelaryczno-opisowej oraz studia literatury przedmiotu.

## **Przyczyny kryzysu energetycznego w Polsce i Europie**

W 2022 roku słowo „kryzys” było jednym z najczęściej wymienianych pojęć. Jednak nie jest to nowe pojęcie, gdyż słowo to funkcjonuje w społeczeństwie od setek lat, a wywodzi się z greckiego słowa *krisis*. Pierwotnie oznaczało ono moment przełomowy, punkt zwrotny, okres przełomu, ale też odsiew, wybór, rozstrzygnięcie. To znaczenie zachowało się do dziś w medycynie, gdzie określa się nim moment przesilenia, po którym może lub też nie dochodzi do ozdrowienia [Morawski 2003]. Jednak w ekonomii kryzys najczęściej wiąże się z czymś negatywnym, z problemem lub zakłóceniem uruchamiającym negatywne skutki dla interesariuszy oraz uczestników rynku, które mogą wpływać na kondycję finansową organizacji i jej zdolność do prowadzenia działalności, do której była powołana [Annual ICM Crisis Report 2010]. Nie mniej jednak kryzysy są sporym doświadczeniem dla każdej ze stron i wywołują różne konsekwencje. Oczywiście zależy to przede wszystkim od sposobu reagowania na kryzys, sposobu radzenia sobie z nim organizacji i innych podmiotów oraz osób według przyjętej strategii. W przypadku złej reakcji na kryzys konsekwencją może być upadek przedsiębiorstwa, albo wieloletni regres firmy [Wysłocka 2011].

Kryzysy mogą dotyczyć wybranych branż i sektorów, ale mogą rozszerzyć się na całą gospodarkę. Również i w sektorze energetycznym może wystąpić pewne załamanie. W sytuacji, kiedy będziemy mieli do czynienia ze stanem niedoboru surowców energetycznych lub niedoboru dostaw źródeł energii, będziemy mówili o kryzysie energetycznym. Główną cechą takiego kryzysu jest niemożność pełnego zaspokojenia zapotrzebowania rynku energii, a jego konsekwencją jest wzrost cen nośników energii [Czech 2013]. Obecnie cała Europa przeżywa dość poważny kryzys energetyczny, który przez niektórych ekspertów uznawany jest za największy od czasów II wojny światowej. Główną przyczyną obecnego kryzysu energetycznego jest wojna na Ukrainie, która doprowadziła do różnorodnych zaburzeń. Kryzys, jaki dotknął rynek energii jest pochodną wysokiego uzależnienia Unii Europejskiej (UE) od dostaw rosyjskich surowców energetycznych, bez których żadna gospodarka nie jest w stanie funkcjonować. Pierwsze symptomy kryzysu w Europie zauważono już w 2021 roku, gdy Rosja zaczęła

wykorzystywać swoją dominującą pozycję – jako potentata dostawy gazu ziemnego. Ceny tego nośnika gwałtownie rosły na skutek kumulacji czynników o charakterze popytowym i podażowym. Spośród czynników popytowych należy wymienić wzrost zapotrzebowania na gaz po ustaniu pandemii koronawirusa. Szczególny popyt odnotowano w Azji. Z kolei charakter podażowy miała sytuacja związana ze spadkiem wydobycia w UE oraz problemami związanymi z infrastrukturą, którą skutecznie wykorzystywał Gazprom, czyli rosyjski podmiot odpowiedzialny za import gazu do Europy. W przypadku obniżonego wydobycia gazu w krajach europejskich, Gazprom nie reagował zwiększeniem dostarczanego surowca, tylko ograniczał się do zakontraktowanych wielkości [Unia... 2022]. Przez swoje działania, chciał wyrzucić presję na szybkie uruchomienie gazociągu Nord Stream 2. Do lutego 2022 roku Rosja była źródłem około 1/4 podaży energii w UE, a reszta przypadała na wewnętrzne zasoby w ramach UE oraz import z innych kierunków. Udział Rosji w unijnym imporcie surowców energetycznych wahał się od ok. 26% w przypadku ropy naftowej, 38% gazu ziemnego, do ok. 50% w przypadku węgla [Halesiak 2022, Kathimerini 2022].

Agresja Rosji na Ukrainę zapoczątkowała znaczącą przebudowę polityki gazowej UE i większości państw członkowskich. Początkowo państwa członkowskie zaczęły działania w zakresie polityki energetycznej na własną rękę. Jednak w marcu 2022 roku przywódcy krajów unijnych zgodzili się na jak najszybsze wycofanie zależności UE od rosyjskich paliw kopalnych. W tym samym miesiącu Rada Europejska uzgodniła zakaz importu prawie 90% całej rosyjskiej ropy do końca 2022 roku z tymczasowym wyjątkiem dla ropy dostarczanej rurociągiem. Przy okazji przywódcy UE wezwali do [Impact... 2022]:

- dalszej dywersyfikacji źródeł i tras dostaw energii,
- przyspieszenia wdrażania odnawialnych źródeł energii,
- dalszej poprawy efektywności energetycznej,
- poprawy wzajemnych połączeń sieci gazowych i elektroenergetycznych.

Na skutek nałożenia na Rosję wielu sankcji dostawy gazu z tamtego terenu zostały ograniczone o ponad 80%. Znaczne zmniejszenie dostaw gazu rozpoczęło się od kwietnia 2022 roku. Litwa, jako pierwszy kraj ogłosiła zakończenie importu rosyjskiego gazu. Następnie zrobiły to Łotwa i Estonia. Następnie, 27 kwietnia, Rosja wstrzymała dostawy gazu do Polski i Bułgarii, co było konsekwencją odmowy przez te państwa zapłaty za surowiec w rublach. W kolejnych tygodniach, dostawy były zatrzymywane do następnych państw, m.in.: Finlandii, Holandii, Danii. Do pozostałych państw, dostawy były ograniczane [Łoskot-Strachota 2022]. Na początku września 2022 roku zaczęły się problemy z dostawą gazu poprzez gazociąg North Stream 1 (NS1). Z kolei 26 września operator lądowej sieci we wschodnich Niemczech Gascade poinformował, że doszło do dużego spadku ciśnienia w gazociągu Nord Stream 2 (NS2) – ze 105 do 7 barów. Wieczorem 26 września operator NS1 poinformował o spadku ciśnienia w obu nitkach gazociągu. Rano 27 września duńskie i szwedzkie służby morskie zidentyfikowały dwa kolejne wycieki na obu nitkach NS1. Dzień później odkryto kolejny wyciek na NS2. Okazało się, że oba rurociągi zostały celowo uszkodzone poprzez wybuchy [Kardaś i Łoskot-Strachota 2022]. W wyniku niedoboru energii ceny gazu ziemnego gwałtownie wzrosły, obciążając budżety gospodarstw domowych i podnosząc koszty utrzymania. Niedobór gazu ziemnego uderzył również w rynki ropy naftowej i węgla. Konsumenci przemysłowi, tacy jak

rafinerie i elektrownie, przechodzą na alternatywne źródła paliwa, co powoduje wzrost cen spot i pogłębia kryzys, który według ekspertów ma trwać również w 2023 roku. W szczytowym momencie kryzysu od marca do sierpnia 2022 roku hurtowe ceny energii elektrycznej i gazu wzrosły aż 15-krotnie w stosunku do cen z początku 2021 roku, co ma poważne skutki dla gospodarstw domowych i przedsiębiorstw. Dodatkowo w wyniku różnych problemów atmosferycznych zmniejszyła się produkcja energii wodnej i to nie tylko w Europie, ale również w Ameryce Łacińskiej, gdzie odnotowano susze, a to w konsekwencji przyczyniło się do problemów z transportem gazu LNG do Europy [Rao 2022]. Kryzys energetyczny dotknął również transport publiczny. Zmniejszona podaż paliw spowodowała znaczny wzrost ich cen, co dla przedsiębiorstw komunikacji publicznej było bardzo dużym wyzwaniem. Z analizy wybranego przedsiębiorstwa przeprowadzonego przez Brzezińskiego [2022] wynika, że w 2021 roku koszty paliwa stanowiły około 37% wszystkich wydatków przedsiębiorstwa. Jednak gwałtowny wzrost ceny paliw w 2022 roku, nawet o około 50% spowodował, że udział jego kosztów w ogólnych wydatkach wzrósł znacząco. Do tego dochodzą zwiększone wydatki związane z inflacją, która przełożyła się na płace personelu oraz pozostałe koszty. Ponadto transport publiczny jest bardzo wrażliwy na wszelkie kryzysy energetyczne, gdyż uzależniony jest nadal od paliw kopalnych. W takiej sytuacji firma transportowa może mieć poważne problemy z zapewnieniem środków finansowych do normalnego funkcjonowania. Dlatego organizatorzy transportu publicznego byli zdeterminowani do wdrożenia działań adekwatnych do panującej sytuacji.

Kryzys spowodował negatywne skutki dla ekologicznych rozwiązań. Szczególnie odczuli to organizatorzy transportu publicznego oraz przewoźnicy. Przykładowo cena gazu LNG wzrosła w ciągu 2022 roku z 5 do 19 PLN/kg. Jest to wzrost o prawie 380%. Jeszcze większy wzrost kosztów zauważono w przypadku energii elektrycznej. W zależności od regionu Polski i dostawcy ceny energii wzrosły od około 500 do 1000%. Przykładowo w Poznaniu koszty ładowania autobusów wzrosły o 450% [Orłowski 2022].

Konkludując, można stwierdzić, że początki kryzysu energetycznego pojawiły się z chwilą rozpoczęcia pandemii, która niemal w jednej chwili sparaliżowała cały świat, załamując gospodarki krajów, zmniejszając zapotrzebowanie na energię. Kiedy po dwóch latach pandemii społeczeństwo zaczęło funkcjonować jak w 2019 roku, konsumpcja energii gwałtownie wzrosła do wartości nawet wyższych niż tych sprzed pandemii. To pociągnęło za sobą między innymi wzrost cen towarów i usług, w tym cen energii. Zaraz potem wystąpił dodatkowy czynnik kształtujący sytuację energetyczną, jakim jest trwający konflikt na Ukrainie. W wyniku wojny UE i inne największe kraje świata wprowadziły wiele sankcji, które miały na celu osłabienie gospodarki Rosji i skłonienie jej do wycofania wojsk z terenów Ukrainy. Wśród sankcji było między innymi znaczące ograniczenie zakupu rosyjskich nośników energii, co przyczyniło się do negatywnych konsekwencji na rynkach europejskich, gdyż Europa od lat była w dużej mierze zależna od Rosji, od jej gazu i węgla. Europa musi się obecnie zmierzyć z ograniczeniem dostaw energii. Wiele europejskich państw zaczęło pilnie szukać możliwości zakupu surowców poza Rosją, a także wprowadzać środki mające na celu zmniejszenie zużycia energii, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i zapobieganie marnotrawstwu, a także ograniczenie wpływu rosnących rachunków za energię.



## **Działania antykryzysowe wybranych europejskich samorządów na rzecz transportu publicznego**

Kryzys energetyczny i wysoka inflacja mają katastrofalne skutki dla lokalnego sektora transportu publicznego, wpływając na mobilność mieszkańców europejskich miast i walkę ze zmianami klimatycznymi. Wydatki na energię stanowią drugie co do wielkości koszty operacyjne transportu publicznego. Metro, tramwaje, autobusy i pociągi lokalne – wszystkie nie mogą działać bez energii elektrycznej lub paliw. Dlatego poszczególne miasta, rządy krajów i przywódcy europejscy podejmują działania w celu zapewnienia nieprzerwanej działalności transportu, a tym samym zniwelowaniu wzrostu kosztów za ich korzystanie.

W stolicy Austrii, Wiedniu, lokalny operator transportu publicznego Wiener Linien wskazał, że w okresie kryzysu energetycznego głównie musiał zmierzyć się ze znacznym wzrostem kosztów energii. Oszacowano, że koszty energii elektrycznej w 2022 roku wzrosły o około 27 milionów EUR. Z danych szacunkowych, przewiduje się, że w 2023 roku te koszty wzrosną dodatkowo o 110 milionów EUR. Podobnie koszty ogrzewania i gazu ziemnego wzrosły o około 3 milionów EUR. w 2022 roku, a w kolejnym roku wzrost ten będzie o kolejne 3,5 milionów EUR. W celu złagodzenia skutków kryzysu podjęto działania energooszczędne polegające na obniżeniu temperatury w okresie jesienno-zimowym w metrze i tramwajach o około 2°C. Dodatkowo dokonano optymalizacji oświetlenia stacji i systemów wentylacyjnych oraz ograniczenia oświetlenia przestrzeni publicznych. Wszelkie działania zostały opracowane w sposób jak najmniej utrudniająco codzienne życie. Ze względu na poczynione obecnie oszczędności firma transportowa zakłada redukcję zużycia energii elektrycznej o około 11 GWh rocznie. Odpowiada to rocznemu zużyciu energii elektrycznej przez około 3 tysiące czteroosobowych gospodarstw domowych [Scott 2022]. Władze krajowe wprowadziły 50-procentowy wzrost dodatku na dojazdy do pracy i uwolniły 150 milionów EUR, aby obniżyć ceny biletów komunikacji miejskiej. Obniżony został również o około 90% podatek od gazu ziemnego i energii elektrycznej [Maithé 2022].

W Finlandii najbardziej dotkliwym skutkiem kryzysu energetycznego był wzrost kosztów transportu autobusowego o ponad 10%. Rząd fiński w czerwcu 2022 roku zaczął dofinansowywać firmom odpowiedzialnym za transport koszty poniesionych dodatkowych kosztów za paliwo. Dotacja została przyznana z mocą wsteczną od lutego 2022 roku na poziomie 5% kosztów paliwa. Obejmowała wszystkie rodzaje paliw oraz energię elektryczną. Dodatkowo złagodzona konieczność stosowania paliw odnawialnych w transporcie o 12%, co przyczyniło się do obniżki o 0,12 EUR na litrze oleju napędowego [IEA 2022].

Z kolei we Francji, na podstawie obliczeń Francuskiego Związku Transportu Publicznego i Kolejowego, wynika, że koszty energii dla sektora transportu publicznego podwoiły się w latach 2021–2022. Dla największego przewoźnika transportu publicznego w Paryżu, rachunki za energię w 2022 roku wzrosły o 33%. Na zlecenie rządu francuskiego opublikowano przewodnik z przykładami najlepszych praktyk dotyczących świadomości energetycznej (ekojazda, korzystanie z innowacyjnych pociągów, itp.). Z kolei organizatorzy transportu obniżyli temperaturę w pomieszczeniach służbowych (do 19°C), zmniejszyli prędkość lokalnych pociągów, a nawet zmniejszyli

prędkość schodów ruchomych. Zostały również obniżone wydajności systemów wentylacyjnych. Organizator komunikacji nie planuje redukcji w kursowaniu komunikacji. Jednak na 2023 roku zaplanowano podwyżkę cen biletów, który i tak nie pokryje zaistniałych niedoborów [O'Sullivan 2022].

W Niemczech, praktycznie każdy samorząd odczuł skutki rozwijającego się kryzysu. W mieście Bochum oszacowano, że koszty energii elektrycznej, gazu i paliwa wzrosły w stosunku rocznym w 2022 roku o 27%. Przewiduje się, że w kolejnym roku nastąpi dalszy wzrost tych kosztów o około 65%. Z kolei w kraju związkowym Badenia-Wirtembergia, na olej napędowy dla transportu publicznego, przewoźnicy wydali w 2022 r. o ponad 6 mln euro więcej niż w 2021 roku. Tylko największy operator miejskiego transportu publicznego w regionie, Stuttgarter Straßenbahnen AG, prognozuje konieczność uruchomienia dodatkowych kosztów na olej napędowy w wysokości 2–3 milionów EUR na 2022 rok. Dużym problem stało się wygasanie wieloletnich umów na dostawę energii elektrycznej. Nowe umowy będą zawierane według innych taryf, a to spowoduje, że przy cenach energii elektrycznej, które wynosiły wcześniej około 50 EUR za MWh, a w 2022 roku wynoszących od 400 do 800 EUR za MWh na rynkach kasowych energii, czyli wzrost kosztów wyniesie od 8 do 16 razy [Wehrmanna 2022].

Rząd Niemiec wśród pakietów pomocowych, dla ochrony transportu publicznego przed skutkami kryzysu wprowadził miesięczny bilet komunikacji miejskiej za 9 EUR. Taka cena obowiązywała przez trzy miesiące (czerwiec, lipiec, sierpień 2022 roku) w komunikacji miejskiej, podmiejskiej i regionalnej. Z biletu skorzystało 52 milionów pasażerów. Największą zaletą oferty była możliwość podróżowania pomiędzy różnymi strefami taryfowymi. Z kolei wartością dodaną tej pomocy, było znaczne obniżenie emisji dwutlenku węgla o około 1,8 milion ton. Z kolei korki zmniejszyły się w 23 na 26 badanych miastach. Dodatkowo obniżono akcyzę na paliwo (o 0,30 PLN za litr benzyny i 0,14 PLN za litr oleju napędowego). Taka niższa stawka obowiązywała od czerwca do sierpnia 2022 roku [Kędzierski i in. 2022].

W Grecji ceny surowców zaczęły wzrastać już pod koniec 2021 roku. Grecki urząd statystyczny wskazał, że ceny ropy wzrosły o 34,1%, gazu ziemnego o 134,5%, a energii elektrycznej o 45%. Te znaczące podwyżki, spowodowały, że Ateńska Organizacja Transportu Miejskiego OASA SA w 2022 roku na eksploatację autobusów i trolejbusów wydała więcej o 52,35%. Z kolei dość wysoka inflacja spowodowała 30-procentowy wzrost średniego kosztu materiałów eksploatacyjnych (opony, olej silnikowy itp.). W przypadku ateńskiego operatora metra i tramwajów koszty energii elektrycznej wzrosły o 50%, a krajowe koszty gazu o 66% [UITP 2022].

