

AZ

ARZĄDZANIA

AKADEMIA

MANAGEMENT

ACADEMY OF

Tom 7 ▶ Numer 2 ▶ 2023 ▶ ISSN 2544-512X
Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej



POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

KWARTALNIK WYDZIAŁU INŻYNIERII ZARZĄDZANIA



AKADEMIA ZARZĄDZANIA

Numer 7(2) 2023

ACADEMY OF MANAGEMENT

Quarterly Journal of the Faculty of Engineering Management

Volume 7, Issue 2

POD REDAKCJĄ

Beaty Madras-Kobus, Anny M. Olszewskiej

Białystok 2023

Kolegium Redakcyjne

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Joanna Moczydłowska

Zastępcy redaktora naczelnego

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

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

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

Sekretarze techniczni: dr Aleksandra Gulc, mgr Dariusz Surel

Rada Naukowa

dr hab. Bogusław Bemberek, prof. PRz (Politechnika Rzeszowska), prof. dr hab. Agnieszka Bitkowska (Politechnika Warszawska), dr hab. Jacek Brdulak, prof. SGH (Szkoła Główna Handlowa), dr hab. inż. Justyna Maria Bugaj (Uniwersytet Jagielloński), prof. Valentina Burkšienė (Klaipėda University, Litwa), dr hab. Wiesław Ciechomski, prof. UEP (Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu), dr Dominika Czerniawska (Leiden University, Holandia), prof. Jaroslav Dvorak (Klaipėda University, Litwa), prof. dr hab. inż. Joanna Ejdyś (Politechnika Białostocka), dr hab. Marcin Geryk, prof. UJ (Uniwersytet Jagielloński), dr hab. inż. Katarzyna Halicka, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr Andrea Ivanišević (University of Novi Sad, Serbia), dr Laima Jeseviciute-Ufartiene (Kauno Kolegija, Litwa), dr hab. Elżbieta Jędrych, prof. AFiB Vistula (Akademia Finansów i Biznesu Vistula w Warszawie), dr hab. inż. Arkadiusz Jurczuk (Politechnika Białostocka), dr Urszula Kobylińska (Politechnika Białostocka), dr hab. Jacek Kopeć, prof. UEK (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie), dr hab. Anna Korombel, prof. PCz (Politechnika Częstochowska), dr hab. Zbigniew Korzeb, prof. PB (Politechnika Białostocka), prof. dr hab. Bolesław Kuc (Społeczna Akademia Nauk w Warszawie), dr hab. Aleksandra Laskowska, prof. UŁ (Uczelnia Łazarskiego), dr Lienite Litavniece (Rezekne Academy of Technologies, Łotwa), dr hab. inż. Wiesław Matwiejczuk, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr hab. Iwona Mendryk, prof. UMCS (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej), dr hab. Grażyna Michalczuk, prof. UwB (Uniwersytet w Białymstoku), dr hab. Bogusław Mikuła, prof. UEK (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie), prof. dr hab. Joanna Moczydłowska (Politechnika Białostocka), prof. n. ekon. i n. tech. dr hab. inż. Joanicjusz Nazarko (Politechnika Białostocka), prof. Volodymyr Onyshchenko (Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraina), dr hab. Jerzy Paszkowski, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr Sonja Pejić (University of Novi Sad, Serbia), dr hab. Wiesław Tadeusz Popławski, prof. PB (Politechnika Białostocka), dr hab. Błażej Prusak, prof. PG (Politechnika Gdańska), prof. Svitlana Sivitska (Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraina), dr hab. Elżbieta Szymańska, prof. PB (Politechnika Białostocka), prof. dr hab. Zbigniew Ścibiorek (Wyższa Szkoła Wojsk Lądowych we Wrocławiu), dr hab. Elżbieta Weiss, prof. WSFiZ (Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Warszawie), dr hab. Alicja Winnicka-Wejs, prof. UEK (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach), dr hab. Anna Wziątek-Staśko, prof. UJ (Uniwersytet Jagielloński), prof. Monica Zaharie (Babeş-Bolyai University, Rumunia), dr Buthina Ziead Alobidyeen (Tafila Technical University, Jordania)

Adres Redakcji

Akademia Zarządzania, Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej

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

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

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

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

ISSN 2544-512X

© 2023 Politechnika Białostocka

Czasopismo Akademia Zarządzania jest udostępnione na licencji Creative Commons BY-NC-ND 4.0.



Projekt okładki: EkoPress

Redakcja językowa: Beata Madras-Kobus, Anna Olszewska, Joanna Szydło

Redakcja techniczna i skład: Anna Olszewska, Beata Madras-Kobus, Danuta Szpilko

SPIS TREŚCI

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI

Patrycja Polonowska, Dominika Suszko, Joanna M. Moczydłowska	10
Mechanizmy społeczne jako źródło konfliktu w zespole	

ROZWÓJ PRZEDSIĘBIORSTWA

Bartłomiej Użyński	24
Analiza i ocena skuteczności wsparcia start-upów w ramach programu inkubacyjnego na przykładzie Platformy startowej dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2	

MARKETING I ZACHOWANIA KONSUMENTÓW

Krystian Leusz, Justyna Grześ-Buklaho	45
Kształtowanie relacji z klientami na rynku usług sportowych	
Paulina Szumowska, Julia Worobiej, Krystyna Zimnoch	64
Inflacja – czy student coraz biedniejszy – w świetle badań Portfele Studentów PB 2023	
Klaudia Budna, Agnieszka Czyrska, Karolina Kiszkiel, Anna Krysztopowicz, Iwona Zaremba	85
TikTok jako kanał komunikacji marketingowej młodych ludzi	
Sandra Snarska	100
Wyzwania światowego i krajowego rynku maszyn rolniczych w świetle analizy raportów branżowych	

ZARZĄDZANIE MIASTEM

Ewa Bondar, Klaudia Panasewicz, Danuta Szpilko.....	113
Technologie wykorzystywane w gospodarce odpadami komunalnymi w smart city	

Maciej Łomiński, Ewa Roszkowska	143
Dysonans odczucia sytuacji bezpieczeństwa społecznego w czasie pandemii COVID-19 przez mieszkańców miast – analiza wyników badania ankietowego	
Julita Bednarska, Weronika Strzemińska, Gabriela Tarasiuk, Beata Madras-Kobus	163
Komunikacja miejska w Polsce w latach 2009-2021	
Kamil Kulenko, Gabriela Leśniewska, Julia Siderska	184
Wpływ przedłużenia ulicy Sitarskiej na jakość życia w Białymstoku	

ZARZĄDZANIE REGIONEM

Rafał Kita, Justyna Łukomska-Szarek	206
Zarządzanie finansami gmin miejskich województwa śląskiego w latach 2019-2021 z wykorzystaniem metody TOPSIS	
Piotr Mariusz Kozikowski, Marzena Filipowicz-Chomko	228
Zastosowanie metody PROMETHEE II do oceny zjawiska komputeryzacji i rozwoju cyfrowego Unii Europejskiej w roku 2019	

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE W LOGISTYCE I PRODUKCJI

Gabriela Hryniewicka, Łukasz Dragun	249
Optymalizacja procesu wymiany części w systemach taśmociągów przy wykorzystaniu druku 3D na przykładzie przedsiębiorstwa X – Case Study	
Melisa Şenlikci, Aleksandra Gulc	272
Impact of delivery service quality on customer satisfaction in online shopping	

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

Urszula Malinowska, Angelika Remiszewska, Danuta Szpilko	298
Projekty implementowane w ramach koncepcji „green university” w Polsce	

ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

Patrycja Rogowska	318
Wdrożenie narzędzi kontroli jakości w wybranym procesie produkcji – studium przypadku	

MISCELLANEA

Julita Niewińska, Dorota Polak, Gabriela Marciszko, Anna M. Olszewska	338
Spożycie alkoholu wśród studentów białostockich uczelni	
Martyna Staworko, Milena Wąsowska, Klaudia Wołosiewicz, Izabela Stalończyk	360
Powrót po pandemii – stan zdrowia psychicznego studentów Politechniki Białostockiej	
Filip Wróblewski, Patryk Żegarski, Joanna Szydło	379
Social media w życiu studentów Politechniki Białostockiej	

CONTENTS

HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

Patrycja Polonowska, Dominika Suszko, Joanna M. Moczydłowska	10
Social mechanisms – as a source of conflict in the team	

ENTERPRISE DEVELOPMENT

Bartłomiej Użyński	24
Analysis and assessment of the effectiveness of support for startups under the incubation program on the example of the Startup Platform for New Ideas – Hub of Talents 2	

MARKETING AND CONSUMER BEHAVIOUR

Krystian Leusz, Justyna Grześ-Bukłaho	45
Shaping relationships with clients on the sports services market	
Paulina Szumowska, Julia Worobiej, Krystyna Zimnoch	64
Inflation – is the student getting poorer – in the light of studies Student Portfolios PB 2023	
Klaudia Budna, Agnieszka Czyrska, Karolina Kiszkiel, Anna Krysztopowicz, Iwona Zaremba	85
TikTok as a marketing communication channel among young people	
Sandra Snarska	100
Global and domestic agricultural machines market challenges in light of the industry reports analysis	

CITY MANAGEMENT

Ewa Bondar, Klaudia Panasewicz, Danuta Szpilko	113
Technologies used in municipal waste management in the smart city	

Maciej Łomiński, Ewa Roszkowska	143
Dissonance of the perception of the social security situation during the COVID19 pandemic by city residents – analysis of survey results	
Julita Bednarska, Weronika Strzemińska, Gabriela Tarasiuk, Beata Madras-Kobus	163
Public transportation in Poland in 2009-2021	
Kamil Kulenko, Gabriela Leśniewska, Julia Siderska	184
The impact of the extension of Sitarska Street on the quality of life in Białystok	

REGIONAL MANAGEMENT

Rafał Kita, Justyna Łukomska-Szarek	206
Financial management of urban communes of the Silesian Voivodeship in 2019-2021 using the TOPSIS method	
Piotr Mariusz Kozikowski, Marzena Filipowicz-Chomko	228
PROMETHEE II method in assessing the phenomenon of computerization and digital development of the European Union in 2019	

MODERN TECHNOLOGIES IN LOGISTICS AND PRODUCTION

Gabriela Hryniewicka, Łukasz Dragun	249
Optimisation of the parts exchange process in belt conveyor systems using 3D printing using the example of company X – Case Study	
Melisa Şenlikci, Aleksandra Gulc	272
Impact of delivery service quality on customer satisfaction in online shopping	

PROJECT MANAGEMENT

Urszula Malinowska, Angelika Remiszewska, Danuta Szpilko	298
Projects implemented within the "green university" concept in Poland	

QUALITY MANAGEMENT

Patrycja Rogowska	318
Implementing quality control tools in a chosen production process – a case study	

MISCELLANEA

Julita Niewińska, Dorota Polak, Gabriela Marciszko, Anna M. Olszewska	338
Alcohol consumption among students of Białystok universities	
Martyna Staworko, Milena Wąsowska, Klaudia Wołosiewicz, Izabela Stalończyk	360
Return after the pandemic – the state of mental health of students at the Białystok University of Technology	
Filip Wróblewski, Patryk Żegarski, Joanna Szydło	379
Social media in the lives of Białystok University of Technology students	

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI

HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

Mechanizmy społeczne jako źródło konfliktu w zespole

Patrycja Połonowska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 76809@student.pb.edu.pl

Dominika Suszko

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 76821@student.pb.edu.pl

Joanna M. Moczydłowska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: j.moczydlowska@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0013

Streszczenie

Celem artykułu jest identyfikacja kluczowych mechanizmów społecznych wpływających na powstawanie konfliktu w zespole. Artykuł ma charakter koncepcyjny. Powstał w oparciu o analizę narracyjną literatury problemu. Obejmuje istotę konfliktu jako zjawiska społecznego, wybrane mechanizmy społeczne mogące wystąpić w zespole oraz badania dotyczące mechanizmów społecznych i ich skutków, w tym konfliktu.

Słowa kluczowe

mechanizmy społeczne, konflikt, zespół

Wstęp

Praca w zespole w ostatnim czasie stała się jedną z najbardziej pożądaných kompetencji na rynku pracy [Dąbrowska-Resiak i in., 2018, s. 162]. Obecnie zespoły odgrywają kluczową rolę w zwiększeniu efektywności oraz funkcjonowaniu przedsiębiorstw. W szczególności w dzisiejszym burzliwym otoczeniu gospodarczym, organizacja, która potrafi skutecznie wykorzystać pracę zespołową, może sprawnie gromadzić zasoby, rozpoznawać pojawiające się możliwości i zagrożenia. Dlatego właściwe budowanie skutecznego zespołu stanowi kluczowe zadanie dla zarządzających [Siemieniak i in., 2018, s. 138-139]. Jednak zespół składa się z ludzi, którzy często mają różne podejście i cele, co może prowadzić do konfliktów [Węgrzyn, 2019, s. 85]. Konflikt w pracy może powstać z wielu przyczyn, w tym z różnic w osobowościach, rozbieżnych stylach pracy i celach, może też wynikać z kryzysu zaufania, złożoności projektu, niskiej komunikacji w zespole, czy mechanizmów społecznych występujących w zespole [Skoczylas, 2014, s. 119]. Niezależnie od przyczyn, konflikt może mieć szkodliwe skutki dla zespołu i tworzących go jednostek. Powoduje spadek wydajności pracowników i całego przedsiębiorstwa, destabilizację zespołu czy nieprawidłowości w funkcjonowaniu organizacji [Węgrzyn, 2019, s. 93]. Dlatego istotne jest, aby zrozumieć, jakie mechanizmy społeczne prowadzą do konfliktów w zespole i jak można im zapobiegać. W związku z tym celem artykułu jest identyfikacja mechanizmów społecznych występujących w zespole, które mogą mieć wpływ na powstanie i dynamikę konfliktu. Artykuł ma charakter koncepcyjny i teoriopoznawczy. Obejmuje istotę konfliktu, wybrane mechanizmy społeczne mogące determinować powstawanie i przebieg konfliktów oraz przegląd badań obrazujących zależności między mechanizmami społecznymi a konfliktem.

1. Istota, determinanty i wybrane typologie konfliktu w organizacji – przegląd literatury

Pojęcie konfliktu wywodzi się z łacińskiego słowa *confligo* i jest rozumiane jako uderzenie, walka ze sobą i ścieranie się. W dyskursie naukowym występuje duża liczba definicji konfliktu [Kalisz, 2016, s.40]. Konflikt jest rozumiany jako trudna sytuacja, w której interesy, cele, pragnienia jednostek zostają zagrożone. W trakcie konfliktu jego uczestnicy zazwyczaj doświadczają negatywnych emocji, które negatywnie wpływają na atmosferę w pracy [Sielska i Lončar, 2022, p. 163-164]. W literaturze można zauważyć rozbieżności w definiowaniu tego pojęcia. Konflikt jest postrzegany jako zderzenie opinii, pragnień, celów, które są zależne od człowieka,

społecznych przyczyn źródłowych oraz okoliczności początkowych [Михайловна 2023, s. 156]. W tabeli 1 zaprezentowano przegląd definicji konfliktu.

Tab. 1. Definicje konfliktu

Autor	Definicja
Y. Ronquillo, V.L. Ellis, T.J. Toney-Butler (2022)	Konflikt to niezgoda lub różnica zdań pomiędzy osobami, która może być potencjalnie szkodliwa dla każdej organizacji. W miejscu pracy często wiąże się z osobistymi interesami, spostrzeżeniami lub celami, które są przeciwstawiane interesom, spostrzeżeniom lub celom grupy lub zespołu
C. Mizser (2022)	Konflikt powoduje niespójność w organizacji. Powoduje opóźnienia w podejmowaniu decyzji, rozbieżności w celach organizacyjnych, wysoką rotację pracowników, obniżoną motywację pracowników, nadmierne zużycie energii, które ogranicza zdolność do osiągania celów i zmniejsza efektywność organizacji
G. Trufanow (2021)	Autor wyznaje pozytywno-funkcjonalną teorię konfliktu i stwierdza, że konflikt w organizacji jest szczególną sytuacją uzyskiwania informacji o możliwości doskonalenia systemu, która powinna być postrzegana jako potencjalny moment rozwiązywania sprzeczności, a więc i zmierzania w kierunku postępu
D.I Akintayo, A.T.Ajakaye, A.R.Balogun (2019)	Konflikt jest działaniem, które występuje z powodu pewnego rodzaju odmienności. Czasami przedmiotem konfliktu są różne zachowania przyjmowane przez członków organizacji. Konflikty mogą wynikać ze sprzecznych celów i interesów, a ich skutki mogą pogorszyć wyniki organizacji
E. Gmurzyńska, R. Morek (2018)	Forma współzawodnictwa między ludźmi lub grupami. Jest to sytuacja, w której co najmniej dwie zależne od siebie osoby spierają się o ograniczone zasoby bądź o realizację interesów, które są – lub wydają się być – niemożliwe do pogodzenia
J. Kisielnicki (2017)	Sprzeczność interesów, niezgodność poglądów na sposób podejmowania decyzji w zakresie realizowania projektu prowadząca do zatargów, sporów o wartości lub sposobów działania w szerokim zakresie jego oddziaływania. Pokazuje, że w zespole mamy do czynienia z różnymi interesami poszczególnych uczestników

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Ronquillo, Ellis, Toney-Butler, 2019, s. 1, Mizser, 2022, s. 458, Trufanow 2021, s. 14-23, Akintayo, Ajakaye, Balogun 2019, s. 310, Gmurzyńska, Morek, 2018, s. 84, , Kisielnicki, 2017, s. 198].

Konflikt jest zjawiskiem znanym. Może do niego dojść w miejscu pracy, w rodzinie, pomiędzy przyjaciółmi oraz w wielu innych sytuacjach. Przyczyną konfliktu mogą być: stres, cechy osobowości człowieka, niezaspokojone potrzeby oraz nieprawidłowa komunikacja. Wszystkie to elementy mogą sprawić, że dojdzie do sytuacji konfliktowej [Krajewska, 2019, s. 29].

Z reguły konflikty są kojarzone z czymś negatywnym, jednak w niektórych sytuacjach mogą przynieść skutek pozytywny. Dlatego w przypadku konfliktu występującego w organizacji powinien znaleźć się kierownik, bądź członek organizacji, który posiada umiejętność odpowiedniego zarządzania konfliktem [Soroka-Potrzebna, 2021, s. 38].

W literaturze można wyróżnić trzy główne podejścia dotyczące konfliktu:

- podejście tradycyjne,
- podejście szkoły stosunków międzyludzkich,
- podejście interakcyjne.

W przypadku podejścia tradycyjnego konflikt traktuje się jako bezużyteczny i szkodliwy dla organizacji. Ponadto sądzi się, że pojawia się on wtedy, gdy kierownicy nie potrafią w odpowiedni sposób kierować organizacją, a także w nieodpowiedni sposób uświadamiają pracowników na temat wspólnych interesów. Zgodnie z tym ujęciem, należy wyeliminować te błędy, aby organizacja sprawnie funkcjonowała. Zgodnie z ujęciem właściwym dla szkoły stosunków międzyludzkich konflikt jest zjawiskiem nieuniknionym, nie da się go wyeliminować. Konfliktów nie należy ukrywać, powinno się badać ich źródła, przewidywać skutki oraz poszukiwać sposobów na ich skuteczne rozwiązywanie. Z kolei podejście interakcyjne ma zachęcać do powstawania konfliktów. Kierownictwo ma za zadanie utrzymywać konflikt na umiarkowanym poziomie. Uważa się, iż podczas takiego konfliktu grupa jest bardziej kreatywna w porównaniu z grupą, w której nic się nie dzieje [Skoczylas, 2014, s. 116-117].

Biorąc pod uwagę klasyfikację konfliktów mogących wystąpić w organizacji wyróżnia się: konflikt związany z przydzielonymi zadaniem do pracownika, konflikt interpersonalny oraz konflikt występujący na płaszczyźnie związków zawodowych - zarząd. Ostatni rodzaj konfliktu jest najczęściej występującym w organizacjach [Akin-tayo i in. 2019, s. 332]. Konflikt można również podzielić na realistyczny i nierealistyczny. Pierwszy z nich postrzegany jest jako narzędzie służące do tego, aby rozwiązać realnie istniejący problem, zaś konflikt nierealistyczny polega na poszukiwaniu jakiegoś obiektu, na którym będzie można wyładować swoje negatywne emocje [Trufanow 2021, s. 14-23; Luo i Lu, 2020, s. 321-322]. Niewątpliwie brak konfliktów w miejscu pracy będzie sprzyjał większej wydajności i produktywności pracy, pozwoli również na skupienie uwagi i energii pracowników na obowiązkach zawodowych [Muzakar i Nur, 2022, s. 2].

Wielu badaczy zastanawiało się nad czynnikami warunkującymi powstawanie konfliktów. Najbardziej analizowano jego niszczącą naturę. Dowiedziono, że wraz z eskalacją konfliktu każda ze stron przyjmuje postawę defensywną, broniąc swoich racji. Nasilają się trudności w akceptacji podmiotowości drugiej strony. Nasilają się

negatywne emocje i trudności w otwartej komunikacji [Zawisza i Sztanc, 2018, s. 98-100].

Konflikt jest zjawiskiem dynamicznym. W pierwszej fazie strony uświadamiają sobie sprzeczność, następnie napięcie wzrasta i przechodzi w stan wrogości, w trzeciej fazie dochodzi do największego napięcia. W czwartej fazie konfliktu ma miejsce ochłonięcie i uspokojenie emocji. W tej fazie jedna ze stron próbuje podjąć działania ukierunkowane na rozwiązanie danej sytuacji. Faza piąta charakteryzuje się eliminacją konfliktu i porozumieniem stron. W literaturze wyróżnia się również szósty etap – w którym konflikt nie zostaje rozwiązany. Konfliktowi można zapobiec poprzez odpowiednio szybką interwencję i natychmiastową próbę wyjaśniania nieprawidłowości czy nieporozumień. Należy pamiętać o tym, że próby rozwiązania konfliktu w momencie największego napięcia emocjonalnego skazane będą na porażkę [Wielgus, 2021, s. 80-85].

Pisząc o wyzwaniach wynikających z konfliktów w organizacji warto zauważyć, że pracownik często musi pełnić skrajnie różne role, wymagające odmiennych cech i umiejętności [Puppel i Krawczak, 2015, s. 148-149]. Dlatego też zazwyczaj radzi sobie lepiej w jednej z tych ról. Na przykład w organizacjach misyjnych najlepiej sprawdzą się osoby o osobowości pasywnej, które dążą do stabilizacji i spokoju. Natomiast w organizacjach projektowych zwykle lepiej odnajdują się ludzie o aktywnej osobowości, którzy nastawieni są na zmiany i rozwój [Sikorski, 2018, s. 172].

W poszukiwaniu przyczyn konfliktu warto również zwrócić uwagę na cykl życia organizacji, to znaczy czy jest ona na etapie wchodzenia na rynek, czy schodzenia z niego, co może się wiązać z groźbą redukcji zatrudnienia [Zawisza i Sztanc, 2018, s. 99]. Rozwijając przyczyny konfliktów mających charakter interpersonalny można wymienić osobowość członków zespołu, błędną atrybucję czy złą komunikację. W przypadku osób, które posiadają konflikogenne cechy osobowości mogą one pochłaniać uwagę i zaburzać możliwość koncentracji na wykonywanych zadaniach współpracowników. Z kolei konflikt spowodowany błędną atrybucją powstaje, gdy interes jednego pracownika zostaje udaremniiony i osoba ta wnioskuje, że ktoś działał na jego szkodę. W rezultacie może dojść do konfliktu o bardzo dużej intensywności. Konflikt związany jest ze złą komunikacją [Węgrzyn, 2019, s.12] oraz złym obiegiem informacji [Krajewska, 2019, s. 34]. Przyczyną konfliktu może być także wielokulturowość [Szydło, 2018]. Może ona wpływać na problemy komunikacyjne w zespole, brak akceptacji potrzeb i oczekiwań współpracowników, brak zaufania, szacunku i zrozumienia oraz stereotypowe postrzeganie osób z innych kultur. Mogą one również mieć swoje przyczyny w różnicach dotyczących sposobu

prowadzenia rozmów, postrzegania ciszy, czasu i podejścia do przestrzeni osobistej [Karna i Snap-Stefaniuk, 2019, s. 59-62].

2. Mechanizmy społeczne w pracy zespołowej a ryzyko konfliktu

W dobie dynamicznych zmian każde przedsiębiorstwo, chce posiadać zespoły które będą potrafiły sprostać wszelkim wyzwaniom. Zespół to zbiór osób, który dąży do realizacji określonego i konkretnego celu [Kowalewski, 2018, s. 358-359]. To zbiór osób, połączonych ze sobą wzajemnymi zależnościami, które prowadzą do podejmowania zamierzonych działań. Każdy zespół dąży do tego, aby być efektywnym w tym co robi, aby osiągać zaplanowane cele, aby czuć satysfakcję z rezultatów. Efektywność zwykle jest mierzona za pomocą tzw. twardych kryteriów: ilością wytworzonych produktów, świadczonych usług, wielkością osiągniętych zysków, czy też zrealizowanymi celami [Pyszka, 2015, s. 37]. Z badań psychologów społecznych wynika, że istnieje zależność między efektywnością, a wielkością zespołów. Zaangażowanie pracowników wzrasta w zespołach małych: 4-6 osobowe zespoły zazwyczaj działają bardziej efektywnie prowadząc dyskusje czy też w trakcie rozwiązywaniu problemów.

Ważnym mechanizmem społecznym zapobiegającym konfliktom jest poczucie wspólnoty towarzyszące członkom zespołu. Poczucie integracji wokół wspólnych celów i wartości poprawia atmosferę pracy i obniża skłonność członków zespołu do eksponowania własnych, indywidualnych celów. Pośrednio oznacza to, że budując zespoły warto dobierać pracowników nie tylko na podstawie posiadanej przez nich wiedzy, ale również brać pod uwagę postawy i predyspozycje do pracy w zespole [Myjak, 2019, s. 67-68; Bielińska i Jakubczyńska, 2016, s.17-19]. W profilaktyce konfliktu ogromne znaczenie ma także przywództwo organizacyjne. Kierownik zespołu powinien być przede wszystkim otwarty na swoich pracowników, na ich potrzeby i oczekiwania [Belbin, 2014 s. 35]. Ponadto od liderów oczekuje się tego, aby posiadali oni umiejętności odpowiedniego doboru członków zespołu, delegowania zadań, motywowania, rozwiązywania konfliktów pojawiających się w zespole oraz dbanie o odpowiednią komunikację [Szeptuch i Dyla, 2015 s. 316-328].

W trakcie pracy zespołowej ujawnia się wiele mechanizmów typowych dla dynamiki grupowej, które mogą mieć negatywny wpływ na efekty pracy grupy, a także – często pośrednio – podnosić ryzyko konfliktów [Ciekanowski i in., 2019, s. 47]. Przykładami takich zjawisk społecznych są: konformizm, syndrom myślenia grupowego oraz próżniactwo społeczne [Bielińska i Jakubczyńska, 2016, s. 42-48]. Konformizm określany jest jako bezrefleksyjne podporządkowanie się członków zespołu, uległość wobec wartości i poglądów panujących w grupie. Zjawisko to

polega na rezygnacji z własnych zachowań w celu dostosowania się do grupy. Konformistyczne zachowania cechuje rezygnacja ze swojego zdania w sytuacji, gdy okazuje się że grupa ma inne zdanie, brak dyskusji na temat swojego pomysłu w momencie dezaprobaty wyrażanej przez innych członków zespołu i obawa przed wykluczeniem przez grupę osób o innych poglądach. Konformizm powoduje to, że ludzie postępują niezgodnie z tym, co myślą i czują lub w ogóle przestają samodzielnie myśleć uznając, że wygodniejsze i bezpieczniejsze jest przyjmowanie za własne poglądów i modeli zachowań większości. Kierując się swoistym lenistwem intelektualnym powtarzają opinie i oceny formułowane przez większość. Przyczyną zachowań konformistycznych może być zaniżona samoocena pracownika i/lub brak wiary we własne kompetencje zawodowe [Bieleńska i Jakubczyńska, 2016, s. 42-43; Wojcieszke 2019, s. 457-467; Cywińska, 2019, s. 25-30]. To także pośrednio dowód na brak poczucia bezpieczeństwa psychologicznego pracowników. Bezpieczeństwo psychologiczne to stan, w którym pracownicy wiedzą, że mogą wyrażać swoje zdanie bez ryzyka kary społecznej, np. w postaci wykluczenia z zespołu, nawet wówczas, gdy ich opinia jest niezgodna z opinią większości [Duhigg, 2016, s. 59-107].

Syndrom myślenia grupowego jest kolejnym groźnym zjawiskiem mogącym wystąpić podczas pracy zespołowej. Pojawia się wtedy, kiedy dla członków zespołu ważniejsze jest zachowanie jedności w zespole niż prawda i obiektywnie istniejące fakty. Syndrom myślenia grupowego można rozpoznać po tym, iż członkowie danego zespołu są przekonani o swojej racji, a informacje które nie idą w zgodzie ze zdaniem zespołu są pomijane i ignorowane. Ponadto zespół wywiera presję na jednostki, które posiadają inne zdanie na dany temat. W rezultacie osoby takie nie chcą zabierać głosu, nie dzielą się swoimi wątpliwościami i pomysłami [Drzeżdżon, 2016, s. 98-101].

W kontekście tematu podjętego w tym artykule ważnym zjawiskiem społecznym jest próżniactwo społeczne określane symbolicznie jako „1+1+1+1=3”. Oznacza to, że wyniki pracy całego zespołu są niższe, niż gdyby każdy z jego członków realizował zadanie samodzielnie. Objawia się poprzez to, że jednostki budujące zespół nie angażują się w wykonanie zadania, ponieważ mniej lub bardziej świadomie liczą na to, że inny członek grupy weźmie odpowiedzialność za jego wykonanie. Próżniactwu społecznemu sprzyja sytuacja, w której trudno jest zweryfikować wkład poszczególnych członków zespołu w pracę oraz brakuje precyzyjnych informacji zwrotnych dotyczących wyników poszczególnych pracowników budujących zespół [Bieleńska i Jakubczyńska, 2016, s. 46-47; Pyszka, 2015, s. 48-50; Bubel, 2015, s. 256-258].

3. Mechanizmy społeczne a konflikt - przegląd wyników wybranych badań empirycznych

Na potrzeby artykułu przeanalizowano wyniki badań nad związkiem między mechanizmami społecznymi, a konfliktem. Analizowane badania były przeprowadzane w latach 2018-2021. Pierwsze zostało przeprowadzone w grudniu 2017 roku przez A. Romanovna, T. Vitalevna i A. Vladimirovna [2018, s. 70-74]. W badaniu wzięło udział 450 studentów Uniwersytetu RUDN. Celem badania było określenie kluczowych mechanizmów grupowych występujących w grupie, identyfikacja głównych przyczyn ich występowania oraz ujawnienie specyficznych cech zachowania jednostki w grupie na przykładzie grup studenckich. Ustalono, że:

- 56,6% uczestników badania przyznało, że zachowuje się inaczej w grupie w porównaniu do pracy indywidualnej;
- 11,7% respondentów staje się drażliwa i konfliktowa podczas pracy grupowej;
- 8,8% ankietowanych podczas pracy grupowej zaczyna popełniać błędy, a 4% nie potrafi pracować w grupie;

Wśród czynników, które nie pozwalają grupie być bardziej efektywną studenci uczestniczący w badaniu wymienili: brak spójności grupy (59,1%), niezdolność do wysłuchania opinii każdego członka i złą komunikację (58%), niewystarczającą otwartość i życzliwość w grupie (51%). Ważnym problemem wprost powiązany z ryzykiem konfliktu wskazanym przez badanych było zrzucanie odpowiedzialności na innych członków grupy (46,5%), a także sytuacja, w której jest zbyt wielu członków zespołu, którzy chcą być liderem (41,3%). Znaczna część respondentów jako czynnik konfliktorodny wskazała nieefektywne przywództwo (35,5%), różnice międzykulturowe (31,7%) oraz toksyczny klimat społeczno-psychologiczny w grupie (21,8%). Tylko 29% ankietowanych przyznało, iż opinia grupy nie wpływa na ich zdanie, natomiast aż 63% uważa, że opinia grupy w niewielkim stopniu wpływa na ich własne zdanie. Aż 1/3 ankietowanych odpowiedziała, że jeśli większość członków grupy podejmie decyzję, z którą się nie zgadzają to będą musieli zgodzić się z opinią grupy. Presja społeczna, która powoduje, że jednostka zmienia zdanie w oparciu o normy grupowe lub oczekiwania innych osób może wywołać opór wewnętrzny lub opór eksponowany na tle społeczności zawodowej, tym samym doprowadzić do konfliktu ukrytego lub jawnego.

Kolejne analizowane badania zostały przeprowadzone przez K. Przybyłą oraz D. Biniasz w marcu 2021 roku. Badania były skierowane do pracowników przedsiębiorstwa będących członkami grupy projektowej. Badania pozwoliły na sformułowanie wniosku, że główne przyczyny występowania konfliktów to:

nieprawidłowa komunikacja, różnice osobowości pracowników oraz różnice celów ważnych dla poszczególnych jednostek [Przybyła i Biniasz, 2021, s. 23]. Ostatnia przyczyna może być związana z próżniactwem społecznym, ponieważ gdy członkowie grupy posiadają różne cele i skupiają się tylko na nich to wyniki pracy całego zespołu są niższe.

Interesujące badania nad zależnością między mechanizmami społecznymi a konfliktem zostały przeprowadzone przez J. Reaves'a w 2018 roku. Dotyczyło ono syndromu myślenia grupowego. Badanie było przeprowadzone na grupie 16 kierowników grup projektowych. Wyniki potwierdziły powszechność zjawiska myślenia grupowego. Jako przyczynę uczestnicy badania wskazali, że członkowie kierowanych przez nich zespołów odczuwali wewnętrzną presję osiągnięcia porozumienia, aby uniknąć kary społecznej w postaci izolacji od innych członków zespołu. Zauważono również, że osoba z najwyższą pozycją wynikającą ze stanowiska ma wpływ na wolę zespołu projektowego, co prowadzi do utraty kreatywności i może wiązać się z podejmowaniem złych decyzji. Większość uczestników badania wskazała, że doświadczenia związane z myśleniem grupowym pochodziły z przeszłych przedsięwzięć, a nie z bieżących lub niedawnych doświadczeń. W związku z tym potwierdzono tezę, że kierownicy projektów potrzebują specyficznych umiejętności przywódczych, aby określić jak działają grupy i uniknąć syndromu myślenia grupowego. Do przyczyn występowania tego zjawiska zaliczono m.in. słabą komunikację oraz niską dojrzałość organizacji. Członkowie zespołu projektowego mogli odczuwać, iż nie mają głosu, a milczenie tych osób było traktowane jako równoważne ze zgodą. Zespoły projektowe mogą być także podatne na myślenie grupowe ze względu na ich tymczasowy charakter. Mają one tendencję do ustępstw w obliczu trudnych decyzji, aby szybciej osiągnąć korzystny wynik. W badaniu zidentyfikowano także czynniki mogące zapobiec pojawieniu się syndromu myślenia grupowego. Jednym z nich jest wielkość grupy, tzn. im mniejsza grupa tym większe prawdopodobieństwo uniknięcia myślenia grupowego. Kolejnymi czynnikami zapobiegającymi są: zachęcanie członków zespołu do krytycznej oceny pomysłów, dochodzenia do porozumienia w oparciu o przedstawione informacje, uzyskiwanie wsparcia i akceptacji liderów oraz budowanie zaufania wśród członków zespołu projektowego [Reaves, 2018, s. 139-146].

Podsumowanie

Konflikty są stałą częścią pracy zespołowej. Jest to sytuacja społeczna, z którą można spotkać się w każdej organizacji, bez względu na jej rodzaj czy wielkość.

Konflikt słusznie postrzegany jest jako coś negatywnego, ponieważ wywołuje skutki w postaci zaburzenia komunikacji, silnego stresu czy też pogorszenia relacji pomiędzy pracownikami. Z drugiej strony niesie za sobą również potencjalne skutki pozytywne takie jak twórcze rozwiązywanie problemu, wzrost kreatywności i oczyszczenie atmosfery w zespole. Konflikt jest doświadczeniem, które pozwala na sprawdzenie siebie i swoich umiejętności radzenia sobie z trudną sytuacją. Akceptacja argumentów drugiej strony może również wpłynąć na poszerzenie horyzontów, pokazanie innych możliwości i naukę tolerancji. Nie zmienia to faktu, że rolą kadry menedżerskiej jest zarządzanie konfliktem, czyli obniżanie jego natężenia i przeciwdziałanie niszczącej eskalacji sporów. Dlatego tak ważna jest świadomość szerokiego kontekstu społecznego konfliktów, w tym wiedza na temat mechanizmów społecznych, które odgrywają istotną rolę w genezie sytuacji spornych w organizacjach. Badania prowadzone na gruncie nauk o zarządzaniu i jakości potwierdzają tezę, że takie zjawiska, jak konformizm, myślenie grupowe, czy próżniactwo społeczne potencjalnie stanowią poważne źródło konfliktów w organizacjach. Jednocześnie kadra zarządzająca często nie jest świadoma ich istoty i przebiegu. W ocenie autorek istnieje potrzeba dalszej eksploracji naukowej tego tematu, zwłaszcza w kontekście szukania zależności między wpływem mechanizmów społecznych na konflikt, a zmiennymi kulturowymi.

ORCID iD

Joanna M. Moczydłowska: <https://orcid.org/0000-0003-1123-2555>

Literatura

1. Akintayo D.I., Ajakaye A.T., Balogun A.R., (2019), *Workplace conflict and management strategies: what does literature says*, Uniosun Journal of Employment Relations and Management. Vol.1 No.2, p 309-340.
2. Bielińska I., Jakubczyńska Z. (2016), *Efektywny zespół: jak razem osiągnąć więcej?: strategie budowania silnego zespołu*, Edgard, Warszawa.
3. Bubel D., (2015), *Konstatacja nad sekwencją podejmowania decyzji w praktyce i teorii zarządzania*, Organizacja i zarządzanie, s. 253-263.
4. Ciekankowski Z., Nowicka J., Załoga W. (2019), *Konflikt jako element zarządzania organizacją*, Nowoczesne Systemy Zarządzania 14(1), s. 39-52.
5. Cywińska M., (2019) *Konflikty destruktywne trudno rozwiązywalne w perspektywie „Wychowania do wartości”*, Studia Edukacyjne, s. 23-34.

6. Dąbrowska-Resiak J., Jeżowski M., Pochocki M. (2018), *Mobilność edukacyjna sposobem na rozwijanie kompetencji potrzebnych na rynku pracy*, W: Kompetencje przyszłości, Wydawnictwo FRSE, Warszawa, s. 132-164.
7. Drzeżdżon W. (2016), *Zjawiska patologiczne w środowisku pracy zawodowej. Przyczynek do studium socjologiczno-pedagogicznego*, Studia Gdańskie. Wizje i rzeczywistość, s. 97-114.
8. Duhigg Ch. (2016), *Mądrzej, szybciej, lepiej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
9. Gmurzyńska E., Morek R. (2018), *Mediacje. Teoria i praktyka*, Wolters Kluwer, Warszawa.
10. Karna W.J., Knap-Stefaniuk A. (2019), *Przywództwo w środowisku wielokulturowym*, Humanizacja Pracy 1(295), s. 53-65.
11. Kisielnicki J. (2017), *Zarządzanie projektami: ludzie, procedury, wyniki*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa.
12. Kołodziejczyk A. (2014), *Rola konfliktu w organizacji*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach 100, s. 319-324.
13. Kowalewski K., (2018), *Formowanie zespołu a jego innowacyjność*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. 357-368.
14. Krajewska. M (2019), *Konflikty w organizacji a motywacja pracowników do pracy*, Akademia Zarządzania 3(3), s. 29-41.
15. Luo Y, Lu Lei, (2020), *A Review of Research on Team Conflict, Conflict Management and Team Performance*, Advances in Economics, Business and Management Research, volume 155, p. 321-326.
16. Mizser C., (2022), *Conflict management and leadership styles. Comparative case study with future leaders*, Scientific papers of silesian university of technology organization and management series no. 160, p 455-467.
17. Muzakar I. Nur I., (2023) *The role of work-life balance as mediation of the effect of work-family conflict on employee performance*, SA Journal of Human Resource Management, p. 1-10.
18. Myjak T. (2019), *Korzyści i ograniczenia pracy zespołowej w percepcji przyszłych pracowników*, Studia Ekonomiczne, nr 1/2019, s. 66-75.
19. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości. (2014). *Zalety i wady pracy zespołowej*. Warszawa. https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/2014_zarządzanie_zespołem_2.pdf [13.04.2023].
20. Przybyła K., Biniasz D. (2021), *Konflikt w logistycznym zespole projektowym – studium przypadku*, Zarządzanie przedsiębiorstwem 24(1-2), s. 19-26.

21. Puppel S., Krawczak M. (2015), *Filtrowanie konfliktogenności w przestrzeni publicznej na przykładzie diady 'nauczyciel – uczeń'*, Scripta Neophilologica Posnaniensia, 147-166.
22. Pyszka A. (2015), *Modele i determinanty efektywności zespołu*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe nr 230, s. 37-50.
23. Reaves J. (2018), *A study of groupthink in project teams*, Walden Dissertations and Doctoral Studies.
24. Romanovna A., Vitalievna T., Vladimirovna A. (2018), *Group effects as a factor of changing individual behavior in working groups*, International Day of Science 2018: Economics, Management, Innovation – Moravian University College Olomouc, s. 67-75.
25. Ronquillo Y, Ellis VL, Toney-Butler TJ (2022), *Conflict Management*, StatPearls, Treasure Island (FL).
26. Sielska Z., Lončar J., (2022) *Conflict as a differentiating factor in the creation of social capital among youth in Serbia and Poland*, Yearbook of the Institute of East-Central Europe vol. 20, p. 161-182.
27. Siemiak P., Rembiasz M., Ruta A. (2018), *Zarządzanie zespołem jako kompetencja przedsiębiorcy na podstawie analizy zachowań studentów*, Horyzonty wychowania 17(44), s. 135-144.
28. Sikorski C. (2018), *Konflikt motywacyjny pracownika współczesnej organizacji*, Przedsiębiorczość i zarządzania t. 19, z. 8, cz. 1, s. 169-182.
29. Skoczylas M (2014), *Przyczyny, skutki oraz strategie rozwiązywania konfliktów między studentami na uczelni wyższej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej 13, s. 115-129.
30. Soroka-Potrzebna H. (2021), *Zarządzanie konfliktem w zespole projektowym – podejście tradycyjne i zwinne*, Przegląd Organizacji 11, s. 38-44.
31. Szeptuch, A., Dyla, S. (2015). *Wpływ kultury organizacyjnej na pracę w zespole projektowym*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną, Pracy w Katowicach, s. 316-328.
32. Szydło J. (2018), *Kulturowe ramy zarządzania*, Wydawnictwo Naukowe Sophia, Katowice.
33. Trufanow G. (2021), *Modern aspects of conflict management in business organizations in the context of conflict studies in business*, ООО "Институт развития образования и консалтинга", no. 8, s. 14-23.
34. Węgrzyn L. (2019), *Konflikty w organizacji*, Praca magisterska – Wyższa Szkoła Biznesu, Nowy Sącz.
35. Wiczorkowska-Wierzbńska G. (2021), *Cztery wyzwania w zarządzaniu ludźmi*, Dom wydawniczy ELIPSA, Warszawa.

36. Wielgus A., (2021) *Emocje oraz konflikty w zespole i sposoby ich rozwiązywania*, Wydawnictwo Novum, Płock.
37. Wojcieszke B. (2019), *Psychologia społeczna*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa.
38. Михайловна К. Н., (2023) *Значение театральной педагогики к.с. станиславского в современном образовательном пространстве (театральные методики в условиях начальной школы)*, Электронный периодический рецензируемый научный журнал no. 113, с. 154-158.

Social mechanisms – as a source of conflict in the team

Abstract

The purpose of this article is to identify the key social mechanisms that affects the emergence of conflict in a team. The article is conceptual in nature. It is based on a narrative analysis of the literature of the problem. It covers the essence of conflict as a social phenomenon, selected social mechanisms that can occur in a team, and research on social mechanisms and their effects, including conflict.

Key words

social mechanisms, conflict, team

ROZWÓJ PRZEDSIĘBIORSTWA

ENTERPRISE DEVELOPMENT

Analiza i ocena skuteczności wsparcia start-upów w ramach programu inkubacyjnego na przykładzie Platformy startowej dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2

Bartłomiej Użyński 

Białostocki Park Naukowo-Technologiczny

e-mail: bartlomiej.uzynski@gmail.com

DOI: 10.24427/az-2023-0014

Streszczenie

Znaczenie innowacyjności, w szczególności roli start-upów w gospodarce rośnie. Istotne w dalszym ciągu jest efektywne wsparcie tych podmiotów, aby skutecznie mogły wdrażać innowacje i prowadzić skalowalne biznesy tworzące miejsca pracy, w szczególności w sferze badawczo-rozwojowej. Jednym z wiodących programów wsparcia startupów ze środków publicznych są Platformy startowe dla nowych pomysłów. Celem niniejszego artykułu jest analiza zakresu oraz skuteczności tego wsparcia na bazie jednej z Platform Startowych - Hub of Talents 2, której animatorem jest Białostocki Park Naukowo-Technologiczny. Na potrzeby procesu badawczego przyjęto następującą hipotezę badawczą - proces inkubacji realizowany przez Hub of Talents jest efektywnym narzędziem wsparcia i przyczynia się do rozwoju inkubowanych start-upów. Konfirmacji hipotezy dokonano na podstawie analizy wsparcia oferowanego przez Hub of Talents w oparciu o przeprowadzone badania ankietowe oraz wywiady z managerami inkubacji.

Słowa kluczowe

start-upy, program inkubacji, platformy startowe, wsparcie startupów, przedsiębiorczość innowacyjna

Wstęp

Start-upy są obiektem naukowych zainteresowań wśród badaczy i odgrywają coraz większą rolę w światowej gospodarce. W szczególności podejmowana pro-

blematyka dotyczy instrumentów wsparcia start-upów takich jak programy inkubacji [Bandera i Thomas, 2017, s. 142-147], [Ziakis i in., 2020, s. 35] i akceleracji [Bańka i in., 2022, s. 477-510; Cohen i in., 2019, s. 1781-1797] oraz źródeł finansowania takich przedsiębiorstw [Nigam i in., 2020; Szpilko i in., 2021; Szydło i in., 2022].

Start-upy często opierają swoją działalność na nowoczesnych technologiach, takich jak sztuczna inteligencja, Internet rzeczy czy blockchain. Technologie cyfrowe nie tylko zmieniają proces przedsiębiorczy ale stwarzają także nowe możliwości biznesowe i modele dla innowacyjnych przedsiębiorstw [Youssef, 2021, s. 164]. Przykładowo różne technologie zastosowane w sprzedaży detalicznej przyczyniły się do usprawnienia procesów, które poprawiły użyteczność usług offline i online poprawiając efektywność działań marketingowych [Jiang, 2021, s. 172]. Aplikacje oparte na technologii blockchain w zarządzaniu łańcuchem dostaw, marketingu i finansach decentralizują i usprawniają kluczowe funkcje instytucjonalne [Ahluwalia i in., 2020]. Obecnie obserwujemy szybkie pojawianie się start-upów, które wykorzystują sztuczną inteligencję (AI) jako część swojego modelu biznesowego [Weber i in., 2021]. Start-upy generują nowe miejsca pracy, przyciągają zagranicznych inwestorów, zwiększając konkurencyjność polskiej gospodarki. Wraz z rozwojem rynku start-upów rozwijają się także instrumenty wsparcia tego typu przedsiębiorstw. Wśród nich można wyróżnić wsparcie ze środków europejskich, programy inkubacji i akceleracji, wsparcie funduszy seed i VC czy też wsparcie aniołów biznesu.

Celem niniejszego artykułu jest analiza zakresu wsparcia oraz ocena skuteczności instrumentów wsparcia start-upów w zakresie inkubacji w ramach programu Platformy startowe dla nowych pomysłów na przykładzie projektu pn.: „Platforma startowa dla nowych pomysłów - Hub of Talents 2”. Animatorem projektu jest Białostocki Park Naukowo-Technologiczny. Jest to instytucja, która realizowała także w okresie 2015 - 2017 pilotażowy projekt pn.: „Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents”.

Projekt pn.: „Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2” realizowany jest od 2018 w ramach Poddziałania 1.1.1, Działania 1.1. Programu Operacyjnego Polska Wschodnia (POPW), a jego termin zakończenia przewidziano na wrzesień 2023 roku. Projekt realizowany jest w szerokim partnerstwie przez Białostocki Park Naukowo-Technologiczny oraz następujących Partnerów:

- Park Przemysłowy Łomża sp. z o. o.,
- Politechnikę Białostocką,

- Polsko – Amerykańską Radę Współpracy Stowarzyszenie na Rzecz Współpracy Polska - USA w zakresie rozwoju wymiany gospodarczej, współpracy naukowej i rozwoju technologii,
- Centrum Promocji Innowacji i Rozwoju,
- Effective sp. z o. o.,
- InfiniSeed sp. z o. o.,
- Kancelarię Radców Prawnych Iwaniuk, Rola-Pawłow sp. p.,
- Gogler Brzeziński, Suszko sp. j.

Pierwotnie “start-up” oznaczał każdy rodzaj początkującej działalności, jednak stopniowo definicja ulegała zawężeniu w kierunku przedsięwzięć dynamicznych, technologicznych, o dużym potencjale do skalowalności [Skala, 2018, s. 24]. Eric Ries definiuje start-up jako ludzką instytucję, powołaną, by stworzyć produkt lub usługę w warunkach ekstremalnej niepewności [Ries, 2011, s. 8]. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości określa w dokumentacji konkursowej start-up jako przedsiębiorstwo w formie spółki kapitałowej utworzonej przez pomysłodawcę po przystąpieniu do projektu, w celu poszukiwania powtarzalnego, skalowalnego i rentownego modelu biznesowego. Jest to nowopowstałe przedsiębiorstwo, w większości przypadków technologiczne, aktywnie poszukujące nowych rynków [<https://www.parp.gov.pl/component/grants/grants/platformy-startowe#programy>, 06.05.2023].

Według definicji P. Grahama - twórcy Y Combinator - jednego z najbardziej znanych akceleratorów w USA start-up to firma cechująca się bardzo szybkim rozwojem oraz poszukiwaniem odpowiedniego modelu biznesowego [Łopusiewicz, 2013, s. 8]. Start-upy definiowane są także jako przedsięwzięcia, które mają potencjał bardzo szybkiego wzrostu (np. dzięki przewadze technologicznej lub odkrytej, niezagospodarowanej niszy rynkowej), projektowane z myślą o osiągnięciu znacznej skali w krótkim czasie [Beauchamp, 2017, s. 9].

Najpopularniejszą obecnie definicję start-upu sformułował Steve Blank. Zdefiniował on start-up jako „tymczasowa organizacja, która poszukuje powtarzalnego i skalowalnego modelu biznesowego” [Blank, 2013, s. 63]. Start-upy uważane są za „koła zamachowe dla europejskiej gospodarki” [<https://www.wnp.pl/artykuly/julia-krysztofiak-szopa-teraz-wiedza,346575.html>, 05.05.2023].

Polskie start-upy najczęściej funkcjonują w modelu B2B, z czego 39 proc. kieruje swoją ofertę do dużych firm i korporacji, a kolejne 25 proc. celuje w małe firmy. W sumie w modelu B2B funkcjonuje zatem niemal dwie trzecie krajowych start-upów. Znacząco mniej - bo już tylko 11 proc. działa w formule direct to consumer (B2C) [<https://startuppoland.org/report/polskie-startupy-2022/>, 06.05.2023].

1. Przegląd literatury

1.1. Programy wsparcia start-upów w Polsce

Wraz z rozwojem rynku start-upów w Polsce zwiększyła się też oferta wsparcia analizowanych przedsiębiorstw. Start-upy wspierane są przez liczne instytucje okołobiznesowe, takie jak inkubatory i akceleratory biznesu, fundusze inwestycyjne typu seed i venture czy też aniołowie biznesu. Na potrzeby niniejszego artykułu skupiono się na analizie kompleksowego wsparcia oferowanego przez inkubatory i akceleratory. Wsparcie funduszy typu seed, venture czy też aniołów biznesu w głównej mierze koncentruje się na zapewnieniu środków finansowych w zamian za objęcie udziałów.

Inkubator przedsiębiorczości jest podmiotem, którego celem jest rozwój oraz wspieranie młodych i niedoświadczonych przedsiębiorców, stawiających pierwsze kroki w biznesie [<https://projektstartup.pl/czym-sie-zajmuje-inkubator-przedsiębiorczosci-co-to/>, 02.05.2023]. Inkubatory przedsiębiorczości tworzą wartość, łącząc ducha przedsiębiorczości start-upów z zasobami, które są zazwyczaj dostępne dla nowych firm [Escobar i in., 2022]. Szacuje się, że na świecie działa ponad 7000 inkubatorów przedsiębiorczości, z których większość jest wspierana przez organizacje lokalne lub rządy krajowe [Weele i in., 2017, s. 18-33]. Inkubatory przedsiębiorczości pomagają motywować nowych przedsiębiorców do przekształcania pomysłów biznesowych w rzeczywiste biznesy [Ahmed i in., 2020].

Inkubatory przedsiębiorczości funkcjonują jako prywatne przedsiębiorstwa czy też fundacje, albo też jako instytucje przynależące do ośrodków akademickich, jakimi są uczelnie wyższe. Inkubatory przedsiębiorczości oferują start-upom jako podstawowe usługi zwykle przestrzeń biurową oraz obsługę księgową. Najczęściej inkubatory posiadają w ofercie także obsługę prawną przedsiębiorstw, użyczenie adresu w celu rejestracji siedziby spółki oraz ofertę szkoleń. Wśród inkubatorów można wyróżnić jeszcze inkubatory technologiczne, które posiadają przestrzenie laboratoryjne, z których mogą skorzystać start-upy. Działalność inkubatorów skierowana jest w szczególności do początkujących przedsiębiorców, którzy dopiero rozpoczynają swoją przygodę z biznesem oraz do młodzieży i studentów, którzy podejmują próbę skomercjalizowania nabytej wiedzy.

Inkubacja to wsparcie na etapie tworzenia przedsiębiorstw w obszarach oceny rynku i komercyjnego potencjału pomysłu, pracy nad prototypem, a także zapewnianie szkoleń i usług doradczych (np. w zakresie organizacji przedsiębiorstwa, usługi prawne, księgowe).

[<https://www.polskawschodnia.gov.pl/strony/wiadomosci/platformy-startowe-w-polsce-wschodniej-wybrane/>, 02.05.2023]

Mianem akceleratora określa się najczęściej kilkumiesięczny program wsparcia dedykowany start-upom, zwykle sprofilowany branżowo. Akceleratory start-upów definiowane są także jako jednostki wspierające przedsiębiorców (merytorycznie, finansowo, prawnie i organizacyjnie) w zakładaniu i prowadzeniu młodych i innowacyjnych firm typu start-upy [Bańka i in., 2022]. Większość akceleratorów start-upów z sektora prywatnego pełni spójną i zróżnicowaną rolę w ekosystemie przedsiębiorczości – zapewnia programowanie i zasoby start-upom, aby zwiększyć prawdopodobieństwo zwrotu z inwestycji [Metcalf i in., 2021, s. 666-701].

Obok przestrzeni do pracy akceleratory oferują start-upom przeważnie wsparcie szkoleniowe sale i kapitałowe, często w zamian za objęcie niewielkiego, kilku procentowego udziału w spółce. Jedną z największych sieci akceleratorów biznesu w Polsce - Business Link, działa w dziesięciu polskich miastach. Kilka korporacyjnych programów akcelerycyjnych zostało ustanowionych przez międzynarodowe korporacje (głównie w branży IT, telekomunikacji i branży elektronicznej) [Urbaniec i in., 2020]. Akceleratory wywierają pozytywny wpływ w zakresie zdobywania nowej wiedzy, wyceny start-upów, orientacji przedsiębiorczej, możliwości pozyskania finansowania oraz przetrwania start-upu [Del Sarto i in., 2022].

1.2. Platformy startowe jako kompleksowy program wsparcia start-upów w makroregionie Polski Wschodniej

Platformy startowe są programem inkubacyjnym wdrożonym przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości w ramach Działania 1.1 Platformy startowe dla nowych pomysłów, Poddziałania 1.1.1 Platformy startowe dla nowych pomysłów (Oś Priorytetowa I: Przedsiębiorcza Polska Wschodnia, Program Operacyjny Polska Wschodnia 2014 - 2020, dalej POPW).

Pilotaż projektu realizowany był w latach 2015 - 2017 przez trzy platformy:

- Hub of Talents,
- Technopark BiznesHub,
- Connect.

Start-upy, które z sukcesem ukończyły etap inkubacji pilotażu mogły ubiegać się o dofinansowanie w wysokości do 800 tys. zł w ramach Poddziałania 1.1.2 Rozwój start-upów w Polsce Wschodniej (POPW).

Pozytywna ocena pilotażu spowodowała wdrożenie przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości pełnoskalowego projektu. W odpowiedzi na ogłoszony konkurs wyłonione zostały następujące projekty:

- Platforma startowa „Hub of Talents 2” w Białymstoku - Animator Miasto Białystok – Białostocki Park Naukowo-Technologiczny. Specjalizacje branżowe: metalowo-maszynowa, związana z przetwórstwem metali i wytwarzaniem maszyn, IT/ICT oraz specjalizacja horyzontalna. Kwota dofinansowania projektu - 21 752 045 zł.
- Platforma startowa „Start-up Heroes” w Olsztynie - Animator Miasto Olsztyn – Olsztyński Park Naukowo-Technologiczny. Specjalizacje branżowe: ICT, produkcja żywności, ekoenergetyka. Kwota dofinansowania projektu – 17 070 438 zł.
- Platforma startowa „Wschodni Akcelerator Biznesu” w Puławach – Animator Puławski Park Naukowo-Technologiczny. Specjalizacje branżowe: ekologia, żywność i produkty rolno-spożywcze, ICT. Kwota dofinansowania projektu – 17 342 340 zł.
- Platforma startowa „Unicorn Hub” w Lublinie - Animator Polska Fundacja Ośrodków Wspomagania Rozwoju Gospodarczego „OIC Poland”. Specjalizacje branżowe: IT/ICT, Smart City/transport i motoryzacja, medycyna/zdrowie publiczne. Kwota dofinansowania projektu – 12 123 250 zł.
- Platforma startowa „IDEALIST” w Lublinie – Animator Park Naukowo-Technologiczny Energii Sp. z o.o. Specjalizacje branżowe: ICT, energetyka, medycyna/turystyka/zdrowie Kwota dofinansowania projektu – 19 271 820 zł.
- Platforma startowa „Start in Podkarpackie” w Rzeszowie - Animator Rzeszowska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. Specjalizacje branżowe: IT/ICT, lotnictwo, motoryzacja, budownictwo Kwota dofinansowania projektu – 20 700 700 zł.

Wartym podkreślenia jest fakt, że każdy z powyższych projektów oprócz różnic w zakresie wsparcia wyróżniał się specjalizacją branżową inkubowanych pomysłów.

Platformy Startowe przyjmują zgłoszenia od pomysłodawców, którzy posiadają innowacyjny pomysł na przedsięwzięcie biznesowe i zamierzają założyć spółkę kapitałową w jednym z województw wschodniej Polski, takich jak lubelskie, podkarpackie, podlaskie, świętokrzyskie lub warmińsko-mazurskie. Wymagane jest, aby zgłaszane rozwiązania charakteryzowały się innowacyjnością co najmniej na skalę krajową. To znaczy, że przedsięwzięcia powinny wyróżniać się nowatorskim

podejściem do biznesu i mieć potencjał na rozwój i wprowadzenie na rynek nowych, innowacyjnych produktów lub usług.

1.3. Wsparcie start-upów w ramach projektu pn.: "Platforma startowa dla nowych pomysłów - Hub of Talents 2"

"Platforma startowa dla nowych pomysłów - Hub of Talents 2" oferuje wsparcie start-upów w branży metalowo - maszynowej oraz w ramach tzw. ścieżki horyzontalnej dedykowanej do różnego zakresu tematycznego pomysłów biznesowych.

Regulamin projektu zakłada, iż udział w cyklu inkubacji przedsiębiorstw typu start-up stanowi dla tych przedsiębiorstw pomoc de minimis, udzielaną zgodnie z rozporządzeniem KE nr 1407/2013 i może być udzielone do wysokości 200 000 EUR w okresie trzech lat. Pomoc uzyskują przedsiębiorstwa utworzone na bazie zgłoszonego do Platformy startowej pomysłu i zarejestrowane w województwie podlaskim.

Wniosek złożony przez zespół pomysłodawców podlega trzy stopniowemu procesowi oceny: ocenie formalnej, wstępnej ocenie merytorycznej oraz ocenie merytorycznej dokonywanej podczas posiedzenia panelu ekspertów. Weryfikacja formalna obejmuje sprawdzenie:

- Czy Pomysłodawca oświadczył, że zapoznał się z Regulaminem Projektu oraz zaakceptował jego postanowienia?
- Czy formularz zgłoszeniowy jest kompletny tj. wypełnione zostały wszystkie wymagane pola w formularzu zgłoszeniowym?
- Czy zgłoszony pomysł biznesowy nie jest przedmiotem jakiegokolwiek prowadzonej bądź zakończonej przez Pomysłodawcę działalności gospodarczej (ocena na podstawie oświadczenia Pomysłodawcy składanego wraz z wnioskiem inkubacyjnym)?
- Czy pomysł biznesowy nie dotyczy działalności gospodarczej wyłączonej z możliwości przyznania pomocy de minimis na mocy Rozporządzenia Komisji (UE) Nr 1407/2013 z dnia 18 grudnia 2013 r. oraz listy działalności wykluczonych z możliwości wsparcia w ramach Programu Operacyjnego Polska Wschodnia 2014-2020?
- Czy opisany pomysł biznesowy nie jest obecnie oceniany przez inną Platformę startową, niż ta, do której przesłano zgłoszenie (ocena na podstawie oświadczenia Pomysłodawcy zaznaczonego we wniosku inkubacyjnym)?

Po pozytywnym przejściu etapu oceny formalnej wnioski poddawane są wstępnej ocenie merytorycznej. Ocena ta jest przeprowadzana przez ekspertów w oparciu o następujące kryteria:

- **Innowacyjność** – ocena skali innowacyjności produktowej rozumianej jako wprowadzenie na rynek Produktu lub usługi który jest nowy lub znacząco udoskonalony w zakresie swoich cech lub zastosowań co najmniej na poziomie krajowym. Zalicza się tu znaczące udoskonalenia pod względem specyfikacji technicznych, komponentów i materiałów, wbudowanego oprogramowania, łatwości obsługi lub innych cech funkcjonalnych. Ponadto będzie oceniane czy produkt lub usługa odpowiada na określoną potrzebę oraz czy posiada przewagi konkurencyjne. Ocena innowacyjności oparta będzie o definicję zawartą w „Podręczniku Oslo - Zasady Gromadzenia i Interpretacji Danych Dotyczących Innowacji”. Liczba punktów: od 0 do 7.
- **Niezbędność** – czy istnieje zapotrzebowanie na produkt lub usługę, jaki jest potencjał jego rozwoju. Liczba punktów: od 0 do 3.
- **Oplącalność** – ocena potencjału biznesowego, ocena relacji zakładanych kosztów do efektów wprowadzenia produktu lub usługi na rynek, źródła przychodów, szacowane koszty, czas potrzeby do wdrożenia. Liczba punktów: od 0 do 3.
- **Wykonalność** – ocena, czy w oparciu o dostępne na rynku technologie lub wiedzę możliwe jest wyprodukowanie danego produktu lub usługi, czy posiadane umiejętności Pomysłodawcy pozwolą na przygotowanie MVP. Liczba punktów: od 0 do 3.
- **Zespół** – ocena doświadczenia i kompetencji branżowych Pomysłodawcy i zespołu projektowego do realizacji zgłoszonego pomysłu. Liczba punktów: od 0 do 3.

Zgodność z Regionalnymi Inteligentnymi Specjalizacjami - ocena czy pomysł wpisuje się w katalog regionalnych inteligentnych specjalizacji wspólnych dla co najmniej dwóch województw z Polski Wschodniej. Liczba punktów: od 0 do 1.

Preferowane do oceny przed Panelem Ekspertów będą pomysły z branż IT/ICT lub metalowo-maszynowej – liczba dodatkowych punktów: 1, Dodatkowy punkt otrzymywali Pomysłodawcy do 35 roku życia.

Po pozytywnym przejściu oceny formalnej oraz wstępnej oceny merytorycznej najlepsze pomysły w danej rundzie naboru kierowane były na Panel Ekspertów. Panel Ekspertów składał się z 5-7 osób, w tym co najmniej po jednym przedstawicielu sektora finansowego (z doświadczeniem w ocenie biznesplanów innowacyjnych) oraz innych ekspertów. Przedstawienie pomysłu na Panelu Ekspertów pole-

gało na prezentacji pomysłu – na które przewidziane jest 5 minut oraz odpowiedzi na pytania pogłębiające dotyczące wniosku, zadawane przez członków Panelu Ekspertów – na które przewidziane było 10 minut. Start-upy były oceniane w kategoriach zbieżnych z oceną podczas wstępnej oceny merytorycznej (innowacyjność, niezbędność, opłacalność, wykonalność, zespół, zgodność z RIS, preferencje branżowe i dotyczące wieku poniżej 35 lat). Po zakończeniu paneli tworzona była lista rankingowa. Najlepsze pomysły (zwykle 40 dla danej tury inkubacji, choć zdarzały się cykle mniej liczne, np. końcowe 2 cykle – cykl VII – 20 start-upów oraz ostatni cykl VII – 9 start-upów).

Platforma oferuje szeroki zakres usług podstawowych i specjalistycznych. Każdemu przedsiębiorstwu typu start-up przydzielany jest manager inkubacji o kompetencjach i doświadczeniu odpowiadającym realizowanemu przez start-up pomysłowi biznesowemu.

Usługi podstawowe jakie oferuje platforma obejmują:

- dostęp do stanowiska pracy,
- obsługa prawna,
- obsługa księgowa,
- obsługa marketingowa.

Usługi specjalistyczne:

- usługa tworzenia MVP w branży IT/ICT oraz innych branżach,
- możliwość dokonania zgłoszenia do ochrony przedmiotów prawa własności przemysłowej,
- szkolenie z zakresu strategii ochrony własności intelektualnej,
- szkolenia z zakresu team buildingu oraz pitchingu przed inwestorem,
- modelowanie 3D,
- wydruk 3D,
- badania rynku,
- tworzenie makiet klikalnych aplikacji,
- szkolenie z zakresu źródeł finansowania działalności przedsiębiorstw typu start-up,
- szkolenie z zakresu internacjonalizacji.

Proces inkubacji trwa od sześciu do ośmiu miesięcy. Rozpoczyna się od opracowania przez start-up przy wsparciu managera inkubacji Indywidualnego Planu Inkubacji (IPI) określającego kamienie milowe jakie ma zamiar zrealizować start-up w trakcie inkubacji. IPI określa także zakres poszczególnych usług podstawowych i specjalistycznych, a w szczególności wskazuje MVP z jakim start-up planuje zakończyć inkubację. Głównym celem inkubacji, oprócz stworzenia MVP, jest opracowanie skalowalnego, zweryfikowanego rynkowo modelu biznesowego.

Proces inkubacji kończy Demo Day, podczas którego start-up prezentuje progres poczyniony w rozwoju przedsięwzięcia, MVP oraz zweryfikowany rynkowo model biznesowy. Podczas wydarzenia Demo Day zaproszeni przez Animatora przedstawiciele funduszy VC oraz aniołowie biznesu dokonują oceny start-upu biorąc pod uwagę stopień gotowości spółki do podjęcia działalności rynkowej, niezbędne dalsze prace i uwarunkowania rozwoju przedsięwzięcia oraz poszczególne elementy przedsięwzięcia w ujęciu biznesowym, kompetencyjnym i finansowym [<https://www.parp.gov.pl/component/grants/grants/platforma-startowa-hub-of-talents-2#dokumenty>, 03.05.2023].

Na zakończenie inkubacji manager inkubacji przygotowuje Raport z inkubacji przedsiębiorstwa typu start-up, prezentujący rezultaty inkubacji oraz jej przebieg. Istotnym elementem raportu jest ocena z Demo Day. Wśród jego kluczowych elementów należy wskazać część 6.4 Opis poszczególnych elementów modelu biznesowego przedsięwzięcia (Business Model Canvas), składający się z opisu propozycji wartości, segmentów klientów, relacji z klientami, kanałów, kluczowych działań, kluczowych zasobów, kluczowych partnerów, struktury kosztów i strumieni przychodów.