Włochy również nie ustrzegły się skutków kryzysu. Znacząco wzrosły koszty produkcji usług transportu publicznego. Krajowe stowarzyszenie transportu publicznego ASSTRA szacuje, że wzrost kosztów paliw i elektryczności trakcyjnej wyniósł odpowiednio 155 i 509 milionów EUR, tylko w pierwszych ośmiu miesiącach 2022 roku Włochy wprowadziły od września premię na transport publiczny, dzięki której studenci, emeryci i osoby zarabiające mniej niż 35 tysięcy EUR rocznie otrzymali bon o wartości 60 EUR na pokrycie kosztów rocznych i miesięcznych biletów na autobusy, pociągi i metro. System miał działać do końca 2022 roku. [UITP 2022]. Z kolei narodowe stowarzyszenie transportu publicznego AGENS, stowarzyszenie reprezentujące sektor transportu i usługi w Confindustria, przekazało dane, że w pierwszym półroczu 2022 roku średnia



cena energii elektrycznej wyniosła około 0,437 EUR za kWh w porównaniu do 0,207 EUR za kWh w 2019 roku. To drastycznie zwiększa koszty dla sektora, który zużywa około 3,4 miliardy kWh rocznie, głównie na elektromobilność drogową i kolejową. Inne przedsiębiorstwo Azienda Trasporti Milanesi przewiduje, że koszty energii elektrycznej wzrosły z około 45 milionów EUR w 2022 roku do 140–150 milionów EUR w 2023 roku. Koszty paliwa dla ATM (bez podatku akcyzowego) wzrosną z planowanych 19,5 milionów EUR w 2021 roku do 27 milionów EUR w 2022 roku, a koszty ogrzewania wzrosły z 3,8 do 9,5 milionów EUR. Działania rządu mające na celu złagodzenie skutków kryzysu objęły obniżone stawki akcyzy na paliwa, ograniczenie kosztów ogólnych związanych z metanem, ulgi podatkowe na metan i energię elektryczną, a także 140 milionów EUR dotacji dla podmiotów transportu publicznego na pokrycie wyższych kosztów paliw w drugim i trzecim kwartale 2022 roku [UITP 2022].

W Holandii KNV (Royal Dutch Transport) poinformował, że w przypadku miejskiego i regionalnego transportu publicznego w całym kraju koszty energii (elektryczności i gazu ziemnego) wzrosną o około 180 milionów EUR w 2023 roku w porównaniu z 2021 rokiem. Rząd holenderski wezwał do oszczędzania energii oraz podniósł zasiłek energetyczny do 800 EUR dla osób o dochodach zbliżonych do poziomu zasiłku. VAT na energię spadł z 21% do 9%, a akcyza na benzynę i olej napędowy zmniejszyła się o 21% [Maithé 2022].

W portugalskim przedsiębiorstwie Metropolitano de Lisboa koszt jednostkowy obowiązującej do 30 kwietnia 2023 roku umowy na dostawy energii elektrycznej wzrósł o około 150 % (biorąc pod uwagę taryfy sieciowe) w stosunku do poprzedniej umowy. W przypadku gazu ziemnego nastąpił wzrost dostaw o ok. 600% (jedynie w segmencie energetycznym) i ok. 320% (wliczając taryfy sieciowe) jednostkowego kosztu na dostawy w porównaniu z poprzednim kontraktem. Tamtejszy rząd wdrożył miesięczne wsparcie udzielane w ramach programu AutoVoucher 2, w ramach którego osoby, które przystąpiły do programu, otrzymują miesięczny zwrot wydatków na stacji benzynowej, który został zwiększony z 5 EUR miesięcznie do 20 EUR. Pomoc ta odpowiada zwrotowi 0,40 EUR za litr paliwa, maksymalnie do 50 litrów miesięcznie. Program ten zakończył się jednak w kwietniu 2023 roku i został zastąpiony innym środkiem: obniżką akcyzy na produkty ropopochodne i energetyczne (tzw. ISP), równoważną obniżce VAT z 23 do 13%. Jest to środek tymczasowy, który ma wypełnić okres do czasu zatwierdzenia przez Komisję Europejską faktycznej obniżki VAT na paliwa [Duarte 2022].

Hiszpańskie stowarzyszenie miejskiego i metropolitalnego transportu publicznego, przewiduje ogólny wzrost kosztów energii o 702,5 milionów EUR w 2022 roku, w szczególności o 207,5 milionów EUR na olej napędowy, gaz i energię elektryczną wykorzystywaną w autobusach oraz 495 milionów EUR na energię elektryczną wykorzystywaną w sektorze kolejowym. Koszt dostaw energii w Transports Metropolitans de Barcelona w pierwszych trzech kwartałach 2022 roku wyniósł 84,7 milionów EUR, co oznacza wzrost o 236% w stosunku do kosztów z 2021 roku (35,7 milionów EUR). Rząd Hiszpani obniżył ceny biletów komunikacji miejskiej o 30% , a następnie w lipcu 2022 r. krajowa spółka kolejowa Renfe ogłosiła, że podróże na krótkich i średnich dystansach będą bezpłatne. Hiszpańskie Ministerstwo Pracy przewiduje, że w całym 2022 roku z bezpłatnych biletów skorzysta 75 milionów pasażerów [UITP 2022].

## **Funkcjonowanie komunikacji miejskiej w Polsce w okresie kryzysu energetycznego**

Komunikacja miejska jest ważnym elementem życia społecznego i gospodarczego w Polsce. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego z 2022 roku, w Polsce działało 339 przedsiębiorstw zajmujących się transportem publicznym, w tym autobusowym, tramwajowym i kolejowym. Komunikacja miejska odpowiada za przewóz pracowników, uczniów oraz innych mieszkańców miast. W 2020 roku liczba przewiezionych pasażerów wyniosła ponad 2,25 miliardów, było to o 30% mniej niż w 2019 roku. Głównym powodem była pandemia COVID-19. W 2021 roku sytuacja związana ze zmniejszającą się liczbą pasażerów, powoli zaczęła się odwracać. Z każdym miesiącem, mieszkańcy miast zaczęli powracać do pracy i nauki w systemie stacjonarnym. To się przyczyniło do tego, że liczba pasażerów zwiększyła się o 10,1% i wyniosła 2,5 miliarda osób [GUS 2022]. Jednak koniec 2021 roku zauważono pierwsze oznaki kryzysu energetycznego, które odegrały istotną rolę w komunikacji miejskiej w Polsce. W sytuacji, gdy cena paliw wzrosła, a produkcja energii elektrycznej została ograniczona, transport publiczny był narażony na trudności związane z zapewnieniem odpowiedniej liczby pojazdów na drogach. W takich okolicznościach, konieczne było wprowadzenie zmian w systemie funkcjonowania komunikacji miejskiej.

Jednym z najważniejszych wyzwań, z jakimi musiała się zmierzyć komunikacja miejska w Polsce w czasie kryzysu energetycznego, był gwałtowny wzrost kosztów paliwa i energii elektrycznej, co przyczyniło się do konieczności ograniczenia liczby pojazdów na drogach, w celu zmniejszenia zużycia paliwa. Dlatego, wiele miast zdecydowało się na wprowadzenie specjalnych rozwiązań, takich jak zwiększenie liczby linii autobusowych o niższej pojemności, aby uniknąć korzystania z większych pojazdów. Ponadto, w celu zapewnienia efektywności wykorzystania transportu publicznego, niektóre miasta zaczęły stosować systemy inteligentnej komunikacji miejskiej, takie jak sterowanie ruchem świateł czy też automatyczne zarządzanie systemem biletowym. Jednak największą konsekwencją kryzysu była konieczność podwyższania cen biletów i ograniczanie kursów.

Jednym z polskich miast, które znacząco odczuło skutki kryzysu, był Lublin. Tamtejszy Zarząd Transportu Miejskiego podjął decyzję o zawieszeniu kursowania części ekologicznych trolejbusów. W miejsce pięciu linii trolejbusowych, wprowadzono autobusy spalinowe, które pozwoliły na uzyskanie oszczędności w wysokości 7 tysięcy PLN dziennie. Głównym powodem zmian był wysoki wzrost cen energii elektrycznej. Takie działania wskazują, że ekologia z uwagi na rosnące koszty eksploatacyjne zeszła na drugi plan [Leśniewski 2022].

W Gorzowie Wielkopolski rozważa się czasowe zawieszenie komunikacji tramwajowej. Spowodowane jest to faktem, że w 2022 roku rachunki za energię elektryczną w mieście mają wynieść 6 milionów PLN. Jednak według planów na 2023 rok koszty zakupy energii przez samorząd, w tym do obsługi tramwajów, mają wynosić 25 milionów PLN. Zatem wzrost będzie czterokrotny [Urbanowicz 2022]. Jeszcze większy wzrost kosztów energii elektrycznej grozi samorządowi w Kutnie. Tamtejszy miejski przewoźnik eksploatuje autobusy elektryczne, do których koszt 1 MWh w 2022 roku wynosił 395 PLN. W pierwszym przetargu na 2023 rok złożona oferta opiewała na 3,2 tysięcy

PLN za MWh. Z kolei w Elblągu, po którym jeżdżą elektryczne pojazdy szynowe, należące do przewoźnika Tramwaje Elbląskie łączny koszt energii ma wzrosnąć z 13 milionów PLN w 2022 roku do 88 milionów PLN w 2023 roku [Komunikacja... 2022].

W Warszawie, w związku ze wzrostem cen nośników energii oraz ogólnym wzrostem cen wynikających z inflacji, koszt funkcjonowania komunikacji miejskiej wzrosło w 2023 roku nawet o ponad 900 milionów PLN, w stosunku do 2022 roku, gdzie budżet transportowy wynosił 3,8 miliardów PLN. Istotne jest to, że wpływy z biletów w 2022 roku wyniosły około 770 tysięcy PLN, samorząd stolicy nie zdecydował się na podwyżki cen biletów.

W Krakowie również zauważono znaczący wzrost kosztów energii do zasilania tramwajów. W 2021 roku koszt przejazdu 1 km tramwajem wynosił 16,43 PLN, a w 2022 roku już 19,13 PLN. Z kolei na 2023 rok przewiduje się, że przejazd 1 km tramwaju wyniesie aż 25,86 PLN. Oznacza to, że koszty kursowania tramwajów wzrosną w skali roku o 35 %, a w relacji do 2021 roku o 57 %. Ogólnie koszt funkcjonowania komunikacji zwiększy się o 150 milionów PLN, tylko za sprawą podwyżki cen energii elektrycznej. Należy dodać, że koszty funkcjonowania komunikacji wzrastały już we wcześniejszych latach. W 2019 roku było to 608 milionów PLN, w 2020 roku – 667 milionów PLN, a w 2022 roku – 796 milionów PLN. W związku ze wzrastającymi kosztami funkcjonowania komunikacji władze Krakowa postanowiły wprowadzić początkowo redukcję częstotliwości niektórych kursów, a w dalszej kolejności podwyżkę cen biletów [Kaźmierczak 2022]. Dodatkowym problemem małopolskiego samorządu jest brak kierowców i problemy techniczne w zakresie eksploatacji pojazdów. Z uwagi na inflację i zwiększające się koszty pracy, a także żądania płacowe kierowców i motorniczych, przedsiębiorstwo komunikacyjne nie jest w stanie spełnić ich oczekiwań, co powoduje, że pracownicy się zwalniają. W związku z tym w 2022 roku Miejskiemu Przedsiębiorstwu Komunikacyjnemu w Krakowie brakowało około 70 kierowców, co przyczyniło się, że tylko w maju 2022 roku autobusy nie wykonały około 13 tysięcy zaplanowanych kilometrów [Kryzys... 2022].

Najbardziej jednak dotkniętym podwyżkami cen paliw był samorząd Rzeszowa. To tam władze miasta jako jedne z pierwszych w kraju zaczęły wdrażać do eksploatacji autobusy zasilane gazem ziemnym CNG. Pierwsze takie pojazdy pojawiły się w 2004 roku. W 2022 roku spośród 224 pojazdów Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Rzeszowie dysponowało 117 autobusami zasilanymi CNG. Początkowo, oprócz walorów ekologicznych, przewoźnik mógł znacznie oszczędzać, gdyż 1 m<sup>3</sup> gazu kosztował 1,90 PLN netto, a 1 l oleju napędowego 3,30 PLN netto. W połowie 2022 roku cena m<sup>3</sup> tego paliwa kosztowała już 13,71 PLN netto. To spowodowało, że w ciągu 18 lat koszt przejazdu 100 km autobusem gazowym wzrósł ze 118 do 850 PLN. W przypadku autobusów zasilanych olejem napędowym, koszt 100 km jazdy wynosi 250 PLN, ale w porównaniu do 2021 roku koszty te wzrosły o niespełna 100%. W związku z tym miejski przewoźnik w dni świąteczne desygnuje do obsługi tras tylko autobusy zasilane olejem napędowym. Ekologia zeszła na dalszy plan [Od listopada... 2022]. Dodatkowo od listopada 2022 roku Rada Miasta Rzeszowa podwyższyła ceny biletów za przejazd komunikacją miejską aż o około 25% [Bolanowski 2022].

W Poznaniu, podobnie jak w innych miastach, bardzo dotkliwym skutkiem kryzysu były ogromne podwyżki cen energii. Jednak tamtejsze władze nie zdecydowały się na

podwyżki cen biletów. Tłumaczy się to faktem, iż w mieście prowadzonych było bardzo dużo remontów, które powodowały trudności w komunikacji miejskiej i nie byłoby stosowne podwyższanie cen biletów. Jednak największym problemem transportu publicznego w Poznaniu jest brak kierowców autobusów. W 2022 roku brakowało około 100 prowadzących pojazdy, przez co dziennie nie odbyło się nawet około 5 % zaplanowanych do realizacji kursów. Małe zainteresowanie pracą u miejskiego przewoźnika spowodowane jest m.in. niskimi płacami, a w związku z panującym kryzysem, samorząd nie jest w stanie znacząco zwiększyć wynagrodzenia za pracę [Problemy... 2022].

Kryzys energetyczny bardzo dotkliwie uderzył miejskiego przewoźnika z Wrocławia. Tamtejsze Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne stanęło w lipcu przed scenariuszem braku dostaw paliwa. A wszystko to, że aneksowana umowa na dostawę paliw dla komunikacji miejskiej, została nagle wypowiedziana przez dostawcę jakim był Lotos. Przedsiębiorstwo paliwowe tłumaczyło się odejściem od parametrów naliczania cen na podstawie notowań giełdowych. Według wrocławskiego przewoźnika, ten system pozwolił na oszczędności rzędu kilku milionów PLN. Są to istotne kwoty, gdyż w 2020 roku koszty zakupu paliwa wyniosły ok. 34 milionów PLN. W 2021 roku były one na poziomie milionów PLN, a w 2022 roku szacowany łączny koszt paliwa wyniesie 68,5 milionów PLN. Odpowiedzią na kryzys władarzy Wrocławia jest przyjęcie kierunku inwestycji transportowych opartych na technologii wodorowej [Gadawa 2022].

Kielecka komunikacja w 2022 roku kosztowała o około milionów PLN więcej, niż planowano w założeniach budżetowych (92 milionów PLN). Pomimo zwiększenia środków budżetowych na komunikację, planuje się redukcję kursów autobusów o około 500 tysięcy km, co daje niespełna 50 tysięcy km miesięcznie. Redukcje pierwszych linii zapowiedziano na styczeń 2023 roku. Dodatkowo przygotowano podwyżkę cen biletów [Walczak 2022].

W Bydgoszczy koszty funkcjonowania miejskich autobusów i tramwajów w 2022 roku wzrosły o 25% w stosunku do poprzedniego roku. Szacunki pokazują też, że w 2023 roku nastąpi kolejny wzrost o 12%. W związku z tym, tamtejsze władze wprowadziły podwyżki cen biletów, a pod koniec roku zmniejszyły częstotliwość kursowania pojazdów o około 6 % [Kaźmierczak 2022].

W Gdyni szacuje się, że wydatki na energię elektryczną do zasilania trolejbusów i autobusów elektrycznych wzrosną o 31 milionów PLN [Zięba 2022]. Według Związku Miast Polskich, największy wzrost cen energii elektrycznej dotknął Rzeszów (o 320%). Również trzykrotnie wyższe koszty w 2022 roku dotyczyły Bydgoszczy. W Pile wzrost ten był na poziomie 259%, a Sopocie 150% [Trolejbusy... 2022].

Nie tylko ceny energii elektrycznej oraz gazu miały wpływ na problemy przewoźników miejskich. Zauważalny jest też wzrost kosztów eksploatacji autobusów spalinyowych. W tabeli 1 przedstawiono koszty eksploatacji autobusów dla wybranych miast. W latach 2019–2021 koszty eksploatacji pojazdów komunikacji miejskiej w analizowanych miastach, dla autobusów przegubowych z napędem diesla były dość porównywalne. Odnotowano tylko niewielkie wzrosty kosztów o 5–8%. W przypadku Wrocławia koszty nawet spadały rok do roku. Z kolei w 2022 roku odnotowano ich dość gwałtowny wzrost i wynosił około 12%. Prognozuje się, że w kolejnym roku, wzrost ten wyniesie kolejne 7–10%.



Tabela 2. Koszt eksploatacji autobusów w wybranych miastach Polski [PLN/1 km]  
 Table 2. Cost of operating buses in selected Polish cities [PLN/1 km]

	2019	2020	2021	2022	2023*
Gdańsk	9,58	10,19	10,80	12,20	13,38
Gdynia	7,57	7,61	7,64	8,18	8,38
Łódź	9,22	9,65	9,65	10,28	13,28
Kraków	8,21	8,21	8,77	10,96	11,43
Poznań	8,31	8,80	9,04	10,23	10,67
Wrocław	7,60	7,54	7,53	8,75	10,96

\*prognoza kosztów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędów Miast.

W większości miast ich władze decydują się pokryć wyższe koszty energii i paliw droższymi biletami. Jednak pomimo ich wzrostu, spada pokrycie kosztów funkcjonowania transportu publicznego. Na podstawie tabeli 2 można stwierdzić, że spośród sześciu wybranych miast, największy spadek zanotowano w Łodzi. W 2019 roku wpływy z biletów pokrywały ponad 28% kosztów. Z kolei w 2022 roku było już to około 21,5%. Ponad 5-procentowy spadek odnotowano w Gdańsku. Jedynym miastem, gdzie zauważono niewielki wzrost, była Gdynia. Tam wpływy z biletów zwiększyły pokrycie kosztów komunikacji miejskiej o około 0,6%, przy czym cena podstawowego biletu jednorazowego wzrosła w 2022 roku o 26% w stosunku do 2019 roku, a dobowego odpowiednio o 28%.