Po uzyskaniu pozytywnej rekomendacji Platformy Startowej start-upy mogą starać się o dotację w wysokości 1 mln zł na dalszy rozwój przedsięwzięcia w ramach Poddziałania 1.1.2 Rozwój start-upów w Polsce Wschodniej (POPW).

2. Metodyka badań

Badania zrealizowano za pomocą technik zbierania danych, takich jak: analiza desk research, indywidualny wywiad pogłębiony z menedżerami inkubacji odpowiadającymi za organizację procesów inkubacji oraz badanie ankietowe internetowe start-upów, które ukończyły projekt. Wskazane metody badawcze umożliwiły weryfikację, w jaki sposób przebiegał proces inkubacji start-upów w ramach projektu “Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2” oraz jaka była skuteczność oferowanego wsparcia. Ankieta, jako formularz google forms, została skierowana do wszystkich 264 przedsiębiorstw typu start-up, które ukończyły proces inkubacji w ramach projektu. W terminie do dnia 06.05.2023 r. na ankietę odpowiedziało 57% przedsiębiorstw, czyli łącznie uzyskano zwrotnie 150 ankiet. Wywiady pogłębione z menedżerami inkubacji zostały przeprowadzone z czterema osobami, pełniącymi tę funkcję w ramach projektu.

3. Wyniki badań

Jednym z celów szczegółowych Osi Priorytetowej 1 POPW, Przedsiębiorcza Polska Wschodnia, jest zwiększenie liczby innowacyjnych start-upów w Polsce Wschodniej. Wsparcie, jakie zostało zaprojektowane, ma stworzyć korzystne warunki dla powstawania i rozwoju innowacyjnych i technologicznych przedsiębiorstw na terenie makroregionu. Celem tego programu jest przeciwdziałanie niskiemu poziomowi przedsiębiorczości w Polsce Wschodniej oraz trudnej sytuacji osób młodych na rynku pracy w tym regionie. W ramach programu przewidziano wsparcie dla innowacyjnych pomysłów biznesowych zgłaszanych przez osoby w wieku do 35 lat. Dodatkowo, aby wzmocnić efekty programu, planowane jest stworzenie przyjaznego ekosystemu instytucjonalno-społecznego dla młodych przedsiębiorców.

W tabeli 1 zagregowano dane dotyczące osiągniętych przez Platformę startową dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2 wskaźników ilościowych na dzień 06.05 2023.

Tab. 1. Stopień osiągnięcia przez Platformę startową dla nowych pomysłów - Hub of Talents 2 wskaźników produktu i rezultatu

Nazwa wskaźnika	Dane dotyczące wskaźnika produktu			
	Jednostka miary	Rok osiągnięcia wartości docelowej	Wartość Docelowa	Wartość osiągnięta
Liczba przedsiębiorstw otrzymujących wsparcie [szt.]	szt.	2023	270	264
Liczba nowych wspieranych przedsiębiorstw [szt.]	szt.	2023	270	264
Wskaźniki rezultatu				
Liczba przedsiębiorstw otrzymujących wsparcie niefinansowe [szt.]	szt.	2023	270	264
Liczba przedsiębiorstw wspartych w zakresie doradztwa specjalistycznego [szt.]	szt.	2023	270	264

Źródło: opracowanie własne na podstawie wniosku o dofinansowanie Platformy startowej dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2 oraz strony www.bpnt.bialystok.pl.

W interpretacji osiągniętych wskaźników produktu i rezultatu należy wziąć pod uwagę, że projekt nie został jeszcze zakończony (planowany termin zakończenia merytorycznej realizacji projektu to 30.06.2023, natomiast planowany termin finansowej realizacji projektu to 30.09.2023). Obecnie trwa ósmy, ostatni, cykl

inkubacji, w którym bierze udział 9 przedsiębiorstw typu start-up. Należy zatem założyć, że z dużym prawdopodobieństwem wskaźniki produktu i rezultatu nie tylko zostaną osiągnięte ale, że stopień ich realizacji będzie wyższy od zakładanego.

3.1. Sukcesy startupów inkubowanych w ramach projektu pn.: „Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2”

Według stanu na dzień 06.05.2023 do projektu Hub of Talents 2 wpłynęło 1519 zgłoszeń. 264 start-upy ukończyły proces inkubacji i uzyskały rekomendację do Poddziałania 1.1.2 POWP Rozwój start-upów w Polsce Wschodniej. 99 start-upów, które ukończyły program inkubacji uzyskało dofinansowanie w ramach Poddziałania 1.1.2 Rozwój start-upów w Polsce Wschodniej na łączną kwotę 93 291 665,07 zł. Statystycznie zatem 37,5% inkubowanych w ramach Hub of Talents 2 start-upów uzyskało dofinansowanie.

Start-upy inkubowane w ramach projektu pn.: „Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2” otrzymały liczne nagrody i wyróżnienia, zarówno w krajowych jak i międzynarodowych konkursach.

Start-up Crowdio sp. z o. o. z produktem workai, będącym rozwiązaniem dedykowanym średnim i dużym przedsiębiorstwom, które pozwala na skuteczne zbieranie i promowanie innowacyjnych pomysłów od pracowników, wprowadzając jednocześnie elementy grywalizacji i inteligentnej analizy trendów, uzyskał wiele prestiżowych nagród. Został nagrodzony przez Nielsen Norman Group za wyjątkowy UX jako jeden z 10 najlepszych intranetów na świecie. Była to platforma najczęściej nominowana do nagród ESPC (the European Sharepoint, Office 365 and Azure Community) Awards w 2019 roku, zdobywając 3 nominacje w kategoriach: Best Intranet, Best Azure Solution i Best Social Strategy. Twórcy Crowdio - Łukasz Skłodowski i Grzegorz Ciwoniuk, są laureatami wielu prestiżowych nagród, w tym są finalistami konkursu Przedsiębiorca Roku organizowanego przez Ernst&Young. Jury, złożone z najbardziej utytułowanych polskich przedsiębiorców, doceniło ich poświęcenie i determinację w rewolucjonizacji rynku komunikacji wewnętrznej. Grzegorz Ciwoniuk, CTO firmy, został również uhonorowany prestiżowym wyróżnieniem – znalazł się na liście „30 under 30” magazynu Forbes Polska, która wyróżnia 30 najzdolniejszych i najbardziej ambitnych przedsiębiorców, którzy z sukcesem prowadzą biznes przed ukończeniem 30. roku życia.

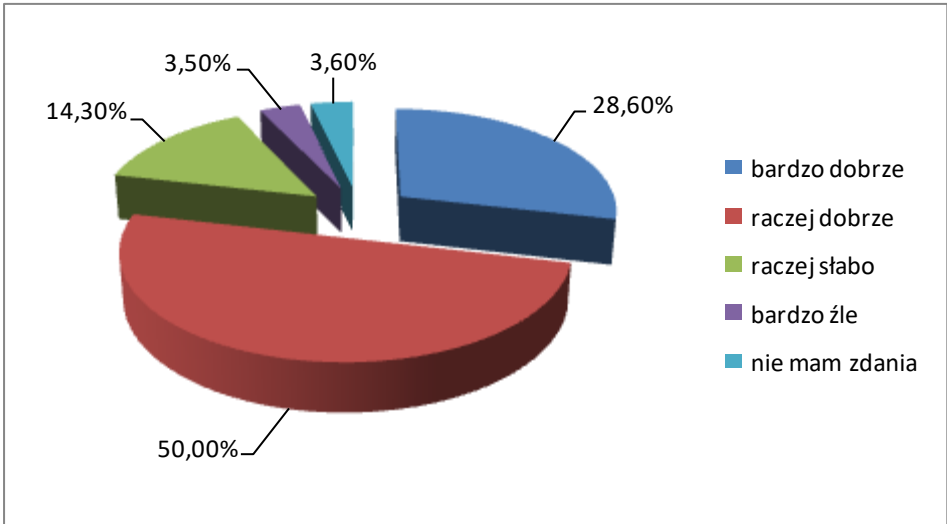
Start-up Lumekko sp. z o. o. został wyróżniony w I. edycji konkursu SHESNOVATION na najlepszy kobiecy start-up, zajmując III miejsce, a także został

finalistką 13. edycji konkursu Bizneswoman Roku, organizowanego przez Fundację Sukcesu Pisanego Szminką w kategorii Start-up Roku. Lumekko zajmuje się projektowaniem oraz produkcją zabezpieczeń świetlnych możliwych do umieszczenia na różnego rodzaju materiałach, m.in. opakowaniach czy dokumentach. Rozwiązanie pozwala potwierdzić autentyczność produktu i stanowi odpowiedź na problem fałszerstw, m.in. w branżach kosmetycznej, farmaceutycznej, czy kolekcjonerskiej.

Interior Design Solutions sp. z o. o. oferujący spira.app - aplikację webową, łączącą kreatywność architektów wnętrz z pomysłami ich klientów, która analizuje styl życia, gust mieszkańców projektowanego wnętrza i zapewnia profesjonalną komunikację obu stronom, dbając o eko-nastawienie. dotarł do półfinału konkursu Design it Up „Projekt na starcie” organizowanego przy okazji kongresu 5. edycji „4 Design Days 2020”.

Start-up 1M TRACK sp. z o. o., którego współtwórcą jest znany sportowy dziennikarz - Tomasz Smokowski pozyskał 1 milion dofinansowania od prywatnego inwestora Infini Seed sp. z o. o., w ramach projektu Bridge Alfa prowadzonego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), którego celem jest wspieranie komercjalizacji wyników badań naukowych lub prac rozwojowych oraz innych form ich transferu do gospodarki. Zespół postawił sobie za cel stworzenie modułowego urządzenia treningowego, montowanego przy bieżni lekkoatletycznej, wspomagającego trening biegowy i lekkoatletyczny.

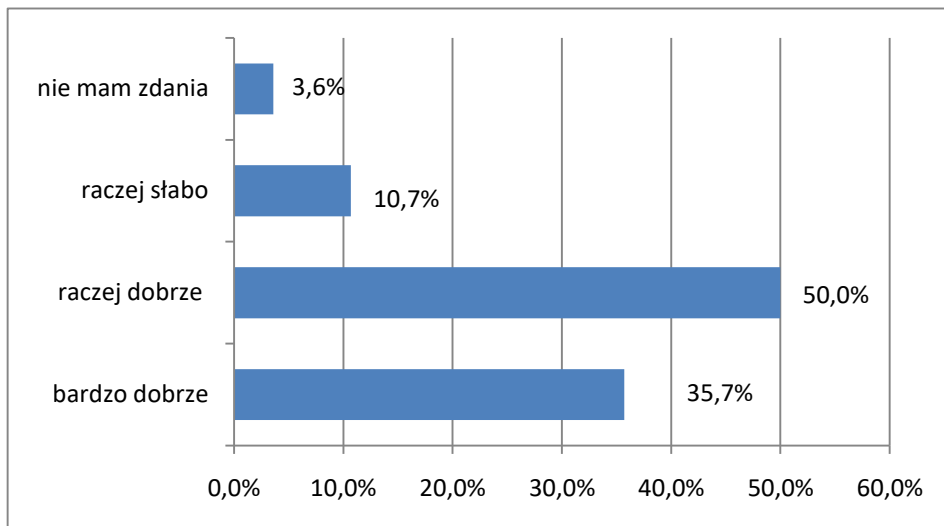
Ponad $\frac{3}{4}$ ankietowanych start-upów oceniło zakres oferowanych w ramach projektu usług doradczych jako bardzo dobry i raczej dobry. Jako bardzo zły zakres oferowanego wsparcia w ramach projektu oceniło jedynie 3,6% respondentów.



Rys. 1. Ocena przez start-upy zakresu oferty usług doradczych w ramach projektu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych.

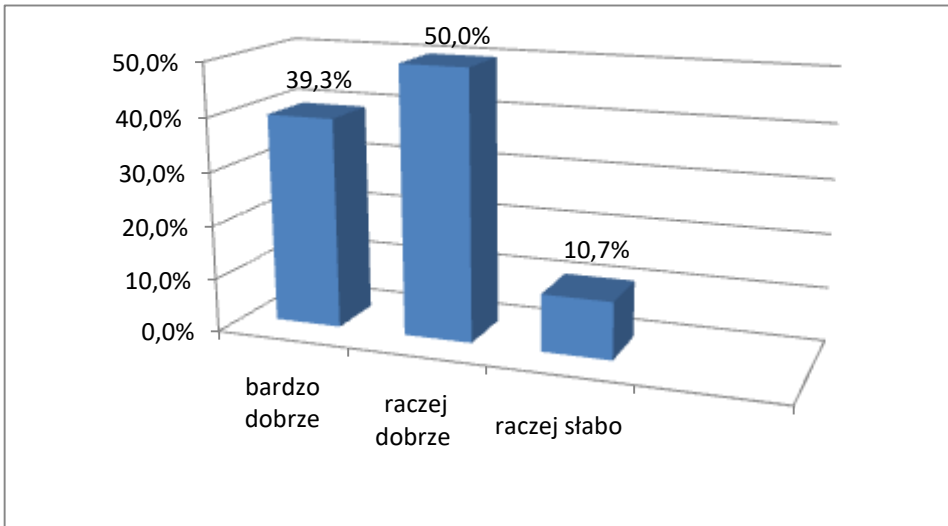
Ponad 85% ankietowanych wysoko oceniło jakość merytoryczną wsparcia w postaci szkoleń oferowanego w ramach projektu. Zakres szkoleń obejmował: strategie ochrony własności intelektualnej, team building oraz pitching przed inwestorem, źródła finansowania działalności przedsiębiorstw typu start-up oraz internacjonalizacja.



Rys. 2. Ocena przez start-upy jakości merytorycznej szkoleń w ramach projektu

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych.

Niemal 90% respondentów oceniło wiedzę, doświadczenie i kompetencje menedżerów inkubacji, z którymi współpracował start-up jako bardzo dobre i raczej dobre. Żaden z ankietowanych nie udzielił odpowiedzi bardzo źle (Rys. 3).



Rys. 3. Ocena przez start-upy wiedzy, doświadczenia i kompetencji menedżera inkubacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ankietowych.

Najwyższa Izba Kontroli, która przeprowadziła kontrolę programu Platformy startowe wskazała, że wsparcie finansowe z Programu Operacyjnego Polska Wschodnia 2014–2020 przeznaczone dla beneficjentów na realizację projektów z zakresu nowych pomysłów biznesowych przyczyniło się do uzyskania zakładanych efektów rzeczowych w postaci rozwoju nowych innowacyjnych przedsięwzięć. Projekty realizowane przez skontrolowanych sześciu z 20 beneficjentów, w tym Białostocki Park Naukowo-Technologiczny zostały już zakończone, a środki przyznane w ramach udzielonego dofinansowania wydatkowano prawidłowo na cele związane z ich wdrażaniem.

Podsumowanie

Stworzenie kompleksowego systemu wsparcia mikro-, małej i średniej przedsiębiorczości oraz innowacji może w znacznym stopniu zdecydować o poziomie konkurencyjności danego regionu. W tym celu w ramach przyjętej w Programie Operacyjnym Polska Wschodnia Osi priorytetowej I Przedsiębiorcza Polska Wschodnia przewidziano działanie 1.1. Platformy startowe dla nowych pomysłów, przygotowane z myślą o wzroście innowacyjności i konkurencyjności gospodarki

pięciu regionów: lubelskiego, podlaskiego, podkarpackiego, świętokrzyskiego i warmińsko-mazurskiego.

Celem niniejszego artykułu była analiza zakresu wsparcia oraz ocena skuteczności instrumentów wsparcia start-upów w zakresie inkubacji w ramach programu Platformy startowe dla nowych pomysłów na przykładzie projektu pn.: „Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2”.

Projekt „Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2” realizowany przez animatora – Białostocki Park Naukowo-Technologiczny wraz z partnerami, przyczynił się do powstania 264 przedsiębiorstw na terenie województwa podlaskiego i stworzenia nowych miejsc pracy. Przedstawiciele start-upów uczestniczących w projekcie wysoko ocenili zarówno zakres oferowanego wsparcia w ramach projektu, jak i jego jakość, co zostało zbadane na potrzeby niniejszego artykułu.

Według raportu Najwyższej Izby Kontroli, która przeprowadziła kontrolę programu Platformy startowe w ramach poddziałania 1.1.2 Programu Operacyjnego Polska Wschodnia 2014–2020 zawartych zostało łącznie 437 umów, z czego 99 start-upów były to firmy, które ukończyły inkubację w ramach Hub of Talents 2 (22,65% wszystkich dofinansowanych w ramach poddziałania 1.1.2 start-upów). NIK ocenił, że projekty, których animatorami było sześciu skontrolowanych beneficjentów, wśród których znalazł się Białostocki Park Naukowo-Technologiczny realizowane były we właściwy sposób, a udzielone dofinansowanie wydatkowane było prawidłowo na cele związane z wdrażaniem projektów.

Procesy inkubacji realizowane w ramach projektu pn.: „Platforma startowa dla nowych pomysłów – Hub of Talents 2” zostały wysoko ocenione przez biorących w inkubacji przedstawicieli startupów, którzy m. in. wysoko ocenili zakres oferowanych w ramach projektu usług doradczych, jakość merytoryczną wsparcia w postaci szkoleń czy też wiedzę, doświadczenie i kompetencje menedżerów inkubacji, z którymi współpracowały start-upy.

Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych badań oraz analizując sukcesy odnoszone przez startupy, które wzięły udział w projekcie należy ocenić, że proces inkubacji realizowany przez Hub of Talents 2 przyczynił się do rozwoju inkubowanych start-upów i stanowi efektywne narzędzie wsparcia startupów. Działania takie jak "Platformy startowe dla nowych pomysłów" mają istotne znaczenie dla zwiększenia innowacyjności i konkurencyjności regionu, a wyniki przedstawione w artykule potwierdzają, że efektywnie wspierają one rozwój mikro-, małej i średniej przedsiębiorczości oraz innowacji w Polsce Wschodniej.

ORCID iD

Bartłomiej Użyński: <https://orcid.org/0009-0008-9430-2240>

Literatura

1. Ahluwalia S., Mahto R., Guerrero M. (2020), *Blockchain technology and startup financing: A transaction cost economics perspective*, Technological Forecasting and Social Change. doi: 10.1016/j.techfore.2019.119854
2. Ahmed Li. C., Qalati N., Khan S. A., Naz. A. (2020), *Role of Business Incubators as a Tool for Entrepreneurship Development: The Mediating and Moderating Role of Business Start-Up and Government Regulations*, Sustainability, 12, 1822. doi: 10.3390/su12051822
3. Bandera C., Thomas E. (2017), *Startup Incubators and the Role of Social Capital*. In *Proceedings of the 2017 IEEE Technology & Engineering Management Conference*, Santa Clara, CA, USA, s. 142-147.
4. Bańka M., Salwin M., Kukurba M., Rychlik S., Kłos J., Sychowicz M. (2022), *Start-Up Accelerators and Their Impact on Sustainability: Literature Analysis and Case Studies from the Energy Sector*, Sustainability, 14, 13397. doi: 10.3390/su142013397
5. Bańka M., Salwin M., Masłowski D., Rychlik S., Kukurba M. (2022), *Start-up accelerator: state of the art and future directions*, European Research Studies Journal, 25, s. 477-510.
6. Beauchamp M., Kowalczyk A., Skala A. (2017), *Polskie startupy. Raport*, Fundacja Startup Poland, Warszawa.
7. Blank S. (2013), *Why the Lean Start-Up changes everything*, Harvard Business Review, s. 63-72.
8. Cohen S., Daniel C.Fehder, Yael V. Hochberg, Murray F. (2019), *The design of startup accelerators*, Research Policy, 48 (7), s. 1781-1797.
9. Del Sarto N., Cruz Cazares C., Di Minin A. (2022), *Startup accelerators as an open environment: The impact on startups' innovative performance*. doi: 10.1016/j.technovation.2021.102425
10. Escobar D., De-Pablos-Heredero D., Montes-Botella, J.L., Blanco Jiménez F.J., GarcíaA. (2022), *Business Incubators and Survival of Startups in Times of COVID-19*, Sustainability 14, 2139. doi: 10.3390/su14042139
11. <https://startuppoland.org/report/polskie-startupy-2022/> [18.04.2023].
12. <https://www.parp.gov.pl/component/grants/grants/platforma-startowa-hub-of-talents-2#dokumenty> [22.04.2023].

13. <https://www.polskawschodnia.gov.pl/strony/wiadomosci/platformy-startowe-w-polsce-wschodniej-wybrane/>, [20.04.2023].
14. Jiang, Y., Stylos, N. (2021), *Triggers of consumers' enhanced digital engagement and the role of digital technologies in transforming the retail ecosystem during COVID-19 pandemic*, Technol. Forecast. Soc.
15. Krysztofiak-Szopa, J., *Teraz wiedza*, <https://www.wnp.pl/artykuly/julia-krysztofiak-szopa-teraz-wiedza,346575.html> [12.05.2023].
16. Łopusiewicz A. (2013), *Start-up. Od pomysłu do sukcesu*, Warszawa.
17. Metcalf L. E., Katona, T. M., & York, J. L. (2021). *University Startup Accelerators: Startup Launchpads or Vehicles for Entrepreneurial Learning?* Entrepreneurship Education and Pedagogy, 4(4), s. 666-701. doi: 10.1177/2515127420931753
18. Nigam N., Benetti C., Johan S., *Digital start-up access to venture capital financing: What signals quality?*, Emerging Markets Review. doi: 10.1016/j.ememar.2020.100743
19. Oranburg S. (2020), *Start-up financing*. doi: 10.1016/B978-0-12-819946-6.00004-7
20. Ries E. (2011), *The Lean Startup*, Crown Business, London.
21. Skala A. (2018), *Startupy: wyzwanie dla zarządzania i edukacji przedsiębiorczości*, Wydawnictwo edu-Libri, Kraków.
22. Szpilko D., Szydło J., Glińska E., Kobylińska U., Rollnik-Sadowska E., Ryciuk U. (2021), *Theoretical and practical aspects of business activity. Business planing*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
23. Szydło J., Szpilko D., Glińska E., Kobylińska U., Rollnik-Sadowska E., Ryciuk U. (2022), *Theoretical and practical aspects of business activity. Starting a business*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
24. Urbaniec M., Żur A.(2020), *Business model innovation in corporate entrepreneurship: exploratory insights from corporate accelerators*, International Entrepreneurship and Management Journal. doi: 10.1007/s11365-020-00646-1
25. Weber M., Beutter M., Weking J., Böhm M., Krcmar H. (2021), *AI Startup Business Models*. doi: 10.1007/s12599-021-00732-w
26. Weele, M.V., Rijnsoever, F.J.V., Nauta, F. (2017), *You can't always get what you want: How entrepreneur's perceived resource needs affect the incubator's assertiveness*, Technovation 59, s. 18-33.
27. Youssef, A., Boubaker, S., Dedaj, B., Carabregu-Vokshi, M. (2021), *Digitalization of the economy and entrepreneurship intention*. Technol. Forecast. Soc.
28. Ziakis C., Vlachopoulou, M., Petridis, K., *Start-Up Ecosystem (2020), A Conceptual Framework and Empirical Research*. J. Open Innov. Technol. Mark. Complex. 2022, 8, s. 35. doi: 10.3390/joitmc8010035

Analysis and assessment of the effectiveness of support for startups under the incubation program on the example of the Startup Platform for New Ideas – Hub of Talents 2

Abstract

The importance of innovation and thus startups in the economy is growing. Therefore, it is important to effectively support these entities so that they can effectively implement innovations and create scalable businesses that create jobs, in particular in the research and development sphere. One of the leading programs to support startups with public funds is Startup Platforms for New Ideas.

The purpose of this article is to analyze the scope of support and the effectiveness of this support based on the analysis of one of the Startup Platforms - Hub of Talents, which animator is the Białystok Science and Technology Park. The following research hypothesis has been defined - the incubation process carried out by Hub of Talents is an effective support tool and contributes to the development of incubated startups. The hypothesis was verified on the basis of an analysis of the support offered by Hub of Talents based on surveys and interviews with incubation managers.

Key words

startups, incubation program, Startup platforms, support for startups, innovative entrepreneurship

MARKETING I ZACHOWANIA KONSUMENTÓW

MARKETING AND CONSUMER BEHAVIOUR

Kształtowanie relacji z klientami na rynku usług sportowych

Krystian Leusz

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: leuszkristian@gmail.com

Justyna Grześ-Bukłaho 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: j.grzes@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0015

Streszczenie

Rynek sportu różni się od rynku, na którym są sprzedawane inne usługi czy też produkty – dobra rzeczowe. Niemniej organizacje sportowe, analogicznie jak inne podmioty gospodarcze budują swoją pozycję rynkową, konkurują oraz kształtują relacje z interesariuszami. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie specyfiki usług sportowych oraz zidentyfikowanie czynników istotnych w kształtowaniu relacji z klientami różnych pokoleń na tymże rynku. Przykładem usługodawcy jest Białostocki Klub Karate (BKK). Dla zidentyfikowania oczekiwań klientów przeprowadzono badania ilościowe przy użyciu kwestionariusza ankiety wśród klientów BKK. Analizowano co musi zapewnić klub, by spełnić oczekiwania oraz jakie działania są satysfakcjonujące, a jakie wymagają poprawy. Potwierdzono między innymi, że dla klientów znaczenie ma jakość, ważna jest atmosfera panująca w klubie, zaangażowanie oraz wzajemne motywowanie.

Słowa kluczowe

usługi, usługi sportowe, relacje, interesariusze, klienci

Wstęp

Klienci stanowią jeden z kluczowych elementów otoczenia organizacji. By organizacja mogła funkcjonować w należyty sposób należy kształtować z nimi relacje. Oczywiście nie dzieje się to samoczynnie, by relacja mogła się rozwijać niezbędny jest czynnik ludzki. To ludzie prowadzą rozmowy, prezentują ofertę, negocjują i świadczą usługi. Znajdują interesariuszy i by zatrzymać ich w organizacji wykorzystują swoją wiedzę i umiejętności. Każdy klient jest inny dlatego warto wiedzieć jakie mają zwyczaje, oczekiwania, czy styl bycia.

Badania przeprowadzono wśród klientów Białostockiego Klubu Karate (BKK) za pomocą techniki CAWI. Celem badania było dostarczenie wiedzy na temat zadowolenia klientów Białostockiego Klubu Karate z działań oraz jakości oferowanych przez klub usług. Poprzez analizę wyników badania zidentyfikowano jakie są najważniejsze czynniki w kształtowaniu relacji z klientami, co jest niezbędne do zaspokojenia oczekiwań klientów, jakie znaczenie ma jakość dla klientów oraz co satysfakcjonuje klientów, a co wymaga poprawy w oferowanych przez BKK usługach sportowych. Wyniki badań stanowiły podstawę do opracowania rekomendacji, które pomogą Białostockiemu Klubowi Karate w dalszej działalności na rynku usług sportowych.

1. Przegląd literatury

Według J. Czupiała proces kształtowania relacji przez przedsiębiorstwo „obejmuje stosunki pomiędzy nim a jego zewnętrznymi interesariuszami, zwłaszcza dostawcami, klientami, agencjami rządowymi, partnerami, związkami zawodowymi, grupami nacisku itp. Stosunki te są podłożem rozwoju kultury biznesu” [Czupiał, 2005, s. 416].

Opierając się na temacie relacji z interesariuszami, T. Onkila [2011, s. 379-393] zasugerowała, że różne rodzaje relacji z interesariuszami wymagają różnych narzędzi zarządzania. Relacje te mogą być oparte na władzy, współpracy, konflikcie lub jednostronne, a każdy rodzaj relacji pociąga za sobą inne atrybuty, interesariuszy i interesy. W relacjach opartych na władzy lub jednostronnych relacje z interesariuszami opierają się na władzy korporacji nad interesariuszami lub władzy interesariuszy nad korporacją. W tego typu relacjach korporacje reagują na interesariuszy, którzy mają prawo oczekiwać, wymagać i oceniać określone działania. W relacjach konfliktowych korporacje zwracają się do tych interesariuszy, których interesy są uważane za „uzasadnione”. W tego typu relacjach korporacja ocenia zasadność interesów wszystkich interesariuszy i bierze pod uwagę tylko te,

które uznaje się za mające uzasadnione żądania. W relacjach opartych na współpracy korporacje i interesariusze mają silne interakcje, a wszyscy interesariusze w społeczeństwie, którzy mogą być zainteresowani działaniami społecznymi, są brani pod uwagę. Relacje w ramach tej kategorii opierają się na szczerości i zaufaniu [Herremans i in., , 2016, s. 417-435]. W przypadku usług sportowych relacje z klientami to głównie relacje oparte na współpracy, bowiem z jednej strony opierają się na oczekiwaniach klientów, ale z drugiej wymagają też ich bezpośredniego zaangażowania.

Dokonując analizy rodzajów relacji zachodzących między interesariuszami a przedsiębiorstwem, można także wyodrębnić trzy grupy interesariuszy [Paliwo-da-Matiolońska, 2005, s. 241]:

1. Grupa pierwsza skupia w sobie te osoby, które za pomocą swojej wiedzy, pracy, doświadczenia, czy kapitału współtworzą przedsiębiorstwo. Relacja, która tu zachodzi między interesariuszami a instytucją jest tak wiążąca, że bez niej biznes by upadł. Są to m.in. zatrudnione osoby, udziałowcy, czy właściciele.
2. Grupa druga to tzw. interesariusze kontraktowi, którzy wprost połączeni są z działalnością przedsiębiorstwa. Nazwa ta bierze się od relacji między interesariuszami a organizacją, która ma charakter oficjalnego kontraktu. Są to m.in. klienci, dostawcy, czy konkurenci.
3. Grupę trzecią tworzą interesariusze, których relacja z przedsiębiorstwem ma charakter kontekstowy. Są to m.in. różnego rodzaju wspólnoty poczynając od lokalnych, po państwowe, czy globalne, a także różnego rodzaju instytucje państwowe, samorządowe, czy społeczne.

Proces kształtowania relacji z interesariuszami odbywa się etapowo i obejmuje: kreowanie relacji, działania formalizacyjne, strategię rozwoju, budowanie zaufania, ewaluację oraz ciągłość doskonalenia [Chomiak-Orsa, 2013, s. 109]. Celem budowania relacji organizacji z zainteresowanymi stronami jest osiągnięcie, zadowolenie i zatrzymanie atrakcyjnego dla przedsiębiorstwa podmiotu [Piwoni-Krzeszowska, 2014, s. 66].

Organizacje wchodzą z wysokim zaangażowaniem w nowe relacje. Kształtują je i rozwijają pomimo, iż podmioty bywają zróżnicowane pod różnymi względami co łączy się z innym podejściem do różnych osób [Danielak, 2015, s. 5]. Zależnie od wartości wewnętrznych obranych przed przedsiębiorstwo, konieczne jest dokonanie analizy interesariuszy i oceny ich oczekiwań oraz wybranie optymalnego – z punktu widzenia wizji podmiotu – sześcibla współpracy z nim i uwzględnienia ich potrzeb w strategii generowania wartości przedsiębiorstwa [Marcinkowska, 2011, s. 861].

2. Rynek usług sportowych

Analizując różne elementy gospodarki jako pierwszy i najistotniejszy należy wskazać usługę. W gospodarkach narodowych wielu państw usługi zajmują wysokie miejsce. Współcześnie usługi wręcz dominują na rynkach [Velev i Anguelov, 2003, s. 53-58]. Każdy niewątpliwie użył lub słyszał słowo „usługa”, gdyż jest ono powszechnie stosowane, a zarazem trudne do zdefiniowania. Świadczą o tym liczne próby podejmowania tego zagadnienia jako problematyki badawczej. Problem zdefiniowania usługi wynika z ciągłego jej rozwoju, rozbudowy, zmienności i poszerzania zakresu działań. Usługa i materialność poprzez oddziaływanie na siebie zacierają różnice między sobą [Stoma, 2012, s. 125-126].

Usługa definiowana jest jako czynność pomiędzy usługodawcą, a usługobiorcą mająca na celu zmianę stanu usługobiorcy. Zgodnie z definicją odbiorca jest usatysfakcjonowany, gdy jego stan zmienia się na nowy stan pożądaný [Kimita, et. al., 2008, p. 477-480]. Przez pojęcie usługi należy rozumieć:

- „wszelkie czynności świadczone na rzecz jednostek gospodarczych prowadzących działalność o charakterze produkcyjnym, tzn. usługi dla celów produkcji nietworzące bezpośrednio nowych dóbr materialnych;
- wszelkie czynności świadczone na rzecz jednostek gospodarki narodowej oraz na rzecz ludności, przeznaczone dla celów konsumpcji indywidualnej, zbiorowej i ogólnospołecznej” [Zasady Metodyczne..., 2015, s. 7].

W literaturze usługom zostały przypisane cechy charakterystyczne, które akceptowano począwszy od lat 80. XX wieku. Cechy te określane były skrótem IHIP (niematerialność, heterogeniczność, nierozłączność i nietrwałość) [Benoit, 2010, s. 359-368]. Cechy te, uzupełnione o niemożność nabycia prawa własności usługi, zaprezentowanie zostały w tabeli 1.

Tab 1. Cechy usług

Cecha	Charakterystyka
Niematerialność	Usługi nie można zmierzyć, pokazać przed zakupem, opatentować, transportować.
Nietrwałość	Usługa nie istnieje poza procesem jej świadczenia, nie można tworzyć zapasów usługi, występują trudności w synchronizacji podaży z popytem.
Nierozdzielność procesu wytwarzania i konsumpcji	Produkcja i konsumpcja odbywa się w tym samym czasie i miejscu, często w procesie wytwarzania (świadczenia) usługi uczestniczy usługobiorca i nawiązuje bezpośredni kontakt z usługodawcą.
Niejednorodność	Jakość usługi zależy od wielu niekontrolowanych czynników oraz jakości pracy personelu, trudno dokonać standaryzacji procesu świadczenia usługi.

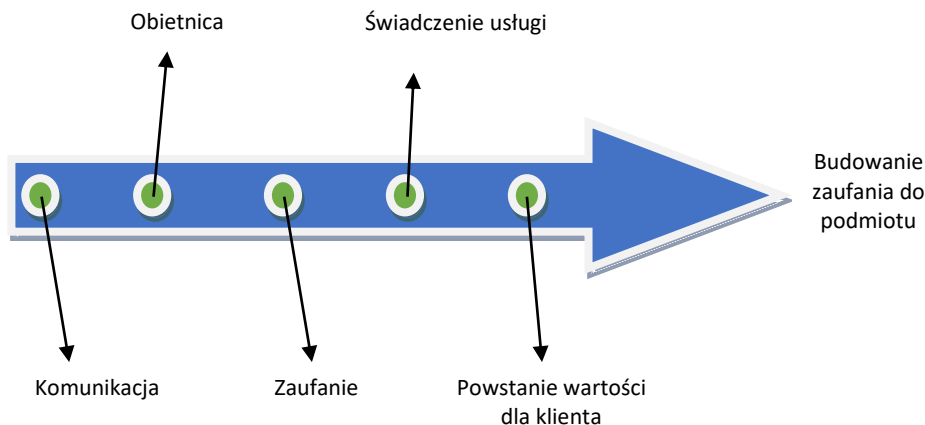
Cecha	Charakterystyka
Niematerialność	Usługi nie można zmierzyć, pokazać przed zakupem, opatentować, transportować.
Nietrwałość	Usługa nie istnieje poza procesem jej świadczenia, nie można tworzyć zapasów usługi, występują trudności w synchronizacji podaży z popytem.
Nierozdzielność procesu wytwarzania i konsumpcji	Produkcja i konsumpcja odbywa się w tym samym czasie i miejscu, często w procesie wytwarzania (świadczenia) usługi uczestniczy usługobiorca i nawiązuje bezpośredni kontakt z usługodawcą.
Niemożliwość nabycia prawa własności	Usługi nie można odsprzedawać, nie ma rynku usług używanych.

Źródło: [Marzec, 2012, s. 40].

Nierozłącznym elementem świadczenia usług jest zaufanie. Przedstawione powyżej cechy wpływają na relacje. Klient musi zaufać, iż usługa będzie wykonana w deklarowany sposób. Usługobiorca ma swego rodzaju oczekiwania, ale by się dowiedzieć czy zostaną one spełnione musi zaufać usługodawcy, który musi zaplanować realizację i przedstawienie usługi. Na rysunku 1 zaprezentowano usługę widzianą przez pryzmat jej poszczególnych części. Najpierw należy zwrócić uwagę na komunikację, która jest rozmową usługodawcy z usługobiorcą na temat usługi. Następnie usługodawca składa obietnice, czyli zaświadcza jak będzie wyglądała usługa. Później to klient decyduje się zaufać lub nie. Po tej decyzji następuje świadczenie usługi, które powinno stworzyć wartość dla klienta. Spełnienie wszystkich części prowadzi do zbudowania zaufania podmiotu, które może być wykorzystywane w relacjach obu stron.

Zaufanie sprawia, że zabieg świadczenia usług może przejść pozytywnie. Dodatkowo ułatwia komunikowanie się i przekazywanie informacji co jest niezbędne do świadczenia usługi. Podmioty powinny dążyć do budowania zaufania poprzez wiarygodność, niezawodność oraz otwartość na klienta i jego potrzeby.

Na rynku sfery usług i produktów materialnych oddziałują na siebie i się wzajemnie uzupełniają. Granica pomiędzy sferą przemysłową, a usługową jest nieźmiernie elastyczna. Usługa to zasadniczo coś niematerialnego, ale często idzie w parze z produktem i w ten sposób powstają różne pomysły jak zadowolić klienta. Usługi przez swoją specyfikę często są niepowtarzalne, przez co stają się jeszcze bardziej wyjątkowe.



Rys. 1. Poszczególne części usługi

Źródło: [Marzec, 2012, s. 45].

Usługi sportowe są bardzo specyficzne, „co wynika nie tylko ze specyfiki oferowanego produktu (aktywność fizyczna, obietnica poprawy zdrowia, figury, zrzućcia nadmiernych kilogramów, tworzenie więzi z innymi uczestnikami), ale także z ceny i kosztów jakie muszą ponieść nabywcy by osiągnąć zamierzony efekt (to nie tylko cena karnetu, biletu wstępu, czy zajęć, ale również koszt dojazdu do klubu, poświęconego czasu oraz wysiłku fizycznego). Całość powinna być wysokiej jakości, we właściwym miejscu, w odpowiednim otoczeniu, z uwzględnieniem procesu komunikacji i w asyście wykwalifikowanego personelu” [Widowska-Stanisiz, 2016, s. 62]. Do współczesnego wyglądu i charakteru usług sportowych odniosła się E. Rudawska mówiąc, że „zmieniająca się przestrzeń gospodarcza, w której funkcjonują organizacje sportowe w ostatnich kilkudziesięciu latach, powoduje konieczność zaadoptowania rynkowych reguł działalności. Organizacje sportowe są współcześnie postrzegane niczym średniej wielkości przedsiębiorstwa, konkurujące o klienta i walczące o budowanie swojej pozycji rynkowej i finansowej. Coraz częściej muszą więc świadomie i profesjonalnie stosować instrumenty marketingowego oddziaływania na otoczenie w celu stworzenia i utrzymania rentownych relacji z jego podmiotami” [Rudawska, 2011, s. 153]. Wszelka usługa by dobrze funkcjonować musi stawiać na jakość. Dla każdej usługi słowo „jakość” będzie rozumiane inaczej. Biorąc na tapet jakość usługi sportowej można utożsamić ją ze zdolnością do zaspokojenia

potrzeb związanych z daną aktywnością fizyczną. „Składają się na nią cztery elementy: jakość obiektu, jakość organizatora, jakość trenera i jakość obsługi” [Nowińska, 2005, s. 65].

Jak zauważyły A. Stosik oraz A. Leśniewska „współczesne organizacje sportowe działają na podstawie tych samych reguł gry rynkowej co duże firmy produkcyjne czy handlowe. Dzisiejszy klient jest wysoko wyedukowany i świadomy swoich potrzeb. To on dokonuje wyboru spośród ofert na szerokim rynku konkurencyjnych produktów” [Stosik i Leśniewska, 2018, s. 20; Szydło i Potmalnik, 2022]. Z punktu widzenia usług sportowych innowacje marketingowe są szczególnym rodzajem innowacji. Wynika z nich możliwość wykorzystania potencjału i atrakcyjności mediów społecznościowych. Wzrasta popularność sportu oraz rozwój portali społecznościowych, media społecznościowe stwarzają dla usługodawców sportowych wielkie, wręcz niekończące się możliwości wchodzenia w interakcje z różnymi grupami interesariuszy. Rozwój nowych technologii oraz łączenie różnych płaszczyzn społeczno-gospodarczych doprowadzi do angażowania uczestników usług sportowych we współdecydowanie i współtworzenie obszaru sportowego, tego klubowego oraz dalszego jak, np.: wydarzeń sportowych [Pawlak i Łasiński, 2015, s. 164-165].

3. Metodyka badań własnych

W przypadku niniejszego artykułu przedmiotem badań są opinie klientów Białostockiego Klubu Karate, czyli zawodników i ich rodziców na temat świadczonych przez klub usług sportowych. Celem badań jest dostarczenie wiedzy na temat satysfakcji klientów Białostockiego Klubu Karate z podejmowanych działań oraz jakości oferowanych przez klub usług. Sformułowano następujące problemy badawcze:

1. Jakie są najważniejsze czynniki w kształtowaniu relacji z klientami różnych pokoleń w przypadku świadczenia usług sportowych?
2. Co musi zapewnić jednostka by zaspokoić oczekiwania klientów z różnych pokoleń?
3. Jakie znaczenie dla klientów z różnych pokoleń ma jakość świadczonych usług sportowych?
4. Jakie działania klubu są satysfakcjonujące, a jakie wymagają poprawy w opinii klientów z różnych pokoleń?

Weryfikacji zostały poddane następujące hipotezy:

1. Zakłada się, że najważniejszymi czynnikami w kształtowaniu relacji dla wszystkich pokoleń są zaangażowanie trenerów i dbanie o dobrą atmosferę w klubie.
2. Według klientów z różnych pokoleń prawdopodobnie jednostka musi zadbać o formę fizyczną zawodników oraz atrakcyjną cenę.
3. Przypuszcza się, że jakość świadczonych usług sportowych ma dla klientów z różnych pokoleń znaczenie.
4. Istnieje prawdopodobieństwo, iż klienci z różnych pokoleń sądzą, że Białostocki Klub Karate posiada wystarczająco wykwalifikowaną kadrę, ale powinien poszerzyć swoją działalność o zajęcia w kolejnych szkołach oraz zwiększyć ilość treningów dołączając treningi na siłowni.

W procesie badawczym zastosowano metodę ilościową. Przeprowadzono badania ankietowe techniką CAWI (Computer-Assisted Web Interview). Badania zostały przeprowadzone w maju 2022 roku. Udział w nim wzięli rodzice i zawodnicy Białostockiego Klubu Karate.

Na potrzeby prowadzonych badań przyjęto, że:

- pokolenie X to pokolenie urodzone między 1965 a 1980 rokiem, które określane jest jako osoby, które „żyją żeby pracować”. Przedstawicieli tej grupy cechuje odpowiedzialność i lojalność. Poszukują oni stabilizacji, a praca musi być dobrze płatna. W ich przekonaniu czynności muszą następować kolejno po sobie, w odpowiednim porządku oraz z należyтым szacunkiem do hierarchii. Niechętnie zmieniają swoje położenie i prace, a powodem tego może być troska i oddanie rodzinie. Problem i niepewność, która towarzyszy temu pokoleniu wiąże się ze zmianami w zatrudnieniu. Obecnie coraz częściej praca polega na byciu elastycznym. Przejawia się to u przedstawicieli pokolenia X lękiem co będzie dalej [Waśko, 2016, s. 137-138; Szydło, 2017].
- pokolenie Y to osoby urodzone po 1980 roku aż do roku 2000, które „pracują, żeby żyć”. Pokolenie Y można podzielić na starsze (1981-1989) oraz młodsze (1990-2000). Przedstawiciele tych grup posiadają cechy wspólne, ale też różną się od siebie. Grupa starsza posiada niektóre cechy zbliżone do pokolenia X, natomiast sytuacja społeczno-polityczna, rozwój technologii i Internetu, mimo braku dostępu do sieci od urodzenia, spowodowały szybszą akceptację do nowej sytuacji. Natomiast grupa młodsza mimo cech i zachowań wspólnych posiada pewne cechy zbliżone do przedstawicieli pokolenia Z, takie jak częstsza komunikacja internetowa czy zakładanie i wykorzystywanie portali społecznościowych. Najczęściej osoby reprezentujące pokolenie Y charakteryzują się

kreatywnością oraz otwartością na innych, czego dowodem jest umiejętność pracy w środowisku wielokulturowym [Waśko, 2016, s. 138-139].

- pokolenie Z nazywane również Generacją C to osoby urodzone po 2001 roku, które zakładają, że „praca powinna być pasją”. Od urodzenia mają dostęp do Internetu, komputerów, smartfonów i innego rodzaju technologii, dlatego urządzenia te wraz z ich możliwością komunikacji są głównym i nieodłącznym elementem ich życia. Cechy pokolenia Z są zbliżone do tych opisujących pokolenie Y, ale ich przywiązanie do sieci jest większe. „Zetki” łączą życie zawodowe i prywatne w jedność, wykorzystując te same wartości. Tak jak Internet od najmłodszych lat towarzyszą im języki obce. Szybkość ich poznawania i nauki ułatwia komunikację. Znajomość technologii i języka sprawia, że chętnie podróżują. Dodatkowe zajęcia również rozwijają u nich różnorodność zainteresowań. Są zdeterminowani w realizacji samych siebie, ale ze względu na podejście ich rodziców, którym często czegoś brakowało w dzieciństwie i zapewniali im wszystko co chcą mieć, chcą mieć natychmiast [Waśko, 2016, s. 140-141; Kukła i Nowacka, 2019, s. 123]. Gdy przedstawiciele pokolenia Z przystępują do pracy chcieliby zrobić ogromną karierę od razu i bez większego trudu, czy wysiłku. Najchętniej pracują w grupie, nie skupiając się przy tym na jednej rzeczy, a robiąc wiele naraz [Hysa, 2016, s. 329-330].

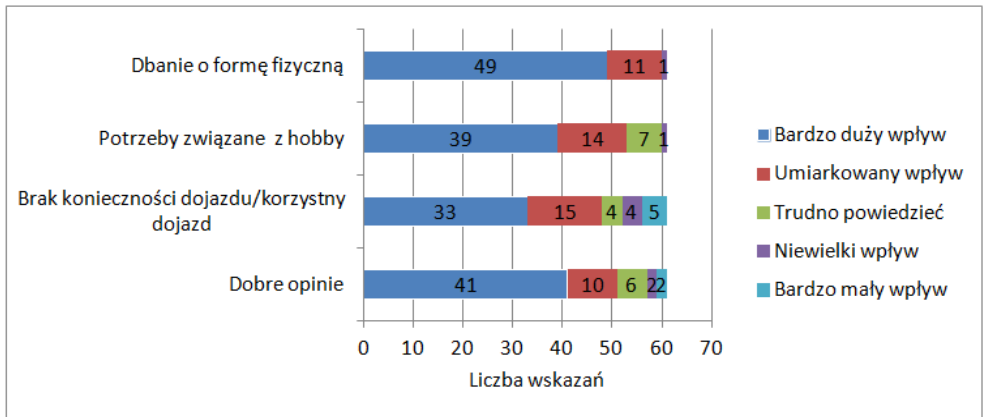
Największą grupą respondentów, aż 41% stanowiło pokolenie Z. Następnie z wynikiem 27,9% i 21,3% było młodsze i starsze pokolenie Y. Tylko 9,8% stanowiło pokolenie X. Osoby po 58 roku życia nie wzięły udziału w badaniu. Te liczby wskazują, że w Białostockim Klubie Karate przeważają młodzi zawodnicy co przekłada się na rodziców w młodszym wieku i niewielki procent osób po 42 roku życia. Spośród badanych 34,4% osób posiada wykształcenie wyższe. Tylko o jedną osobę mniej zadeklarowało wykształcenie średnie. Wyraźnie mniej wystąpiło osób z wykształceniem podstawowym – 23%. Znacznie mniej wskazało wykształcenie zawodowe, bo 9,8%. Z uwagi na różny wiek respondentów poziom wykształcenia również jest zróżnicowany. Zdecydowana większość badanych, bo aż 67,2% są to kawalerzy/panny. O około połowę mniej – 31,1% stanowiły osoby żonate lub mężatki. Tylko jedna osoba się rozwiodła, a osoby owdowiałe nie uczestniczyły wcale. Respondenci w większości są to osoby młode co przekłada się na największy odsetek kawalerów i panien. Osoby badane najczęściej uczą się lub studiują (39,3%). Niewiele mniej badanych osób pracuje (34,4%). Łączących te dwie cechy badanych było 23%. Tylko 2 osoby (3,3%) są bezrobotne, a odsetek

osób emerytowanych lub będących na rencie jest zerowy. Sumując odsetek osób uczących się/studiujących i pracujących z pracującymi można zauważyć, że praca występuje u 62,3% ankietowanych, więc jest istotnym czynnikiem, ale suma samej nauki wynosi aż 73,7%. Znaczna większość osób badanych zamieszkuje miasto powyżej 100 tys. mieszkańców, aż 86,9%. Tylko 6,6% osób zamieszkuje miasta w przedziale 10-100 tys. mieszkańców, 4,9% zamieszkuje wieś, a 1,6% (jedna osoba) mieszka w mieście poniżej 10 tys. mieszkańców. Wynioskować stąd można, iż większość respondentów mieszka w Białymstoku i nie musi dojeżdżać na treningi.

5. Wyniki badań własnych

Respondenci poproszeni zostali o wskazanie czynników, które miały największy wpływ przy wyborze Białostockiego Klubu Karate. W opinii ankietowanych cztery czynniki były szczególnie istotne (rys. 2). Najważniejszym czynnikiem okazało się dbanie o formę fizyczną. Ma on bardzo duży wpływ na około 80% respondentów i umiarkowanie wpływa na 18%. Warto więc kłaść nacisk na ten czynnik w promocji klubu. Następnym w kolei determinantem o bardzo dużym wpływie są dobre opinie. Taką odpowiedź wybrało 67% ankietowanych. Dlatego tak ważne są dobre, trwałe relacje. Potrzeby związane z hobby w sumie bardzo duży i umiarkowany wpływ mają na 86% respondentów, co może wskazywać na rosnące zainteresowanie samoobroną i sztukami walki. Ostatnim wyróżniającym się czynnikiem jest brak konieczności dojazdu/korzystny dojazd. Ta opcja ma bardzo duży wpływ na wybór BKK dla 54%, a umiarkowany dla 25% ankietowanych. Taki wynik może świadczyć o konieczności analizowania jakości nowych lokalizacji. W grupie czynników mniej wpływowych wskazywano atrakcyjną cenę, reklamę, chęć zaimponowania oraz negatywny stosunek do konkurencji.

Następnie poproszono ankietowanych o ocenę czynników, które motywują do treningów w BKK. Dla około 90% respondentów bardzo motywująca okazała się atmosfera panująca w klubie, co po raz kolejny dowodzi jak ważne są relacje międzyludzkie. Równie motywujące dla osób pytanых okazało się zaangażowanie trenerów (83%). Co może wskazywać na to by dokładnie dobierać sztab szkoleniowy i stawiać na zaangażowanych i ambitnych. Nie mniej ważna okazała się możliwość rozwoju, którą wybrało 82% zapytanych. Nieco niżej uplasowały się determinanty takie jak: zaangażowanie zawodników, czyli wzajemne motywowanie się oraz osiągnięcia. Rozkład czynników z uwzględnieniem różnorodności pokoleń zaprezentowano w tabeli 2.



Rys. 2. Najistotniejsze czynniki motywujące do treningów w Białostockim Klubie Karate

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Tab. 2. Czynniki motywujące do treningów w Białostockim Klubie Karate w różnych pokoleniach

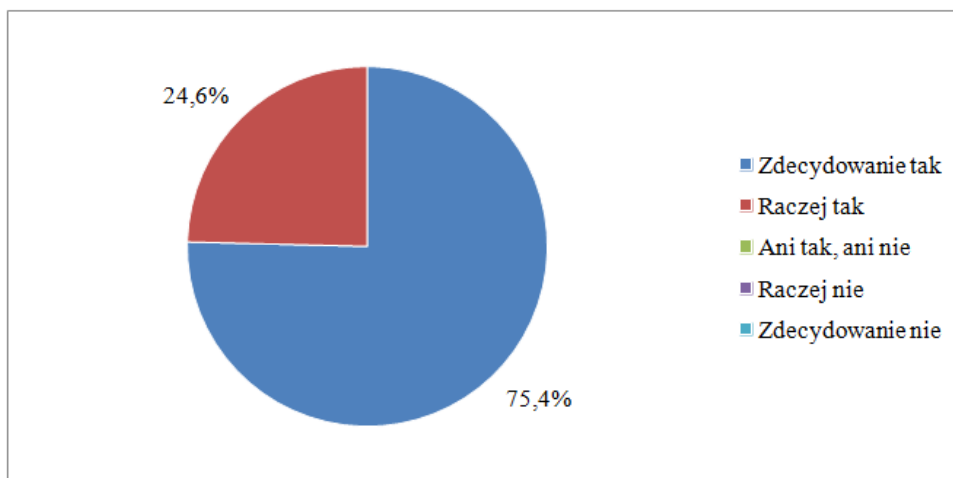
Czynniki		1	2	3	4	5
Pokolenie Z	Średnia arytmetyczna	4,83	4,56	4,8	4,64	4,88
	Mediana	5	5	5	5	5
	Dominanta	5	5	5	5	5
Pokolenie Y młodsze	Średnia arytmetyczna	4,71	4,47	4,71	4,71	4,82
	Mediana	5	5	5	5	5
	Dominanta	5	5	5	5	5
Pokolenie Y starsze	Średnia arytmetyczna	4,85	4	4,77	4,23	5
	Mediana	5	4	5	4	5
	Dominanta	5	5	5	5	5
Pokolenie X	Średnia arytmetyczna	4,83	4,5	5	4,5	4,83
	Mediana	5	5	5	5	5
	Dominanta	5	5	5	5	5

Czynniki: 1 – Zaangażowanie trenerów; 2 – Zaangażowanie zawodników; 3 – Możliwość rozwoju; 4 – Osiągnięcia; 5 – Atmosfera panująca w klubie

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Biorąc pod uwagę średnią arytmetyczną, dla wszystkich pokoleń najbardziej motywująca jest atmosfera panująca na treningach z wyjątkiem pokolenia X, które za bardziej motywujące uznało możliwość rozwoju. Natomiast wszystkie pokolenia najniżej oceniły zaangażowanie zawodników jako mające najmniejszy wpływ na motywację. Dominanta w przypadku wszystkich czynników wyniosła 5 w ocenie przedstawicieli każdego pokolenia. Mediana także w większości wyniosła 5, poza dwoma czynnikami (zaangażowanie zawodników oraz osiągnięcia) w opinii pokolenia Y z przedziału wiekowego 33-41 lat.

Respondentów poproszono także o ocenę znaczenia jakości świadczonych usług sportowych. Wyniki zaprezentowano na rysunku 3.

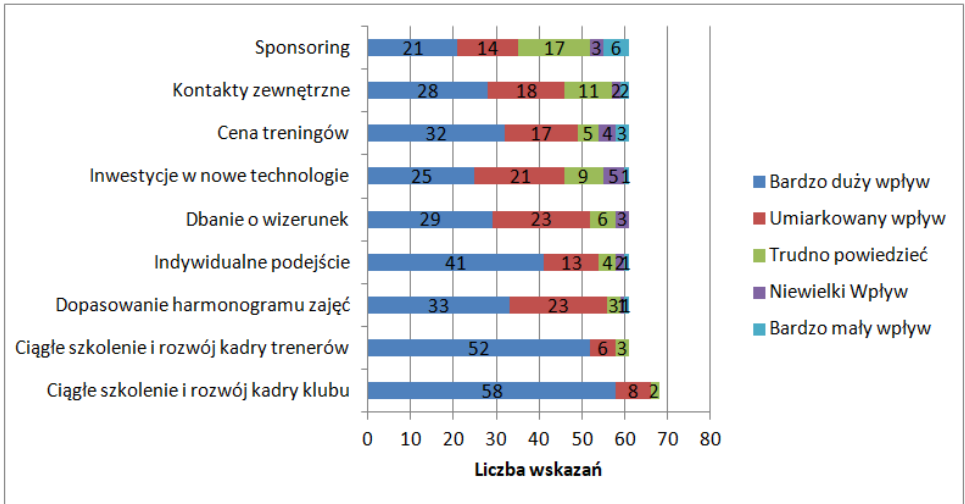


Rys. 3. Znaczenie jakości świadczonych usług sportowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Z rysunku 3 wynika, że jakość świadczonych usług sportowych ma zdecydowane znaczenie dla 75% badanych, pozostali ankietowani wskazali, że raczej ma to znaczenie. Wywnioskować z tego można, iż należy stawiać na jakość świadcząc usługi sportowe. Biorąc pod uwagę głosy poszczególnych pokoleń klientów, w pokoleniach Z i Y większością głosów stwierdzono, że jakość zdecydowanie ma znaczenie, a nieliczni decydowali się na stwierdzenie, iż jakość raczej ma znaczenie. Tylko w pokoleniu X głosy rozłożyły się po równo.

Biorąc powyższe pod uwagę, warto przeanalizować które czynniki mają największy wpływ na jakość świadczonych usług sportowych (rys. 4).



Rys. 4. Czynniki wpływające na jakość świadczonych usług w Białostockim Klubie Karate

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Największy wpływ na jakość świadczonych usług sportowych w opinii respondentów ma ciągłe szkolenie i rozwój kadry trenerów, bardzo duży wpływ tego czynnika potwierdziło ok. 85% badanych. Bardzo znaczące jest także ciągłe szkolenie i rozwój kadry klubu, ten czynnik ma bardzo duży wpływ dla ok. 83% osób. Wywnioskować można, że interesariusze BKK chętnie oglądają jak zawodnicy i trenerzy rozwijają się poprzez szkolenia, seminaria, zgrupowania itp. nabywając nową wiedzę i umiejętności i tym samym podnosząc jakość świadczonych usług w klubie. Około 67% ankietowanych wskazało bardzo duży wpływ i ok. 21% umiarkowany wpływ indywidualnego podejścia jako czynnika determinującego jakość. Stwierdzić można, że nieuogólnianie, a indywidualna analiza wykonanej pracy zawodników wpływa w oczach interesariuszy na jakość. Bardzo duży wpływ dla 33 osób i umiarkowany wpływ dla 23 osób (razem ok. 91%) ma dopasowanie harmonogramu zajęć. Zauważyć można, że klienci liczą na różne godziny świadczenia usług, by każdy mógł wybrać najbardziej pasujące do jego harmonogramu dnia. Piątym z dziewięciu czynników okazała się cena treningów. Około połowa respondentów odpowiedziała, że ma ona bardzo duży wpływ, a w opinii 28% ma wpływ umiarkowany. Dbanie o wizerunek ma dla ok. 48% bardzo duży wpływ, dla ok. 38% wpływ umiarkowany i tylko dla blisko 5% niewielki wpływ. Kontakty zewnętrzne mimo dość wysokiego, bo ok. 45% wyboru bardzo dużego wpływu, zarazem nie są dość klarowne, ponieważ ok. 18% zapytanych odpowiedziało, że

trudno im powiedzieć czy ów czynnik wpływa na jakość usług w klubie karate. Jak się okazało najmniejsze znaczenie ma sponsoring gdyż tylko dla ok. 34% ankietowanych ma on bardzo duży wpływ, około 27% osób nie ma zdania, a dla ok. 10% czynnik ten ma bardzo niski wpływ.

Rozkład czynników z uwzględnieniem opinii różnych pokoleń zaprezentowano w tabeli 3.

Tab. 3. Czynniki wpływające na jakość świadczonych usług w Białostockim Klubie Karate w odniesieniu do różnych pokoleń

Czynniki		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pokolenie Z	Średnia arytmetyczna	4,72	4,76	4,56	4,6	4,36	4,25	4,32	4,32	3,88
	Mediana	5	5	5	5	5	5	5	5	4
	Dominanta	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Pokolenie Y młodsze	Średnia arytmetyczna	4,82	4,82	4,29	4,53	4	4	4,24	4	3,82
	Mediana	5	5	4	5	4	4	4	4	4
	Dominanta	5	5	4,5	5	4	4,5	5	4,5	3
Pokolenie Y starsze	Średnia arytmetyczna	4,92	4,85	4,21	4,15	4,38	3,5	3,75	3,92	2,77
	Mediana	5	5	4	4	5	3,5	4	5	3
	Dominanta	5	5	4,5	5	5	3	5	5	3
Pokolenie X	Średnia arytmetyczna	4,83	4,83	4,5	4,67	4,5	4,33	4,17	4	4,33
	Mediana	5	5	4,5	5	4,5	4	4,5	4	4,5
	Dominanta	5	5	4,5	5	4,5	4	5	4	5

Czynniki: 1 – Ciągłe szkolenie i rozwój kadry klubu; 2 – Ciągłe szkolenie i rozwój kadry trenerów; 3 – Dopasowanie harmonogramu zajęć; 4- Indywidualne podejście; 5 – Dbanie o wizerunek; 6 – Inwestycje w nowe technologie; 7 – Cena treningów; 8 – Kontakty zewnętrzne; 9 – Sponsoring

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Przedstawiciele wszystkich pokoleń zgodnie wybrali ciągłe szkolenie i rozwój kadry klubu i ciągłe szkolenie kadry trenerów za najważniejsze. Następnie Pokolenie Z średnio uważa, że indywidualne podejście i dopasowanie harmonogramu zajęć jest również istotne. Tak samo sądzi młodsze pokolenie Y, natomiast starsze pokolenie Y przed tymi dwoma czynnikami stawia dbanie o wizerunek. Pokolenie X za najmniej znaczące uważa kontakty zewnętrzne, a pozostałe pokolenia sponsoring.

Rozkład liczby głosów wskazujących w jaki sposób poprawić jakość usług sportowych w BKK zaprezentowano w tabeli 4.

Tab. 4. Sposoby podniesienia jakości usług w Białostockim Klubie Karate w różnych pokoleniach

	Treningi na siłowni	Częstsze treningi	Dokup sprzętu	Treningi w większej liczbie szkół	Wynajem dojo	Podniesienie kwalifikacji trenerów
Pokolenie Z	15	9	11	9	9	5
Pokolenie Y młodsze	6	11	8	5	2	5
Pokolenie Y starsze	7	6	4	8	6	2
Pokolenie X	2	2	2	2	1	2

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Dla pokolenia Z najważniejszy czynnik to treningi na siłowni, następnie uzupełnienie sprzętu, a na końcu podniesienie kwalifikacji trenerów. Młodsze pokolenie Y najczęściej wybierało częstsze treningi oraz dokup sprzętu, a jako najmniej istotne uznali wynajem dojo. Natomiast starsze pokolenie Y jako najważniejszy czynnik podniesienia jakości uznało treningi w większej ilości szkół, jeden głos mniej otrzymały treningi na siłowni, a najmniej respondentów wybrało podniesienie kwalifikacji trenerów.

6. Dyskusja wyników i podsumowanie

Analizując wyniki uzyskane wśród interesariuszy Białostockiego Klubu Karate wnioskować można, że:

- Istotne dla klientów we wszystkich pokoleniach jest dbanie o kulturę fizyczną, dlatego warto podczas promocji klubu kłaść nacisk na fakt rozwoju formy. Badania wskazują, że rośnie popularność sztuk walki, ale nie idzie z tym w parze chęć zaimponowania, a raczej umiejętności samoobrony lub już wspomnianej dobrej formy fizycznej.
- Motywująca wśród różnych pokoleń okazała się głównie atmosfera panująca w klubie, dlatego należy dbać o relacje, wykazywać zaangażowanie ze strony trenerów, które przerodzi się w zaangażowanie zawodnicze. Warto wprowadzać luźniejszą atmosferę, np. na obozach lub przeprowadzać integrację by życie klubu realizowało się tylko surowymi treningami. Wyjątkiem było pokolenie X, które za bardziej motywującą uznało możliwość rozwoju.

- Nieustannie należy czerpać wiedzę od najlepszych trenerów, specjalistów, coach'ów i się rozwijać – zarówno zawodnicy jak i trenerzy, gdyż takie są oczekiwania klientów ze wszystkich pokoleń.
- Nie można uogólniać całej grupy treningowej, indywidualne podejście było istotne szczególnie dla pokolenia Z. Warto poświęcić więcej czasu na poprawę pojedynczych błędów oraz analizować poszczególne walki i starty każdego zawodnika z osobna.

W obecnych czasach nie można stać w miejscu. Trzeba nieustannie się rozwijać, szkolić i inwestować. Te działania wpłyną na jakość świadczonych usług, która dla dzisiejszych interesariuszy jest niezmiernie ważna. Gdy przestanie się zwracać uwagę na jakość klienci będą się czuli oszukani i odejdą. A nawet gdy tak się stanie, bo klienci przychodzą i odchodzą to warto pozostawić po sobie dobre wspomnienie i być godnym polecenia.

Pierwsza hipoteza zakładająca, iż najważniejszy czynnik w kształtowaniu relacji dla wszystkich pokoleń interesariuszy Białostockiego Klubu Karate to zaangażowanie trenerów i dbanie o dobrą atmosferę w klubie nie została potwierdzona w całości, gdyż dobra atmosfera i zaangażowanie trenerów są najważniejsze dla wszystkich pokoleń z wyjątkiem pokolenia X, które na pierwszym miejscu stawia możliwość rozwoju, a następnie zaangażowanie trenerów i atmosferę panującą w klubie.

Następnie zakładano, że BKK musi dbać o formę fizyczną zawodników oraz atrakcyjną cenę. Z przeprowadzonych badań wynikało, iż faktycznie forma fizyczna jest niezmiernie ważna dla wszystkich pokoleń ale atrakcyjna cena nie jest tak kluczowym czynnikiem przy wyborze klubu jak zakładano.

Dalej zakładano, że dla klientów ważna jest jakość usług sportowych. Potwierdziły to badania, w których ankietowani we wszystkich pokoleniach wskazali, że jakość zdecydowanie ma znaczenie.

Ostatnie założenia również zostały potwierdzone w badaniach. Klienci z różnych pokoleń są zadowoleni z poziomu wykwalifikowania kadry. Pokolenie Z w największym stopniu zadowalałyby treningi na siłowni. Młodsze pokolenie Y chciałoby częstszych treningów, a starsze pokolenie Y najwięcej głosów oddało na poszerzenie działalności o kolejne szkoły.

Dzięki przeprowadzonym badaniom Białostocki Klub Karate będzie wiedział na co kłaść nacisk w kształtowaniu relacji z klientami, wskazano jakie elementy wzmocnić, jakie dodać, a z jakich w żadnym wypadku nie może zrezygnować. Poznane zostały motywy i oczekiwania interesariuszy klubu z różnych pokoleń. Pokazano jakie są różnice między oczekiwaniami różnych pokoleń oraz co je łączy. W rezultacie przeprowadzone badania ułatwią dalszą pracę i rozwój BKK.

ORCID iD

Justyna Grześ-Bukłaho: <https://orcid.org/0000-0002-5083-1879>

Literatura

1. Benoit (née Moeller) S. (2010), Characteristics of services – a new approach uncovers their value, *Journal of Services Marketing*, Vol. 24, s. 359-368.
2. Chomiak-Orsa I. (2013), *Zarządzanie kapitałem relacyjnym w procesie wirtualizacji organizacji. Podejście modelowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław.
3. Czupiał J. (2005), *Czynniki zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa a jego umiędzynarodowienie*, w: H. Brdulak, T. Gołębiowski (red.), *Wspólna Europa. „Zrównoważony rozwój przedsiębiorstw a relacje z interesariuszami”*, SGH, Warszawa.
4. Danielak W. (2015), *Wykorzystanie kapitału ludzkiego, strukturalnego i relacyjnego w budowaniu wartościowych relacji z interesariuszami przedsiębiorstwa*, Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania.
5. Herremans I., Nazari J., Mahmoudian (2016), *Stakeholder Relationships, Engagement, and Sustainability Reporting*, *Journal of Business Ethics*, 138(3), s. 417-435.
6. Hysa B. (2016), *Zarządzanie różnorodnością pokoleniową*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Organizacja i Zarządzanie*, Śląsk, s. 329-330.
7. Kimita K., Hara T., Shimomura Y., Arai T (2008), *Cost Evaluation Method for Service Design Based on Activity Based Costing*, in: Mitsuishi M., Ueda K., Kimura F. (eds.), *Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier: The 41st CIRP Conference on Manufacturing Systems*, 26-28.05.2008, Tokyo, Japan, pp. 477-480.
8. Koźmiński A. K., Piotrowski W. (2002), *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa, s. 41.
9. Kukła D., Nowacka M. (2019), *Charakterystyka podejścia do pracy przedstawicieli pokolenia Z – praca w systemie wartości młodych* [w:] *Edukacja ustawiczna dorosłych*, J. Tomczyńska (red.), Instytut Technologii Eksploatacji, Radom.
10. Marcinkowska M. (2011), *Tworzenie wartości przedsiębiorstwa dla interesariuszy, „Finanse, rynki finansowe, ubezpieczenia”*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, Szczecin.
11. Marzec M. (2012), *Wymiary zaufania w procesie świadczenia usług*, *Ekonomiczne Problemy Usług*, nr 95, Szczecin.