Tabela 2. Pokrycie kosztów funkcjonowania komunikacji miejskiej wpływami z biletów w wybranych miastach Polski

Table 2. Covering the costs of operating public transport with the proceeds from tickets in selected Polish cities

	2019			2022		
	Koszty	Wpływy z biletów [mln PLN]	% pokrycia	Koszty	Wpływy z biletów [mln PLN]	% pokrycia
Gdańsk	427	120	28,10	572	129	22,55
Gdynia	178	56	31,46	184	59	32,07
Łódź	518	146	28,19	674	145	21,51
Kraków	608	293	48,19	759	334	44,01
Poznań	531	179	33,71	622	192	30,87
Wrocław	478	174	36,40	544	185	34,01

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędów Miast.

## Podsumowanie i wnioski

Każdy kryzys gospodarczy jest pochodną wielu czynników. Kryzys energetyczny z 2022 roku został zapoczątkowany jeszcze pod koniec 2021 roku. Wówczas świat zaczął całkowicie odmrażać gospodarkę, co spowodowało zwiększenie zapotrzebowania na energię i surowce energetyczne. Już wtedy zauważono wzrost cen energii, co tłumaczono wzrostem popytu. Jednak główną przyczyną rozwoju kryzysu energetycznego

stał się konflikt zbrojny na Ukrainie. Rosja, która została uznana za agresora, do lutego 2022 roku była głównym dostawcą surowców energetycznych do krajów unijnych. Uzależnienie od dostaw ze wschodu było tak duże, że żadna gospodarka nie była bez tych dostaw w stanie funkcjonować. I tak, kiedy poszczególne kraje europejskie oraz cała unia europejska zaczęły wprowadzać stopniowe sankcje na Rosję, ceny surowców energetycznych zaczęły osiągać rekordowe ceny. Ta sytuacja dotknęła szczególnie sektor transportu publicznego, w tym komunikacji miejskiej. Zdrożała ropa naftowa, gaz CNG i LPG oraz energia elektryczna, czyli główne paliwa zasilające pojazdy transportu publicznego. Do tego dochodzi wysoka inflacja oraz oczekiwania pracowników dotyczące podwyższenia wynagrodzenia, spowodowały, że władze samorządowe oraz przedsiębiorstwa komunikacyjne stanęły w obliczu podjęcia stosownych decyzji dotyczących przyszłości miejskiego transportu publicznego. Większość polskich samorządów zdecydowała się na podniesienie cen biletów komunikacyjnych, które odciążą samorządowe budżety przed kolejnymi zwyczajnymi wydatkami na transport publiczny. Z kolei samorządy europejskie zostały wsparte przez rządy swoich krajów w postaci zwiększonej bezpośredniej dotacji do działalności lub zachęt finansowych dla pasażerów w celu zwiększenia popytu na usługi komunikacyjne (Niemcy). Istotnym działaniem władz krajowych, również w Polsce, było czasowe obniżenie akcyzy na paliwa, co spowodowało zmniejszenie wydatków przedsiębiorstw komunikacyjnych na paliwa. Niestety, nie uchroniono się od działań bezpośrednio wpływających na funkcjonowanie komunikacji i utrudniających korzystanie z usług dla podróżnych. Wiele samorządów zdecydowało się na redukcję kursów lub linii komunikacyjnych, zmniejszając przez to jakość oferowanych usług. Takie działania mogą się przyczyniać do zmniejszenia atrakcyjności transportu publicznego, co w konsekwencji wpłynie negatywnie na statystyki przewozów, czyli na zmniejszenie zainteresowania komunikacją miejską. Dlatego powinno się oczekiwać reakcji władz centralnych, które powinny dofinansować działalność transportu publicznego. Dopłaty do biletów dla pasażerów, a także bezpośrednie dofinansowanie dla samorządów i przedsiębiorstw komunikacyjnych, przyczyni się do wzrostu zainteresowania komunikacją miejską, a co w konsekwencji wpłynie na wzrost jednostkowego przychodu. Dlatego powinno się także minimalizować działania polegające na skracaniu tras komunikacyjnych, czy zmniejszaniu częstotliwości kursowania pojazdów, gdyż to przyczynia się zniechęcenia społeczeństwa z korzystania z komunikacji publicznej.

Na koniec należy dodać, że paradoksalnie kryzys energetyczny z 2022 roku może przyczynić się do przyspieszenia transportu publicznego w kierunku świadczenia zrównoważonych i ekologicznych usług przewozowych. Przejście na zasilania alternatywne, takie jak biopaliwa, wodorowe lub elektryczne, może pomóc w ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych i jakości powietrza, a także zwiększyć niezależność energetyczną miast i regionów.

## **Bibliografia**

Annual ICM Crisis Report News Coverage of Business Crises During 2010, vol. 20, no. 1 May 2011 at, [źródło elektroniczne] <http://crisisconsultant.com/images/2010CrisisReportICM.pdf> [dostęp: 01.12.2022].



- Bolanowski R. 2022: Od 1 listopada droższa komunikacja miejska w Rzeszowie. 40-minutowy bilet droższy aż o złotówkę. Gazeta w Rzeszowie, [źródło elektroniczne] <https://rzeszow.wyborcza.pl/rzeszow/7,34962,29090379,od-1-listopada-drozsza-komunikacja-miejska-w-rzeszowie-40-minutowy.html> [dostęp: 20.11.2022].
- Bryniarska Z., Kuza A., 2021: Analiza wpływu COVID-19 na funkcjonowanie transportu pasażerskiego. *Transport Miejski i Regionalny*, 10, 7.
- Brzeziński K. 2022: Koszty w transporcie drogowym. Co i ile kosztuje w roku 2022?, [źródło elektroniczne] <https://mojafirma.infor.pl/moto/logistyka/transport/5511395,Koszty-w-transporcie-drogowym.html> [dostęp: 13.12.2022].
- Czech A. 2013: Kryzysy energetyczne we współczesnym świecie, [źródło elektroniczne] [http://www.dbc.wroc.pl/Content/28001/Czech\\_Kryzysy\\_Energetyczne\\_We\\_Wspolczesnym\\_Swiecie\\_2013.pdf](http://www.dbc.wroc.pl/Content/28001/Czech_Kryzysy_Energetyczne_We_Wspolczesnym_Swiecie_2013.pdf), [dostęp: 06.12.2022].
- Duarte V. 2022: Portugal: 2022 budget and measures in response to the war in Ukraine, [źródło elektroniczne] <https://www.caixabankresearch.com/en/economics-markets/public-sector/portugal-2022-budget-and-measures-response-war-ukraine> [dostęp: 01.12.2022].
- Gadawa M., 2022: Gigant wypowiada umowę na dostawy paliwa. „Oczekuje całkowitego poddaństwa na rynku”, [źródło elektroniczne] <https://www.money.pl/gospodarka/gigant-wypowiada-umowe-na-dostawy-paliwa-oczekuje-calkowitego-poddanstwa-na-ryнку-6787879304489600a.html> [dostęp: 02.12.2022].
- GUS 2022: Transport drogowy w Polsce w latach 2020 i 2021, Warszawa.
- Halesiak A., 2022: Kryzys w Europie i jego długofalowe konsekwencje, [źródło elektroniczne] <https://crido.pl/blog-taxes/kryzys-energetyczny-w-europie-i-jego-dlugofalowe-konsekwencje/> [dostęp: 10.12.2022].
- IEA 2022: Temporary fuel subsidy for transport companies, [źródło elektroniczne] <https://www.iea.org/policies/15716-temporary-fuel-subsidy-for-transport-companies> [dostęp: 01.12.2022].
- Impact of Russia's invasion of Ukraine on the markets: EU response. European Council, [źródło elektroniczne] <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/> [dostęp: 15.12.2022].
- Kardaś Sz., Łaskot-Strachota A. 2022: Dywersja na gazociągach Nord Stream 1 i Nord Stream 2, Ośrodek Studiów Wschodnich, [źródło elektroniczne] <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-09-29/dywerysja-na-gazociagach-nord-stream-1-i-nord-stream-2> [dostęp: 15.12.2022].
- Kathimerini E. 2022: Υψηλή η ενεργειακή εξάρτηση της Ελλάδας από τη Ρωσία. [źródło elektroniczne] <https://www.kathimerini.gr/economy/561723103/ypsili-i-energeiaki-exartisi-tis-elladas-apo-ti-rosia/> [dostęp: 02.12.2022].
- Każmierczak M. 2022: Mieszkańcy dopłacą miliony do komunikacji miejskiej. „Przez drożące paliwo i prąd”. *Bankier.pl*, [źródło elektroniczne] <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Ile-kosztuja-bilety-komunikacji-miejskiej-Warszawa-Krakow-Lodz-Trojmiasto-8486967.html> [dostęp: 01.12.2022].
- Kędziński M., Płóciennik S., Frymark K. 2022: Germany: third relief package for the energy crisis. Ośrodek Studiów Wschodnich, [źródło elektroniczne] <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2022-09-19/germany-third-relief-package-energy-crisis> [dostęp: 01.12.2022].
- Komunikacja miejska podróżuje przez ceny energii i paliw. 2022. *Bankier.pl*, [źródło elektroniczne] <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Komunikacja-miejska-podrozeje-przez-ceny-energii-i-paliw-8405482.html> [dostęp: 02.12.2022]

- Kryzys krakowskiej komunikacji miejskiej. TVP Kraków, [źródło elektroniczne] <https://krakow.tvp.pl/60753308/kryzys-krakowskiej-komunikacji-miejskiej> [dostęp: 04.12.2022]
- Kubicka J. 2022: Kryzys energetyczny 2022, [źródło elektroniczne] <https://mappingair.meteo.uni.wroc.pl/2022/09/kryzys-energetyczny-2022/> [dostęp: 10.12.2022].
- Leśniewski B., 2022: Kryzys energetyczny: trolejbusy do zajezdni, autobusy na ulic. Portal Komunalny, [źródło elektroniczne] <https://portalkomunalny.pl/kryzys-energetyczny-trolejbusy-do-zajezdni-autobusy-na-ulice-528090/> [dostęp: 01.12.2022].
- Łoskot-Strachota A., 2022: Niebezpieczne związki. Unijne problemy z szybkim i skoordynowanym odchodzeniem od rosyjskiego gazu. Ośrodek Studiów Wschodnich, [źródło elektroniczne] <https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/komentarze-osw/2022-06-03/niebezpieczne-zwiazki-unijne-problemy-z-szybkim-i> [dostęp: 15.12.2022]
- Maithé P., 2022: Short showers, discounts and cheap buses: how other countries tackle Europe's energy crisis, at: <https://www.brusselstimes.com/215007/short-showers-discounts-and-cheap-buses-how-other-countries-tackle-europes-energy-crisis> [dostęp: 01.12.2022].
- Morawski W. 2003: Kronika kryzysów gospodarczych. Wydawnictwo TRIO, Warszawa.
- Od listopada droższe bilety MPK Rzeszów. „Normalny” za 5 zł. InfoTrans, [źródło elektroniczne] <https://transinfo.pl/infotrans/od-listopada-drozsze-bilety-mpk-rzeszow-normalny-za-5-zl/> [dostęp: 03.12.2022]
- Orłowski K. 2022: Kryzys energetyczny uderza w transport. Kto traci najwięcej?, [źródło elektroniczne] <https://truckfocus.pl/nowosci/66522/kryzys-energetyczny-uderza-w-transport-kto-traci-najwiecej> [dostęp: 02.12.2022]
- O'Sullivan F. 2022: In the Paris Metro, Commuters Face a Slower, Colder Ride. Bloomberg, [źródło elektroniczne] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-09-29/to-save-energy-paris-metro-turns-down-the-thermostat> [dostęp: 01.12.2022].
- Problemy kadrowe poznańskiego MPK. Z rozkładów codziennie wypada część kursów. Bankier.pl, [źródło elektroniczne] <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Problemy-kadrowe-poznanckiego-MPK-Z-rozkladow-codziennie-wypada-czesc-kursow-8434439.html> [dostęp: 02.12.2022]
- Rao D., 2022: Europe's energy crisis, explained, [źródło elektroniczne] <https://theweek.com/climate-change/1016912/climate-changes-role-in-europes-energy-crisis> [dostęp: 11.12.2022].
- Scott I. 2022: Also less light – Vienna lowers the temperature in public transport by two degrees/ Today Times live, [źródło elektroniczne] <https://todaytimeslive.com/world/134026.html> [dostęp: 01.12.2022].
- Trolejbusy w Gdyni będą zasilane energią ze słońca. Portal Samorządowy, [źródło elektroniczne] <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/trolejbusy-w-gdyni-beda-zasilane-energia-ze-slonca,404126.html>; [dostęp: 15.12.2022]/
- UITP Statement: Support local public transport in the energy crisis, [źródło elektroniczne] <https://www.uitp.org/publications/uitp-statement-support-local-public-transport-in-the-energy-crisis/> [dostęp: 01.12.2022].
- Unia Europejska wobec kryzysu gazowego. Komisja Europejska, [źródło elektroniczne] [https://poland.representation.ec.europa.eu/news/unia-europejska-wobec-kryzysu-gazowego-2022-12-13\\_pl](https://poland.representation.ec.europa.eu/news/unia-europejska-wobec-kryzysu-gazowego-2022-12-13_pl) [dostęp: 15.12.2022].
- Urbanowicz W. 2022: Gorzów: Jeśli prąd nie stanieje, mogą stanąć tramwaje. Transport Publiczny, [źródło elektroniczne] <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/gorzow-jesli-prad-nie-stanieje-moga-stanac-tramwaje-75414.html> [dostęp: 03.12.2022].
- Walczak G. 2022: Zmiany w komunikacji autobusowej w Kielcach, będzie pół miliona wozokilometrów mniej. Mieszkańcy rozumieją? Gazeta w Kielcach, [źródło elektroniczne]

- <https://kielce.wyborcza.pl/kielce/7,47262,29240163,zmiany-w-komunikacji-autobusowej-w-kielcach-bedzie-pol-miliona.html> [dostęp: 03.12.2022].
- Wehrmann B. 2022: What happens if Russia's gas supplies to Germany are cut? Journalism for the energy transition, [źródło elektroniczne] <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/what-happens-if-russias-gas-supplies-germany-are-cut> [dostęp: 05.12.2022].
- Wysłocka E., 2011: Kryzys – nieodłączny element funkcjonowania współczesnych organizacji. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, 199, 138.
- Zięba S., 2022: Miasta szykują się na zaciskanie pasa. Koszt energii wyższy nawet o 700 proc.?, [źródło elektroniczne] <https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Miasta-szykuja-sie-na-zaciskanie-pasa-Koszt-energii-wyzszy-nawet-o-700-proc-n170657.html> [dostęp: 01.12.2022].

Agnieszka Tul-Krzyszczuk✉

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

## The metaverse in hospitality management in the age of digital transformation

### *Metaverse w zarządzaniu hotelami w dobie cyfrowej transformacji*

**Abstract.** Currently, digital transformation and the development of metaverse technology is, alongside advanced data analytics, at the heart of the hotel industry. It is causing changes in economic and business models. The research objective of the study is to evaluate the metaverse more broadly and to identify the potential and risks that the development of this technology brings to the hotel industry. Future research directions for interested researchers are suggested. The metaverse represents great potential for businesses, helping to overcome physical boundaries while creating space for exciting customer experiences and delight, meaningful interactions and brand awareness. They enhance customer communication and relationships, customer decision-making processes, hospitality and unique, personalized guest experiences. Hotels must be ready to adapt to this changing technology to remain relevant in a competitive market. At the same time, there are concerns about the ethical, safe and inclusive experience of the metaverse.

**Key words:** metaverse, digital transformation, virtual reality, applications, hospitality management, hospitality industry

**Synopsis.** Obecnie transformacja cyfrowa i rozwój technologii *metaverse* jest, obok zaawansowanej analityki danych, w centrum zainteresowania branży hotelarskiej. Powoduje zmiany w modelach gospodarczych i biznesowych. Celem badawczym opracowania jest szersza ocena *metaverse* oraz wskazanie potencjału i zagrożeń jakie niesie ze sobą rozwój tej technologii w branży hotelarskiej. Zaproponowano przyszłe kierunki badań dla zainteresowanych badaczy. *Metaverse* reprezentuje wielki potencjał dla firm, pomagając pokonać fizyczne granice, jednocześnie tworząc przestrzeń dla ekscytujących doświadczeń i zachwyty klientów, znaczących interakcji i świadomości marki. Wzmacniają komunikację i relacje z klientami, procesy decyzyjne klientów, gościnność i unikalne, spersonalizowane

---

✉ Agnieszka Tul-Krzyszczuk – Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Management Institute; e-mail: [agnieszka\\_tul\\_krzyszczuk@sggw.edu.pl](mailto:agnieszka_tul_krzyszczuk@sggw.edu.pl); <https://orcid.org/0000-0002-6732-0346>

doświadczenia gości. Hotele muszą być gotowe na dostosowanie się do tej zmieniającej się technologii, aby zachować znaczenie na konkurencyjnym rynku. Jednocześnie istnieją obawy dotyczące etycznego, bezpiecznego i integracyjnego doświadczenia metaverse.

**Słowa kluczowe:** metaverse, cyfrowa transformacja, wirtualna rzeczywistość, aplikacje, zarządzanie hotelem, branża hotelarska

**JEL codes:** O33, L20, L22, L83, M31, Z31

## Introduction

The future of the global economy is somewhat uncertain in the face of the crisis. However, one trend is certain, stable and definitely gaining importance: digital transformation supposes the dynamically increasing use of data and software in production, distribution and sales processes. The importance of this trend is best illustrated by the fact that investment in digital assets (software and ICT hardware) has risen sharply (e.g., investment in software rose by 36% and in hardware by 22%) following the great financial crisis and despite a general decline in investment in the European Union. At the same time, outlays of other machinery and equipment were virtually the same and outlays of construction assets fell by 23%. Companies in many areas are struggling with overcapacity, uncertainty about future demand, as well as regulatory and political changes in the world. Nevertheless, the rise of data and smart machines is absolutely certain [Digitalisation is... 2018].