12. Nowińska A. (2005), *Jakość usług w fitness klubach*, w: H. Mruk (red), Marketingowo o sporcie, Sport & Business Fundation, Poznań.
13. Onkila T. (2011), *Multiple forms of stakeholder interaction in environmental management: Business arguments regarding differences in stakeholder relationships*, Business Strategy and the Environment, Vol. 20(6), s. 379-393.
14. Paliwoda-Matiolońska A. (2005), *Teoria interesariuszy w zarządzaniu współczesnym przedsiębiorstwem*, w: *Wspólna Europa. „Zrównoważony rozwój przedsiębiorstw a relacje z interesariuszami*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa.
15. Pawlak G., Łasiński G. (2015), *Media społecznościowe jako źródła budowania innowacji marketingowej w sporcie*, w: K. Kopecka-Piech (red.), *Innowacyjność przemysłów kreatywnych. Media a sport.*, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 164-165.
16. Piwoni-Krzeszowska E. (2014), *Nauki o zarządzaniu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
17. Rudawska E. (2011), *Interesariusze w marketingu relacji na rynku usług sportowych*, Ekonomiczne problemy usług, nr 79, Szczecin.
18. Stoma M. (2012), *Usługa jako kluczowy produkt współczesnego rynku – charakterystyka rynku usług w Polsce w ciągu ostatnich 10 lat*, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Warszawa, s. 125-126.
19. Szydło J. (2017), *Differences between Values Preferred by Generations X, Y and Z*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, T. 18, z. 3, cz. 1, s. 89-100.
20. Szydło J., Potmalnik E. (2022), *Decyzje zakupowe przedstawicieli Pokolenia Z na przykładzie branży modowej*, Marketing i Rynek, Tom 22, nr 9, s. 15-26.
21. Stosik A., Leśniewska A. (2016), *Ku kooperacji w sporcie. Wyzwania dla rynku o wysokiej konkurencji*, Quality In sport, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Wrocław.
22. Velez M., Anguelov K. (2003), *Assessment Approach Towards Compatibility of Services*, Economics and Organizations, Vol. 2, Nr 1, s. 53–58.
23. Waśko R. (2016), *Wybrane aspekty różnicujące pokolenie X, Y i Z w kontekście użytkowania nocnych technik i Internetu*, w: Z. Rykła, J. Kinala (red.), *Socjologia codzienności jako niebanalność*, Stowarzyszenie Naukowe Przestrzeni Społeczna i Środowisko, Rzeszów.
24. Widawska-Stanisław A. (2016), *Jakość usług sportowo-rekreacyjnych na przykładzie klubu fitness dla kobiet*, Quality in sport, Częstochowa.
25. Zasady Metodyczne Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług (PKWiU 2015) Warszawa.

Shaping relationships with clients on the sports services market

Abstract

The sports market is different from the market where other services or products – tangible goods are sold. Nevertheless, sports organizations, similarly to other economic entities, build their market position, compete and shape relations with stakeholders. The purpose of this article is to present the specificity of sports services and to identify factors important in shaping relationships with customers of different generations on this market. An example of a service provider is the Białystok Karate Club (BKK). In order to identify customer expectations, quantitative research was carried out using a questionnaire survey among BKK customers. It was analyzed what the club must provide to meet expectations and what activities are satisfactory and which require improvement. It was confirmed, among others, that quality is important for customers, the atmosphere in the club, commitment and mutual motivation are important.

Key words

services, sports services, relations, stakeholders, customers

Inflacja – czy student coraz biedniejszy – w świetle badań Portfele Studentów PB 2023

Paulina Szumowska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: paulina.szumowska.111352@student.pb.edu.pl

Julia Worobiej

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: julia.worobiej.111366@student.pb.edu.pl

Krystyna Zimnoch 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: k.zimnoch@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0016

Streszczenie

Kryzys gospodarczy wywołany przez *lockdown* okresu pandemii spowodował spadek produkcji i braki podaży wielu dóbr, co przy znacznym światowym wzroście cen surowców energetycznych wywołało i przyspieszyło wzrost cen wszystkich towarów i usług w gospodarce. Wzrost cen wpływa na możliwości zaspokojenia potrzeb ludzi. Celem artykułu jest zbadanie wpływu wysokiej inflacji na poziom życia studentów. Do analizy wykorzystane zostały wyniki badania Portfele Studentów PB 2023. Ponad 90% ankietowanych zdecydowanie negatywnie odczuwa skutki inflacji. Według badanych najbardziej zdrożały produkty pierwszej potrzeby, opłaty za media oraz paliwo. Aby ograniczyć wydatki studenci wybierają tańsze produkty, rezygnują z zakupu niektórych dóbr, żyją jeszcze bardziej oszczędnie. Uzyskane wyniki zostały odniesione do badań ogólnokrajowych analizujących skutki inflacji i ich wpływ na sytuację konsumentów. Oba poziomy badania pokazują zbieżność wyników i potwierdzają spadek poziomu życia społeczeństwa w okresie inflacji.

Słowa kluczowe

inflacja, studenci, wzrost cen, zaspokojenie potrzeb, sytuacja finansowa

Wstęp

Inflacja jest jednym z ważniejszych zagadnień makroekonomicznych, które wpływa na życie ludzi jako konsumentów i podmiotów gospodarczych. Zjawisko to polega na wzroście ogólnego poziomu cen dóbr i usług na rynku, co skutkuje spadkiem siły nabywczej pieniądza. Inflacja ma złożony charakter i jest wynikiem wielu czynników, w tym polityki monetarnej państwa, popytu i podaży na rynku oraz zmian gospodarczych i społecznych. Po pandemii COVID-19 kryzys gospodarczy, którego źródeł szukać należy w globalnym zamknięciu gospodarki, doprowadził do szybkiego wzrostu cen na całym świecie. W Polsce na sytuację inflacyjną duży wpływ wywarła wojna w Ukrainie. W wyniku konfliktu, łańcuchy dostaw zostały zerwane, co spowodowało wzrost cen produktów spożywczych, ropy i gazu. Efekty działań zbrojnych na wschodzie Europy konsekwentnie przyczyniły się do pogorszenia sytuacji ekonomicznej innych państw. Wzrost cen surowców energetycznych, żywności, minerałów potrzebnych do produkcji dotyczy niemalże każdej gospodarki. Skutki inflacji są różnie odczuwane przez poszczególne grupy społeczne i zawodowe. Osoby posiadające niskie dochody, najbardziej odczuwają wzrost cen. Podstawowy koszyk produktów konsumpcyjnych tych osób stanowi największy udział wydatków w miesięcznym budżecie domowym. Do takiej grupy możemy zaliczyć studentów, którzy dopiero zaczynają samodzielne życie czy podejmują pierwszą pracę, a przez wzrost kosztów może być im trudniej utrzymać się samemu. Wysokie ceny mogą skutkować tym, że nie będą mogli oni pozwolić sobie na zakup niezbędnych dóbr i usług, co wpłynie na ich jakość życia.

Celem artykułu jest ocena wpływu rosnącego poziomu inflacji na sytuację finansową studentów Politechniki Białostockiej. Autorki chcą poznać ocenę i sposoby radzenia sobie z rosnącymi wydatkami podczas inflacji wśród badanej grupy. Do realizacji celu wykorzystano badania ankietowe Portfele Studentów PB 2023. Kolejna edycja tego badania miała na celu otrzymanie nowych spostrzeżeń i wniosków w porównaniu z badaniem z 2022 roku. Do analizy wykorzystano wyniki innych badań na temat sytuacji inflacyjnej młodych ludzi.

1. Przegląd literatury

Inflacja to współcześnie złożone zjawisko, na które składa się wiele przyczyn, a jej skutki odczuwa cała gospodarka i społeczeństwo. Inflacja od strony ekonomicznej jest zjawiskiem pieniężnym i jest domeną polityki pieniężnej banku centralnego, ale też oczekiwań społecznych w zakresie planowania konsumpcji i produkcji. Oczekiwanie inflacyjne odgrywają kluczową rolę w mechanizmie transmisji pieniądza.

W rezultacie rosnących cen dochody realne spadają, konsumenci wydają więcej i oszczędzają mniej, aby zoptymalizować swoją konsumpcję i inwestycje w długim horyzoncie. Oczekiwania inflacyjne odgrywają również ważną rolę w procesie ustalania płac i cen, tym samym stają się ważnym wyznacznikiem przyszłej inflacji. W związku z tym zrozumienie charakteru podmiotów gospodarczych, oczekiwania inflacyjne i sposób ich kształtowania mają kluczowe znaczenie dla decydentów polityki pieniężnej [Reiche i Meyler, 2022]. Powszechnie uważa się, że przyczyną inflacji jest zbyt duża ilość pieniądza w obiegu, spowodowana nadmiernym dodrukiem waluty krajowej i w efekcie wzrostem ogólnego poziomu cen. Nie jest to jednak definicja oddająca w pełni, istotę inflacji [Piórko, 2022, s.76]. Wiarygodność banku centralnego jest prawdopodobnie najważniejszym czynnikiem decydującym o tym, czy prowadzenie polityki antyinflacyjnej nie będzie wiązało się ze znacznymi stratami w produkcji i zatrudnieniu [Berk, 1999]. Restrykcyjna polityka pieniężna skuteczna w walce z inflacją uniemożliwia tworzenie nowych miejsc pracy [Camara i in., 2023].

W dwóch ostatnich latach, poziom inflacji wykazuje tendencję wzrostową i cały świat mierzy się z jej konsekwencjami. W wielu publikacjach wskazuje się na wpływ pandemii, która wywołała kryzys gospodarczy przez zerwanie licznych łańcuchów dostaw, co zmusiło przedsiębiorców do podwyższenia cen surowców przemysłowych i energetycznych, które są konieczne do prawidłowego funkcjonowania gospodarki. Te działania spowodowały przyspieszenie wzrostu inflacji. W okresie grzewczym jesień-zima 2022/2023 w wielu krajach wystąpił kryzys energetyczny. W następstwie zaobserwowano spadek poziomu realnych dochodów obywateli, wzrost bezrobocia, a także skali ubóstwa w społeczeństwie [Prokopowicz, 2023, s.1].

Obecnie na sytuację inflacyjną w Polsce największy wpływ ma wojna w Ukrainie. Rosja była jednym z głównych dostawców ropy i gazu, a Ukraina, zboża na świecie. Konflikt zbrojny spowodował wstrzymanie dostaw tych surowców, co wpłynęło na wzrost ich cen. Przyczyniło się to do obniżenia poziomu życia społeczeństwa, ponieważ za taką samą kwotę można nabyć mniej transportowanych dóbr w porównaniu do poprzednich miesięcy [Kępka i Pająk, 2022, s. 69]. Badania wykazały, że Polacy najbardziej odczuwają wzrost cen żywności, paliwa oraz energii elektrycznej [CBOS, 2022]. Aby zmniejszyć koszty, kupują mniej, szukają tańszych zamienników oraz ograniczają zużycie surowców, takich jak: gaz, woda lub prąd. Część osób rezygnuje całkowicie z wydatków na rozrywkę, kulturę czy wypoczynek. Społeczeństwo jest pewne, że ceny będą nadal rosły i stara się jak najbardziej zmniejszyć konsekwencje inflacji [Zulczyk i in., 2023, s.7].

Przedmiotem zainteresowania podczas rosnącej inflacji stały się zachowania konsumentów oraz finanse studentów. Fundacja Warszawski Instytut Bankowości we współpracy ze Związkiem Banków Polskich przeprowadziło badanie dotyczące sytuacji finansowej studentów w Polsce (Portfel Studenta 2022). W roku 2022 w porównaniu do roku 2021, więcej niż co trzeci respondent zadeklarował pogorszenie swojej sytuacji finansowej i materialnej [Raport Portfel Studenta, 2022, s. 16]. Badania wśród studentów Politechniki Białostockiej (Portfele Studentów PB, 2022) pokazały, że ponad połowa badanych znacząco odczuwa wzrost kosztów utrzymania w porównaniu do wcześniejszych miesięcy. Ankietowani rezygnowali z zakupu niektórych dóbr, przyjemności czy rozrywki [Stalończyk i in., 2022, s. 77-78].

Powszechny od wielu lat konsumpcjonizm jako trend nadmiernego kupowania dóbr, które niekoniecznie są niezbędne do funkcjonowania, jest aktualnie redukowany. Wzrastająca inflacja (od pierwszego kwartału 2021) coraz bardziej wpływa na codzienne wybory Polaków. [Zulczyk i in., 2023, s. 6]. Aby odpowiednio przeanalizować wpływ zmian cen na budżet statystycznego gospodarstwa domowego, należy zdefiniować, czym ono jest. W literaturze gospodarstwo domowe to „zespół osób spokrewnionych lub niespokrewnionych, mieszkających razem i wspólnie utrzymujących się lub osoba utrzymująca się samodzielnie bez względu na to czy mieszka sama, czy też z innymi osobami spokrewnionymi, nie łącząca z nimi swoich dochodów” [GUS, 2021, s. 19].

Ostatnie dwa lata w gospodarce światowej z napiętymi wydarzeniami politycznymi i zjawiskami gospodarczymi potwierdzają olbrzymi wpływ pieniądza na życie ludzi. Znany od drugiej połowy XX wieku, za sprawą teorii monetaryzmu M. Friedmana [1994] fakt nieneutralności pieniądza sprawdza się także w trzeciej dekadzie XXI wieku. Główny Urząd Statystyczny regularnie bada budżety gospodarstw domowych i ustala, jak ważne są poszczególne rodzaje dóbr i usług w naszych wydatkach. Publikowany następnie przez GUS wskaźnik CPI (consumer price index) informuje, jak zmieniły się ceny dóbr i usług konsumpcyjnych w całej gospodarce. Ważną zaletą jest fakt, że ogólnokrajowe CPI umożliwia międzynarodowe porównania [Benedyk, 2023]. Takie badania prowadzi także Eurostat. Badania poziomu cen i ich wzrostu prowadzone są we wszystkich krajach.

Badania przeprowadzone przez firmę Ipsos wśród Amerykanów wykazały, że 80% konsumentów z powodu utrzymującej się inflacji jest zmuszona do zmiany swoich nawyków zakupowych. Najczęściej wybierano następujące formy zmniejszenia wydatków domowych: gotowanie w domu, kupowanie mniejszych ilości produktów, szukanie promocji, kupowanie lokalnych produktów. Ankietowani ograniczyli dawanie prezentów, a zakupy robili w supermarketach, np. Walmart, Target. Placówki te w celu zwiększenia lojalności i zaangażowania klientów zobowiązały

się do absorpcji wielu podwyżek kosztów. Aby klient nie zdecydował się na tańszy zamiennik produktu lub nawet unikał zakupu, sprzedawcy detaliczni i producenci powinni dostosować wzrost cen do postrzeganej przez konsumenta wartości produktów [IPSOS: Buss i Wallner, 2022, s. 5-7].

Inflacja pozostaje bardzo istotnym zagadnieniem i wyzwaniem dla polityki gospodarczej na całym świecie. W nadchodzących miesiącach będzie to nadal miało wpływ na koszty utrzymania, kształtowanie zaufania konsumentów i nawyków dotyczących wydatków [Inflation and the Cost of Living, 2023].

2. Metodyka badań

W artykule przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych na losowej próbie studentów Politechniki Białostockiej (PB). Zastosowano badania ilościowe jako technikę badawczą wykorzystano anonimową ankietę online (CAWI), która posłużyła do weryfikacji zmiennych cech statystycznych zbiorowości, zarówno ilościowych oraz jakościowych. W kwestionariuszu zastosowano kilka typów pytań:

1. dychotomiczne,
2. otwarte,
3. wielokrotnego wyboru,
4. z wykorzystaniem 5 stopniowej skali Likerta.

Badanie przeprowadzono w dniach od 04.04.2023 r. do 04.05.2023 r., a do obliczenia wyników badań wykorzystano program Microsoft Excel. Liczebność próby wyniosła 409 osób. Charakterystykę próby badawczej przedstawiono w tabeli 1.

3. Wyniki badań

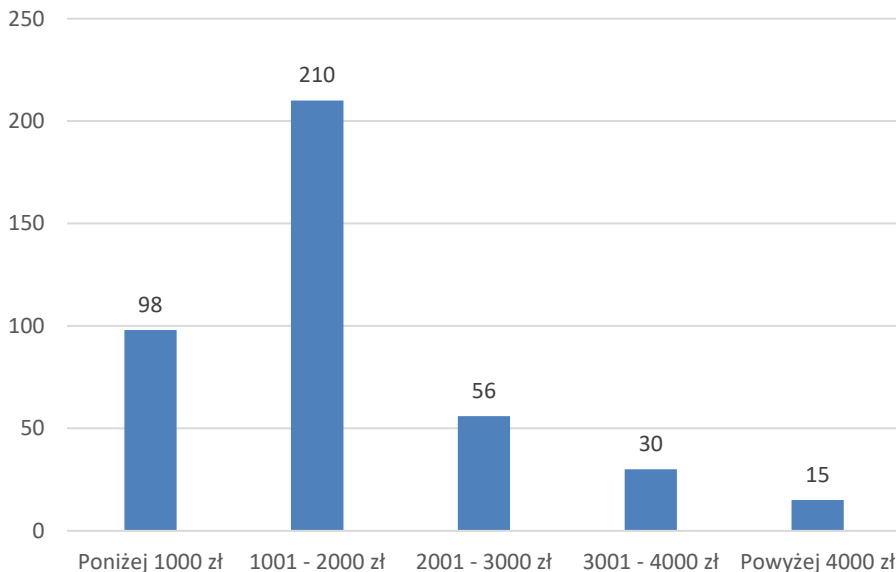
Wśród badanej grupy największy udział stanowili mężczyźni, których odsetek wyniósł 51,8%, natomiast udział kobiet ukształtował się na poziomie 46,2%, 2% respondentów zaznaczyło odpowiedź „inna” lub nie wyraziło chęci udzielenia odpowiedzi. Znaczna część ankietowanych była w wieku od 20 do 22 lat, co stanowiło 64,8% zbiorowości. Najczęściej wskazywano jako miejsce zamieszkania miasto o liczbie mieszkańców od 151 tys. do 500 tys., taką odpowiedź zaznaczyło, 44,3% respondentów. Najwięcej badanych studentów studiowało na I roku (41,1%) oraz na kierunkach: zarządzanie (148), logistyka (120) oraz zarządzanie i inżynieria produkcji (31).

Tab. 1. Charakterystyka grupy badawczej

Zmienna	Charakterystyka
Płeć	Kobieta – 46,2% (189); Mężczyzna – 51,8% (212) Inna – 0,8% (3); Nie chce odpowiadać na to pytanie – 1,2% (5)
Wiek	Poniżej 20 lat – 12% (49) 20 – 22 lat – 64,8% (265) 23 – 25 lat – 17,8% (73) 26 – 28 lat – 3,4% (14) 29 – 31 lat – 1% (4) Powyżej 32 lat – 1% (4)
Miejsce zamieszkania	Wieś – 23,2% (95) Miasto do 50 tys. – 19,6% (80) Miasto od 51 tys. Do 150 tys. – 11% (45) Miasto od 151 tys. Do 500 tys. – 44,3% (181) Miasto powyżej 501 tys. – 2% (8)
Rok studiów	I – 41,1% (168); II – 28,9% (118); III – 18,1% (74); IV – 7,6% (31); V – 4,4% (18)
Kierunek Studiów	Architektura wnętrz – 0,49% (2) Architektura krajobrazu – 0,24% (1) Biotechnologia – 0,49% (2) Budownictwo – 0,24% (1) Energetyka ciepła – 0,49% (2) Gospodarka przestrzenna – 0,73% (3) Inżynieria środowiska – 0,73% (3) Leśnictwo – 0,49% (2) Ekoenergetyka – 0,24% (1) Elektronika i telekomunikacja – 0,24% (1) Elektrotechnika – 2,93% (12) Informatyka – 1,96% (8) Informatyka i ekonometria – 3,91% (16) Matematyka stosowana – 0,98% (4) Automatyka i robotyka – 2,69% (11) Inżynieria biomedyczna – 1,71% (7) Mechatronika – 1,96% (8) Mechanika i budowa maszyn – 2,93% (12) Inżynieria meblarstwa – 0,73% (3) Logistyka – 29,34% (120) Turystyka i rekreacja – 1,96% (8) Zarządzanie – 36,19% (148) Zarządzania i inżynieria produkcji – 7,58% (31) Zarządzanie i inżynieria usług – 0,73% (3)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

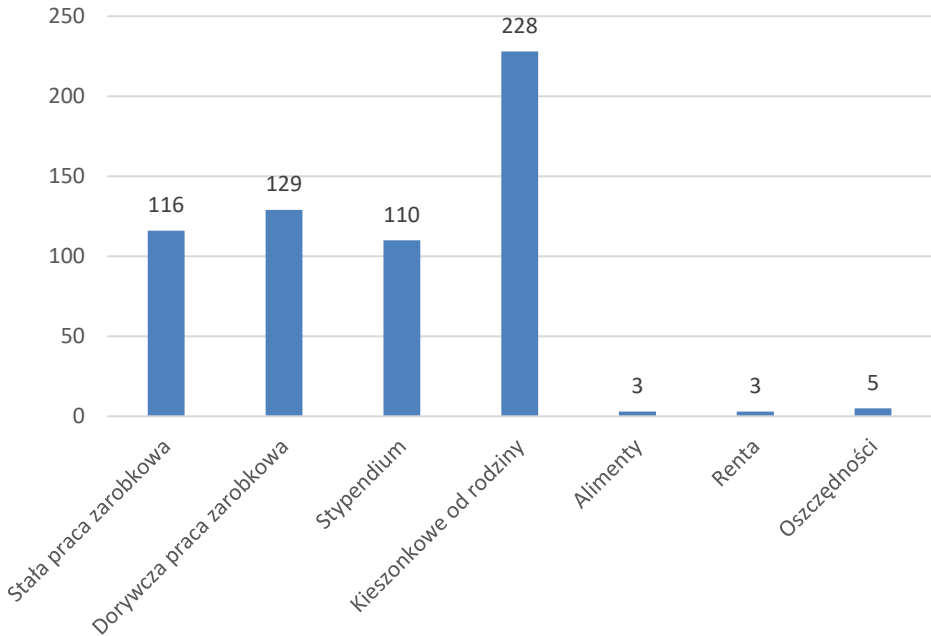
Studentom zadano pytanie dotyczące wysokości ich średnich miesięcznych wydatków (Rys. 1). Ponad połowa respondentów (210) odpowiedziała, że ich wydatki wynosiły od 1001 zł do 2000 zł miesięcznie. Koszty poniżej 1000 zł ponosiło 98 ankietowanych, a zobowiązania powyżej 4000 zł płaciło tylko 15 badanych.



Rys. 1. Średnie miesięczne wydatki

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

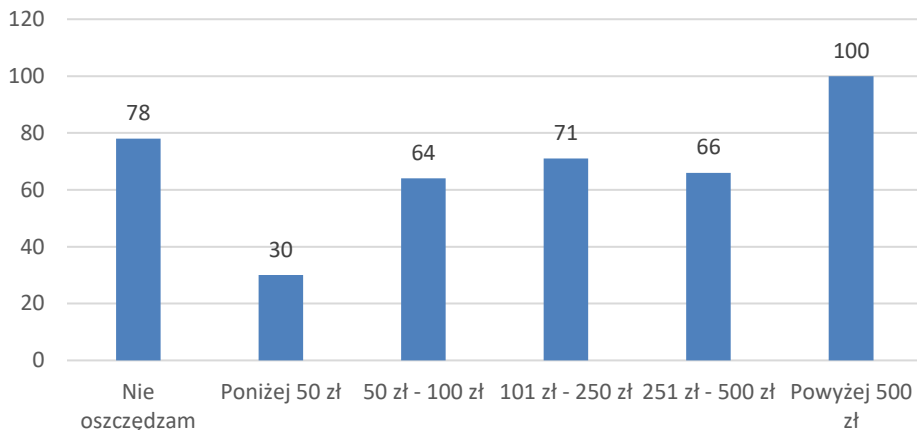
Studenci są to większości ludzie młodzi, którzy bardzo często nie zaczęli jeszcze samodzielnego życia, a z powodu trwającej edukacji nie zawsze mają czas oraz możliwość podjęcia pracy na etacie. Ze względu na te okoliczności najczęściej korzystają oni z pomocy finansowej od bliskich. Potwierdziły to wyniki badań, w których ankietowani jako główne źródło dochodu wskazywali kieszonkowe od rodziców (228). Część respondentów finansowała swoje wydatki z dorywczej (129) i stałej pracy zarobkowej (116) oraz stypendium (110). Ankietowani zaznaczali także takie odpowiedzi jak: alimenty, renta i oszczędności (Rys. 2).



Rys. 2. Główne źródło dochodu

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

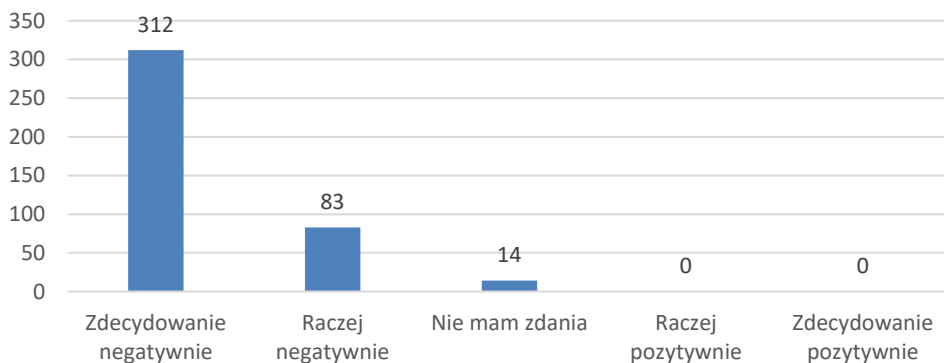
Zgodnie z wynikami badań ponad 80% ankietowanych (331) udało się miesięcznie zaoszczędzić pewną kwotę (Rys. 3). Wśród nich najwięcej, bo aż 100 osób odkładało nawet powyżej 500 zł miesięcznie. Najmniejsze miesięczne oszczędności osiągało 30 osób – poniżej 50 zł. Jeśli chodzi o oszczędności w wysokości 50-100 zł, 101-250 zł i 251-500 zł odpowiedzi rozłożyły się na podobnym poziomie. W badaniu również pojawiły się tacy respondenci, którzy nie oszczędzali w ogóle – ich liczba wyniosła 78.



Rys. 3. Średnia kwota miesięcznych oszczędności

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Blisko 80% respondentów odczuło zdecydowanie negatywnie skutki inflacji, a 20% spośród badanych zaznaczyło, że odczuło raczej negatywnie. Korzystnych konsekwencji zjawiska nie odczuła żadna z badanych osób. Wśród ankietowanych 14 osób nie miało zdania na ten temat (Rys. 4).

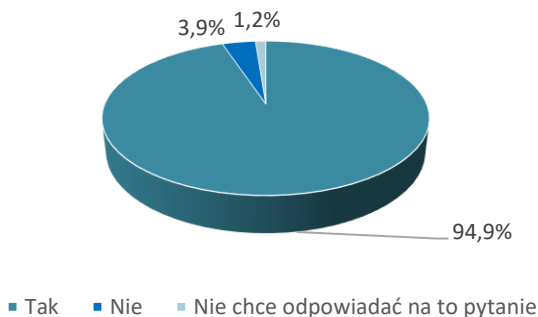


Rys. 4. Odczucia studentów związane ze skutkami inflacji w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

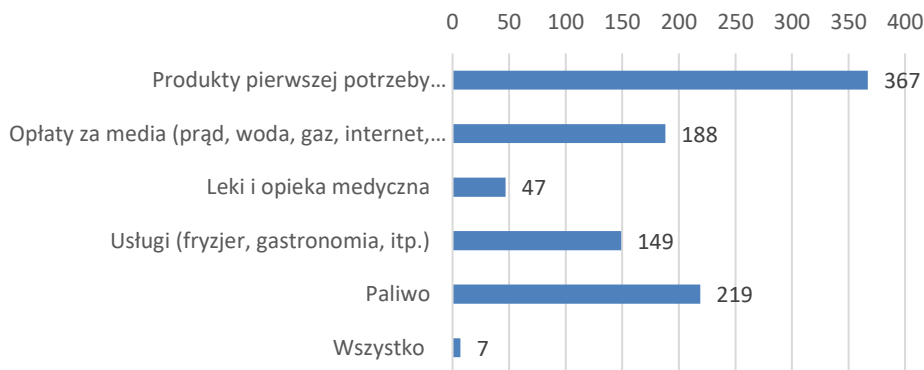
Prawie wszyscy ankietowani, bo aż 94,9% odczuli podwyżkę cen produktów i usług (Rys. 5). Według nich najwyższy wzrost cen dotyczył produktów pierwszej

potrzeby (367), takich jak: jedzenie czy kosmetyki, paliwo (219) oraz opłaty za media (188) – gaz, woda, prąd. Podwyżki usług odczuło 149 respondentów. Najmniejsza liczba badanych (47) zauważyła wzrost cen leków oraz opieki medycznej. Pojawiła się także taka odpowiedź (7 osób), że podrożało wszystko (Rys. 6). Podwyżki cen nie odczuło 3,9% badanych, a 1,2% nie udzieliło konkretnej odpowiedzi.



Rys. 5. Odczucia studentów dotyczące podwyżek cen produktów i usług w ostatnich trzech miesiącach

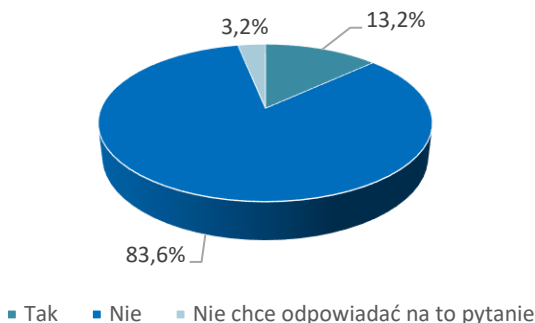
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.



Rys. 6. Dobra, które według studentów zdrożały najbardziej

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

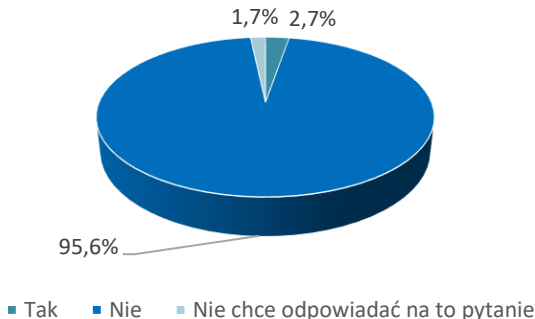
Pomimo wzrostu cen, aż 83,6% respondentów nie zmieniło środka transportu na mniej kosztowny, jednak, aby zmniejszyć wydatki 13,2% badanych zdecydowało się na takie rozwiązanie. Konkretniej odpowiedzi nie udzieliło 3,2% ankietowanych (Rys. 7).



Rys. 7. Związek inflacji ze zmianą środka transportu

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Ze względu na skutki inflacji 95,6% respondentów nie było zmuszonych do zmiany miejsca zamieszkania, a do takiego działania zjawisko inflacji nakłoniło 2,7% ankietowanych. Konkretniej odpowiedzi na to pytanie nie udzieliło 1,7% grupy (Rys. 8).

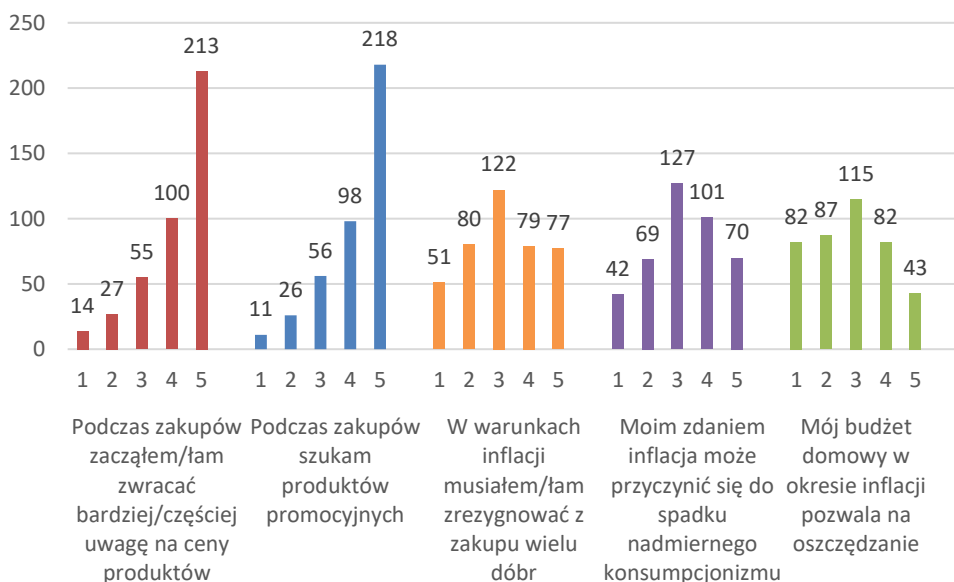


Rys. 8. Skutki inflacji a zmiana miejsca zamieszkania

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Studenci zostali poproszeni o przypisanie oceny do podanych stwierdzeń, które określają ich sytuację podczas inflacji. Ocena miała formę pięciostopniowej skali Likerta, gdzie 1 oznacza „Zdecydowanie się nie zgadzam”, a 5 – „Zdecydowanie się zgadzam” (Rys. 9). Podczas zakupów ankietowani w większości zdecydowanie potwierdzili, że zaczęli częściej zwracać uwagę na ceny produktów (213) oraz że szukają produktów promocyjnych (218). W warunkach inflacji, aż 122 badanych nie

określiło konkretnego stanowiska, co do zrezygnowania z zakupu wielu dóbr. Pozostałe odpowiedzi rozłożyły się w miarę proporcjonalnie, co do ocen. Część osób musiała zrezygnować z zakupu, niektórych dóbr, a część nie. Neutralnie podeszli również do stwierdzenia, iż inflacja może przyczynić się do nadmiernego spadku konsumpcjonizmu (127). Z tym stwierdzeniem zgodziło się 171 ankietowanych, a przecząco odpowiedziało – 111. Większość respondentów (169) stwierdziło, że w okresie inflacji ich budżet nie był wystarczająco wysoki, aby mogli oni zaoszczędzić pewną sumę pieniędzy. W tym okresie 125 ankietowanych miało szansę zaoszczędzić. Pozostała część osób (115) nie miała zdania, co do możliwości oszczędzania podczas podwyżek cen.