World economic science has accumulated considerable theoretical potential in the field of organization (management) and the economics of business operations in the age of information technology [Lypchuk and Voytovych 2021]. The current stage of social evolution, dubbed 'Society 5.0' by Japan, was preceded by four social models: based on hunting (Society 1.0), agriculture (2.0), industry (3.0) and information (4.0). The new social model is also referred to as a Super-Smart Society, a Data-Driven Society or a Knowledge-Intensive Society [Chaber et al. 2021]. Four levers of the digital transformation process have also been identified, i.e., digital data, automation, connectivity and digital customer access [The digital..., 2015]. Researchers are paying a lot of attention to in-depth studies on the issues of assessing the effectiveness of building and implementing digitalization in companies [Lypchuk and Voytovych 2021].

The spread of advanced technologies and the advent of the Internet, contributes to increased optimization of processes, expansion of the market, implementation of innovative solutions and more efficient use of human capital. The process of digitalization contributes to productivity growth and affects individual economic participants. The increasing level of digitalization of the economy requires companies to adapt to digital business changes. Digitalization intervenes in the functioning of all sectors of the economy, and it is a driving force behind innovation, also in the hospitality industry [Chądzyński et al. 2021, Balasubramanian et al. 2023].

The development of new digital technology, including the concept of the metaverse and virtual reality, enjoys an increasingly unique business. According to the McKinsey

& Company Report [2022] entitled “Value creation in the metaverse. The real business of the virtual world”, the metaverse has the potential to be worth \$5 trillion by 2030 (out of \$57 billion invested in all of 2021). Interestingly, the driving force behind the virtual world is e-commerce (USD 2.6 trillion), ahead of sectors like virtual learning (USD 270 billion), advertising (USD 206 billion) and games (USD 125 billion). Especially large technology companies, private equity (PE), venture capital (VC), start-ups, and established brands, most often are implementing the metaverse in the scope of: marketing campaigns or initiatives, learning and development for employees, meetings in the metaverse, events or conferences and product design or digital twinning.

The objective of the study was to determine the importance of metaverse technology in the development of the global economy, as well as to identify the potential and threats posed by the development of the metaverse in the hotel industry. In addition, it points interested researchers to future research directions in the area of metaverse use and the impact of this technology on various areas of socio-economic life.

## **Materials and methods**

In the study, in terms of collecting research material, the method of literature studies and studies of web resources was applied, aimed at identifying the most important determinants of the development of the metaverse concept, including in the hotel industry, and the main research directions in this field.

Articles from such databases as Google Scholar, Elsevier and Springer were the subject of critical evaluation. The search for articles was conducted irrespective of time constraints, although most publications in this area were produced in 2022. An assessment of literature reviews between 1992 and Q1 2023 was conducted, and was limited to publications in scientific journals, reports (i.a., McKinsey & Company, GlobalData, UNCAD), conference proceedings and blogs. Finally, 47 articles were classified for in-depth analysis (based on selected keywords, abstracts and titles). Articles were searched for using the following keywords: “metaverse”, “metaverse implementations”, “metaverse application”, “digital transformation”, “digital future”, “virtual space”, “digitalization”, “hospitality industry”, and “tourism industry”.

## **Research results and discussion**

### **The digital transformation**

Researchers from the Massachusetts Institute of Technology, namely Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, have analyzed technology trends and pointed to the existence of synergies between parallel processes. Those have received the acronym DANCE from the first letters of the words [Digitalization is... 2018]:

- Data (because data resources are growing exponentially),
- Algorithms (new computational methods, such as machine learning, enable the efficient use of large data sets),
- Networks (the Internet is starting to connect not only people but also machines),



- Cloud (computing power can be increased almost without limit)
- Exponentially rising computer power

According to the United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD 2017], the new digital economy is developing through the deployment of advanced cyber-physical systems that connect machines, information systems and workers. These systems include technologies and processes that rely in various ways on advanced information and communication solutions, such as: the Internet of Things (IoT) and Internet of Everything (IoE), Hyperconnectivity, Cloud Computing – apps and services, Big Data Analytics (BDA), Big-Data-as-a-Service (BDaaS), Automation and robotization, Multi-Channel and Omni-Channel distribution models of products and services [Gajewski et al. 2016].

The UNCTAD [2017] and McKinsey & Company [2022] experts said that these technologies would radically reduce the need for so-called routine tasks (part of the workforce will need to be reskilled) and will change the location, organization and content of work, especially mental work. Digitalization particularly affects three areas of the organization, i.e., the organization's customer experience (understanding customer needs, introducing different channels of communication with the customer or elements of self-service), operational processes (the organization's internal processes, work environment, mechanisms for monitoring performance) and the organization's operating model (what products/services the organization provides and to which markets [Sobczak 2013]).

Different sectors of the economy are susceptible to digital transformation in varying degrees, while also being threatened by digital developments. In response to the COVID-19 pandemic in 2020, 35 countries, including China, the U.S., Thailand, Belgium, Hong Kong and India, found “clear expansion” in the use of robots. They performed roles directly addressing the need for distancing or physical isolation. The robots were used in hospitals, health centers, office buildings, airports, and other public and private spaces, for example, to deliver food from restaurants. The following roles have been assigned to these robots: as safeguards that minimize infection risk, as liaisons in tasks that require human-human interaction, and as well-being coaches that entertain and guide quarantined patients through therapy. Growing numbers of robots being used for delivery, for example, by Amazon, KiwiBot, Starship Technologies, Nuro, and Postmates, continue to transport food to customers autonomously [Wiggers 2020]. Robots have rapidly made inroads in the retail sector: in-store labor automation and robotics, i.e., warehouse-to-shelf automation, next-gen cameras, supply-chain optimization (2–4%), inventory management (1–2%), customer experience (1–2%) and back office automation (0,5–1%), [Robles 2021].

It is considered that digitalization could displace around 40% of companies that currently hold strong positions in their sectors. The most radical changes are likely to occur, especially in ‘data-driven industries’ such as: new technologies (including products and services), media and entertainment, financial services and banking, telecommunications, and retail [McKinsey & Company 2018]. According to the Office for National Statistics, jobs at the highest risk of being automated are: waiters (73%), shelf fillers (72%), elementary sales occupations and bar staff (71% each), kitchen and catering assistants (69%) [Wiggers 2020]. On the other hand, the most ‘resistant’ sectors include the oil and gas sector, the pharmaceutical sector and the utilities sec-

tor (energy, gas, heat and water companies). The traditional sectors are affected to a lesser extent. Smaller operators are also coping better with the transition [McKinsey & Company 2018].

### The metaverse concept

The concept of the metaverse dates back to 1992, but made headlines after sandbox gaming platform Roblox included it in its March 2021 prospectus, causing the company to become known as the first “metaverse concept stock.” Following this, Facebook officially changed its name to Meta in October 2021. Since then, there has been extensive discussion in capital markets and industries around the world, helping to turn the metaverse into a global phenomenon. Shanghai, too, in late 2021, officially included the concept in its “Five-Year Plan” for developing its electronic information industry. China launched the Metaverse Industry Committee, under the state-supervised China Mobile Communications Association (CMCA). That is why the year 2021 was called the first year of the metaverse era in China. Moreover, the European Union intends to introduce a draft metaverse regulation. The solution is gaining popularity thanks to the emergence of various consumer-oriented products, which are being created thanks to the continuous development of the underlying technologies and hardware. At the same time, the COVID-19 pandemic and the corresponding requirements of social distance, the sense of disconnection and isolation have affected people’s changing lifestyles and work, which has greatly accelerated the digital transformation of businesses, providing a unique opportunity for the innovative concept of an alternate reality metaverse [Sigalla et al. 2021, Hui 2022, Goschenko 2022, Gursoy et al. 2022, KPMG China 2022, Rawal et al. 2022, Oh et al. 2023].

There is no universally accepted definition of the metaverse [Mystakidis 2022, KPMG China 2022]. The term was coined in 1992 by Neal Stephenson, the author of the science fiction novel “Snow Crash” [Gursoy et al. 2022]. The most basic definition refers to “the concept of a fully immersive virtual world where people gather to socialize, play, and work” [Laeq 2022].

According to the Council of the European Union [2022], the term comes from ‘meta’ meaning “beyond”, and the word “universe”. Discussions in the industry suggest that the metaverse “represents a real-time online network empowered by the integration of different technologies, including blockchain, artificial intelligence (AI) and interactive sensing technologies” [KPMG China 2022]. In reference to Mystakidis [2022], this concept is “the post-reality universe, a perpetual and persistent multiuser environment merging physical reality with digital virtuality. It is based on the convergence of technologies that enable multisensory interactions with virtual environments, digital (smart) objects and people, such as virtual reality (VR) and augmented reality (AR)... it is an interconnected web of social, networked, immersive environments in persistent multiuser platforms. It enables seamless embodied user communication in real-time and dynamic interactions with digital artifacts”.

The metaverse is an ecosystem created by interaction between the digital and physical worlds and is expected to have a profound impact on people’s livelihoods and work, business operations and the economic environment in general [KPMG China 2022]. However, there is a common understanding that this involves the three-dimensional experience of

the Internet, combining and/or blurring the real and the virtual [Hui 2022]. The metaverse is not just a virtual version of today's Internet, but rather replaces it entirely and allows its users to live online [Gursoy et al. 2022]. It comprehends “virt-real” – the range of experiences, from purely virtual to physical. Moreover, it describes the spectrum of new consumer experiences and enterprise applications, as well as the business models that will be reimagined and transformed [Sweet and Daugherty 2022].

It is an immersive 3D virtual world where people interact (via avatars) to enjoy entertainment, make purchases and transactions with cryptocurrencies or work without leaving their place of residence. The metaverse market is estimated to reach USD 800 trillion in 2024 (Council of the European Union 2022). Restaurants raised almost EUR 13 million with the pre-sale of their NFTs and others earned 300% in Bitcoins. The white truffles are auctioned as NFTs with guaranteed total traceability. Restaurant chains, food brands and supermarkets enter the metaverse so that customers can buy or order real food through their avatars. The time of crypto restaurants, robots, meta-supermarkets and food on NFTs is coming [Robles 2022].

It is considered that in the future, a mature, sophisticated metaverse will have the following six characteristics [KPMG China 2022]:

1. Digital immersive experience – With the development of XR (extended reality) technology, which incorporates: VR (virtual reality), AR (augmented reality) and MR (mixed reality), complete immersion in the metaverse is possible through online gaming and social networking to online-offline integration of various real-life scenarios, in order to provide enhanced efficiency in daily life and the ultimate entertainment experience.
2. Openness to third parties – Allowing for the diversification of the technological ecosystem, devices should have a low threshold to usage and be highly compatible with the rest of the ecosystem.
3. Virtual identity – Depending on the supervisory model, real-world users can interact in the metaverse through one or more identities (by their virtual names or anonymously).
4. Virtual-real interaction – The physical and digital worlds will gradually merge, influence and interact with each other.
5. Ongoing evolution – the metaverse is constantly evolving, is always up and running, and is impacting users' virtual identities.
6. New authentication methods – NFTs (non-fungible tokens) and other blockchain technology, assigned a unique label and a special purpose.

The metaverse system is made up of a few major components, including application scenarios, core technologies and base-layer hardware components (Table 1). The base layer consists of basic hardware, such as network transmission devices, interactive sensing devices and computing chips. On this basis, blockchain, AI, cloud services, digital twins and other technologies can be combined to build an extensive digital world [KPMG China 2022].

The metaverse can be widely used by consumers, enterprises and governments. It will have a profound impact on areas such as entertainment, shopping, banking and finance, manufacturing, remote work, city governance and business services. The concept will

Table 1. The metaverse ecosystem

Tabela 1. Ekosystem *metaverse*

	<b>CONSUMER</b>		<b>BUSINESS</b>	<b>TO GOVERNMENT</b>
Application scenarios	Education and training Travel Shopping Remote work Entertainment Social networking and others		R&D Business services Banking and finance Health care and others Supply chain Manufacturing	Transportation City governance Infrastructure Government management and others
	<b>AI</b>	<b>CLOUD COMPUTING</b>	<b>BLOCKCHAIN</b>	<b>DIGITAL TWIN</b>
Core Technologies	Machine learning Computer vision Natural language processing	Cloud computing Cloud storage Cloud rendering Cloud edge computing	Distributed ledger Smart contract Non-Fungible Token (NFT)	Digital twin of humans Digital twin of systems Digital twin of physical objects
	<b>INTERACTIVE SENSING</b>		<b>NETWORK TRANSMISSION</b>	<b>COMPUTING CHIPS</b>
Base layer hardware	Wearable devices Brain-computer interface Sensor		5G/6G WIFI6 Low-earth orbit satellite +6G converged network	CPU/GPU ASIC FPGA Quantum computing

Source: own study based on: [KPMG China 2022].

bring about changes to economic and business models, such as changing the ways of doing business [Śledziewska and Włoch 2020, KPMG China 2022].

Virtual, augmented and mixed reality is driving metaverse services through innovative hybrid experiences, integrating the reality of the physical world with the virtuality of the constructed world [Buhalis et al. 2019]. Specialized metaverse organizations will develop comprehensive marketing solutions. They will offer value and services across the entire customer experience. Digital implants and wearable technologies will gradually introduce the Internet of Bodies and the Internet of Senses, which will be accessible through the 6 G's [Ericsson 2020]. The Internet of Things and the Internet of Everything will increasingly integrate resources into the metaverse environment [Buhalis 2020]. Robots, autonomous vehicles and drones will facilitate service delivery, bringing about a paradigm shift in the service sector and disrupting many functions, processes and roles. Metaverse technology and smart methods will increasingly determine the competitiveness of any entity, including hospitality, in the ecosystem.

According to Jiang and Xu [2022], “the metaverse promotes the deep metaverse of daily life at the material, spiritual and social levels, providing a new possibility for future human society, work and life (...), the metaverse era will realize the multi-dimensional and multi-modal ecological application of diversity, multi-scenario, multi-industry and multi-energy when human beings face short video media dissemination”. The metaverse will affect sectors such as: marketing, education and healthcare. It is likely to have effects

relating to social interaction from widespread adoption, issues relating to trust, privacy, disinformation, bias, application of law, and psychological aspects linked to addiction, as well as an impact on vulnerable people [Dwivedi et al. 2022].

The metaverse is creating a new economy in which wealth will be traded, generated and increased with a different currency, but linked to real money. Digital commerce in the metaverse is forecast to grow rapidly. A major retail company, Walmart, intends to sell things through the metaverse. Adidas has launched a NFT and a virtual real estate company. Gucci, a fashion brand, is selling merchandise in the metaverse in partnership with a game developer, Roblox. Balenciaga has partnered with Fortnite developer Epic Games to provide virtual boutiques. Nike has purchased RTFKT, a well-known brand in the metaverse, with a collection of virtual sneakers and digital artifacts. Nike wants to hire virtual apparel designers and is filing its trademark applications for virtual footwear, among other things [Laeq 2022]. Even governments may extend their reach into the metaverse. For example, Barbados plans to open a diplomatic embassy in the metaverse (the online world Decentraland) [Needle 2021].

The metaverse is coming to Microsoft Teams with the AR/VR collaboration platform Mesh. The new service lets Teams users in different physical locations join collaborative and shared holographic experiences during virtual meetings. “Holoportation” is a 3D capture technology. It lets users reconstruct and transmit high-quality 3D models of people in real-time, on any device using a customized avatar of themselves [Needle 2021]. Moreover, the Walt Disney Company was recently the most active in job postings for AR. It has also been granted a patent to create a real-world theme park ride during which users can experience a 3D virtual world without requiring specialized wearable hardware. A simultaneous localization and mapping (SLAM) technique will also be used to map the visitor’s surroundings during their move through the real world [GlobalData 2022].

### The application of the metaverse in the hospitality industry

Hospitality companies are looking to increase the efficiency, safety and sustainability of the industry, as well as to address the new expectations, needs and lifestyles of their guests. In particular, the pandemic risk and the war have demonstrated the vulnerability of the hotel and tourism industry to both external and internal shocks. Growing awareness of climate change, modification of customer wants and needs, generational shifts and other external factors are likely to drive customers to choose hotel properties that imply sustainability and domestic locations rather than international destinations. These changes in customer attitudes may even motivate customers to experience some of the experiences, such as attending meetings, visiting museums, concerts, etc., that can be provided in metaviews, in order to reduce their carbon footprint while saving time and money. These possible changes in customer behavior underestimate the importance of industry efforts to develop and offer realistic hospitality and tourism experiences in the metaverse. As customers and technology evolve, metaverse applications are likely to play an increasingly important role in the industry, enhancing marketing, communications, customer relationships, customer decision-making processes and guest experiences [Buhalis and Karatay 2022, Utkarsh and Sigala 2022].



For example, the hospitality applications balance all three features of the metaverse (i.e., interaction, immersion and NFTs/cryptocurrency). Their implications go beyond enriching the hospitality experience throughout the customer experience, but also improve business operations such as new product development and human resources. More importantly, the metaverse applications are also driving industry transformation and redefinition of the hospitality concept, changes that we cannot fully and easily conceptualize at the moment [Buhalis and Karatay 2022].

The notion of the metaverse and its associated virtual experiences have radically altered clients' perspectives on the future of technology and its potential impact on the hospitality industry [Buhalis and Karatay 2022]. Businesses in this industry are eager to explore ways to capitalize on the metaverse and create virtual hospitality and tourism experiences, products, and services for their consumers. Enabled by Internet 3.0, the metaverse refers to a three-dimensional virtual space that focuses on social connections. The metaverse creates a sense of presence to promote social connection and hence it is attracting attention from the hospitality and tourism industry [Gursoy et al. 2022, Zaman et al., 2022].

Virtual reality is changing the scope of interaction in many industries [Buhalis et al., 2022]. Recently, virtual offers have appeared on the market, such as virtual museums [Gutowski and Kłos-Adamkiewicz 2020], virtual churches (June 2020), ghost kitchens [Cai et al. 2022], virtual travel [Dwivedi et al. 2022], virtual tours with wine tasting [Wen and Leung 2021] or virtual hospitality experiences in hotels [Buhalis and Karatay 2022]. Thanks to the metaverse, a new challenge has emerged for the hotel industry: virtual guests. Until now, an industry based mainly on physical guest service is now transforming into an experience-based industry. The guest experience should be just as memorable as the physical one, so hotels must rise to the challenge [Lacalle 2022].