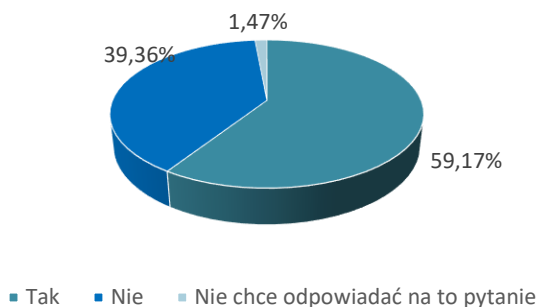


Rys. 9. Ocena stwierdzeń dotyczących inflacji według studentów z wykorzystaniem skali Likerta

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Pośród badanej grupy studentów aż 59,17% ankietowanych zostało zmuszonych do zrezygnowania z nabycia dóbr ze względu na skutki inflacji (Rys. 10). Wśród tej grupy pojawili się również ci (39,36%), którzy odpowiedzieli przecząco na zadane pytanie. Konkretniej odpowiedzi nie udzieliło 1,57% studentów. Najczęściej rezygnacja ta dotyczyła (Rys. 11): jedzenia na mieście (180), zakupu ubrań, kosmetyków (165), rozrywki (154), rozwoju osobistego (78) oraz samodzielnego mieszkania (46).

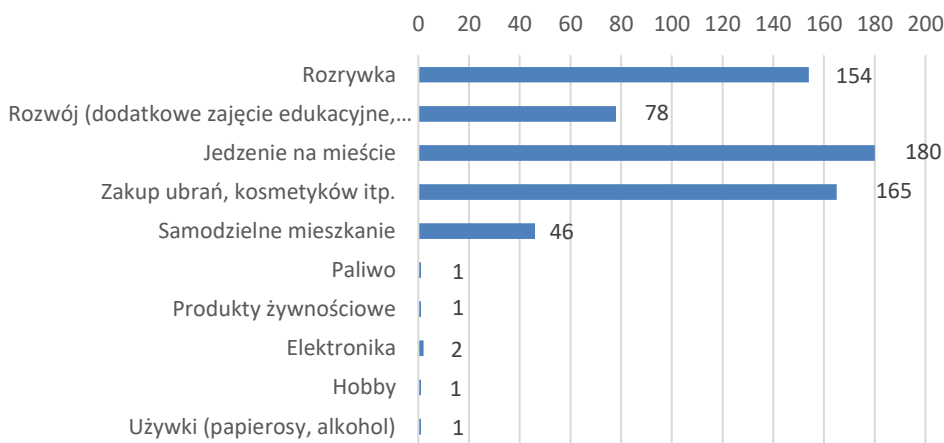
W najmniejszym stopniu natomiast: paliwa, produktów żywnościowych, hobby, używek oraz elektroniki (0,96% wszystkich odpowiedzi).



Rys. 10. Skutki inflacji a rezygnacja z nabycia dóbr

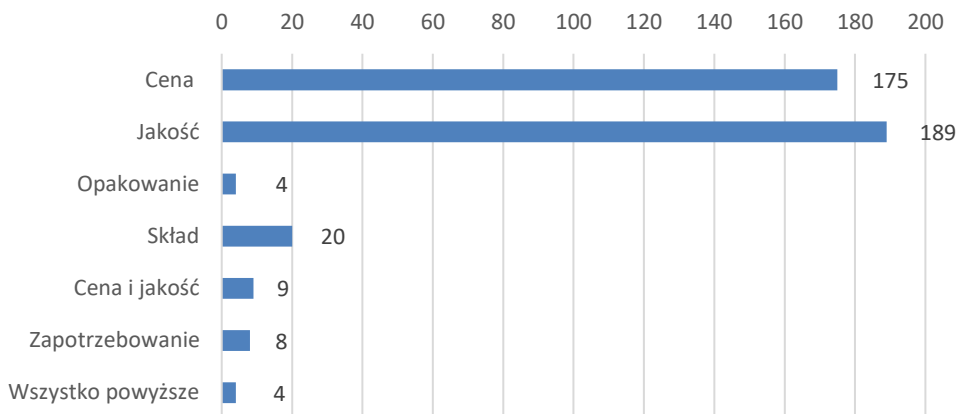
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Mimo podwyżek cen, respondenci w większości wskazali, że na ostateczną decyzję zakupu danego dobra wpływała jakość (189). Ważnym czynnikiem, na który konsumenci również zwracali uwagę była cena (175). Część badanych kupiła dany produkt ze względu na jego skład (20). Najrzadziej wskazywanymi odpowiedziami było: adekwatność ceny do jakości, zapotrzebowanie oraz opakowanie (Rys. 12).



Rys. 11. Wykaz dóbr, z których zrezygnowali studenci z powodu inflacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.



Rys. 12. Determinanty decyzji zakupowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

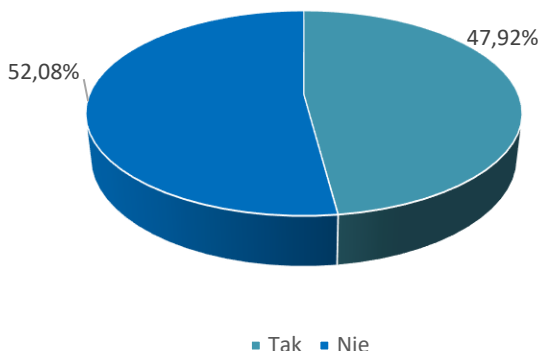
Z powodu rosnących kosztów życia, studenci znaleźli swoje sposoby, aby je zmniejszyć (Rys. 13). Znaczna część ankietowanych zrezygnowała z zakupu niektórych rzeczy (269), wybierała tańsze produkty (265) oraz żyła jeszcze bardziej oszczędnie (130). Część badanych korzystała z pomocy rodziny lub przyjaciół (82). Jednakże wśród badanych 24 respondentów zadeklarowało, iż nie odczuło skutków inflacji.



Rys. 13. Sposoby radzenia sobie podczas inflacji

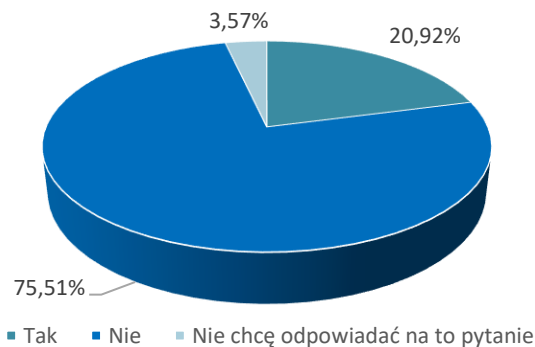
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Wśród badanych studentów wyłoniono grupę osób pracujących, stanowili oni 47,92% wszystkich ankietowanych (Rys. 14). Natomiast 52,08% respondentów zaznaczyło odpowiedź, iż nie pracuje. Pośród osób odpowiadających aż 75,51% zadeklarowało brak zmiany dotychczasowego miejsca zatrudnienia, a 20,92% badanych zmieniło miejsce zatrudnienia w okresie inflacji. Konkretniej odpowiedzi nie udzieliło 3,57% studentów (Rys. 15). Uczestnicy badania wykazali wzrost wynagrodzenia w okresie inflacji w 53,57%, jednak 39,29% ankietowanych odpowiedziało przecząco na pytanie o wzrost wynagrodzenia. Żadnych konkretnych odpowiedzi nie udzieliło 7,14% badanych (Rys. 16).



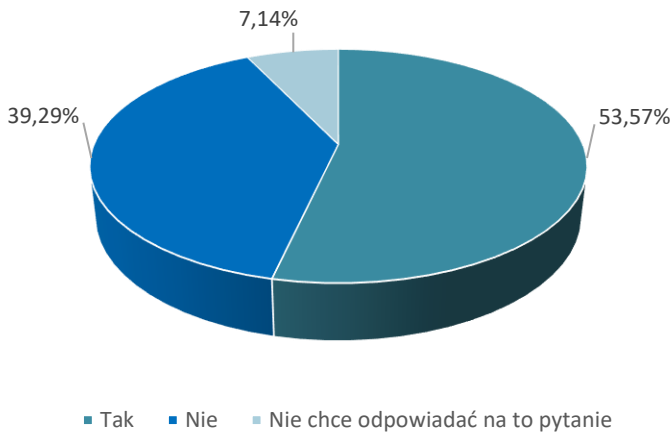
Rys. 14. Rozkład próby badawczej ze względu na aktywność zawodową

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.



Rys. 15. Inflacja a zmiana miejsce zatrudnienia

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.



Rys. 16. Wzrost miesięcznego wynagrodzenia w trakcie inflacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

4. Dyskusja wyników

Przeprowadzone badanie Portfele Studentów PB 2023 pozwoliło lepiej poznać ich sytuację finansową oraz to jak sobie radzą w czasie rosnącej inflacji. Miesięczne wydatki studentów PB wynoszą od 1001 do 2000 zł. Są one niższe w porównaniu z wynikami badania przeprowadzonego przez Warszawski Instytut Bankowości wraz z Związkiem Banków Polskich (Portfel Studenta 2022), gdzie wydatki te wynosiły 3177 zł. Porównując wyniki obu badań możemy zauważyć, że studenci PB są w stanie oszczędzić nawet ponad 500 zł miesięcznie, w przypadku społeczności badanych studentów w skali całego kraju jest to kwota od 251 zł do 500 zł [Raport Portfel Studenta, 2022, s. 11, 18].

Głównymi i najczęściej wskazywanymi źródłami dochodu studentów są kieszonkowe od rodziców (38,4%), praca dorywcza (21,7%), jak i stała praca zarobkowa (19,5%) oraz stypendium (18,5%). Według projektu M. Grodzickiego i in., 45,9% dochodu stanowią pieniądze od rodziców, 33,3% dochody własne, a 11,4% wsparcie państwa [Grodzicki i in., 2020].

Z badania Portfele Studentów PB 2022 wynika, że około 50% respondentów zadeklarowało pogorszenie sytuacji finansowej w związku z inflacją [Stalończyk i in., 2022, s. 77]. Obecnie (maj 2023), aż 96,6% odczuwa negatywnie skutki spadku wartości pieniądza.

Podwyżki cen dotyczą wszystkich segmentów rynku. Według danych GUS najbardziej zdrożały ceny mieszkań (20%), transportu (19,9%), żywności (15,4%) i rozrywki (11,3%), a najmniej edukacja (8,7%), używki (7,4%), opieka zdrowotna (7,1%) oraz odzież (5,2%) [GUS, dane wg stanu na 08.03.2023]. Studenci PB największy wzrost cen zauważyli wśród produktów pierwszej potrzeby (37,6% ankietowanych), paliwa (22,4% ankietowanych), opłat za media (19,2% ankietowanych) oraz usług (15,3% ankietowanych).

Ponad połowa respondentów z powodu skutków inflacji nie zmieniła środka transportu (83,6%) i nie była zmuszona do zmiany miejsca zamieszkania (95,6%). Mimo pandemii 47% badanych zostało w dotychczasowym miejscu zamieszkania, a 27% zmieniło je. Wśród ankietowanych znalazły się również osoby, które się wyprowadziły, a w późniejszym czasie ponownie powróciły do tego samego lokum (19%), a niektórzy znaleźli inne (16%) [Portfel Studenta, 2021, s. 33].

Santander Consumer Bank przeprowadził badania „Polaków Portfel Własny: czas oszczędzania”. Według jego wyników z powodu rosnących cen 56% Polaków rezygnuje z zakupu niektórych produktów i usług, są to głównie osoby w wieku od 18 do 29 roku życia. Aby zmniejszyć koszty rezygnują oni z wyjazdów turystycznych (46%), wizyt w restauracjach (32%), zamawiania jedzenia na wynos (24%), zakupu elektroniki (31%) i sprzętu AGD (29%), zakupu nowych ubrań i butów (26%) oraz książek (24%) [Santander Consumer Bank: Polaków Portfel Własny: czas oszczędzania, 2023]. Wyniki naszego badania wskazują, że studenci Politechniki Białostockiej głównie odmawiają sobie jedzenia na mieście (28,62%), zakupu ubrań i kosmetyków (26,23%), rozrywki (24,48%) i wydatków na rozwój osobisty (19,07%). Respondenci w naszym badaniu wskazali, że rezygnowali z dodatkowych zajęć edukacyjnych, korepetycji, samodzielnego mieszkania, paliwa, produktów żywnościowych, elektronik, hobby i używek.

W raporcie *Zmiana zachowań konsumenckich w dobie inflacji w Polsce 2023* można zauważyć, iż podczas inflacji respondenci zwracali uwagę w pierwszej kolejności na atrybuty produktów związane z ich ceną takie jak: cena (79,4%), adekwatność do ceny (69,2%). Na drugim miejscu stawiają jakość kupowanych produktów (54,2%) i to czy artykuł znajduje się w promocji lub przecenie (54,2%), z kolei na trzecim - miejsce zakupu produktu (18,7%) i jego dostępność (6,5%) [Zulczyk i in., 2023, s. 12]. W świetle badań studentów Politechniki Białostockiej ostatecznie o zakupie danego dobra decyduje jakość (46,2%), potem cena (42,7%) oraz skład (4,89%). Najmniej istotnym czynnikiem okazuje się opakowanie (0,9%).

Uczestnicy badania o zmianie zachowań konsumpcyjnych, jednoznacznie podkreślają, że w okresie inflacji unikają zakupu zbędnych produktów lub zmniejszają ich ilości (72,9%), korzystają z promocji na produkty (63,6%) oraz wybierają tańsze

produkty (32,7%). Ankietowani ograniczają również wydatki na rozrywkę i kulturę, wybierają tańsze sklepy oraz ograniczają zużycie surowców [Zulczyk i in., 2023, s. 13]. Podobnie postępują studenci PB, którzy głównie rezygnują z zakupu niektórych dóbr (34,9%), wybierają tańsze produkty (34,4%) oraz żyją jeszcze bardziej oszczędnie (16,8%). Część z respondentów korzysta także z pomocy rodziny lub przyjaciół (10,6%).

Ze względu na inflację 47% respondentów jest bardziej skłonnych do zmiany pracy niż w zeszłym roku (2022), jednak ten odsetek spada. Wskazuje na to badanie przeprowadzone przez Pracuj.pl. Głównie decydują się na to najmłodsi uczestnicy rynku pracy (52%). Ilość studentów poszukujących pracy ze względu na drastyczne koszty życia coraz bardziej wzrasta [Pracuj.pl, Podstawy finansowe Polaków w czasach inflacji, marzec 2023]. W badaniu wykazano, że 75,5% respondentów nie zmieniło swojego miejsca zatrudnienia, a 20,9% zadeklarowało jego zmianę.

W badaniu przeprowadzonym wśród studentów Politechniki Białostockiej zauważono, że wzrost wysokości minimalnego wynagrodzenia miał konkretny wpływ na zarobki uczestników. Około 53,5% studentów doświadczyło podwyżki wynagrodzenia w wyniku tego wzrostu. Z drugiej strony, około 39,2% badanych studentów nie odczuło żadnej zmiany w swoim wynagrodzeniu pomimo wzrostu minimalnego wynagrodzenia. Może to wynikać z różnych czynników, takich jak sposób zatrudnienia (np. umowy o pracę, umowy zlecenie), elastyczność warunków zatrudnienia lub ogólna polityka płac pracodawcy.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki badań potwierdziły, że wysoka inflacja wpłynęła negatywnie na codzienne życie studentów PB. Aby zmniejszyć rosnące koszty utrzymania najczęściej rezygnowali oni z zakupu rzeczy i usług takich jak: jedzenie na mieście, zakup ubrań i kosmetyków, rozrywka czy dodatkowe zajęcia edukacyjne, które dają możliwość samorozwoju. Starali się również wybierać tańsze produkty i oszczędnie gospodarować posiadanymi zasobami oraz finansami.

Przeprowadzone badanie wykazało, że miesięczne wydatki respondentów koncentrowały się głównie w przedziale od 1001 zł do 2000 zł, co stanowiło odpowiedź ponad połowy respondentów.

Studenci, będąc głównie młodymi osobami, często jeszcze nie samodzielni, polegają na wsparciu finansowym od swoich bliskich. Transfery od rodziców stanowiły główne źródło dochodu dla większości badanych, a część z nich utrzymywało się z dorywczej lub stałej pracy zarobkowej oraz stypendium. Mimo podwyżek cen, respondentom udaje się miesięcznie oszczędzić nawet powyżej 500 zł.

Blisko 95% ankietowanych zauważyło wzrost cen produktów i usług, szczególnie w przypadku artykułów pierwszej potrzeby, paliwa oraz opłat za media. Podczas zakupów badana grupa studentów zwracała uwagę przede wszystkim na cenę i jakość oraz czy te dwa czynniki są adekwatne względem siebie.

Badanie Portfele Studentów PB 2023 pokazało pogorszenie się ich sytuacji finansowej w wyniku inflacji. O ile wyniki badania z 2022 potwierdziły to dla ponad połowy badanych, to obecna edycja wykazuje, że aż 90% studentów odnotowuje gorszą sytuację finansową.

ORCID iD

Krystyna Zimnoch: <https://orcid.org/0000-0002-1900-9895>

Literatura

1. Badanie zrealizowane na zlecenie Santander Consumer Bank *Polaków Portfel Własny: czas oszczędzania* 2023 https://www.santanderconsumer.pl/gfx/santander/userfiles/_public/20230321_raport_ppw_czas_oszczedzania_fin.pdf
2. Benedyk M. (2023), *Jak inflacja zubaża Polaków*, <https://wei.org.pl/wp-content/uploads/2023/03/Jak-inflacja-zubaza-Polakow-raport-WEI.pdf>
3. Berk J., M., Consumers' Inflation Expectations and Monetary Policy in Europe, <https://nbp.pl/wp-content/uploads/2023/01/berk.pdf>
4. Berk, J. M. (1999), *Measuring inflation expectations: a survey data approach*, Applied Economics, 31, pp. 1467-1480.
5. Camara I., Ouedraogo R., Sy A. N.R. (2023), *Unbearable Costs: When Is Inflation Impeding Job Creation? Evidence from Sub-Saharan Africa*, <https://www.imf.org/wpiea2023046-print.pdf>.
6. Friedman M.(1994), *Intrygujący pieniądz*, Łódź: Wydawnictwo Łódzkie, s. 32-59.
7. Grodzicki M., Grzymała-Moszczyńska J., Kostera M., Lubacha J., Krzemińska K., Łapniewska Z., Stachurski A., Szafarczyk L., Wójcik G. (2020), *W jaki sposób pandemia COVID-19 wpływa na sytuację ekonomiczną i psychospołeczną studentów?* Uniwersytet Jagielloński, Kraków, s.12. https://wsip.sggw.pl/uploads/filemanager/prace_student%C3%B3w/zmiana_zachwa%C5%84_konsumenckich...raport_.pdf
8. *Inflation and the Cost of Living: Are Consumers Spending Less?* <https://www.jpmorgan.com/insights/research/inflation-cost-of-living>

9. Ipsos: Buss B., Wallner W. (2022), *How inflation is changing consumer behavior* s. 5-7 https://www.ipsos.com/sites/default/files/2022_01_18_Inflation_Buss_Ipsos.pdf
10. Kępka A., Pająk N. (2022), *Wpływ wojny w Ukrainie na wysokość inflacji w Polsce*, Studia Ekonomiczne, Prawne i Administracyjne, nr 1(4), s. 59-72.
11. Piórko J. (2022), *Analiza wpływu inflacji na budżet statystycznego polskiego gospodarstwa domowego w pierwszym półroczu 2021 roku*, Biernackiego M., Kowalaka R. (red.), *Rachunkowość*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 76-87.
12. Pracuj.pl, *Podstawy finansowe Polaków w czasach inflacji*, marzec 2023.
13. Prokopowicz D. (2023), *Gospodarcze skutki wojny w Ukrainie*, s. 1 https://www.researchgate.net/profile/Dariusz-Prokopowicz/publication/368521191_Gospodarcze_skutki_wojny_w_Ukrainie/links/63f54620574950594531ea28/Gospodarcze-skutki-wojny-w-Ukrainie.pdf
14. Raport Warszawskiego Instytutu Bankowości i Związku Banków *Polskich Portfel Studenta 2021*, https://zbp.pl/getmedia/f76f16e2-872d-4ac9-90c7-93014b6a318e/PortfelStudenta2021_popr2
15. Reiche L., Meyler A. (2022), *Making sense of consumer inflation expectations: the role of uncertainty*, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2642~f96823e5de.en.pdf>
16. Stalończyk I., Staworko M., Wołosiewicz K., Wąsowska M. (2022), *Sytuacja finansowa studentów Politechniki Białostockiej w czasie pandemii i obecnie*, Akademia Zarządzania 6(2), s. 77-78.
17. Warszawski Instytut Bankowości, Gąsior P. (2022), *Portfel Studenta*, <https://www.wib.org.pl/wp-content/uploads/2022/09/raport-portfel-studenta-2022-wib-zbp-bde-as.pdf>
18. Zulczyk J., Słowik A., Walewska D., Warpas M., Szewczyk B. (2023), *Zmiana zachowań konsumenckich w dobie inflacji w Polsce*, https://wsip.sggw.pl/uploads/filemanager/prace_student%C3%B3w/Zmiany_zachowa%C5%84_konsumenckich...prezent.pdf

Inflation – is the student getting poorer – in the light of studies Student Portfolios PB 2023

Abstract

The economic crisis triggered by the Pandemic lockdown caused a decline in production and shortages in the supply of many goods, which with a significant global increase in the price of energy commodities, accelerated and triggered an increase in the price of all goods and services in the economy. The main purpose of the article is to examine the impact of high inflation on the lives of students. The results of the PB 2023 Student Portfolios survey were used for the analysis. Over 90% of the respondents were decidedly negatively affected by inflation. According to the respondents, necessities, utilities and fuel have become most expensive. In order to limit expenses, students choose cheaper products, forgo the purchase of some goods and live even more frugally. The results were cross-referenced with broader nationwide surveys analyzing the effects of inflation and its impact on consumers. The two levels of the study show a convergence of results and confirm the decline in society's standard of living during inflation.

Key words

Inflation, students, price increase, meeting the needs, financial situation

TikTok jako kanał komunikacji marketingowej młodych ludzi

Klaudia Budna

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Ekonomii i Finansów oraz Instytut Zarządzania

e-mail: klaudia101.21@o2.pl

Agnieszka Czyrska

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Ekonomii i Finansów

e-mail: agaczy4@o2.pl

Karolina Kiszkiel

Uniwersytet w Białymstoku, Instytut Zarządzania

e-mail: kkiszkiell@gmail.com

Anna Krysztopowicz

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Ekonomii i Finansów

e-mail: krysztopowicz@wp.pl

Iwona Zaremba

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Ekonomii i Finansów

e-mail: zaremba_iwona@wp.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0017

Streszczenie

W związku z rozwojem technologii media społecznościowe stały się nieodłączną częścią współczesnej codzienności, w szczególności młodych ludzi. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie komunikacji marketingowej za pośrednictwem social mediów, na przykładzie aplikacji TikTok. W pracy uwzględniono wyniki badań sondażowych przeprowadzonych w ramach działalności Studenckiego Koła Menedżerów. Przeanalizowano treści cieszące się

największym zainteresowaniem, długość czasu poświęcanego na użytkowanie aplikacji oraz produkty, które użytkownicy zakupili w związku z korzystaniem z platformy. Wyniki badań pomogą w określeniu potencjału marketingowego platformy TikTok. Pozwoli to na wzmożenie działalności promocyjnej Studenckiego Koła Menedżerów.

Słowa kluczowe

TikTok, reklama, komunikacja marketingowa, młodzi konsumenci

Wstęp

Ostatnie dekady przyniosły wiele zmian w obszarze prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Zmiany te miały charakter wieloaspektowy, gdyż nastąpiły na skutek przekształcającego się otoczenia gospodarczego, intensyfikacji procesów integracyjnych czy postępującej transformacji technologicznej. W odniesieniu do zagadnień zajmujących się zarządzaniem przedsiębiorstwem jednym z mechanizmów, który uległ zmianom jest marketing. Wpływ na potrzebę rozszerzenia działań w promocji oferowanych dóbr i usług miał fakt zwiększającej się liczby konkurentów (często zagranicznych) oraz dostępnych produktów na rynku [Kiślak i Szydło, 2022].

Duże znaczenie w reorganizacji procesu marketingu, w szczególności komunikacji marketingowej miał aspekt technologiczny (upowszechnienie Internetu na masową skalę) [Grębosz i in., 2015, s. 75], aspekty społeczne (zmiany preferencji potencjalnych konsumentów oraz ich zachowania) czy też aspekty zdrowotne (wydarzenia z 2020 roku, kiedy to cały świat został sparaliżowany epidemią wirusa SARS-COV-2). Powyższe czynniki mogły spowodować zmianę struktury używanych dotychczas kanałów komunikacji marketingowej, bowiem coraz większą popularnością cieszy się przepływ informacji marketingowych między ich nadawcą a odbiorcą za pośrednictwem stron internetowych bądź aplikacji.

Internet w swoim pierwotnym przeznaczeniu miał na celu łagodzenie nierówności w dostępie do informacji oraz umożliwienie łatwiejszego dotarcia do różnych źródeł informacji czy opinii [Lakomyi in., 2015, s. 9]. Z czasem użyteczność sieci globalnej znacznie uległa rozszerzeniu o całkiem nowe funkcje znajdujące zastosowanie w każdej dziedzinie życia. W przypadku marketingu, wykorzystywanie stron internetowych jako formy komunikacji pozwala na stosunkowo łatwy sposób nawiązania relacji z kupującym, stworzenie popytu na nowe produkty czy wykreowanie określonego wizerunku marki [Bajdak, 2013, s. 44]. Jednakże, taka metoda ma też swoje ograniczenia. W obecnych czasach część społeczeństwa, szczególnie starszego, może czuć się wykluczona, poprzez brak biegłości w korzystaniu z Internetu.

Pojawia się więc podział, polegający na skumulowaniu komunikacji marketingowej głównie do młodszego społeczeństwa. W zależności od wieku odbiorców preferowane są różne formy komunikacji. Osoby starsze przeważnie preferują tradycyjne sposoby komunikacji, zaś do ludzi młodych łatwiej dotrzeć poprzez świat wirtualny [Wróblewski i in., 2022].

Badaniu zostanie poddana efektywność wykorzystania serwisu TikTok jako kanału komunikacji marketingowej wśród młodzieży. Z roku na rok aplikacja zyskuje coraz to nowych aktywnych użytkowników – jak podaje Brian Dean w artykule "TikTok User Statistics" [Dean, 2022]. Atrakcyjność owej platformy dostrzegli nie tylko jej użytkownicy szukający rozrywki, ale również firmy, które zaczęły wykorzystywać TikToka jako formę komunikacji marketingowej. Wobec tego, warty zbadania jest wpływ owej strategii na ludzi młodych. Autorzy badania uznali, że do grupy osób młodych zaliczają się jednostki do 25 roku życia, co związane jest ze średnim wiekiem uzyskania wykształcenia na uczelniach wyższych.

Sama platforma TikTok jest stosunkowo młodym medium, ponieważ utworzona została w 2016 roku jako Douyin w Chinach, aby w 2017 trafić na rynek międzynarodowy pod znaną dotychczas nazwą. Jest to aplikacja mobilna przeznaczona do tworzenia oraz udostępniania krótkich klipów wideo o wielorakiej treści (kontent rozrywkowy, kulinarny, modowy, nowinki technologiczne, itp.), wraz z możliwością ich komentowania oraz oceniania. Jednakże, wraz z rosnącą popularnością platformy, rosną wokół niej kolejne kontrowersje. Coraz więcej państw decyduje się zachować ostrożność wobec aplikacji poprzez zakaz pobierania i użytkowania jej poprzez osoby piastujące urzędy na stanowiskach państwowych (Stany Zjednoczone, Kanada, Wielka Brytania). Ponadto, niektóre kraje takie jak Afganistan czy Irak całkowicie zakazały korzystania z tej aplikacji. Podjęte działania wobec TikToka powyższe kraje tłumaczą jako ochronę prywatności oraz troskę o bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni.

1. Teoretyczne podstawy współczesnej komunikacji marketingowej

Element komunikacji marketingowej stanowi spójny fragment strategii marketingowej przedsiębiorstwa, za pomocą którego są realizowane jego rynkowe założenia. Komunikacja marketingowa opiera się na zjawisku sprzężenia zwrotnego, co odróżnia ją od promocji [Bęben, i Wysocka, 2018, s. 27]. W uproszczeniu można rzec, że promocja jest komunikatem jednostronnym – nadawca informacji przekazuje swoją wiadomość na przykład w postaci reklamy, która ma na celu oddziaływanie na zachowanie potencjalnego nabywcy. Natomiast na proces komunikacji marketingowej składa się element dodatkowy jakim jest interakcja z uczestnikami

rynku [Szymaniuk, 2017, s. 194-195]. Wśród elementów składowych komunikacji należy wyróżnić [Gębarowski, 2007, s. 8-12]:

- nadawcę komunikatu, którego zadaniem jest przekazanie do docelowego adresata wiarygodnych informacji;
- odbiorcę komunikatu,
- kodowanie komunikatu - co oznacza przekazanie treści w takiej formie, której adresat będzie mógł je odebrać za pomocą zmysłów (treści graficzne, werbalne, dźwiękowe, zapachowe);
- kanał komunikacji, za pomocą którego dane komunikaty zostają przekazane;
- szумы informacyjne, czyli zakłócenia wynikające z niewłaściwego odebrania treści komunikatu przez odbiorcę z przyczyn zewnętrznych, np. nieodpowiedniego wydźwięku słów w prezentowanej treści bądź przyczyn wewnętrznych takich jak stan psychofizyczny odbiorcy;
- odpowiedź, element interaktywny procesu komunikacji marketingowej, który polega na *feed-back'u* adresata w stronę nabywcy.

Ostatni element - odpowiedź odbiorcy kończy skomplikowany proces komunikacji marketingowej. W wielu przypadkach pozwala ona na poznanie potrzeb i opinii potencjalnych konsumentów czy sprostaniu oczekiwaniom interesariuszy co do oferowanych produktów czy usług [Szymaniuk, 2017, s. 195]. Zastosowanie dwustronnej komunikacji w rezultacie może przynieść nawiązanie długotrwałych relacji między uczestnikami rynku. Dynamiczny rozwój technologii wpłynął również na dostępność i wybór sposobu dotarcia do adresata komunikatu. Tradycyjne kanały komunikacji marketingowej, takie jak ulotki czy reklama prasowa ustąpiły miejsce instrumentom marketingowym *on-line*. Za pomocą Internetu przedsiębiorcy mają do wyboru pełną gamę środków wymiany informacji, są to między innymi: platformy społecznościowe, strony internetowe czy fora dyskusyjne [Grębosz i in., 2015, s. 75-80, Szpilko i in., 2021; Szydło i in., 2022]. Cechują się one możliwością natychmiastowego dotarcia do dużej liczby odbiorców jednocześnie, względnie niskimi kosztami użytkowania, łatwością dostępu oraz nie wymagają specjalistycznej wiedzy - wystarczy umiejętność korzystania z danego środka komunikacji. Takie przesłanki ukazują, że marketing za pomocą social mediów jest niezwykle korzystny dla firm, na co wskazują badania Hasana i Sohaila, którzy zauważyli pozytywną korelację pomiędzy budowaniem społeczności w social mediach a zwiększeniem sprzedaży [Hasan i Sohail, 2020, s.350-367]. Wykorzystanie narzędzi internetowych jako kanału komunikacji marketingowej umożliwia dwukierunkowy kontakt między na-

dawcą a odbiorcą (wymiana uwag, opinii, możliwość szybkiej odpowiedzi na pytania) oraz pełni funkcję reklamy, co może wpłynąć na wzrost zainteresowania oraz ostatecznie zwiększyć popyt na dane dobra [Dorenda-Zaborowicz, 2012, s. 60].

Dobrym przykładem przedsiębiorstwa, które potrafi sprostać wymaganiom współczesnego konsumenta w sferze bezpośredniego kontaktu jest Netflix. Na swoim fanpage'u na Facebooku prezentuje nie tylko treści, które będą udostępnione na platformie w najbliższym czasie, ale również odpowiada (dosyć często w sposób humorystyczny) na komentarze użytkowników pod postami. To, co charakteryzuje ich fanpage i odróżnia od stron innych programów streamingowych, to tworzenie rysunków z kadrów z filmów i seriali z zabawnym komentarzem (tzw. "memów") na podstawie treści prezentowanych na platformie, co zdecydowanie pozwala na dotarcie do większej grupy odbiorców. Zwiastuny i zapowiedzi nadchodzących produkcji mają po kilkaset reakcji i dziesiątki komentarzy, natomiast posty humorystyczne reakcje liczą w tysiącach, a komentarze w setkach. To zdecydowanie wskazuje jakiego rodzaju treści reklamowych oczekuje współczesny konsument tej platformy.