With the advent of new technology, hotels now have the opportunity to create a metaverse hotel. With a virtual hotel, during the booking process, it can be organized to tour the hotel with an avatar or provide access to virtual rooms to organize meetings or celebrations, and so on. In addition, the metaverse gives hotels the opportunity to create new opportunities for guests and travelers to compare offers and engage with hotel brands.

Through Artificial Intelligence (or AI), many 3D images, animations, statements and artwork are generated. In the metaverse of hospitality, AI can improve the guest experience while overcoming language barriers, data analytics and other technological offerings in the hotel. This gives the hotel company a new target audience for which to consider creating personalized experiences to turn 'virtual customers' into real paying customers [Lacalle 2022].

Consumers are increasingly opting for metaverse experiences, products and services in hospitality and tourism. An example of this is Japan's First Airlines, which offers virtual flights from Tokyo. The company has reported 100% occupancy on virtual flights to many destinations, such as Rome, Paris, New York, Hawaii, etc. Similarly, a subscription to National Geographic VR allows people to use Oculus VR equipment to explore the hidden treasures of Machu Picchu or virtually kayak across icebergs in Antarctica. What's more, "Wander" allows individuals to walk anywhere in the world that is mapped in Google Street View (GSV). In addition, integration with Wikipedia



provides location-based information while the user walks around their favorite place. It also allows users to travel back in time, and thus see the changes that have occurred since GSV was launched in 2005. The aforementioned applications are revolutionizing the hotel and travel industry.

Virtual hotels, destinations and tours are changing the way people choose accommodation and destinations, make reservations and even attend conferences or concerts. Travel and hotel metaverse apps are becoming increasingly immersive and encourage virtual travel. This has been made possible by technological advances and also by the advancement of quality virtual reality (VR) headsets. Therefore, the metaverse will certainly become an integral part of the industry and will enhance the overall tourism and hospitality experience in many ways [Dwivedi et al. 2022].

The use of AR (Augmented Reality) technology will improve the experience of booking services or trips for tourists, from translating menus and signs to guiding tourists through popular attractions. The technology will play an exciting role in the industry. It will enhance the travel experience, making it easier for travelers to reduce stress and have a more informative trip [GlobalData 2022]. Additionally, AR technology can help reduce costs during vehicle production or maintenance. Using smart glasses or AR headsets, engineers can diagnose problems quickly, with a reduced margin of error [Augmented... 2022]. According to GlobalData, the AR market was worth USD 8.6 billion in 2021 (up from USD 7 billion in 2020). It is estimated that this market will reach USD 152 billion by 2030.

### The future of the metaverse in the hospitality industry

The metaverse is envisioned to bring people together to get informed, plan and go on a trip, dream and/or co-design a personalized hospitality experience that they wish, to work and to ‘edutain’ themselves in metaverse hospitality spaces. Therefore, hospitality companies should design immersive and valuable experiences that customers are willing to pay for. Therefore, they need to be inventive and innovative to create unique and immersive experiences that engage the customers’ multiple senses. The concept of metaverse travel and tourism experiences is based, among other things, on two fundamental dimensions, i.e. [Gursoy et al. 2022]:

1. Degree of interactivity, which can range from low to high. A low degree of interactivity means that customers passively engage with virtual products and services (e.g., passively seeking information). The high interactive experiences mean that customers actively participate in a live virtual environment – e.g., kayaking, playing virtual games, etc.
2. Type of motive for participating in the virtual experience (hedonic vs. utilitarian). Those with a hedonic motive undertake them for pleasure and enjoyment (e.g., virtual diving in the Pacific Ocean), whereas those with a utilitarian motive seek to satisfy their functional or utilitarian needs in the virtual world.

With the metaverse, people can experience completely virtual flights, cooking and preparing meals in restaurants, hotel suites, tours, conferences, meetings and conventions. Qatar Airways, for example, has designed the QVerse [Qatar Airways 2022] and

Boeing Company is working on engineering designs for 3D air travel in the metaverse ecosystem. They intend to offer customers a 'try before you buy' function. In this way, they will enable them to explore hotel and restaurant interiors, tourist attractions, flights, and other services they are interested in, all from the comfort of their own home. Customers will be able to virtually experience the services they are interested in before making a decision, such as shopping, visiting museums, enjoying concerts or walking through art galleries in a digital world [Gursoy, Malodia and Dhir 2022].

The COVID-19 pandemic has meant that more and more MICE events (an acronym that stands for Meeting, Incentive travel, Convention and Exhibition) have been held online and virtually or as hybrid events combining online and offline formats. In recent years, metaverse-based MICE events have also been in the spotlight for hoteliers. Participants can indirectly participate in a virtual world called the metaverse through virtual selves and avatars [Kondratska 2022, Yakimenko-Tereschenko et al. 2022, Heo et al. 2023].

Nowadays, demand-pull and supply-push are prompting hotel operators to look at these applications and accelerate the adoption of the metaverse in the industry. Socio-economic trends, technological advances, and, more recently, the need for survival associated with COVID-19 or the war in Ukraine, resilience, reset and transformation make hotel operators more willing to look into the application of those applications [Sigala et al. 2021, Yakimenko-Tereschenko et al. 2022]. The hospitality industry is increasingly adopting associated technologies (e.g., VR, AR and Second Life), expecting they will lead the industry in creative and effective use of the metaverse. Demand in the hotel industry is also looking for new hotel experiences that suit their new lifestyles, combining leisure, remote work and family responsibilities, and satisfying their needs for zero-touch services and hybrid hotel experiences. Metaverse experiences can be used to reduce the need to travel (reducing carbon emissions) and manage over-tourism and crowded destinations. Metaverse hospitality experiences can break out of the loneliness and isolation of shut-ins or people who cannot travel (e.g., the disabled market), making tourism more inclusive and accessible to all [Aydogan 2021].

It is likely that virtual experiences will not completely replace real customer experiences in hospitality, but the prognosis for the metaverse is optimistic. While visual and auditory stimuli are relatively easy to reproduce, so far, it is not possible to recreate the taste and smell stimuli in the metaverse [Gursoy et al. 2022]. The McKinsey & Company report [2022] indicates that 95% of executives believe that the metaverse can positively influence their industry. Similarly, around two-thirds of consumers are excited about the potential changes brought by technology that integrates the virtual and physical worlds. Today, the future development of the metaverse is influenced by a number of important issues, particularly in the following five areas: technological breakthroughs, lifestyles, privacy and data security, social ethics, legislation and surveillance [KPMG China 2022].

However, with reference to the report from McKinsey & Company in 2022, 31% of all researched managers are concerned about investing in this emerging technology. They perceive it as something new and unstable. The metaverse has an impact on social impli-

cations; therefore, different stakeholders will need to provide direction for an ethical, safe and inclusive metaverse experience. Guidelines will need to be established related to data privacy, security, ethics and compliance, physical and mental health, and finally to sustainability, justice and fairness.

The metaverse enables intelligent interactions with organizations and destinations and places visitors (customers), at a table in a restaurant both in their virtual and physical visit. These interactions should be cross-platform, cross-segment and take into account cultural diversity and be communicated in the customer's language. The result is a differentiated, personalized and contextualized experience. It is anticipated that the metaverse will significantly change the behavior and attitudes of both customers and businesses. These changes are likely to affect services, perceived value, purchasing behavior, choice preferences, consumption patterns and decision-making processes. However, it is not very likely that virtual experiences will completely replace real experiences in tourism and hospitality. While visual and auditory stimuli are relatively easy to reproduce, so far, it is not possible to recreate the taste and smell stimuli in the metaverse. If this concept cannot replace real customer experiences in the catering, hospitality and tourism sectors, it is bound to modify the ways in which consumers will use these products and services [Dwivedi et al. 2022].

The metaverse experience can provide an additional incentive for customers who have doubts about making a booking. In this way, the metaverse offers significant opportunities for both service providers and customers. The metaverse provides companies with important marketing opportunities, facilitates customer relationships and saves customers time and money when planning their travel. It offers almost unlimited opportunities to transform traditional hospitality and tourism into virtual experiences [Dwivedi et al. 2022, Gursoy, et al. 2022].

Many industry leaders in hospitality have started to invest in these digital technologies, and 2022 could be one where the metaverse trend will accelerate significantly. The prognosis for this type of activity seems optimistic. Therefore, hospitality operators should fully appreciate the new solutions and develop their technical competence to interact with customers. They must understand the needs and expectations of consumers at different stages of the service (e.g., travel, hotel accommodation, business event), and develop appropriate offers, content and engagement to meet their requirements [Dwivedi et al. 2022, McKinsey & Company 2022].

## **Summary and conclusions**

The development of the new digital economy, through the deployment of advanced cyber-physical systems connecting machines, information systems and employees, is changing the location, organization and content of work. Digitalization, including the metaverse, affects, among other things, the customer experience, organization and customer service, operational processes and the company's operating model. It will cause changes in economic and business models. The metaverse concept encompasses a wide range of ever-growing massive virtual-social platforms that will affect sectors such as marketing, tourism, hospitality, business events, commerce, education, ethics, law and also healthcare.

Virtual, augmented and mixed reality is driving metaverse services by engaging multiple customer senses and innovative hybrid experiences that integrate the reality of the physical world with the virtuality of the constructed world. This will cause paradigm shifts in the service sector and is likely to disrupt many functions, management processes and roles (e.g., radically reducing the need in organizations for so-called routine tasks).

The metaverse supports a profound metaversion of everyday life on a material, spiritual and social level, providing new possibilities for the work and life of future human society. It will affect social relations and trust, privacy, bias, misinformation or, finally, the application of law and psychological aspects related to addiction and the impact on vulnerable people. Hence, the market's concerns about the ethical, safe and inclusive metaverse experience and the need to establish appropriate guidelines (legislation and surveillance), to protect consumers and hospitality businesses.

The theoretical implications of the study improve the research community's understanding of existing knowledge on the metaverse technology and its application in the hospitality industry. The article further contributes to the body of literature on the application and direction of digital technologies, changes in the purchasing and social behavior of modern internet users, and finally, the sustainability of the hospitality industry and sustainable consumption.

It is difficult to predict the possible impact of new technologies and the metaverse in the hospitality industry. Therefore, scientists must systematically explore the potential roles and development directions for this concept. Furthermore, from a business perspective, it will be interesting to see how the metaverse will change the ways in which business is conducted, particularly in the service sector. Will it affect the efficiency, safety and sustainability of the industry? It is also interesting to see how the metaverse will affect perceived value, purchasing and social behavior, choice preferences, consumption patterns or decision-making processes.

For the hospitality and tourism industry, it will be important to study the changes in customer attitudes and behavior based on the time they spend in the metaverse, their perceptions of value, preferences, choices and avatar behavior in virtual reality. In the specific context of the hospitality and tourism industry, it is advisable for researchers to investigate: the process and ways in which users make purchasing decisions in the metaverse; and identify the values and motives of customers using the metaverse for hospitality purposes, as well as the cultural values and cross-cultural aspects of decision-making by metaverse customers. Research into the psychological determinants of consumer engagement and trust in contemporary digital technologies, including the metaverse, seems warranted. The research could also identify different formats and types of interactive marketing communication. Conducting such research is of value to both academia and industry.

Virtual spaces, like the metaverse, may soon disrupt the global hospitality market. It is therefore important to examine the phenomenon of the metaverse from the viewpoint of hospitality business professionals, developers or suppliers, policymakers and finally, customers. This viewpoint outlines some research directions, highlighting the need to understand the implications of metaverse for hospitality industries, but also wider society and the environment.

## References

- Augmented Reality (AR) in Travel and Tourism – Thematic Research, 2022, [electronic source] <https://www.globaldata.com/store/report/ar-in-travel-and-tourism-theme-analysis/> [access: 15.10.2022].
- Aydogan D. 2021: Art exhibitions during the pandemic, [in:] D. Yengin (eds), *Communication and Technology Congress CTC*. Istanbul Aydin University, Istanbul 49–55.
- Balasubramanian K., Rupam K., Tul-Krzyszczuk A. 2023: Digital Trust in the Hotel Industry – An International Customer/Supplier Perspective, [in:] J. Paliszkiewicz, K. Chen, M. Lauener (eds), *Trust and Digital Business: Theory and Practice*. Routledge, 137–147.
- Buhalis D. 2020: Technology in tourism-from information communication technologies to eTourism and smart tourism towards ambient intelligence tourism: a perspective article. *Tourism Review*, 75(1), 267–272. <https://doi.org/10.1108/TR06-2019-0258>.
- Buhalis D., Sinarta Y. 2019: Real-time co-creation and nowness service: lessons from tourism and hospitality. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(5), 563–582. <https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1592059>.
- Buhalis D., Karatay N. 2022: Mixed Reality (MR) for generation Z in cultural heritage tourism towards metaverse, [in:] J.L. Stienmetz, B. Ferrer-Rosell, D. Massimo (eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2022*. ENTER22 e-Tourism Conference. Springer, Cham, 16–27.
- Buhalis D., Papathanassis A., Vafeidou M., 2022: Smart cruising: smart technology applications and their diffusion in cruise tourism. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 13(4), 626–649.
- Cai R., Leung X.Y., Chi C.G.-Q. 2022: Ghost kitchens on the rise: effects of knowledge and perceived benefit-risk on customers' behavioral intentions. *International Journal of Hospitality Management*, 101, 103110.
- Chaber P., Kosińska A., Krysińska I., Łapiński J., Orłowska J., Skowrońska, A. Tarnawa, A., Zakrzewski R. 2021: Monitoring trendów w innowacyjności – Raport 10, [electronic source] [https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/RAPORT\\_Monitoring-trendw-w-innowacyjnociwol.-10-czerwiec-2021-www.pdf](https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/RAPORT_Monitoring-trendw-w-innowacyjnociwol.-10-czerwiec-2021-www.pdf) [access: 12.09.2022].
- Chądzyński M., Gruzziel K., Kacperska E., Klusek T., Utzig M. 2021: *Polska w dobie cyfryzacji*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Council of the European Union, 2022: Metaverse – virtual world, real changes. [electronic source] <https://www.consilium.europa.eu/media/54987/metaverse-paper-9-march-2022.pdf>, [access: 20.09.2022].
- Cyfryzacja to więcej niż technologia. Jak polskie firmy zaczynają nadrabiać zaległości w cyfryzacji i jaką rolę odgrywają w tym procesie fundusze private. *SpotData Report 2018*, [electronic source] [https://psik.org.pl/images/publikacje-i-raporty---publikacje/cyfryzacja\\_to\\_wi%C4%99cej\\_ni%C5%BC\\_technologia\\_spotdata.pdf](https://psik.org.pl/images/publikacje-i-raporty---publikacje/cyfryzacja_to_wi%C4%99cej_ni%C5%BC_technologia_spotdata.pdf), [access: 22.09.2022].
- Dwivedi Y.K., Hughes L., Baabdullah A.M., Ribeiro-Navarrete S., Giannakis M., Al-Debei M. M., Dennehy D., Metri B., Buhalis D., Cheung C.M.K., Conboy K., Doyle R., Dubey R., Dutot V., Felix R., Goyal D.P., Gustafsson A., Hinsch C., Jebabli I., Wamba S.F. 2022: Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>.
- Ericsson 2020: The dematerialized office. A vision of the internet of senses in the 2030 future workplace, [electronic source] <https://www.ericsson.com/4ab04c/assets/local/reports-papers/industrylab/doc/dematerialized-office-report.pdf> [access: 14.10.2022].



- Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J. (red.) 2016: Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa. Szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych. Publikacja Europejskiego Kongresu Finansowego, Gdańsk. [electronic source] [https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/11162/Pieriegud\\_Cyfryzacja\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/11162/Pieriegud_Cyfryzacja_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [access: 27.10.2022].
- GlobalData 2022: Report Augmented Reality in Travel & Tourism, [electronic source] <https://www.globaldata.com/ar-set-transform-travel-tourism-industry-will-provide-informative-enhanced-experience-travellers-says-globaldata> [access: 18.10.2022].
- Goschenko S. 2022: European Union to Launch Global Metaverse Regulation Initiative in 2023, [electronic source] <https://news.bitcoin.com/european-union-to-launch-global-metaverse-regulation-initiative-in-2023/>, [access: 20.10.2022].
- Gursoy D., Malodiac S., Dhir A. 2022: The metaverse in the hospitality and tourism industry: an overview of current trends and future research directions. *Journal Of Hospitality Marketing & Management*, Taylor & Francis Group, LLC, <https://doi.org/10.1080/19368623.2022.2072504>
- Gutowski P., Kłos-Adamkiewicz Z., 2020: Development of e-service virtual museum tours in Poland during the SARS-CoV-2 pandemic. *Procedia Computer Science*, 176, 2375–2383
- Heo J., Kim D., Jeong S.C., Kim M., Yoon Th. 2023: Examining Participant's Perception of SPICE Factors of Metaverse MICE and Its Impact on Participant's Loyalty and Behavioral Intentions, [in:] R. Lee (ed.), *Emotional Artificial Intelligence and Metaverse*. *Studies in Computational Intelligence*, Springer, Cham, 1067, 183–197.
- Hui M. 2022: China is eyeing the metaverse as the next internet battleground, [electronic source] <https://qz.com/2089316/china-sees-the-metaverse-as-the-next-internet-battleground/> [access: 20.10.2022].
- Jiang C., Xu, J. 2022: Exploration of Short Video Media Communication Based in the Metaverse. [in:] L.J. Zhang (ed.), *Metaverse – METAVERSE 2022*. *METAVERSE 2022*. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, Cham. 13737, 18–28.
- Kondratska L. 2022: Development of the hospitality industry during the pandemic of Covid-19. *Journal of Innovations and Sustainability*, 6(3), 3. <https://doi.org/10.51599/is.2022.06.03.03>
- KPMG China 2022: From sci-fi concept to cutting-edge technology. KPMG's "Exploring the metaverse". [electronic source] <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/cn/pdf/en/2022/03/first-exploration-metaverse.pdf> [access: 21.10.2022].
- Laeq K. 2022: Metaverse: Why, How and What. [electronic source] [https://www.researchgate.net/publication/358505001\\_Metaverse\\_Why\\_How\\_and\\_What](https://www.researchgate.net/publication/358505001_Metaverse_Why_How_and_What), [access: 20.10.2022].
- Lacalle E., 2022: What is the metaverse, and how does it affect the hotel industry? [electronic source] <https://www.mews.com/en/blog/metaverse-hotel-industry> [access: 14.03.2023].
- Lypchuk V., Voytovych N. 2021: Digitalizacja biznesu: nowe trendy innowacyjnego rozwoju. *Przedsiębiorstwo i Finanse*, 2, 43–52.
- McKinsey & Company 2018: Unlocking success in digital transformation. [electronic source] <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/unlocking-success-in-digitaltransformations> [access: 15.10.2021].
- McKinsey & Company 2022: Value creation in the metaverse. June 2022, [electronic source] <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/marketing%20and%20sales/our%20insights/value%20creation%20in%20the%20metaverse/Value-creation-in-the-metaverse.pdf>, [access: 15.01.2023].
- Mystakidis S. 2022: Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486–497.



- Needle D. 2021: The metaverse explained: Everything you need to know. [electronic source] <https://www.techtarget.com/whatis/feature/The-metaverse-explained-Everything-you-need-to-know> [access: 21.10.2022].
- Oh H.J., Kim J., Chang J.J.C., Park N., Lee S. 2023: Social benefits of living in the metaverse: The relationships among social presence, supportive interaction, social self-efficacy, and feelings of loneliness. *Computers in Human Behavior*, Elsevier Science, 139, 107498.
- Qatar Airways 2022: Qatar Airways steps into the metaverse with 'QVerse' virtual reality and world's first MetaHuman cabin crew, [electronic source] <https://www.qatarairways.com/en/press-releases/2022/April/Qverse.html> [access: 10.11.2022].
- Rawal B.S., Ahmadand S., Mentges A., Fadli S. 2022: Opportunities and Challenges in Metaverse the Rise of Digital Universe, [in: L.J. Zhang (ed.) *Metaverse – METAVERSE 2022. METAVERSE 2022. Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham., 13737, 3–17.
- Robles M. 2022: Food By Robots & Reimagine Food, [electronic source] <https://www.alimentaria.com/en/agenda/can-you-eat-in-the-metaverse/> [access: 20.10.2022].
- Sigala M., Kumar S., Donthu N., Sureka R., Joshi Y. 2021: A bibliometric overview of the Journal of Hospitality and Tourism Management: Research contributions and influence. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 47, 273–288.
- Sobczak A., 2013: Koncepcja cyfrowej transformacji sieci organizacji publicznych. *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH*, 29, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Sweet J., Daugherty P. 2022: Meet Me in the Metaverse. The continuum of technology and experience, reshaping business. *Technology Vision 2022*, Accenture, [electronic source] [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-5/Accenture-Meet-Me-in-the-Metaverse-Full-Report.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-5/Accenture-Meet-Me-in-the-Metaverse-Full-Report.pdf) [access: 15.10.2022].
- Śledziwska K., Włoch R. 2020: *Gospodarka cyfrowa. Jak technologie zmieniają świat*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- The digital transformation of industry, Roland Berger. BDI, [electronic source] [https://www.roland-berger.com/media/pdf/Roland\\_Berger\\_digital\\_transformation\\_of\\_industry\\_20150315.pdf](https://www.roland-berger.com/media/pdf/Roland_Berger_digital_transformation_of_industry_20150315.pdf) [access: 11.03.2016].
- UNCTAD 2017: The „New” Digital Economy and Development, „UNCTAD Technical Notes on ICT for Development”, 8, [electronic source] [https://unctad.org/system/files/official-document/tn\\_unctad\\_ict4d08\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tn_unctad_ict4d08_en.pdf) [access: 27.10.2022].
- Utkarsh, Sigala M. 2022: A bibliometric review of research on COVID-19 and tourism: reflections for moving forward. *Tourism Management Perspectives*, 40, 100912.
- Webster J.; Watson R.T. 2002: Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), 13–23.
- Wen H., Leung X.Y. 2021: Virtual wine tours and wine tasting: the influence of offline and online embodiment integration on wine purchase decisions. *Tourism Management*, 83, 104250.
- Wiggers K. 2020: Study finds 195 robot deployments worldwide in response to the pandemic. [electronic source] <https://venturebeat.com/ai/study-finds-195-robot-deployments-worldwide-in-response-to-the-pandemic/> [access: 18.10.2022].
- Yakimenko-Tereschenko N., Anishchenko A., Chaika T., Vyshniakov O., Synko A. 2022: Foreign and domestic experience of innovative events in the restaurant business and culinary tourism. *Journal of Innovations and Sustainability*, 6(4), 2. <https://doi.org/10.51599/is.2022.06.04.02>.
- Zaman U., Koo I., Abbasi S., Raza S.H., Qureshi M.G. 2022: Meet your digital twin in space? Profiling international expat's readiness for metaverse space travel, Tech-Savviness, COVID-19 Travel Anxiety, and Travel Fear of Missing Out. *Sustainability*, 14(11), 6441.

**Barbara Wyrzykowska**✉

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

## **Attitudes of entrepreneurs of cluster members in undertaking CSR activities**

### **Postawy przedsiębiorców członków klastrów w podejmowaniu działań CSR**

**Abstract.** The article discusses how entrepreneurs and cluster members build their reputations through CSR activities. The article is conceptual in nature. Its purpose is to present a conceptual model and research proposals relating to CSR attitudes and activities of cluster entrepreneurs, as well as the impact of these activities on reputation building and recommendations by cluster members. The conceptual model is presented on the basis of the literature on the subject. Entrepreneurs undertake socially responsible activities in the hope that they will be well-perceived by other cluster members. Due to their reputation, they are recommended by cluster members, which in turn enables them to build networks within the cluster.

**Key words:** entrepreneurs, cluster members, corporate social responsibility, reputation, recommendations

**Synopsis.** W artykule omówiono, jak przedsiębiorcy, członkowie klastra budują swoją reputację poprzez działania z zakresu CSR. Artykuł ma charakter koncepcyjny. Jego celem jest przedstawienie modelu koncepcyjnego oraz propozycji badawczych odnoszących się do postaw i działań przedsiębiorców klastra w zakresie CSR, a także wpływu tych działań na budowanie reputacji i udzielanie rekomendacji przez członków klastra. Model koncepcyjny został przedstawiony na podstawie literatury przedmiotu. Przedsiębiorcy podejmują działania społecznie odpowiedzialne w nadziei, że będą dobrze postrzegani przez innych członków klastra. Dzięki swojej reputacji są rekomendowani przez członków klastra, co z kolei umożliwia im budowanie sieci współpracy w klastrze.

**Słowa kluczowe:** przedsiębiorcy, członkowie klastra, społeczna odpowiedzialność biznesu, reputacja, rekomendacje

**JEL codes:** M14, L14, O14, R11

---

✉ Barbara Wyrzykowska – Warsaw University of Life Sciences – SGGW; Faculty of Economics; Management Institute; e-mail: barbara\_wyrzykowska@sggw.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0002-7025-0799>

## Introduction

This article focuses on entrepreneurs who are members of industrial clusters. Although the issue of CSR has been discussed in the science of management for many decades [Carroll 1979, p. 497], it is only relatively recently that researchers have analyzed CSR in the context of industrial clusters [von Weltzien Høivik and Shankar 2011, p. 185, Lund-Thomsen and Pillay 2012, p. 568, Zalesna and Predygier 2021]. Writing the keywords “industrial cluster” and “corporate social responsibility” into the databases of Ebsco, Web of Science, and Scopus provides results on publications that only originated in 2008. Writing the same keywords into Google Scholar gives only 1,420 results [26.06.2022]. For this reason, these issues require further analysis and research in this area.

Despite the growing literature on CSR itself [Wójcik 2018, p. 122], reputation itself [Fombrun 2012, p. 95, Ravasi, Rindova, Etter and Cornelissen 2018, Veh et al. 2019] or industrial clusters themselves [Lazzeretti et al. 2019, Gordon and McCann 2000], there has been relatively little empirical research on these combined issues with regard to cluster members. Academic discussion in this area remains embryonic [Lund-Thomsen et al. 2016, p. 9]. Therefore, this paper is to provide the conceptual model to drive the scholarly examination.

The first motivation to develop a conceptual model is that currently, CSR is treated as one of the modern standards of cluster management [PARP 2016, p. 42 and 57]. However, a lot depends on the attitudes of the cluster members themselves – principally SMEs [Rabellotti et al. 2009, p. 21]. The attitudes of entrepreneurs with regard to CSR in a cluster should be viewed from the perspective of the upper echelon theory (UET) [Hambrick and Mason 1984, p. 193], according to the view that an enterprise constitutes a reflection of its managerial staff and its values.

The attitudes of entrepreneurs with regard to CSR is also worth considering on the basis of the resource dependence theory (RDT) [Pfeffer and Salancik 1978/2003, p. 16], in that entrepreneurs should care about how others perceive them and whether others will recommend them for cooperation. A good reputation should lead to the development of a network of economic cooperation within the framework of a cluster. This is an additional motivation to develop a conceptual model because, without a good reputation and trust, it is difficult to collaborate between cluster members. A good example might be the furniture industry, in which only 1% of entrepreneurs belong to a cluster [Dyba 2017, p. 38].

This paper is of a conceptual nature, and its “focus is on integration and proposing new relationships among constructs” such as CSR and reputation [Gilson and Goldberg 2015, p. 127]. Its purpose is to present a conceptual model and research proposals relating to the attitudes and activities of cluster entrepreneurs in the field of CSR, as well as the impact of these activities on reputation building and recommendations by cluster members.

The paper has the following structure: At the beginning, there is a brief discussion about the characteristics of a cluster and the CSR concept in a cluster, including the attitudes of entrepreneurs with regard to CSR. Subsequently, there is an indication of the relationships of CSR with reputation, while also reputation with recommendations (word-of-mouth, WOM). In the subsequent sections, a theoretical model has been presented, together with research propositions. The paper comes to a close with conclusions.

## **Research method**

The primary research method was a critical appraisal of the literature on the subject [Webster and Watson 2002], aimed at identifying CSR attitudes and activities of entrepreneurs as well as the impact of these activities on reputation building and recommendations from other cluster members. The methodology included source material search, selection, analysis and synthesis. It was used to develop a model depicting the relationship between entrepreneurs' attitudes toward corporate social responsibility (CSR) and the creation of their organization's reputation.

The subjects of critical evaluation were articles from databases such as: Ebsco, Web of Science, Scopus, and Google Scholar. More than 120 different studies were collected for initial evaluation, which were then screened (based on selected keywords, abstracts and titles). Finally, more than 90 articles were classified for in-depth analysis. The synthesis of the collected research material made it possible to identify the research gap and propose a comprehensive model and research proposals relating to corporate social responsibility (CSR) attitudes and activities in clusters.

## **Literature review**

### **Clusters and realization of the concept of CSR in clusters**

A cluster is an agglomeration of enterprises in a particular geographical area, in which there are economic and social ties between them [Porter 1998, p. 78]. These ties are of a vertical and horizontal nature. The first type of ties relates to the supplier-client chain, whereas the latter relates to, for example, benefiting from joint channels of distribution, or offering complementary goods [Porter 1998, p. 79]. Enterprises cooperate with each other in order to reduce costs as well as to improve product quality and competitive position [Nadvi 1999, Gorynia and Jankowska 2009, p. 287, Wyrzykowska 2015, p. 140]. Clusters enable the flow of ideas amongst cluster participants, leading to an accelerated learning process which, "together with the emergence of global pipelines of knowledge communication, creates a set of advantages not available for cluster outsiders" [Żmuda 2017, p. 104].

Cooperation in a cluster is based on formal and informal contacts [Kładź-Postolska 2013, p. 100], which create social capital as follows: binding and bridging [Czernek-Marszałek 2020, p. 230]. The former is created by close acquaintances, friends, or family. Bridging capital is created by acquaintances, members of societies and external entities with respect to each other [Czernek-Marszałek 2020, p. 231]. Voluntary relationships between enterprises are one of the important aspects of a cluster [Skawińska and Zalewski 2009, p. 175].

Clusters should realize the CSR concept as one of the standards of good management of a cluster [PARP 2016, p. 48]. CSR is defined as "the responsibility of enterprises for their impacts on society" [European Commission 2011, p. 7]. It is a multidimensional concept that embraces economic, social and environmental dimensions [Yáñez-Araque et al. 2021 p. 582]. The economic dimension includes ethical management of the business,

safe and good quality products and improvement of production processes, while the social dimension refers to the creation of employment, hiring people in danger of social exclusion, enhancing the professional development of employees, protecting their health and safety, and avoiding discrimination [Martin Castejón and Aroca López 2016, p. 22]. The environmental dimension includes actions a company undertakes to diminish its negative impact on nature [Martin Castejón and Aroca López 2016, p. 22].

Because clusters consist mainly of SMEs [Rabelotti et al. 2009, p. 21], it is worth mentioning the term small business social responsibility (SBSR). It is defined “as those activities of smaller organizations that result in positive social change” [Soundararajan, Jamali and Spence 2017, p. 934]. The other term is socially responsible management practices, which are defined as “aiming at the achievement of commercial success in ways that honor ethical values and respect people and communities” [Hammann et al. 2009, p. 39]. However, to avoid confusion, we are going to use the term CSR with regard to clusters like other authors [cf. Battaglia et al. 2010, p. 133, Lund-Thomsen et al. 2016, p. 9, Zaleśna and Predygiel 2021, p. 31]. CSR is defined as “the process by which managers within an organization think about and discuss relationships with stakeholders as well as their roles in relation to the common good” [Basu and Palazzo 2008, p. 127]. CSR is manifested in organizational practices [Glavas and Kelley 2014, p. 171] and means doing no harm to others [Campbell 2007, p. 951].

In the context of a cluster, CSR appears in, among other areas, the appropriate selection of partners/trading partners, in such a way as for the raw materials and other materials delivered to be derived from trusted sources [Carrigan et al. 2017, p. 690]. CSR also appears in the realization of environmental management practices [Battaglia et al. 2006, p. 1], ensuring employee health and safety [Battaglia et al., 2010, p. 136], while also educating and building social awareness of the subject of ecological products [Cieślak 2015, p. 50], labor standards and social upgrading [Lund-Thomsen and Pillay 2012, p. 568]. The application of the CSR concept in a cluster is based on the networking approach [von Weltzien Høivik and Shankar 2011, p. 187]. Cooperation and social capital play a key role in the formalization of CSR policies and practices for small companies [Battaglia et al. 2010, p. 133]. It is recommended that cluster members should introduce ISO 26000 as a CSR standard as well as the Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) and ISO14001 [von Weltzien Høivik and Shankar 2011, pp. 185–191, PARP 2016, p. 57].

### Attitudes of cluster entrepreneurs toward CSR

UET [Hambrick and Mason 1984, p. 195] assumes that the values of managers have an impact on their choices and decisions with regard to enterprises. The attitudes of entrepreneurs towards CSR in a cluster may be varied. Some argue that it is pleasant, yet nobody has to apply it in practice [Carrigan et al., 2017, p. 690]. However, others engage themselves in CSR in accordance with their own values [Hemingway and MacLagan 2004, p. 33, Hammann et al. 2009, pp. 48–49]. Others engage themselves in CSR in order to gain access to the resources of the cluster members.

Research confirms that owner-managers of SMEs know the term CSR [Bojar and Kwietniewska-Sobstyl 2013, p. 49], and even if they do not know this term, they are involved in CSR – it applies to 73% of SMEs (n = 500) according to the “CSR w MŚP”



report [EFL 2019, p. 20]. They identify social responsibility areas in an informal manner [Sokołowska-Durkalec 2019, p. 142].

The attitudes of cluster members toward CSR may also be varied because of the various stages of cluster development. According to PARP, clusters in the embryonic phase rarely implement CSR [PARP 2016, p. 29 and 37]. At this stage, entrepreneurs start to cooperate with each other and pursue common goals. The members of clusters in the development phase are interested in CSR and want to implement CSR standards [PARP 2016, p. 42]. They may enact new common innovative projects of environmentally friendly products. For example, entrepreneurs from the boiler cluster in Pleszew (Stowarzyszenie Klaster Kotlarski, Poland) have implemented the most ecological boilers in Poland – their boilers are compliant with PN-EN 303.5:2012 and with EU ECODESIGN 2020 [Klaster Kotlarski 2018]. However, some clusters in the development phase have not undertaken CSR activities so far [PARP 2016, p. 49]. In general, CSR is the obligatory standard for clusters in the development phase, while it is optional for clusters in the embryonic phase [PARP 2016].

A cluster constitutes power, thanks to which SMEs become capable of competing in foreign markets [Porter 1989, p. 78, Nadvi 1999, p. 82,]. Likewise, a cluster also constitutes moral strength by safeguarding honest business interests and excluding dishonest trading partners [Carnevali 2011, p. 909]. This affects, in particular, cluster members that are part of the supply chains of internationally branded firms in Western Europe and North America [Lund-Thomsen and Pillay 2012, p. 572]. These companies want to reduce the risk of potential consumer boycotts and, therefore, expect cluster members to join CSR initiatives. If cluster members do not comply with codes of conduct, they may be excluded from these supply chains [Lund-Thomsen and Pillay 2012, p. 572]. This is also why, in this paper, the assumption is adopted that some entrepreneurs really wish to look good in the eyes of the remaining cluster members. Exclusion signifies the loss of access to valuable information, foreign markets, support and the possibilities of participation in important undertakings.

### CSR, reputation and word-of-mouth recommendations

CSR has an impact on the organizational reputation [Saeidi et al. 2015, p. 341], namely, “a collective assessment of a company’s attractiveness to a specific group of stakeholders relative to a reference group of companies with which the company competes for resources” [Fombrun 2012, p. 100]. There are a few mechanisms for reputation formation [Ravasi et al. 2018, p. 574]. It might be formed through signaling processes when a company invests in CSR. It might also be formed through social influence. Reputation reflects broad sets of interactions, including inter-group “spill-overs” [Boutinot et al. 2015, Ravasi et al. 2018].