Ponadto, zastosowanie *social mediów* pozwala na bieżącą analizę zachowań potencjalnego konsumenta, nowych trendów w poszczególnych branżach czy śledzenie działań konkurencji [Werenowska, 2019, s. 96-97]. Strategie tego typu są powszechnie stosowane w praktyce między innymi za pośrednictwem serwisów należących do Meta Platforms (Facebook, Instagram) czy Google LLC (Youtube). Należy również zwrócić uwagę nie tylko na to, czego oczekuje współczesny konsument, ale również na to jaki jest i w jaki sposób pozyskuje informacje. Współczesny konsument stara się dokonywać świadomych zakupów, sprawdza opinie zanim dokona transakcji, na co wskazują badania przeprowadzone przez Dwidienawati, Tjahjana, Abdinagoro oraz Munawaroh, z których wynika że konsumenci chętniej zakupią produkt, który ma zamieszczone w sieci pozytywne recenzje - według tego badania, opinia klienta w 32% przekłada się na zamiar zakupu [Dwidienawati i in., 2020]. Stąd upowszechnienie *social mediów* doprowadziło do powstania *influencer marketingu*, czyli takiego który skupia się na kreowaniu trendów i idei, polecaniu produktów i ich wypróbowywaniu. Ważnym elementem tego rodzaju marketingu jest nastawienie na długotrwałą relację i regularny kontakt [Wyrwisz, 2019, s. 79-83].

2. Metodyka badań

Badanie zostało przeprowadzone przez Studenckie Koło Menedżerów działające przy Instytucie Zarządzania Uniwersytetu w Białymstoku od 1999 roku. Działalność koła opiera się na rozszerzaniu kompetencji przyszłych menedżerów oraz rozwijaniu pasji w kontekście marketingu. Ponadto, zajmuje się promowaniem oraz

organizowaniem wydarzeń popularnonaukowych w dziedzinie zarządzania. Badanie pod tytułem „TikTok - szansa czy zagrożenie?” zostało przeprowadzone na początku 2022r. Narzędziem wykorzystanym w badaniu sondażowym był kwestionariusz ankiety. Technika, za pomocą której zostały zebrane opinie to metody PAPI (Paper & Pen Personal Interview) oraz CAPI (Computer Assisted Personal Interviews). Połączenie tych metod pozwoliło na dotarcie do wielu respondentów, odpowiedź udzieliło 658 osób. Respondentami badania byli uczniowie białostockich liceów oraz studenci Uniwersytetu w Białymstoku.

3. Wyniki badań

Zauważalny obecnie wzrost popularności wykorzystywania mediów społecznościowych w celach marketingowych, pozwala wnioskować, iż będzie to najlepszy sposób komunikacji szczególnie z młodym konsumentem. Platforma Tik Tok jest stosunkowo nowa, zdobywa uznanie szczególnie wśród osób młodych, stąd wydaje się być idealnym kanałem dotarcia do tych właśnie odbiorców. W celu sprawdzenia powyższej hipotezy Studenckie Koło Menedżerów (SKM) przeprowadziło badanie. Jego głównym założeniem jest weryfikacja przypuszczenia, że platforma społecznościowa o nazwie „TikTok” może służyć jako efektywne narzędzie komunikacji marketingowej między organizacjami studenckimi, w tym przypadku koła naukowego - Studenckiego Koła Menedżerów a jego młodymi interesariuszami (do 25 roku życia). Badanie pozwoliło także ustalić w jakim stopniu marketing za pomocą aplikacji TikTok wpływa na kreowanie wizerunku ugrupowania studenckiego oraz nawiązywanie relacji z nowymi odbiorcami za pomocą treści udostępnianych przez SKM, bądź potencjalnymi przyszłymi członkami stowarzyszenia.

Głównymi odbiorcami badania byli uczniowie liceów zlokalizowanych w Białymstoku oraz studenci Uniwersytetu w Białymstoku. Dane socjodemograficzne ankietowanych zostały zawarte w tabeli pierwszej.

Tab. 1. Dane socjodemograficzne ankietowanych

Czynnik	Liczba osób	Odsetek
Wiek ankietowanych		
<18	251	38,15%
18-25	407	61,85%
Płeć ankietowanych		
Kobieta	451	72,28%
Mężczyzna	173	27,72%
Wykształcenie		
Wyższe (inżynierskie/licencjackie/magisterskie)	138	21,13%
Średnie	169	25,88%
Podstawowe	293	44,87%
Zawodowe	23	3,52%
Nie chcę podawać	30	4,59%
Miejsce zamieszkania		
Wieś	119	18,86%
Miasto do 50 tys.	96	15,21%
Miasto od 50 tys. do 150 tys.	41	6,50%
Miasto od 150 tys. do 500 tys.	359	56,89%
Miasto powyżej 500 tys.	16	2,54%

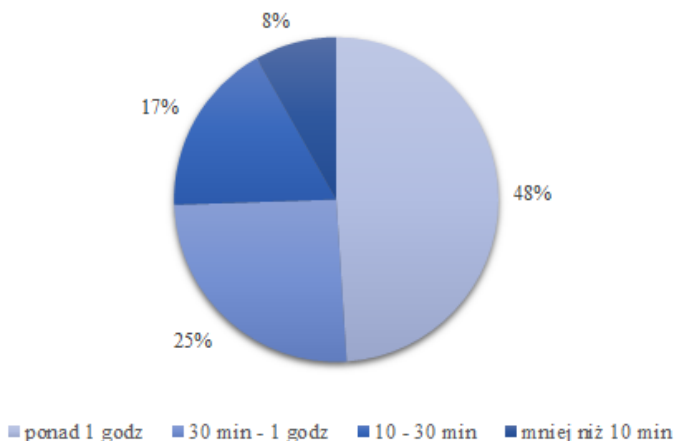
Źródło: opracowanie własne; N=658.

Można zauważyć, że wśród ankietowanych najliczniejszą grupę pod względem wieku stanowiły osoby od 18 do 25 roku życia. Zdecydowaną większość respondentów stanowiły kobiety – 72,28%. Największy odsetek badanych deklarował swoje wykształcenie na poziomie podstawowym – 44,87%, zarówno wykształcenie wyższe (inżynierskie/licencjackie/magisterskie) jak i średnie deklarowało ok. 21-26% badanych. Miasto od 150 tys. do 500 tys. mieszkańców były najczęściej oznaczane jako miejsce zamieszkania ankietowanych – przez prawie 57% z nich.

Z przeprowadzonych badań własnych wynika, iż najliczniejszą grupą ankietowanych były osoby w wieku z przedziału 18-25 lat. Według J. Azpeitia, większość użytkowników TikToka stanowią młodzi dorośli pomiędzy 23-27 rokiem życia (66% ankietowanych) [Azpeitia, 2021, s. 28], co pokrywa się z badaniami Agencji Open Mobi [Agencja Open Mobi, 2022], w której 40% użytkowników TikToka stanowiły osoby w przedziale wiekowym 18-24 lata.

Pytania już o konkretny zakres korzystania z aplikacji TikTok udzielało 59,7% respondentów (393 osoby), ponieważ reszta z badanych deklarowała, iż nie korzysta z tej aplikacji. Respondentów zapytano o czas, który poświęcają na korzystanie z aplikacji TikTok. Najwięcej osób deklaruje używanie jej ponad godzinę dziennie

(48% respondentów). Następnie wraz ze zmniejszaniem się proponowanych przedziałów czasowych sugerowanych w odpowiedziach, zmniejszała się liczba ankietowanych opowiadających się za proponowanymi odpowiedziami. Przedział 30-60 minut deklaruje 25% ankietowanych, 10-30 minut jedynie 17% badanych. Zdecydowana mniejszość – 8% respondentów – poświęca mniej niż 10 minut dziennie na używanie aplikacji. Oznacza to, że wśród użytkowników niemal 3 osoby na 4 korzystając z aplikacji poświęcają na to 30 minut dziennie i więcej (Rys. 1).



Rys. 1. Dzienny czas poświęcany na oglądanie TikToka

Źródło: opracowanie własne.

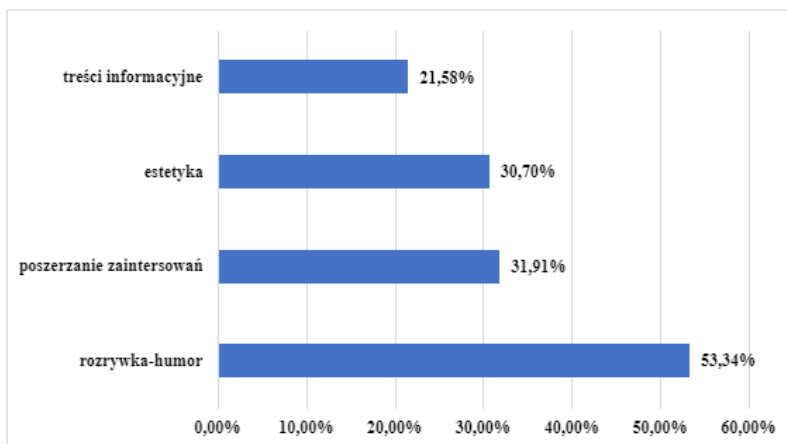
Coraz częściej młodzi ludzie nie wyobrażają sobie czasu wolnego spędzonego bez smartfona, na co wskazuje Agencja Open Mobi prezentując raport, który potwierdza wyżej omówione badanie. Zaangażowanie użytkowników w czas poświęcany na platformie wynosi ponad godzinę dziennie. Można spotkać się z analizami, w których czas spędzany na platformie TikTok wynosi ponad 2 godziny dziennie na co wskazuje M. Stachowiak-Krzyżan w badaniu pt. „Media społecznościowe jako źródło informacji o uczelniach wyższych wśród kandydatów na studia” [Stachowiak-Krzyżan, 2019, s. 80].

W ankiecie zapytano jakie treści najczęściej respondenci oglądają na TikToku (Rys. 2). Było to pytanie otwarte, w którym respondenci wykazali duże zróżnicowanie pod kątem preferowanych materiałów. Można jednak zauważyć, że jest to powiązane z czasem spędzonym na używaniu aplikacji. Osoby, które poświęcają mniej

niż 10 minut dziennie, najczęściej wskazywały treści związane z humorem, rozwojem hobby lub materiały ogólnie określone jako estetyczne. Duża część tej grupy zaznaczała, że ogląda filmy polecane przez swoich znajomych lub przez nich tworzone. Takie odpowiedzi wskazane zostały przez 32 osoby. Grupa, która zadeklarowała, że spędza w aplikacji od 10 do 30 minut, w udzielonej odpowiedzi wymieniała treści rozrywkowe, dotyczące zainteresowań poszczególnych osób (na które składały się m.in. kulinaria, sport czy moda). Warto zauważyć, że pojawiły się również głosy wskazujące treści popularnonaukowe/związane z nauką. Grupa ta liczyła 56 osób. Wśród osób, których deklarowany czas spędzany w aplikacji mieści się w przedziale od 30 do 60 minut, powtarzały się odpowiedzi wskazywane przez poprzednie grupy. W grupie tej pojawiły się też treści związane z motywacją i samorozwojem, pielęgnacją, a także wyborami światopoglądowymi badanych. Takie odpowiedzi wskazało 89 osób. Najliczniejszą grupę, liczącą 173, stanowiły osoby, które spędzają na TikToku powyżej jednej godziny i wykazują największe zróżnicowanie pod względem doboru treści. Obok odpowiedzi takich jak humor, pogłębianie pasji i treści związanych z samorozwojem, często użytkownicy wymieniali treści informacyjne, poradniki oraz te dotyczące sławnych osób i influencerów.

Wnioski, jakie można wyciągnąć z odpowiedzi na powyższe pytanie wskazują, że aby zdobyć zainteresowanie użytkowników, powinno się jak najbardziej skupić na tworzeniu treści humorystycznych i związanych z aktualnymi trendami panującymi w aplikacji. Takie treści mają największą szansę dotarcia do młodych ludzi, a co za tym idzie - wzbudzenia zainteresowania. Co więcej, materiały, które zaciękawiały odbiorców często są udostępniane znajomym, co pozwoli zwiększyć oglądalność filmów i promocję marki na platformie TikTok.

Najczęściej badani odpowiadali, że celem korzystania z aplikacji jest – „rozrywka-humor” – taka odpowiedź została zaznaczona łącznie 351 razy. Warto zauważyć, że odpowiedzi tej zazwyczaj towarzyszyły inne propozycje. Nieliczna grupa, bo 22 ankietowanych, wskazało tę odpowiedź jako jedyny cel oglądania. Dużym zainteresowaniem cieszyła się odpowiedź „poszerzanie zainteresowań”, bo aż 210 osób wskazało ją jako cel użytkowania aplikacji. Równie często wskazywano „estetykę” – odpowiedź ta padła 202 razy. Analizując odpowiedzi zaznaczone przez młodzież można dostrzec, że ich celem są głównie treści łatwe w odbiorze, stanowiące rozrywkę i wzbudzające pozytywne odczucia. Co ciekawe, dla dużej części ankietowanych treści oglądane na TikToku mają charakter informacyjny. Aż 142 osoby przyznały, że korzystają z aplikacji w celu poszukiwania informacji. Charakter tych odpowiedzi może wskazywać na to, że odpowiedni dobór komunikatów i wykorzystanie w nich treści rozrywkowych jest w stanie przyciągnąć młodych odbiorców. Wyniki badania przedstawiono poniżej, na rysunku drugim.



Rys. 2. Treści TikToka preferowane przez badanych

Źródło: opracowanie własne.

W dzisiejszych czasach społeczeństwo stara się w wolnym czasie skupić swoją uwagę na rzeczach przyjemnych, aby oderwać się od codziennych zmartwień. Część humorystyczna jak i rozrywkowa stanowi nieodzowny element ich życia w *social mediach* na co wskazują badania Agencji Open Mobi oraz J. Azpeitia [Azpeitia, 2021, s. 31], które wskazują na dominację kontentu rozrywkowego w swoich badaniach.

Z 457 użytkowników aplikacji aż 338 osób TikTok nie zachęcił do zakupu polecanych tam dóbr i usług, czyli prawie 74% badanych. Tendencja ta zmienia się w zależności od płci. Okazuje się, że zdecydowanie łatwiej jest przekonać do produktów i usług kobiety – trochę ponad 30% z nich zdecydowało się na zakup w wyniku korzystania z aplikacji i tylko 12% z badanych mężczyzn. Tworzy to duże możliwości, jeśli chodzi o działalność przedsiębiorstw, których grupą docelową są młode kobiety. Należy zaznaczyć, że w przypadku tego pytania uwzględniono nie tylko treści z reklam i promowania produktu, ale również recenzje produktów tworzone przez innych użytkowników i influencerów. Warto dodać, że proceder nieopłaconych reklam był na TikToku na tyle rozwinięty i dobrze przyjęty przez społeczność, że obecnie można zauważyć znaczny przyrost treści reklamowych, które podszycają się pod recenzje użytkowników i niełatwo jest rozróżnić treści marketingowe od publikowanych filmów. Co więcej, przedsiębiorstwa wykorzystują do reklam

jako przedstawicieli marki osoby, które zdobyły na TikToku renomę i zaufanie użytkowników jako wcześniej nieopłacani recenzenci produktów (por. Szydło i Potmalnik, 2022).

Na 119 ankietowanych, których aplikacja zachęciła do zakupu aż 69 wskazało, iż nabyli kosmetyki do pielęgnacji twarzy, włosów i makijażu. Wśród nich był jeden mężczyzna. Znaczącą przewagę w tej kategorii objęły panie. Nie dziwi więc, że aplikacja stała się wyznacznikiem trendów i zmieniała potrzeby zakupowe młodych konsumentek. Jednym z bardziej znaczących trendów, który rozwinął TikTok jest “włosomaniactwo”, co potwierdzają wyniki badań ankietowych. Moda ta polega na zachowaniu odpowiedniej równowagi poszczególnych składników biorących udział w pielęgnacji włosów (tzw. równowaga PEH), co przekłada się na konieczność posiadania min. 2 rodzajów szamponów, 3 rodzajów odżywek, peelingów, olejów, wcierek, itd. Prowadzi to oczywiście do zwiększenia konsumpcji produktów pielęgnacyjnych, ale również utworzenia się nowej niszy, w wyniku której rozwinęły się marki, tj. ONLYBIO, ANWEN, które stały się liderami pielęgnacji wyznaczonej przez trend. Inne znane marki również wprowadziły do swojej oferty odpowiednie produkty, nie rezygnując przy tym z oferty pozostałych produktów, np. Garnier, Schwarzkopf.

Czternaście osób wskazało na zakup ubrań, ponownie w tej reprezentacji ankietowanych znajdowało się niewielu mężczyzn – tylko dwóch. 12% badanych, którzy zdecydowali się na taki zakup to wystarczająco dużo, by doprowadzić do rozwoju mało znanych marek odzieżowych, takich jak np. sklep internetowy SHEIN. Wraz ze wzrostem popularności aplikacji w latach 2020-2021 stał się potęgą w swojej dziedzinie i rozpoznawalnością dorównał markom, tj. ZARA czy H&M. Co więcej, od roku 2019 do 2021 wartość swoich przychodów zwiększył aż o 398% [Chan, 2021; Curry, 2023].

Siedem osób, czyli niecałe 6%, wskazało jako produkt zakupiony w wyniku korzystania z aplikacji książki. Pośród ankietowanych był jeden mężczyzna. Wśród grup wiekowych nie było zróżnicowania. Wyżej opisano 3 kategorie rodzajów produktów, jakie kupują młode konsumentki. Poza nimi respondentki wymieniły również: taśmy i żarówki LED, środki czystości, elektronikę, zabawki, gry, zdrową żywność, biżuterię, bez szczególnej przewagi dla żadnej z grup. Po analizie odpowiedzi badanych mężczyzn nie można wyznaczyć jednoznacznych kategorii zakupowych. Panowie w odpowiedziach uwzględnili: produkty żywnościowe, monety, gry, akcesoria do samochodu, aplikacje do ćwiczeń.

Marketing internetowy rozwija się równie dynamicznie, co platformy internetowe, a co za tym idzie, chęć zakupów internetowych staje się pożądanym efektem wielu przedsiębiorstw. Społeczeństwo chętnie sięga po kosmetyki, ubrania czy też

technologię promowaną przez influencerów – na co wskazuje Agencja Open Mobi, w której średnio co 3 osoba korzystająca z TikToka dokonała zakupu. Zdaniem Martini, Suardhika oraz Dewi zaprezentowanym w badaniu pt. "TikTok as A Promotional Media to Influence Consumer Purchase Decisions" [Martini i in., 2022, s. 170-180] Tik Tok jest platformą, która w łatwy sposób przekazuje promowane treści, jednakże nie ma to wpływu na decyzje konsumenckie. Nie zgadzają się z tym Kristia i Harti, którzy w badaniu wykazali, że kontent ukierunkowany na promocję wzmacnia pozytywny wpływ zakupowy [Kristia i Harti, 2021, s. 1428-1438].

4. Dyskusja wyników i podsumowanie

Wykorzystanie platformy społecznościowej TikTok jako narzędzia komunikacji marketingowej może okazać się skuteczną metodą na promocję marki. Jak wskazują przeprowadzone badania, młodzi użytkownicy aplikacji spędzają znaczną część wolnego czasu na przeglądaniu treści zamieszczonych na tej platformie. Zjawisko to zostało dostrzeżone przez Nichita, Enchate oraz Andreescu w badaniu pt. „TikTok - the influence of school performance and social life of adolescents” [Nichita i in., 2021, s.62-70]. Zwrócili oni uwagę przede wszystkim na powszechność aplikacji wśród młodzieży i czas, jaki jej poświęcają. W rezultacie u części badanych przełożyło się to na chęć zakupu zaproponowanych wcześniej produktów w ramach reklamy bądź recenzji innych użytkowników platformy. Szczególnie podatne na takie bodźce okazały się kobiety, ponieważ aż 30% młodych kobiet zdecydowało się na zakup. Główne kategorie nabywanych przedmiotów oscylują w tematyce aktualnych trendów modowych, pielęgnacyjnych czy też technologicznych. Jak zauważyli Arujo, Perater, Quicho i Etrata, autorzy badania „Influence of TikTok Video Advertisements on Generation Z's Behavior and Purchase Intention” [Arujo i in., 2022, s.140-152] głównym czynnikiem mającym wpływ na zachowanie konsumentów jest ładunek emocjonalny treści przedstawianych na TikToku. Format reklam używany w aplikacji lepiej trafia do młodego odbiorcy niż tradycyjne media. Należy zaznaczyć, że jednak głównym celem użytkowników TikToka są treści rozrywkowe, rozwijające ich zainteresowania bądź o charakterze estetycznym. Potwierdzają to również badania Duaha, opublikowane w pracy „The Influence of TikTok Videos on Consumer Behaviour” [Duah, 2023], w której powyższe treści również dominują wśród użytkowników. Może to oznaczać, że niezależnie od regionu, główne czynniki warunkujące korzystanie z aplikacji są zbliżone do siebie. Mimo to, sposób przekazywania informacji wpłynął na zwiększenie konsumpcji młodych osób.

Innym aspektem, który może ukazać efektywność TikToka jako kanału komunikacji marketingowej jest fakt, że dociera do użytkowników niezależnie od ich

miejsca zamieszkania. Wśród ankietowanych dwiema najliczniejszymi pod tym względem grupami, były osoby zamieszkujące duże miasta (od 150 do 500 tys. mieszkańców) oraz wsie. Łatwy dostęp do aplikacji jak i jej szerokie spectrum możliwości może przypieczętować globalny sukces tej platformy społecznościowej. Takie stwierdzenie pozwala na pozytywne zweryfikowanie hipotezy mówiącej o tym, że w niedługim czasie TikTok może zdominować formę komunikacji wśród osób młodych.

Przekładając wyniki badania “TikTok – szansa czy zagrożenie?” na działalność Studenckiego Koła Menedżerów można sformułować następujące wnioski. Marketingowa działalność koła naukowego za pomocą platformy TikTok ma duże szanse w dotarciu do odpowiedniej grupy odbiorców do 25 roku życia (przykładowo innych organizacji studenckich, potencjalnych członków). Udostępnianą treść powinno się dostosować do aktualnych trendów, co zainteresuje młode osoby, a tym samym odniesie zadowalające efekty marketingowe. Skupienie uwagi na tworzeniu treści wpasowujących się w zainteresowania badanej grupy, może przełożyć się na większą rozpoznawalność Koła.

Literatura

1. Agencja Open Mobi (2022), *Raport o użytkowniku TikToka*, <https://openmobi.pl/raporttiktok/>, [21.02.2023].
2. Araujo C. J. G., Perater K. A. S., Quicho A. M. V., Etrata A. E. Jr., (2022), *Influence of TikTok Video Advertisements on Generation Z's Behavior and Purchase Intention*, International Journal Of Social and management studies (Ijosmas), Vol. 3 No. 2.
3. Azpeitia J. (2021), *Social Media Marketing and its Effects on TikTok Users*, International Business.
4. Bajdak A. (2013), *Komunikacja marketingowa, współczesne wyzwania i kierunki rozwoju*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
5. Bęben R., Wysocka O. (2018), *Kształtowanie kanałów komunikacji marketingowej w działaniach public relations towarzyszących budowie infrastruktury drogowej*, Zarządzanie i Finanse, nr. 16/2018.
6. Bursztynski J. (2021), *TikTok says 1 billion people use the app each month*, CNBC, <https://www.cnn.com/2021/09/27/tiktok-reaches-1-billion-monthly-users.html>, [25.07.2022].
7. Chan S. (2021), *TikTok Becomes the First Non-Facebook Mobile App to Reach 3 Billion Downloads Globally*, Sensor Tower, <https://sensortower.com/blog/tiktok-downloads-3-billion>, [23.07.2022].

8. Curry D. (2023), *Shein Revenue and Usage Statistics*, <https://www.businessofapps.com/data/shein-statistics/>, [27.02.2023].
9. Dean B. (2022), *TikTok User Statistics*, <https://backlinko.com/tiktok-users#monthly-active-tiktok-users>, [06.09.2022].
10. Dorenda-Zaborowicz M. (2012), *Marketing w social media*, Nowe Media. Czasopismo Naukowe, t.3.
11. Duah C.J. (2023), *The Influence of TikTok Videos on Consumer Behaviour*, Metropolia University of Applied Sciences, Finland.
12. Dwidienawati, D., Tjahjana, D., Abdinagoro, S., Gandasari, D., Munawaroh (2020), *Customer review or influencer endorsement: which one influences purchase intention more?*, Heliyon, 6(11).
13. Gębarowski M. (2007), *Nowoczesne formy promocji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
14. Grębosz M., Siuda D., Szymański G. (2016), *Social Media Marketing*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź.
15. Hasan, M., & Sohail, M. (2020), *The Influence of Social Media Marketing on Consumers' Purchase Decision: Investigating the Effects of Local and Nonlocal Brands*, Journal of International Consumer Marketing, 33(3), 350–367.
16. Kiślak M., Szydło J. (2022), *Content marketing w kreowaniu wizerunku przedsiębiorstwa na przykładzie Lidl Sp. z o.o.*, Akademia Zarządzania, vol. 6, nr 3, s.163-180.
17. Kristia S.E., Harti H. (2021), *Promosi Berbasis Aplikasi Tiktok Untuk Meningkatkan Minat Beli Produk UKM DM-Seafood*, Jurnal Pendidikan Tata Niaga 9(3).
18. Lakomy M., Zwierżdżyński M. K., Oświecimski K. (2015), *Splot technologii i polityki – perspektywa nowych mediów* [w:] Lakomy M., Zwierżdżyński M. K., Oświecimski K. red. (2015), *Technopolityka w świecie nowych mediów*, Wydawnictwo WAM, Kraków.
19. Leiskin P. (2020), *Historia powstania i rozwoju TikToka – popularnej aplikacji, której zakazać chce Donald Trump*, <https://businessinsider.com.pl/technologie/nowe-technologie/tiktok-historia-powstania-i-rozwoju-chinskiej-aplikacji-ktorej-zakazac-chce-donald/x8x5166>, [06.09.2022].
20. Martini L. K. B., Suardhika I. N., Dewi L. K. C. (2022) *TikTok as A Promotional Media to Influence Consumer Purchase Decisions*, Jurnal Aplikasi Manajemen, 20 (1).
21. Nichita A., Enchate D., Andreescu C. V., (2021), *Tiktok - the influence of school performance and social life of adolescents*, Pro Edu. International Journal of Educational Sciences, No. 4.
22. Szpilko D., Szydło J., Glińska E., Kobylińska U., Rollnik-Sadowska E., Ryciuk U. (2021), *Theoretical and practical aspects of business activity. Business planing*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.

23. Stachowiak -Krzyżan M. (2019), *Media społecznościowe jako źródło informacji o uczelniach wyższych wśród kandydatów na studia*, Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych, nr 4.
24. Szydło J., Potmalnik E. (2022), Decyzje zakupowe przedstawicieli Pokolenia Z na przykładzie branży modowej, *Marketing i Rynek*, Tom 22, nr 9, s. 15-26.
25. Szydło J., Szpilko D., Glińska E., Kobylińska U., Rollnik-Sadowska E., Ryciuk U. (2022), *Theoretical and practical aspects of business activity. Starting a business*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
26. Szymoniuk B. (2017), *Sferyczny model komunikacji marketingowej*, *Marketing i Zarządzanie*, 3(49).
27. Werenowska A. (2019), *Social media marketing (SMM) jako narzędzie komunikacji przedsiębiorstwa z grupami otoczenia*, *Turystyka i Rozwój Regionalny*, nr 12.
28. Wróblewski F., Żegarski P., Szydło J. (2022), *Wykorzystanie czasu wolnego przez studentów Politechniki Białostockiej*, *Akademia Zarządzania*, vol. 6, nr 2, s. 307-326.
29. Wyrwisz, J. (2019), *Influencer marketing w komunikacji marketingowej marki*, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach.

TikTok as a marketing communication channel among young people

Abstract

Due to the development of technology, social media has become an inseparable part of modern everyday life, especially of young people. The aim of this work is to present marketing communication via social media, based on the example of the TikTok application. The work takes into account the results of the survey conducted as part of the activities of the Students' Club of Managers. The most popular content, the length of time spent using the application and the products that users purchased in connection with using the platform were analyzed. The research results will help determine the marketing potential of the TikTok platform. This will allow for the intensification of the promotional activities of the Students' Club of Managers.

Key words

TikTok, advertising, marketing communication, young consumers

Wyzwania światowego i krajowego rynku maszyn rolniczych w świetle analizy raportów branżowych

Sandra Snarska 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: sandra.snarska@sd.pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0018

Streszczenie

W ostatnich latach sytuacja geopolityczna oraz rynkowa sprawiła, że w branży rolniczej za-
szły liczne zmiany. Rosnące koszty produkcji, przerwanie łańcuchów dostaw, problem z do-
stępnością niezbędnych surowców i towarów – to tylko niektóre problemy, z jakimi zmagają
się producenci maszyn rolniczych. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wy-
zwań, jakie stoją przed światowymi producentami w zakresie rozwiązań w sektorze maszyn
rolniczych. Dokonanie oceny struktury sektora z uwzględnieniem występujących w nim
szans i zagrożeń oraz jego perspektyw rozwojowych.

Słowa kluczowe

maszyny rolnicze, analiza raportów branżowych, branża rolnicza, COVID-19, wojna w Ukra-
inie

Wstęp

Sektor maszyn rolniczych jest niezwykle istotnym elementem w systemie agro-
biznesu. Jego rola polega na zaopatrywaniu w środki techniczne przeznaczone do
mechanizacji procesów technologicznych, związanych z produkcją żywności oraz
wytwarzaniem niektórych surowców, a także biomasy do celów energetycznych
[Ministerstwo Rozwoju i Technologii, 2023].

W dzisiejszych czasach światowe rynki maszynowe znajdują się w szczególnym
centrum uwagi, ponieważ już doszło do opóźnień w produkcji, a nawet, w niektórych
przypadkach do jej wstrzymania, z powodu wąskich gardeł w łańcuchach dostaw.

Pandemia wirusa COVID-19, blokada Kanału Sueskiego i konflikt na wchodzie pokazały, jak wrażliwa stała się światowa produkcja maszyn. Oprócz obecnych niepewności w produkcji, zrozumienie rynków maszyn rolniczych jest niezwykle ważne. Tematy takie jak: globalne ocieplenie i tendencja do zmniejszenia zanieczyszczeń poprzez wyeliminowanie silników spalinowych przynajmniej w sektorze motoryzacyjnym, wzrost liczby ludności na świecie i związany z tym głód w wielu regionach świata, zmusza rządy do ukierunkowywania rynków we właściwym kierunku [Mondo Macchina, 2021].

Następstwa kryzysu wywołanego pandemią wirusa COVID-19, a następnie konfliktem zbrojnym na Ukrainie postawiły przed producentami maszyn rolniczych wiele wyzwań, od przeszkód w łańcuchu dostaw do inflacji i gwałtownie rosnących kosztów energii, co przyczyniło się do ogólnej niestabilności otoczenia biznesowego. Pomimo tych i innych trudności, przemysł maszyn rolniczych pozostaje silny i dynamiczny. Ciągłe inwestycje branży w badania i rozwój doprowadziły do znacznego postępu w zakresie sprzętu, usług i technologii oferowanych rolnikom.

1. Specyfika rynku producentów maszyn rolniczych na świecie i w Polsce

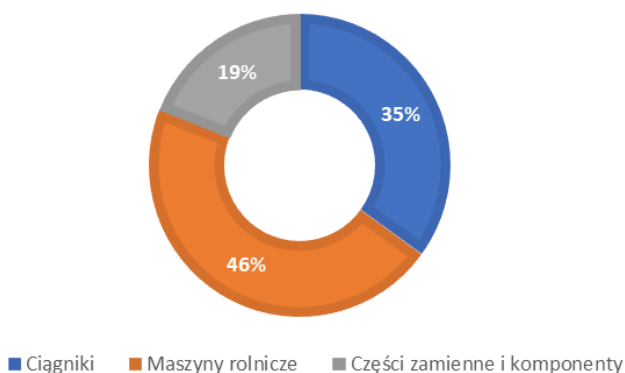
W nowoczesnym rolnictwie realizacja produkcji wymaga dużego zaangażowania środków trwałych, w tym ciągników i specjalistycznych maszyn rolniczych. Producenci oferują wiele rozwiązań dostosowanych do specyfiki rolnictwa i wymagań rolników. Procesy globalizacji spowodowały, że ukształtowało się pięć wielkich, światowych koncernów, są to: John Deere, Case New Holland (CNH), AGCO, Claas, Same Deutz-Fahr Group (SDF) oraz Kubota Corporation. Poza nimi funkcjonują tysiące mniejszych przedsiębiorstw produkcyjnych wytwarzających maszyny i urządzenia rolnicze [Lorenkowicz, 2016].

Prognoza rolnicza OECD oraz FAO przewiduje, że w ciągu najbliższych 10 lat globalna konsumpcja żywności, która jest główną formą wykorzystania produktów rolnych, będzie wzrastać średnio o 1,4% rocznie, co jest uwarunkowane przyrostem liczby ludności, która wzrośnie z 7,8 mld w 2021 r. do 8,6 mld w 2031 r. (OECD i FAO, 2022). Sektor rolniczy będzie się globalnie rozwijał, aby zaspokoić potrzeby ludności, a co za tym idzie zapewnić najbardziej wydajne urządzenia rolnicze pozwalające rolnikom produkować więcej przy mniejszych nakładach. [ATR, 2022].

Inwestycje rolników będą zróżnicowane w zależności od regionu. W krajach wschodzących i rozwijających się technologie mają na celu głównie zwiększenie produkcji, w krajach bardziej zaawansowanych, a zwłaszcza w Europie, innowacje technologiczne mają na celu zrównoważenie środowiskowe i ochronę zasobów naturalnych [EIMA, 2022]. Kraje rozwijające się będą wspierać mechanizację swego

rolnictwa, podczas gdy na ustabilizowanych rynkach wzrost inwestycji będzie słabł [ATR, 2022].

Wielkość rynku maszyn rolniczych została wyceniona na 145 mld euro w 2021 roku i oczekuje się, że będzie rosła w tempie rocznego wzrostu na poziomie 5% do 2030 roku. Korzystne inicjatywy rządowe zachęcające rolników do przejścia zmechanizowanego sprzętu, rosnące zapotrzebowanie na żywność dla stale rosnącej populacji oraz popularność inteligentnego rolnictwa obejmującego inteligentne czujniki i systemy oparte na oprogramowaniu sprzyjają wzrostowi rynku w najbliższych 10 latach [Grand View Research, 2022].