Reputation has two dimensions – the reputation for capabilities and the reputation for character [Mishina et al. 2012, pp. 460–463]. The former is the result of professionalism and competencies, and it accounts for “what the organization can do (i.e., its abilities and resources)” [Mishina et al. 2012, p. 460], whereas the latter is the result of the perception of the firm regarding ethical norms, rights and values respected by the stakeholders. It specifies “what the organization would like to do, i.e., its goals and behavioral



intentions)” [Mishina et al. 2012, p. 460]. This type of reputation facilitates the assumption of what the behavior of the enterprise would be in the case of moral hazard problems [Mishina et al. 2012, p. 461].

The honest treatment of business partners by entrepreneurs should favor the building of a reputation of character shaped by socially responsible actions. Likewise, Agarwal, Stackhouse and Osiyevskyy [2018, pp. 890–891], in analyzing reputations, take account of societal ethicality alongside the quality of the product and services, as well as market prominence.

The good reputation of the organization fosters company trust and may encourage positive behavior on the part of clients, such as sharing a positive opinion and presenting recommendations to other people [Agarwal et al. 2018, p. 902, Mitreęa and Dewalska-Opitek 2018, p. 205]. Such behavior among the clients simultaneously encourages others to utilize the offer of a specific enterprise [Mitreęa and Dewalska-Opitek 2018, p. 206]. The same should go for the cluster members.

Although there is extensive literature on word-of-mouth recommendations [Luo, Baker and Donthu 2019, p. 247], an investigation of this issue in the context of industrial clusters is scarce. However, it is of importance, as providing recommendations reflects altruism and fosters cooperation between cluster members [Gerke et al. 2017, p. 61].

## **Research results: Conceptual model and research propositions**

UET [Hambrick and Mason 1984, p. 195] is based on the assumption that the behavior of the firm constitutes a reflection of its top managers. RDT [Pfeffer and Salancik 1978/2003, p. 15] assumes that the dependency on resources from the environment has an impact on the actions of entrepreneurs. On the basis of both theories in this paper, it is assumed that the individual cluster members care about a positive reputation among the remaining cluster members and the acquisition of recommendations from them; thus, the cluster members will also undertake CSR actions.

Up to now, in the literature in the context of clusters, the relations between CSR, reputation and recommendations have not been analyzed from the viewpoint of the remaining cluster members. In the further sections of the paper, a conceptual model has been presented (Fig. 1), as well as four research propositions (they are marked as P1–P4 in Fig. 1). Figure 1, with boxes and arrows, provides a clear depiction of how these aforementioned constructs are related. Its visual representation clarifies the author’s thinking [Whetten 1989, p. 491]. The analysis for causal relationships has been conducted on a micro-level with reference to individual entrepreneurs, while also on a meso-level with reference to the relations between the cluster members [cf., von Weltzien Høivik and Shankar 2011, p. 186].

When faced with strong competition, the SME owner-managers must fight for survival and development. Therefore, in relation to this, they must have access to the appropriate human resources and information, as well as financial and material resources. They are dependent on the resources provided by others [Pfeffer and Salancik 1978/2003, p. 15]. This issue may be related to a cluster, in which, according to the definition of a cluster, social ties exist [Rabellotti et al. 2009, p. 20].

Interpersonal networks are important for the creation of inter-organizational networks [Chetty and Agndal 2007, p. 180]. By means of frequent interactions, the cluster members

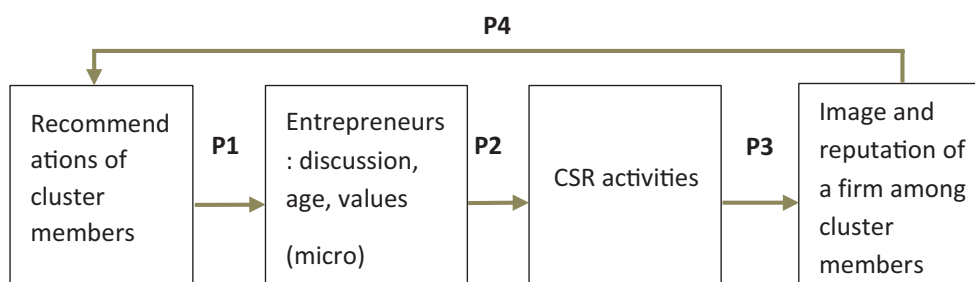


Figure 1. A conceptual model of undertaking CSR activities by entrepreneurs of cluster members  
 Rysunek 1. Konceptualny model podejmowania działań CSR przez przedsiębiorców członków klastra

Source: own analysis.

know the history of the particular organization and practices applied there. If the experience of the cluster members in terms of cooperation with the particular entrepreneur is positive, they may recommend them to others. They may encourage others to utilize the offer of the given entrepreneur [Mitreęa and Dewalska-Opitek 2018, p. 206]. Put in a nutshell, trust and reputation are important, especially when passed on through word-of-mouth in an owner-manager's social network [Watts, Wood and Wardle 2005/2017, p. 118]. Hence, it is also possible to accept the view that the recommendations of other cluster members would be an important incentive for SME owner-managers to consider and discuss the way of treating stakeholders in the firm [Basu and Palazzo 2008, p. 125], especially since they should recognize the importance of interpersonal relationships [Battaglia et al. 2010, p. 134]. When the owner-manager's firm has a higher dependence on stakeholders for resources, then such an owner-manager would rather not engage in socially irresponsible activities [Tang, Qian, Chen and Shen 2015, p. 1370]. Thus, the research proposition below reads as follows:

**Proposition 1:** The recommendations of other cluster members are positively connected with the discussions of the owner-managers on the subject of CSR.

According to Basu and Palazzo [2008, p. 125], managers make CSR activities meaningful in an enterprise by means of what they think and say and what actions they take in the sphere of CSR. In order for such discussions and the appropriate socially responsible actions to take place in the enterprise at hand, its managers and owners should have a positive stance towards CSR.

The attitudes of the managers and owners of enterprises towards CSR may be varied. Some are skeptical in their approach. This also happens among some members of a mature cluster, as happened in the case of a jewelry cluster in Birmingham, England, where one of the cluster members claimed, "It's all very nice, but nobody actually needs to be pushing this" [Carrigan et al. 2017, p. 690].

The attitudes of people are derived from their core values [Mikuła and Pietruszka-Ortyl 2007, p. 53] and may be of significance with reference to CSR [Hemingway and Mclagan 2004, p. 33]. Moreover, the values professed by managers change with time and work experience. For instance, the unity with nature constitutes greater value for

managers with work experience exceeding 21 years (mean = 4.35) than for managers with work experience up to 10 years (mean = 3.13) [Bartkowiak and Brzozowski 2014, pp. 245–246]. In accordance with UET [Hambrick and Mason 1984, p. 195], the values professed by managers have an impact on both the perception of the situation and the strategic choices made by them.

It is possible to accept the assumption that CSR will take place in enterprises in which the owners and managers openly announce pro-social and pro-ecological values. Furthermore, in the realization of the CSR concept and the attainment of benefits from this by an enterprise, the approach from within to the external environment is more necessary than the reverse approach [Tang, Hull and Rothenberg 2012, p. 1292]. Otherwise, CSR is treated like an object. In the approach from within to the external environment, the managers firstly implement their actions with regard to the employees by gradually expanding the scope of CSR activities to include activities that support the local community (e.g., sponsoring) and pro-environmental activities [Al-Amin et al. 2021, p. 160]. Hence, the discussions of managers with regard to CSR provide the impulse to take action in this area.

Taking the aforementioned deliberations and literary reports into consideration, it is possible to adopt the following research propositions:

**Proposition 2a:** The discussions of the owners and managers are positively connected with the activities of CSR in an enterprise, particularly when managers display pro-social and pro-ecological values.

**Proposition 2b:** The discussions of the owners and managers are positively connected with the activities of CSR in an enterprise, particularly when the owners and managers are older.

Entrepreneurs decide to enter a cluster mainly due to the possibility of exchanging views and making informal contacts [Lis and Lis 2014, p. 173]. A further reason is the possibility of conducting joint marketing and promotion campaigns, while also presenting a joint offer on the market [Lis and Lis 2014, pp. 173–174]. In the case of entrepreneurs, this signifies the desire to “use the identity, renown and scale of the cluster” [Lis and Lis 2014, p. 174]. It is necessary to rely on each other for joint activities and the common good.

It is possible to accept that the social and cultural environments in a cluster [Rabellotti et al. 2009, p. 38] facilitate the building of bridging capital and gaining access to other entrepreneurs by means of their network. This is possible thanks to trust, which is built on solid foundations on the basis of adherence to certain social norms that are professed by the partners [Czernek-Marszałek 2020, p. 241]. In this manner, the reputation of the entrepreneur emerges, or in other words, the evaluation of their attractiveness on the basis of past activities. As Fombrun [2012, p. 102] puts it, organizational reputation emanates from prior stakeholder experiences and perceptions of a company.

Reputation is shaped by good quality and solid partnerships while also keeping to obligations [Szwajca 2014, p. 92]. This signifies conducting a business in a socially responsible manner [Campbell 2007, p. 946]; otherwise, dishonest business practices lead to a bad reputation and discourage the desire for cooperation [Szwajca 2014, p. 97]. It is worth adding that sectoral societies may be a source of moral strength in excluding disho-

nest members from the organization [Carnevali 2011, p. 923]. Exclusion means the loss of access to information and the resources of partners [Carnevali 2011, p. 924]. Hence, in accordance with RDT by Pfeffer and Salancik [1978/2003], entrepreneurs as cluster members should take care of their reputation that evolves in the minds of the stakeholders [Szwajca 2014, p. 90]. Entrepreneurs play a significant role in the development of company reputation for SMEs [Dutot 2017, p. 365]. The aforesaid deliberations lead to the formulation of the proposition that entrepreneurs as cluster members take care of their reputation by undertaking socially responsible actions.

**Proposition 3:** The relation between the attitude (discussions) of an entrepreneur as a cluster member and their reputation is mediated by the means of action in the area of CSR in their enterprise.

CSR has an impact on building the reputation of an enterprise [Saeidi et al. 2015, p. 347]. CSR also enhances the attractiveness of an organization as an employer [Jones, Willness and Madey 2014, p. 384]. Likewise, clients have a positive view of CSR [Saeidi et al. 2015, p. 347] and are ready to allocate donations on behalf of a non-profit organization that is supported by the enterprise at hand [Lichtenstein et al. 2004, p. 26]. With relation to the cluster, the question arises as to whether the reputation of the entrepreneur [Mishina et al. 2012, p. 416] has an impact on the attitudes of other cluster members in such a manner as to want to cooperate with them and to recommend them to others (clients, potential candidates for work, cluster members).

Generally speaking, a good reputation generates positive recommendations [Walsh and Beatty 2007, p. 138]. This is an example of civic behavior which is displayed by, e.g., clients [Mitreęa and Dewalska-Opitek 2018, p. 206]. Civil behavior has only been analyzed recently, which includes recommendations at an inter-organizational level [Gerke et al. 2017, p. 55]. It is possible to suppose that the good reputation of entrepreneurs among cluster members would encourage favorable behavior, such as word-of-mouth recommendations, while simultaneously strengthening the values that are held in esteem in the cluster. According to Boutinot et al. [2015], peer reputation, i.e., reputation with other producers in the industry, is pivotal, spilling over on market reputation (with potential customers). Hence, a further research proposition reads as follows:

**Proposition 4:** A good image of a cluster member is positively associated with the recommendations of other cluster members.

## **Discussion with research results**

Although CSR issues have recently become an interesting area of academic discourse, there is a lack of comprehensive research dedicated to CSR issues in the context of industrial clusters. This paper contributes by synthesizing the literature on CSR, reputation and word-of-mouth recommendation in relation to cluster SMEs. These matters in cluster SMEs are under-researched compared to large companies, even compared to non-cluster SMEs [Graafland 2018, Kucharska and Kowalczyk 2019]. In this paper, it is assumed that an entrepreneur may care about becoming a cluster member due to the fact that with combined effort [Nadvi 1999, p. 82], it is possible to achieve a greater level

of competitiveness than with individual effort. The key to cooperation is trust. A lack of trust is a barrier to the cluster growth [Strojek 2018, p. 126]. Thus, an entrepreneur undertakes actions to build their reputation among the cluster members. The means of attaining this aim may be CSR. Simultaneously, it is assumed that these actions will be undertaken by entrepreneurs who hold pro-social and pro-ecological values dear [Hemingway and Maclagan 2004, p. 33, Hammann et al. 2009, p. 39, Bartkowiak and Brzozowski 2014, pp. 245–246].

The four research propositions presented are in accordance with research that illustrates the impact of CSR practices on reputation [Saeidi et al. 2015, p. 347], as well as the impact of reputation on recommendations [Walsh and Beatty 2007, p. 138, Mitreğa and Dewalska-Opitek 2018, p. 214]. Simultaneously, a review of literature indexed in the databases of Ebsco, Web of Science and Scopus revealed a research gap in relation to the extent to which recommendations from the other members of the cluster have an influence on the attitudes of entrepreneurs with regard to CSR. This aspect is significant, particularly due to the fact that the attitudes of some cluster members towards CSR are unfavorable [Carrigan et al. 2017, p. 690], which in turn hinders the realization of CSR in the cluster as a whole.

The paper provides the proposed framework (Fig. 1) for future empirical investigation. The recommended method of research for the verification of the propositions is the individual or multiple case studies [Yin 2015, p. 88]. The advantage of this method is the fact that the research is conducted in the natural environment of the particular case study [Yin 2015, p. 145], which simultaneously facilitates the profound analysis of this interesting phenomenon. The verification of the hypothetical ties requires the collection of data from a multitude of sources: from owner-managers of enterprises, the employees employed in them, and the cluster members cooperating with the particular enterprise. The triangulation of data facilitates the acquisition of the image of how the socially responsible activities of entrepreneurs are positively perceived by the cluster members and how willing they are to recommend the particular firm to potential clients for this very reason.

Given the life cycle stages [Cieślak 2015, PARP 2016], it would be of special interest to verify these proposed relationships in clusters in the embryonic phase as well as in the development phase. Here, multiple case studies would be useful. In addition, with reference to clusters in the development phase, it would be worth discovering why some accept the networking approach to CSR [von Weltzien Hoivik and Shankar 2011, p. 187], while others do not apply CSR activities, although CSR is an obligatory standard for them [PARP 2016, p. 49].

CSR activities that are undertaken by an individual entrepreneur also bring consequences for the realization of CSR concepts in a cluster [von Weltzien Hoivik and Shankar 2011, p. 188]. Understanding the relation on a micro and meso-level may be of significance for the coordinator of the cluster, who should pay attention to the attitudes of entrepreneurs with regard to CSR. Promoting CSR on the part of the cluster coordinator may constitute an additional incentive and moral strength [Carnevali 2011, p. 918] in order for the cluster members to accept this modern standard of cluster management [PARP 2016, p. 29]. The literature research conducted indicates the need for continued work on these issues.



## **Conclusions, limitations and suggestions for further research**

This paper encourages the undertaking of research and deliberation on the subject matter of the role of the particular cluster members in the realization of CSR as the modern standard of cluster management. Empirical testing is required to validate the propositions made in this paper. This testing might be carried out through surveys as well as qualitative interviews and case studies to gain a better understanding of how cluster SME owner-managers are concerned with CSR and reputation building and how it impacts word-of-mouth recommendations from other cluster members.

The present study is not without limitations. Among the shortcomings of this chapter is the research method adopted by the author. In the presented review, the author used selected databases: Ebsco, Web of Science, Scopus, and Google Scholar. However, this article is unlikely to be exhaustive in its explanation of the mechanisms of reputation building of cluster SMEs through CSR. Further research would apply a more nuanced approach to reveal differences between SMEs in clusters that are CSR-concerned from the start [Cieślak 2015, p. 50] and clusters that embrace CSR when faced with the negative effects of their activities, such as pollution problems [Porter 1998, p. 84]. Another research area could be the study of SME clusters that participate in global value chains.

## **References**

- Agarwal J., Stackhouse M., Osiyevskyy O. 2018: I love that company: Look how ethical, prominent, and efficacious it is – A triadic organizational reputation (TOR) scale. *Journal of Business Ethics*, 153(4), 889–910. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3421-2>
- Al-Amin M., Akter R., Akter A., Aftab Uddin M., Al Mamun A. 2021: Socially Responsible Human Resource Management and Voluntary Environmental Behavior: Moderating the Effect of Ecocentric Leadership. *Central European Management Journal*, 29(2), 147–168. <https://doi.org/10.7206/cemj.2658-0845.49>
- Bartkowiak P., Brzozowski M. 2014: The hierarchy of managers' personal values – empirical evidence from Polish companies, [in:] A. Zakrzewska-Bielawska, S. Flaszewska (eds), *Kulturowe uwarunkowania kreowania wiedzy i innowacji w organizacjach*. Monografie Politechniki Łódzkiej, Łódź, 239–248.
- Basu K., Palazzo G. 2008: Corporate social responsibility: A process model of sensemaking. *Academy of Management Review*, 33(1), 122–136. <https://doi.org/10.5465/amr.2008.27745504>
- Battaglia, M., Bianchi, L., Frey, M. and Iraldo, F. (2010). An innovative model to promote CSR among SMEs operating in industrial clusters: evidence from an EU project. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 17(3), 133–141, <https://doi.org/10.1002/csr.224>.
- Battaglia M., Campi S., Frey M., Iraldo F. 2006: A “cluster” approach for the promotion of CSR among SMEs. EABIS/CBS International Conference, *The Social Responsibility of Small and Medium Sized Enterprises. Integration of CSR into SMEs Business Practices*. Copenhagen Business School, Copenhagen.
- Bojar E., Kwietniewska-Sobstyl M. 2013: Społeczna odpowiedzialność biznesu w dobie globalizacji – badanie porównawcze małych i średnich przedsiębiorstw województwa lubelskiego. *Studia Ekonomiczne*, 156, 35–50.

- Boutinot A., Ansari S., Belkhouja M., Mangematin V. 2015: Reputational spillovers: Evidence from French architecture. *Strategic Organization*, 13(4), 284–306. <https://doi.org/10.1177/1476127015597581>
- Campbell J.L. 2007: Why would a corporation behave in a socially responsible way? An institutional theory of corporate social responsibility. *Academy of Management Review*, 32(3), 946–967. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.25275684>.
- Carnevali. F. 2011: Social capital and trade associations in America, c. 1860–1914: a micro-history approach. *Economic History Review*, 64(3), 905–928. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.2010.00563.x>
- Carrigan M., McEachern M., Moraes C., Bosangit C. 2017: The fine jewellery industry: corporate responsibility challenges and institutional forces facing SMEs. *Journal of Business Ethics*, 143(4), 681–699. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3071-4>
- Carroll A.B. 1979: A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of Management Review*, 4(4), 497–505. <https://doi.org/10.5465/amr.1979.4498296>
- Chetty S., Agndal H. 2008: Role of inter-organizational networks and interpersonal networks in an industrial district. *Regional Studies*, 42(2), 175–187. <https://doi.org/10.1080/00343400601142696>
- Cieślak E. 2015: Rozwój klastra od inicjatywy do fazy wzrostu na przykładzie klastra SIDE-CLUSTER. *Ekonomia XXI Wieku*, 2, 40–54. <https://doi.org/10.15611/e21.2015.2.03>
- Czernek-Marszałek K. 2020: Wiążący i pomostowy kapitał społeczny we współpracy przedsiębiorców sektora turystycznego. [in:] S. Gregorczyk, G. Urbanek (eds), *Zarządzanie strategiczne w dobie cyfrowej gospodarki sieciowej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 229–243.
- Dutot V. 2017: Exploring the double influence of CEOs' management style on the development of SMEs' corporate reputation. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 29(5), 351–374. <https://doi.org/10.1080/08276331.2017.1339540>
- Dyba W. 2017: Klastry meblarskie na tle struktury przestrzennej przemysłu meblarskiego w Polsce. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 31(1), 38–51. <https://doi.org/10.24917/20801653.311.3>
- EFL 2019: CSR w MŚP pod lupą. Raport 2019, [electronic source] <https://efl.pl/wp-content/uploads/2019/10/Raport-EFL-o-CSR-2019-1.pdf> [access: 23.06.2022].
- European Commission 2011: A renewed EU strategy 2011–2014 for corporate social responsibility, Brussels, , [electronic source] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0681&from=EN> [access: 23.06.2022].
- Fombrun C. 2012: The building blocks of corporate reputation: definitions, antecedents, consequences, [in:] M.L. Barnett, T.G. Pollock (eds), *The Oxford Handbook on Corporate Reputation*, Oxford, 94–113. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199596706.013.0005>
- Gereffi G., Lee J. 2016: Economic and social upgrading in global value chains and industrial clusters: why governance matters. *Journal of Business Ethics*, 133(1), 25–38. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2373-7>
- Gerke A., Dickson G., Desbordes M., Gates S. 2017: The role of inter-organizational citizenship behaviors in the innovation process. *Journal of Business Research*, 73(2), 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.12.005>
- Gilson L.L., Goldberg C.B. 2015: Editors' comment: so, what is a conceptual paper? *Group & Organization Management*, 40(2), 127–130. <https://doi.org/10.1177/1059601115576425>
- Gordon I.R., McCann Ph. 2000: Industrial clusters: complexes, agglomeration and/or social networks? *Urban Studies*, 37(3), 513–532. <https://doi.org/10.1080/0042098002096>

- Gorynia M., Jankowska B. 2009: Kooperacja w klastrze jako instytucja gospodarki rynkowej na przykładzie trzech klastrów z Wielkopolski. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Mikroekonomia i Ekonomia Instytucjonalna*, 74(3), 273–288.
- Hambrick D.C., Mason P. 1984: Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. *Academy of Management Review*, 9(2), 193–206. <https://doi.org/10.5465/amr.1984.4277628>
- Hammann E.M., Habisch A., Pechlaner H. 2009: Values that create value: socially responsible business practices in SMEs – empirical evidence from German companies. *Business Ethics: A European Review*, 18(1), 37–51. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8608.2009.01547.x>
- Hemingway C.A., MacLagan P.W. 2004: Managers' personal values as drivers of corporate social responsibility. *Journal of Business Ethics*, 50(1), 33–44. <https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000020964.80208.c9>
- Jones D.A., Willness C.R., Madey S. 2014: Why are job seekers attracted by corporate social performance? Experimental and field tests of three signal-based mechanisms. *Academy of Management Journal*, 57(2), 383–404. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.0848>
- Kładź-Postolska K. 2013: Współpraca w klastrach w różnych fazach ich cyklu życia. *Gospodarka Narodowa*, 11–12, 93–112. <https://doi.org/10.33119/GN/100958>
- Klaster Kotlarski 2018: Sukces Stowarzyszenia Klaster Kotlarski, [electronic source] <http://www.klasterkotlarski.pl/aktualnosci/109-sukces-stowarzyszenia-klaster-kotlarski> [access: 13.02.2022].
- Lazzeretti L., Capone F., Caloffi A., Sedita S.R. 2019: Rethinking clusters. Towards a new research agenda for cluster research. *European Planning Studies*, 27(10), 1879–1903. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1650899>
- Lichtenstein D.R., Drumwright M.E., Braig B.M. 2004: The effect of corporate social responsibility on customer donations to corporate-supported nonprofits. *Journal of Marketing*, 68, 16–32. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.4.16.42726>
- Lis A.M., Lis A. 2014: Zarządzanie kapitałami w klastrach. Kapitał społeczny, kulturowy, ekonomiczny i symboliczny w strukturach klastrowych. Difin, Warszawa.
- Lund-Thomsen P., Pillay R.G. 2012: CSR in industrial clusters: an overview of the literature. *Corporate Governance*, 12(4), 568–578. <https://doi.org/10.1108/14720701211267874>
- Lund-Thomsen P., Lindgreen A., Vanhamme J. 2016: Industrial clusters and corporate social responsibility in developing countries: what we know, what we do not know, and what we need to know. *Journal of Business Ethics*, 131(1), 9–24. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2372-8>
- Luo A., Baker A., Donthu N. 2019: Capturing dynamics in the value for brand recommendations from word-of-mouth conversations. *Journal of Business Research*, 104, 247–260. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.015>
- Martin Castejón P.J., Aroca López B. 2016: Corporate social responsibility in family SMEs: a comparative study. *European Journal of Family Business*, 6, 21–31. <https://doi.org/10.1016/j.ejfb.2016.05.002>
- Mikuła B., Pietruszka-Ortyl A. 2007: Kompetencje pracowników w perspektywie strategicznego zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie. *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, 747, 49–73.
- Mishina Y., Block E.S., Mannor M.J. 2012: The path dependence of organizational reputation: how social judgement influences assessment of capability and character. *Strategic Management Journal*, 33(5), 459–477. <https://doi.org/10.1002/smj.958>

- Mitręga M. and Dewalska-Opitek A. 2018: Word-of-mouth jako wymiar zachowań obywatelskich – wyniki badań eksploracyjnych. *Organizacja i Kierowanie*, 2, 205–217.
- Nadvi K. 1999: The cutting edge: collective efficiency and international competitiveness in Pakistan. *Oxford Development Studies*, 27(1), 81–107. <https://doi.org/10.1080/13600819908424167>
- PARP 2016: Weryfikacja standardów zarządzania w wybranych klastrach – edycja 2015. PARP, Warszawa.
- Pfeffer J., Salancik G.R. 1978/2003: The External Control of Organizations. A Resource Dependence Perspective. Stanford University Press, Stanford.
- Porter M.E. 1998: Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
- Rabellotti R., Carabelli A., Hirsch G. 2009: Italian industrial districts on the move: where are they going? *European Planning Studies*, 17(1), 19–41. <https://doi.org/10.1080/09654310802513914>
- Ravasi D., Rindova V., Etter M., Cornelissen J. 2018: The Formation of Organizational Reputation. *Academy of Management Annals*, 12(2), 574–599. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0124>
- Saeidi S.P., Sofian S., Saeidi P., Saeidi S.P., Saeidi S.A. 2015: How does corporate social responsibility contribute to firm financial performance? The mediating role of competitive advantage, reputation, and customer satisfaction. *Journal of Business Research*, 68(2), 341–350. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.06.024>
- Skawińska E., Zalewski R.I. 2009: Klastry biznesowe w rozwoju konkurencyjności i innowacyjności regionów. Świat – Europa – Polska. PWE., Warszawa
- Sokołowska-Durkalec A. 2019: Social responsibility management in a small enterprise: selected problems and good practices. [in:] A. Długopolska-Mikonowicz, S. Przytuła, C. Stehr (eds), *Corporate Social Responsibility in Poland*. Springer, Cham, 135–147. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-00440-8>
- Soundararajan V., Jamali D., Spence L.J. 2018: Small Business Social Responsibility: A Critical Multilevel Review, Synthesis and Research Agenda. *International Journal of Management Reviews*, 20(4), 934–956. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12171>
- Szwajca D. 2014: Zarządzanie reputacją przedsiębiorstwa wobec sprzeczności oczekiwań interesariuszy. *Studia Ekonomiczne*, nr 202, *Przedsiębiorstwo XXI wieku – doświadczenia i perspektywy zarządzania*. *Przedsiębiorstwo w sieci*, 90–99.
- Tang Y., Qian C., Chen G., Shen R. 2015: How CEO hubris affect corporate social (ir)responsibility. *Strategic Management Journal*, 36(9), 1338–1357. <https://doi.org/10.1002/smj.2286>
- Tang Z., Hull C.E., Rothenberg S. 2012: How corporate social responsibility engagement strategy moderates the CSR-financial performance relationship. *Journal of Management Studies*, 49(7), 1274–1303. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01068.x>
- Veh A., Göbel M., Vogel R. 2019: Corporate reputation in management research: a review of the literature and assessment of the concept. *Business Research*, 12, 315–353. <https://doi.org/10.1007/s40685-018-0080-4>
- von Weltzien Höivik, H., Shankar D. 2011: How can SMEs in a cluster respond to global demands for corporate responsibility? *Journal of Business Ethics*, 101, 175–195. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0708-6>
- Walsh G., Beatty S.E. 2007: Customer-based corporate reputation of a service firm: scale development and validation. *Journal of the Academy Marketing Science*, 35, 127–143. <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0015-7>

- Watts H.D., Wood A., Wardle P. 2005/2017: Supplier search in industrial clusters: Sheffield metal working in the 1990s, [in:] A. Lagendijk, P. Oinas (eds), *Proximity, distance and diversity*. Routledge, London, 111–128. <https://doi.org/10.4324/9781315245768>
- Webster J., Watson R.T. 2002: Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), 13–23.
- Whetten D.A. 1989: What constitutes a theoretical contribution? *Academy of Management Review*, 14(4), 490–495. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308371>
- Wójcik P. 2018: The business case for corporate social responsibility: A literature overview and integrative framework. *Central European Management Journal*, 26(1), 121–148. <https://doi.org/10.7206/jmba.ce.2450-7814.222>
- Wyrzykowska B. 2015: Rola klastrów w rozwoju regionów transgranicznych w Polsce Wschodniej, [in:] K. Świrczewska-Pietras, M. Pyra (eds), *Wyzwania polityki regionalnej w aspekcie rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów transgranicznych*. Wydawnictwo Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II, Biała Podlaska, 137–164.
- Yáñez-Araque B., Sánchez-Infante Hernández J.P., Gutiérrez-Broncano Jiménez-Estévez P. 2021: Corporate social responsibility in micro-, small- and medium-sized enterprises: Multigroup analysis of family vs. nonfamily firms. *Journal of Business Research*, 124(1), 581–592. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.023>
- Yin R.K. 2015: *Studium przypadku w badaniach naukowych. Projektowanie i metody*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Karków.
- Zaleśna A., Predygiel A. 2021: CSR in Clusters: Cluster Social Responsibility. *Gospodarka Narodowa. The Polish Journal of Economics*, 307(3), 25–46. <https://doi.org/10.33119/GN/140218>
- Żmuda M. 2017: Towards a Taxonomy of International Competitiveness. *Journal of Management and Business Administration. Central Europe*, 25(3), 97–116. <https://doi.org/10.7206/jmba.ce.2450-7814.204>





## Reviewers 2022

## Recenzenci 2022

- assoc. prof. **Anetta Barska**, PhD, – University of Zielona Góra (Poland)
- assoc. prof. **Katarzyna Boratyńska**, PhD, – Warsaw University of Life Sciences (Poland)
- assoc. prof. **Andrzej Borusiewicz**, PhD, – International Academy of Applied Sciences in Łomża (Poland)
- assoc. prof. **Jarosław Brach**, PhD – Wrocław University of Economics and Business (Poland)
- assoc. prof. **Agnieszka Brelik**, PhD – West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)
- assoc. prof. **Katarzyna Brodzińska**, PhD – University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland)
- assoc. prof. **Joanna Bruzda**, PhD – Nicolaus Copernicus University in Toruń (Poland)
- prof. **Georhiy Cherevko**, PhD – University of Rzeszow (Poland)
- assoc. prof. **Wawrzyniec Czubak**, PhD – Poznań University of Life Sciences (Poland)
- assoc. prof. **Izabela Dembińska**, PhD – Maritime University of Szczecin (Poland)
- assoc. prof. **Janusz Figura**, PhD – University of Economics in Katowice (Poland)
- prof. **Krzysztof Firlej**, PhD – Cracow University of Economics (Poland)
- assoc. prof. **József Gál** PhD, – University of Szeged (Hungary)
- assoc. prof. **Mariola Grzybowska-Brzezińska**, PhD – University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland)
- assoc. prof. **Rafał Haffer**, PhD – Nicolaus Copernicus University in Toruń (Poland)
- assoc. prof. **Sebastian Jarzębowski**, PhD – Kozminski University (Poland)
- assoc. prof. **Mariusz Jedliński**, PhD – Maritime University of Szczecin (Poland)
- assoc. prof. **Andrzej Jezierski**, PhD – WSB Merito University in Toruń (Poland)
- assoc. prof. **Małgorzata Juchniewicz**, PhD – University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland)
- assoc. prof. **Marcin Jurgilewicz**, PhD – Ignacy Łukasiewicz Rzeszów University of Technology (Poland)
- assoc. prof. **Ryszard Kata**, PhD – University of Rzeszów (Poland)
- prof. **Sabina Kauf**, PhD – University of Opole (Poland)
- assoc. prof. **Arkadiusz Kawa**, PhD – Łukasiewicz Research Network
- assoc. prof. **Volodymyr Kolodijczuk** - Stepan Gzhycky National University of Veterinary Medicine (Poland) and Biotechnologies Lviv (Ukraine)
- assoc. prof. **Zofia Kołozsko-Chomentowska**, PhD – Białystok University of Technology (Poland)
- assoc. prof. **Magdalena Kozera-Kowalska**, PhD – Poznań University of Life Sciences (Poland)
- prof. **Maciej Kuboń**, PhD – University of Agriculture in Krakow (Poland)
- assoc. prof. **Anatolii Kucher** – Lviv Polytechnic National University (Ukraine)
- assoc. prof. **Lesia Kucher** – Lviv Polytechnic National University (Ukraine)

assoc. prof. **Krzysztof Kud**, PhD – I. Łukasiewicz Rzeszów University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Ewa Kulińska**, PhD – Opole University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Piotr Kulyk**, PhD – University of Zielona Góra (Poland)

assoc. prof. **Dariusz Kusz**, PhD – I. Łukasiewicz Rzeszów University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Aldona Kuśmińska-Fijałkowska**, PhD – University of Technology and Humanities in Radom (Poland)

assoc. prof. **Konrad Lewczuk**, PhD – Warsaw University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Marlena Lorek**, PhD – I. Łukasiewicz Rzeszów University of Technology

prof. **Yujie Liu** – Nanyang Technological University, Singapore (China)

assoc. prof. **Urszula Malaga-Toboła**, PhD – University of Agriculture in Krakow (Poland)

assoc. prof. **Agata Małak-Rawlikowska**, PhD – Warsaw University of Life Sciences (Poland)

assoc. prof. **Rafał Matwiejczuk**, PhD – University of Opole (Poland)

prof. **Bartosz Mickiewicz**, PhD – West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)

assoc. prof. **Szymon Mitkow**, PhD – Military University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Janusz Myszczyzyn**, PhD – West Pomeranian University of Technology in Szczecin (Poland)

prof. **Piotr Niedzielski**, PhD – University of Szczecin (Poland)

assoc. prof. **Maria Parlińska**, PhD – Helena Chodkowska University of Technology and Economics (Poland)

assoc. prof. **Helga Pavlić Skender**, PhD – University of Rijeka (Croatia)

assoc. prof. **Benedykt Pepliński**, PhD – Poznań University of Life Sciences (Poland)

assoc. prof. **Marta Pomykała**, PhD – I. Łukasiewicz Rzeszów University of Technology (Poland)

prof. **Dariusz Pyza**, PhD – Warsaw University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Tomasz Rokicki**, PhD – Warsaw University of Life Sciences (Poland)

assoc. prof. **Adam Sadowski**, PhD – University of Łódź (Poland)

assoc. prof. **Sebastian Saniuk**, PhD – University of Zielona Góra (Poland)

assoc. prof. **Beata Skowron-Grabowska**, PhD – Częstochowa University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Piotr Sulewski**, PhD – Warsaw University of Life Sciences (Poland)

assoc. prof. **Iwona Szczepaniak**, PhD – Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute (Poland)

prof. **Maciej Szymczak**, PhD – Poznań University of Economics and Business (Poland)

assoc. prof. **Krzysztof Tereszkiwicz**, PhD – Rzeszów University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Andrei Tsimayeu**, PhD – University of Szczecin (Poland)

assoc. prof. **Blanka Tundys**, PhD – University of Szczecin (Poland)

assoc. prof. **Katarzyna Utnik-Banaś**, PhD – University of Agriculture in Krakow (Poland)

assoc. prof. **Marian Woźniak**, PhD – Rzeszów University of Technology (Poland)

assoc. prof. **Dagmara Zuzek**, PhD – University of Agriculture in Krakow (Poland)

ISSN 2450-8055



2450 8055