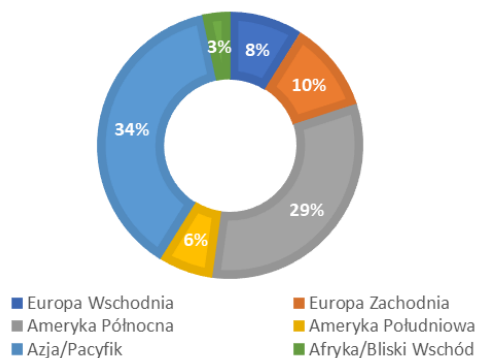


Rys. 1. Globalny rynek maszyn rolniczych według typu urządzeń

Źródło: opracowanie własne na podstawie Raportu European Agricultural Machinery Industry [CEMA, 2022].

W globalnej produkcji sprzętu rolniczego największy udział posiadają (rys. 1) maszyny rolnicze (46%), następnie ciągniki (35%) oraz części zamienne i komponenty (19%).

W strukturze europejskiej produkcji maszyn rolniczych wiodącą rolę odgrywa produkcja ciągników (22% całkowitej produkcji), następnie produkcja części zamiennych (18 %), produkcja sprzętu do uprawy roli/siewu/nawożenia (12 %), produkcja sprzętu do zbioru (11%), a następnie, mniej więcej po równo (po 9%), produkcja maszyn ogrodniczych i sprzętu do hodowli zwierząt gospodarskich [CEMA, 2022].



Rys. 2. Globalny rynek maszyn rolniczych według obszarów geograficznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Raportu European Agricultural Machinery Industry [CEMA, 2022].

Największy udział w globalnej produkcji maszyn i urządzeń rolniczych posiada (rys. 2) Azja i Pacyfik (34%), następnie Ameryka Północna (29%), Europa Zachodnia (10%) i Europa Wschodnia (8%), Ameryka Południowa (6%) oraz Afryka i Bliżni Wschód (3%).

Rolnictwo jest jedną z największych gałęzi przemysłu w Polsce, stanowiącą 3,8% PKB kraju i odpowiadającą za 12,7% siły roboczej kraju. Ponad 50% całkowitej powierzchni Polski zajmuje rolnictwo [Knowledge Sourcing Intelligence LLP, 2019].

W Polsce zarejestrowanych jest 884 przedsiębiorstw pod kodem PKD 28.30.Z jako *Produkcja maszyn dla rolnictwa i leśnictwa*, z czego 9 stanowią duże przedsiębiorstwa, 41 – średnie, 78 – małe i 756 mikro [GUS, 2020].

W 2021 r. Polska była piątym rynkiem w Europie z największym udziałem w produkcji maszyn rolniczych, tuż po Francji, Niemczech, Włoszech i Wielkiej Brytanii odpowiadającymi za 66% europejskiej produkcji. We wspomnianym roku Polska wyprodukowała maszyny rolnicze o wartości blisko 1,97 mld euro, z czego wyeksportowała na kwotę 1,8 mld euro [CEMA, 2022].

Największym odbiorcą maszyn rolniczych wyprodukowanych w Polsce są Niemcy, a udział ich systematycznie rośnie. Do Niemiec eksportowane są głównie maszyny żniwne i omlotowe oraz maszyny do uprawy i przygotowania gleby, ale też przyczepy rolnicze. Po przystąpieniu Polski do UE znacząco wzrósł wolumen i wartość eksportu środków mechanizacji rolnictwa. Czynnikiem zwiększającym potencjał eksportowy jest szerokie uczestnictwo polskich producentów maszyn rolniczych w zaopatrywaniu światowych koncernów [Ministerstwo Rozwoju i Technologii, 2023].

2. Metodyka badań własnych

Jako metoda badawcza w artykule została wykorzystana analiza dokumentów, czyli systematyczna procedura przeglądu oraz oceny dokumentów drukowanych i elektronicznych. Podobnie jak inne metody analityczne w badaniach jakościowych, analiza ta wymaga zbadania i zinterpretowania danych w celu wydobywania ich znaczenia i i rozwinięcia wiedzy empirycznej [Corbin & Strauss, 2008]. Może być stosowana jako metoda podstawowa lub uzupełniająca proces badawczy [Bowen, 2009].

Cele metody badania dokumentów to:

- dostarczenie dużej liczby różnorodnych informacji;
- zrozumienie badanego zjawiska oraz poznanie częstotliwości jego występowania;
- dokonanie oceny potrzeb, porównań oraz wskazania czy określone cele danej organizacji są istotne [Mróz-Jagiełło i Wolanin, 2013].

Niezwykle ważną zaletą metody badania dokumentów jest możliwość przeprowadzenia analizy porównawczej określonych wyników, danych, zjawisk oraz procesów, przez co stanowi ona wartościowy sposób poznawania określonej rzeczywistości [Mróz-Jagiełło i Wolanin, 2013].

Badanie dokumentów rozpoczyna ścisłe określenie celu badań, hipotezy i koncepcji rozwiązania podjętego problemu oraz zastosowanie procedury badawczej, która powinna koncentrować się na gromadzeniu dokumentów i ich wstępna selekcja, ustalenie autentyczności zebranych materiałów oraz sprawdzenie ich wiarygodności, a w końcowym etapie analiza i opracowanie wniosków [Apanowicz, 2000].

Analiza dokumentów może obejmować różne kategorie dokumentów, w tym także te będące w posiadaniu instytucji i organizacji publicznych [Bowen, 2009]. Do podstawowych rodzajów dokumentów poddawanych badaniom zaliczane są dokumenty osobiste (pamiętniki, listy), prasowe, artystyczne, prawne (konstytucje, regulaminy, akta sądowe) oraz statystyczne (roczniki, sprawozdania, bilanse) [Apanowicz, 2003]. Dokumenty statystyczne stały się przedmiotem analizy na potrzeby niniejszego artykułu.

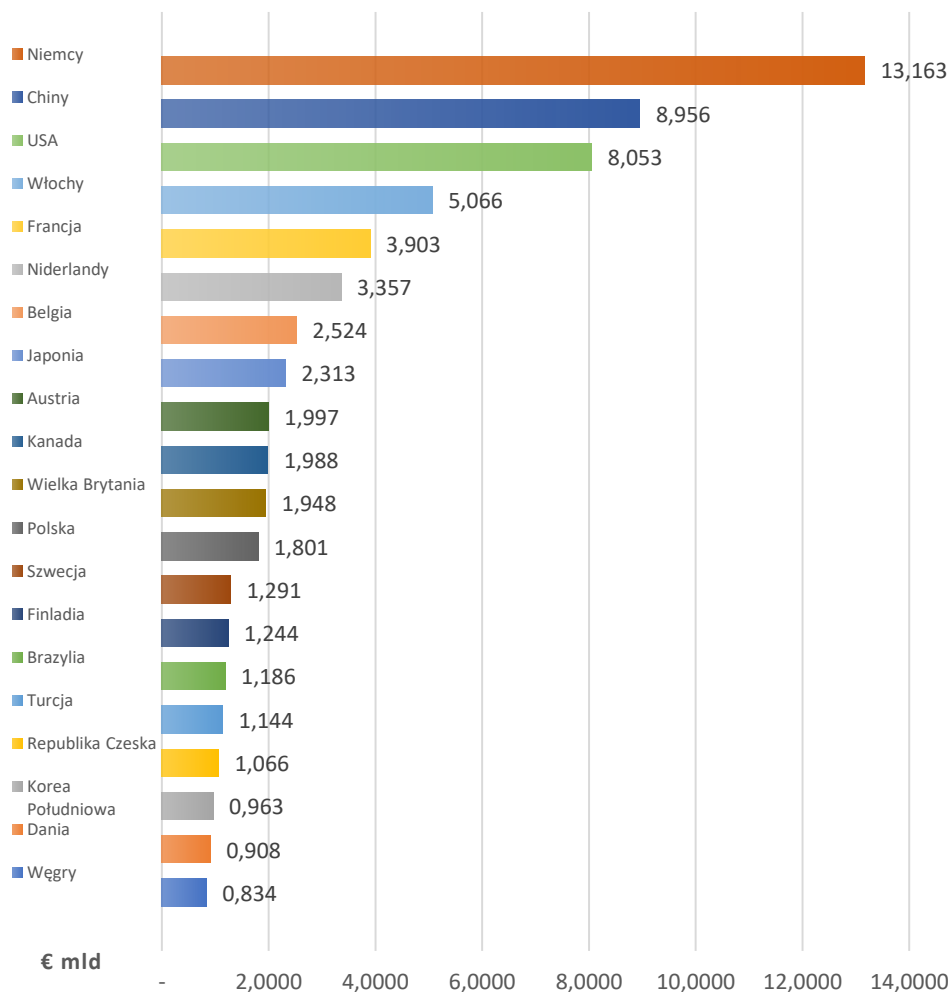
3. Identyfikacja światowych i krajowych trendów na rynku maszyn rolniczych w świetle analizy raportów branżowych

W celu identyfikacji światowych i krajowych trendów na rynku maszyn rolniczych wykorzystane zostały poniższe raporty branżowe:

- European Agricultural Machinery Industry – raport europejskiego stowarzyszenia producentów maszyn rolniczych [CEMA, 2022];
- MŚP wynajmują czy kupują? Pod lupą - raport Europejskiego Funduszu Leasingowego [EFL, 2022];
- Agrievolution Business Barometer 25th Edition – raport organizacji Agrievolution Alliance [Agrievolution Alliance, 2022];
- CEMA Business Barometer – raport europejskiego stowarzyszenia producentów maszyn rolniczych [CEMA, 2023];
- Agriculture Equipment – Market estimate & trend analysis to 2030 - [Grand View Research, 2022].

Rynek sprzętu rolniczego doświadczył niewielkiego załamania z powodu pandemii wirusa COVID-19 w 2020 r. Zakłócenia łańcuchów dostaw, niższy popyt konsumencki, czasowe zawieszenie produkcji były kluczowymi czynnikami spadku przychodów w 2020 roku [Grand View Research, 2022]. Jednak w 2021 r. globalny eksport sprzętu rolniczego wzrósł z poziomu 60 mld euro w 2020 r. do prawie 74 mld euro, co stanowi 23% wzrost. Rekordowy wzrost globalnego eksportu był nie tylko wyższy w 2021 r. w porównaniu do kryzysowego i pandemicznego 2020 roku, ale także zdecydowanie wyprzedził poprzednie lata [CEMA, 2022].

Światowym liderem eksportowym pozostają (rys. 3) Niemcy, którzy zwiększyli eksport maszyn rolniczych do ponad 13 mld euro. Chiny osiągnęły kwotę 9 mld euro wyprzedzając tym samym Stany Zjednoczone z eksportem wartości 8,1 mld euro. Pierwszą piątkę największych eksporterów uzupełniają Włochy i Francja. Polska w rankingu eksporterów zajęła 12 miejsce z kwotą 1,8 mld euro tuż za Wielką Brytanią i Kanadą (oba kraje wypracowały ok. 1,9 mld euro), a przed Szwecją (prawie 1,3 mld euro), Finlandią (1,2 mld euro) oraz Brazylią (prawie 1,2 mld euro). Unia Europejska jest zdecydowanie światowym liderem w dziedzinie produkcji maszyn i urządzeń dla rolnictwa [CEMA, 2022].



Rys. 3. Globalny poziom eksportu maszyn rolniczych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Raportu European Agricultural Machinery Industry [CEMA, 2022].

Według danych z 2021 r. (tab. 1) Rosja zaimportowała sprzęt rolniczy o wartości ok. 2,8 mld euro. Maszyny pochodziły z całego świata, jednak najważniejszymi dostawcami byli przedstawiciele krajów UE. Najwięcej importowanych urządzeń pochodziło z Niemiec (583 mln euro), Holandii (123 mln euro), Włoch (121 mln euro), Francji (906 mln euro), Finlandii (119 mln euro) i Polski (737 mln euro). Wśród

krajów spoza Unii Europejskiej głównymi partnerami były Białoruś (441 mln euro) i Chiny (399 mln euro). Z roku na rok kwoty zakupionych sprzętów przez Rosjan zwiększały się – np. Polska wyeksportowała do Rosji produkty warte ponad 51,6 mln euro w 2020 r., a już rok później kwota wzrosła do 74,7 mln euro.

Tab. 1. Rosyjski import maszyn rolniczych w latach 2020-2021

Eksporter	Import Rosji w 2020 r. (mln €)	Import Rosji w 2021 r. (mln €)
Cały świat	2.052.795.000	2.825.552.000
Niemcy	429.531.000	583.335.000
Białoruś	367.043.000	441.571.000
Chiny	286.925.000	398.586.000
USA	123.898.000	220.603.000
Niderlandy	181.149.000	123.359.000
Włochy	101.479.000	121.509.000
Finlandia	42.282.000	119.241.000
Francja	58.197.000	90.611.000
Brazylia	24.380.000	76.672.000
Polska	51.678.000	73.758.000

Źródło: opracowanie własne na podstawie Raportu European Agricultural Machinery Industry [CEMA, 2022]

Ukraina zaimportowała w 2021 roku urządzenia rolnicze o wartości około 1,3 mld euro pochodzących z całego świata. Również w tym przypadku Niemcy były największym eksporterem wraz ze Stanami Zjednoczonymi i Chinami w pierwszej trójce dostawców. Znaczący udział miały także Włochy, Polska, Francja i Wielka Brytania.

Statystyki podkreślają jak ważne dla producentów urządzeń rolniczych są rynki – Rosji i Ukrainy, a kłopoty w tych regionach znacząco odbijają się na ich poziomie sprzedaży w najbliższych latach. Wojna między Rosją, a Ukrainą nie tylko wpływa na swobodne przepływy handlowe maszyn rolniczych w zakresie sprzętu, części zamiennych i komponentów, ale dodatkowo ma dużą liczbą skutków pośrednich, takich jak wzrost kosztów lub niedobór energii, surowców i towarów rolnych. Raport „Agrievolution Business Barometer” wskazuje także na rosnącą inflację, brak publicznych środków na walkę z rosnącymi kosztami produkcji w krajach członkowskich unii i sankcje UE wobec Rosji. Sytuacja wygląda nieco inaczej na rynku ro-

syjskim, gdzie na znaczeniu zyskują krajowi producenci w obliczu utrudnionych dostaw sprzętu rolniczego od dotychczasowych dostawców [Agrievolution Alliance, 2022].

Rynki Ameryki Południowej borykają się z trudnościami w ustalaniu cen na rynkach eksportowych spowodowanymi stałym wzrostem cen dostaw, surowców i wynagrodzeń w stosunku do wartości waluty obcej, której wartość jest wyższa niż w przypadku innych państw, a także wyższymi stopami procentowymi. W Stanach Zjednoczonych koszty surowców i siła robocza pozostają głównymi czynnikami ograniczającymi realizację zamówień przez producentów. Niepokojący jest spadek sprzedaży nowych ciągników, jego kontynuacja przez kilka najbliższych miesięcy sygnalizuje cykliczny spadek koniunktury w branży, a także dalsze spowolnienie w rolnictwie [Agrievolution Alliance, 2022].

Z powodu znaczącego udziału sektora rolniczego w PKB Chin, rząd podejmuje szereg działań na rzecz zwiększenia sprzedaży sprzętu rolniczego. W celu wypełnienia luki technologicznej między produktami importowanymi, a produktami wytwarzanymi w kraju, chiński rząd dąży do ustanowienia joint venture pomiędzy krajowymi przedsiębiorstwami i zagranicznymi. Oczekuje się zatem, że korporacje wielonarodowe uzyskają łatwiejszy dostęp do chińskiego rynku. Dotacje rządu na zakup maszyn rolniczych zapewnią ogromne możliwości rozwoju rynku. Korzystna polityka rządu w tym regionie będzie wpływać na motywację rolników do inwestowania w maszyny, napędzając tym samym wzrost rynku [Grand View Research, 2022].

Skutki pandemii COVID-19 i trwającej wojny na terytorium Ukrainy odczuwają nie tylko producenci maszyn i urządzeń rolniczych, ale także ich bezpośredni użytkownicy – rolnicy. Według raportu „MŚP wynajmują czy kupują? Pod lupą” jako największe wyzwania w produkcji rolnej 86% polskich rolników wskazało rosnące ceny nawozów, 76% rosnące koszty pracy, 67% brak dostępności maszyn, 59% rosnące koszty serwisu, a 34% rosnące ceny maszyn. Aby produkcja rolna była nadal opłacalna, gospodarstwa rolne poszukują metod zwiększania wydajności pól. Najczęściej stosowaną metodę deklarowaną przez 83% odpowiadających rolników stanowi wynajem sprzętu rolniczego w celu optymalizacji kosztów. Niemal co trzecie gospodarstwo rolne (35%) jest zdania, że najem zyskuje za sprawą pandemii i wojny [EFL, 2022]. Rolnicy, którzy stoją w obliczu kryzysu finansowego, opóźniają inwestycje kapitałowe i poszukują niedrogich możliwości nabycia sprzętu. Wysokie ceny zaawansowanych technologicznie maszyn i urządzeń rolniczych będą hamować wzrost rynku, ze względu na niezdolność rolników do zakupu drogich produktów. Czasochłonny cykl wymiany dominujących maszyn rolniczych przez rolników zdecydowanie będzie utrudniał wzrost rynku w najbliższych latach [Grand View Research, 2022].

Ogólny wskaźnik koniunktury dla przemysłu maszyn rolniczych w Europie potwierdził pierwszy znaczący trend wzrostowy od czasu gwałtownych spadków w trakcie rosyjskiej wojny z Ukrainą. W styczniu 2023 r. indeks utrzymał poziom z grudnia 2022 r. w wysokości 30 punktów w skali od -100 do +100. Największe perspektywy wzrostu pojawiły się w przypadku sprzętu do hodowli zwierząt gospodarskich, a obecnie są najniższe dla maszyn do pielęgnacji użytków zielonych i urządzeń komunalnych. Ograniczenia dostaw nadal stanowią poważne wyzwanie dla producentów ciągników i sprzętu żniwnego [CEMA, 2023].

Rynek w całej Europie nabiera rozpędu, a perspektywy dotyczące nadchodzącego napływu zamówień w 2023 roku znacząco się poprawiły. Prawie każdy rynek europejski spodziewa się wzrostu obrotów w pierwszych dwóch kwartałach 2023 roku. Obecne zapasy dealerskie zarówno nowych, jak i używanych maszyn pozostają niskie w całej Europie, a na niektórych rynkach mogą nadal znajdować się poniżej optymalnych poziomów [CEMA, 2023].

Podsumowanie

Okazuje się, że kryzys zdrowotny wywołany pandemią wirusa COVID-19 nie miał większego wpływu na branżę producentów maszyn rolniczych w ujęciu wartościowym, a początkowy spadek sprzedaży w 2020 r. zrekompensowały późniejsze dobre wyniki w kolejnych latach. Pomimo przerw w łańcuchach dostaw i okresowych przerw w produkcji branża dobrze zniosła napotkane w tym okresie problemy. Skutki kryzysu, zarówno pandemii jak i wojny na wschodzie uwidocznią się dopiero w najbliższych latach.

Ponadto rosnąca populacja wymaga dodatkowej produkcji żywności, a to wiąże się, z wykorzystaniem specjalistycznych urządzeń rolniczych. Wsparcie ze strony rządów dla rozwoju działalności rolniczej, takie jak zapewnienie rolnikom dotacji na zakup sprzętu rolniczego, nawozów i nasion, będzie dodatkowo napędzać rynek.

ORCID iD

Sandra Snarska: <https://orcid.org/0000-0002-9489-170X>

Literatura

1. Agricultural machinery: high demand on the world market (2022), Press Release No. 24/2022, EIMA.
2. Agriculture Equipment - Market estimate & trend analysis to 2030 (2022), Grand View Research.
3. Agrievolution Business Barometer 25th Edition (2022), Agrievolution Alliance.
4. Aktualności Techniki Rolniczej (2022), Światowy rynek techniki rolniczej. Kryzysy nie zatrzymują megatrendów, https://atrexpress.com.pl/artukul/swiatowy-rynek-techniki-rolniczej-kryzysy-nie-zatrzymuja-megatrendow?fbclid=IwAR1VgFF2e2rPzGppSFvTwfRWPQ_FgrNZci4yV7JFVIj5sftN9tZ37Rv-N6U [29.01.2023].
5. Apanowicz J. (2000), *Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania*, Gdynia.
6. Apanowicz J. (2003), *Metodologia nauk*, TNOiK, Toruń.
7. Bowen G. A. (2009), *Document Analysis as a Qualitative Research Method*, Qualitative Research Journal, 9(2), 27-40. doi: 10.3316/QRJ0902027
8. CEMA Business Barometer (2023), CEMA.
9. Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (3rd ed.), Thousand Oaks, Sage.
10. European Agricultural Machinery Industry (2022), CEMA.
11. Lorencowicz E. (2016), *Rynek ciągników i maszyn rolniczych w Europie*, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją.
12. Ministerstwo Rozwoju i Technologii, <https://www.trade.gov.pl/branze/maszyny-urazdzenia-i-ich-czesci/maszyny-rolnicze-i-ich-czesci/> [21.01.2023].
13. Mondo Macchina (2022), The agricultural machinery market and its "variables", <https://www.mondomacchina.it/en/the-agricultural-machinery-market-and-its-variables-c3379> [30.01.2023].
14. Mróz-Jagiełło A., Wolanin A. (2013), *Metoda analizy i krytyki dokumentów w naukach o bezpieczeństwie*, Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej nr 2(6), s. 109-118.
15. MŚP wynajmują czy kupują? Pod lupą (2022), Europejski Fundusz Leasingowy.
16. OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031 (2022), OECD and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
17. Poland Agriculture Equipment Market – Forecasts from 2019 to 2024 (2019), Knowledge Sourcing Intelligence LLP.

Global and domestic agricultural machines market challenges in light of the industry reports analysis

Abstract

In recent years, the geopolitical and market situation has caused numerous changes in the agricultural industry. Rising production costs, disrupted supply chains, problems with the availability of necessary raw materials and commodities - these are just some of the problems faced by agricultural machines manufacturers. The aim of this study is to present the challenges faced by worldwide manufacturers in terms of solutions in the agricultural machinery sector. To assess the structure of the sector, taking into account the opportunities and threats it faces and its development prospects.

Key words

agricultural machines, industry reports analysis, agricultural industry, COVID-19, war in Ukraine

ZARZĄDZANIE MIASTEM

CITY MANAGEMENT

Nowoczesne technologie wykorzystywane w gospodarce odpadami komunalnymi w smart city

Ewa Bondar

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: ewabondar@wp.pl

Klaudia Panasewicz 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: klaudia.panasewicz@pb.edu.pl

Danuta Szpilko 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: d.szpilko@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0019

Streszczenie

We współczesnym świecie miasta stoją przed licznymi wyzwaniami, które muszą pokonać, aby poprawić jakość życia mieszkańców. Jednym z wyzwań jest gospodarowanie odpadami, które w świetle koncepcji smart city jest istotne, aby zapewnić ludziom lepsze życie w mieście. W tym celu stosuje się nowoczesne technologie, dzięki którym gospodarowanie odpadami komunalnymi staje się bardziej efektywne. Celem artykułu jest identyfikacja nowoczesnych technologii wykorzystywanych w gospodarce odpadami komunalnymi w smart city. W artykule przedstawiono przykłady wybranych technologii, w tym Internetu Rzeczy, wykorzystywanych w gospodarce odpadami komunalnymi. Charakterystyka tych rozwiązań została przygotowana na podstawie przeglądu literatury i stron internetowych.

Słowa kluczowe

smart city, gospodarka odpadami, nowoczesne technologie, zrównoważony rozwój

Wstęp

Globalizacja, rozwój nowoczesnych technologii oraz szeroko rozumianego biznesu napędzają powstawanie kolejnych trendów. Często stanowią one odpowiedź na negatywne skutki zmian cywilizacyjnych. Stały wzrost liczby ludności, zjawisko urbanizacji, pogłębiający się konsumpcjonizm oraz wzrost oczekiwań społeczności wobec władz spowodował tworzenie się kolejnych koncepcji, które mają na celu poprawę jakości życia ludności. Jedną z takich koncepcji jest smart city. Jej zasadniczym założeniem jest ulepszenie funkcjonowania miasta, aby spełniało ono wymagania mieszkańców. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych w różnych dziedzinach życia miejskiego. Zamyśl inteligentnych miast obejmuje usprawniania w sześciu wymiarach: gospodarce, zarządzaniu, mobilności, społeczeństwie, warunkach życia oraz środowisku naturalnym. Wszystkie są ze sobą powiązane i wzajemnie na siebie oddziałują.

Coraz bardziej istotnym aspektem smart city staje się inteligentne środowisko. Działania w ramach tego obszaru skupiają się na odpowiedzialności względem środowiska naturalnego, rozsądnym korzystaniu z zasobów naturalnych, dbaniu o jakość powietrza i ograniczaniu zanieczyszczeń. Wyzwaniem staje się także logistyka zwrotna miast. Ze względu na stały wzrost liczby mieszkańców miast, zauważalny jest także wzrost liczby generowanych odpadów komunalnych. Skutkiem tego jest pogorszenie stanu środowiska naturalnego oraz obniżenie jakości życia. Warto zaznaczyć, że problem odpadów komunalnych ma wpływ na konkurencyjność miasta, jego pozycję w rankingach oraz wizerunek w oczach interesariuszy. Problem ten napędzany jest również ciągłą nadprodukcją oraz trendami wspomagającymi konsumpcjonizm. Aby zarządzanie odpadami komunalnymi w miastach było efektywne, poza wprowadzeniem norm prawnych regulujących procesy z tym związane, należy wdrożyć rozwiązania oparte na nowoczesnych technologiach. Takim innowacyjnym rozwiązaniem jest między innymi Internet Rzeczy (Internet of Things). Dzięki IoT możliwa jest optymalizacja kolejnych etapów gospodarki odpadami takich jak gromadzenie, zbiórka, transport czy przetwarzania odpadów komunalnych.

Celem artykułu jest identyfikacja i charakterystyka dobrych praktyk w zakresie technologii wykorzystywanych w gospodarce odpadami komunalnymi w smart city.

1. Koncepcja smart city i jej znaczenie w ochronie środowiska

Wraz z nasiloną urbanizacją, dynamiczną globalizacją oraz sprawniejszym przekazem informacji, miasta stają przed coraz to nowszymi wyzwaniami. Rezultatem

tego jest ciągła praca nad nowymi strategiami rozwojowymi, nowoczesnymi technologiami i innowacyjnymi projektami, które mają za zadanie usprawnić procesy skupione na obszarach wybranych miejscowości. Wciąż poszukiwane są nowe, efektywne rozwiązania, które wpłyną na poprawę jakości życia mieszkańców miast i zapewnią zrównoważony wzrost społeczno-gospodarczy. Jedną z odpowiedzi na potrzeby społeczności jest koncepcja smart city. Pierwsze przejawy inteligentnego miasta przypadają na XIX wiek i są następstwem wizji „miasta idealnego”, która powstała jeszcze w starożytnej Grecji. Na przestrzeni lat sformułowanych zostało wiele definicji „smart” miast. Należy zauważyć, że jest to koncepcja o stosunkowo krótkiej historii, a osoby podejmujące się próby określenia jej znaczenia rozpatrywały to pod różnymi względami, przez co powstało wiele teorii dotyczących tego samego zagadnienia. Trzy główne generacje smart city zostały określone przez Boyd’a Cohen’a [Cohen, 2015]. Pierwsza z nich skupia się na możliwych usprawnieniach wprowadzanych dzięki technologiom ICT (Information and Communications Technology – technologie informacyjno-komunikacyjne). Sprawny przepływ informacji umożliwia poprawę efektywności funkcjonowania miasta, a co z tym związane poprawę jakości życia mieszkańców [Kitchin, 2014]. Ze względu na różnice w świadomości urbanistycznej oraz dostępie do technologii, konkretne rozwiązania dopasowywane są do potrzeb oraz charakterystyk wybranych miast. Pewnego rodzaju ograniczeniem smart city 1.0. jest fakt, że przedsiębiorstwa z sektora IT proponują technologie, które nie są odpowiedzią na realne potrzeby miast. Traktują to jako inwestycję, produkt, który należy sprzedać. Często mieszkańcy, a nawet władze miasta nie są gotowi na wprowadzenie takiego rozwiązania. Wybrana innowacja staje się utrapieniem, a nie sposobem na poprawę jakości życia w danej miejscowości. Druga generacja smart city skupia się na roli władzy w funkcjonowaniu miasta. Jest ona odpowiedzialna za poszukiwanie konkretnych rozwiązań, które pozwolą uzyskać oczekiwane efekty w danej miejscowości. Innowacyjne technologie wspierają realizację strategii rozwojowych miasta, równocześnie poprawiając jakość życia społeczności. Po zidentyfikowaniu określonego problemu władze skupione są na wybraniu narzędzia, które odpowiednio użyte, zniweluje go. Zyskującymi na popularności propozycjami są czujniki rejestrujące m.in. poziom smogu w powietrzu, obecność pieszych czekających na przejściach czy chociażby wolne miejsca parkingowe. W tym wszystkim najważniejsze jest, aby władze były świadome realnych zagrożeń oraz wymaganych zmian w kontekście mieszkańców. Wadą smart city 2.0 jest fakt, iż mimo, że ten sposób działania jest bardziej świadomy i precyzyjny, wciąż nie jest to bezpośrednia komunikacja z mieszkańcami. Wszelkie decyzje podejmowane są na podstawie uwag osób rządzących i osób zajmujących się administracją.

Uzupełnieniem tego jest trzecia generacja inteligentnego miasta. Smart city 3.0 zakłada, że rozwój miasta zależy od samych jego mieszkańców. Oni poszukują rozwiązań problemu, który zauważają. Społeczność powinna być spójna i z założenia stale obserwować wszelkie zachodzące zmiany w funkcjonowaniu miasta. W tym przypadku, władze mają jedynie wspierać potencjał społeczności, usprawniać kanał komunikacji umożliwiając wcześniejsze podjęcie decyzji o następnych działaniach. Mieszkańcy poszukują technologii, które zapewnią poprawę danej sytuacji, jednak to nie jest główny element, na którym się skupiają. W koncepcji smart city 3.0 największy nacisk kładzie się na kapitał społeczny, edukację oraz stały rozwój. W inteligentnych miastach trzeciej generacji odpowiednie zarządzanie kapitałem ludzkim oraz efektywność świadczonych usług publicznych są równie ważne jak czynnik wzrostu gospodarczego czy technologicznego [Manville i in., 2014]. Zgodnie z tym powstała jedna z definicji smart city, w której określono, że technologie ICT są narzędziem wspierającym usługi publiczne, angażując przy tym władze miast, mieszkańców oraz innych interesariuszy. Tworzenie inteligentnego miasta wiąże się ze stałym inwestowaniem w kapitał społeczny, efektywnie eksponując konkretne zasoby ludzkie [Caragliu i in., 2011]. Podobną wizję smart city przedstawił N. Komninos, który opisując inteligentne miasta, zwrócił uwagę nie tylko na innowacje, cyfryzację oraz technologie komunikacyjne, ale także na efektywne zarządzanie, wysoki poziom szkolnictwa, umiejętności adaptacji i szybkiego uczenia się oraz kreatywność. Wyodrębnił on również cztery główne obszary smart city, które opierały się na efektywnym zarządzaniu, innowacji oraz kreatywności. Pierwszy z nich skupia się na kreatywności społeczeństwa działającego na bazie zdobytej wiedzy. Drugi obszar dotyczy instytucji naukowo-badawczych, efektywności ich działalności oraz wsparcia w poszerzaniu wiedzy i ciągłego samorozwoju obywateli. Następny obszar to głównie nowoczesna infrastruktura, cyfryzacja, e-usługi oraz narzędzia online do zarządzania informacją. Ostatnim obszarem jest odpowiednie zarządzanie, umiejętność płynnego rozwiązywania problemów oraz otwartość na innowacje i nowoczesne usprawnienia. To uwiadamia, że inteligentne miasta nie opierają się jedynie na rozwiniętej infrastrukturze, ale także na jakości komunikacji oraz świadomości obywateli, że mają realny wpływ [Kogan, 2014]. Wszystkie cztery obszary składają się na jeden cel, czyli poprawę jakości życia mieszkańców oraz wzrost ekonomiczny miasta i jego konkurencyjność. W celu określenia najbardziej inteligentnych miast co roku tworzone są różnego rodzaju rankingi. Jednym z nich jest Indeks Smart City, który stanowi ranking najbardziej inteligentnych miast na świecie. Raport Institute for Management Development z Singapore University for Technology and Design (SUTD) tworzony jest co roku i opiera się na wskaźnikach eko-

nomicznych, technologicznych oraz ocenie obywateli zamieszkujących wybrany obszar. Smart City Index 2021 wyodrębnił 10 „smart” miast: Singapur (Republika Singapuru), Zurych (Szwajcaria), Oslo (Norwegia), Tajpej (Tajwan), Lozanna (Szwajcaria), Helsinki (Finlandia), Kopenhaga (Dania), Genewa (Szwajcaria), Auckland (Nowa Zelandia), Bilbao (Hiszpania) [Smart City Index, 2021].

Osiągnięcie miana smart city kojarzone jest z wieloma czynnikami: technicznymi, ekonomicznymi, społecznymi, ekologicznymi, politycznymi, prawnymi, a także odnoszącymi się do wartości [Szpilko, 2020; Szpilko i in., 2020]. Obserwując dynamiczny rozwój technologii można uznać, że smart city to miasto, którego funkcjonowanie opiera się na technologii informacyjno-komunikacyjnej. Pozwala to na wsparcie infrastruktury miejskiej i jej części składowych oraz poprawę świadomości społeczeństw [Azkuna, 2012]. Duży nacisk kładzie się na konfigurację systemów cyfrowych sieci komunikacyjnych oraz wybranych oprogramowani [Albino i in., 2015]. Takie spojrzenie na smart city pokazuje istotę udziału innowacji informatycznych, systemów wewnętrznych oraz narzędzi pierwszego kontaktu takich jak czujniki, w rozwoju miasta [Schaffers i in., 2012]. Poziom innowacji inteligentnych miast zależy również między innymi od połączeń systemów miejskich, które swoje zastosowanie znajdują w gospodarstwach domowych, budownictwie czy szeroko rozumianej infrastrukturze miejskiej. To wszystko ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa oraz większego komfortu mieszkańcom danych miejscowości [Mikulik, 2017].

Jednym z założeń smart city jest efektywne wykorzystywanie dostępnych zasobów, co ma na celu poprawę jakości życia obywateli w mieście [Winkowska i in., 2019]. Koncepcja ta obejmuje wszystkie obszary funkcjonowania miasta, nie tylko te techniczne aspekty takie jak zintegrowany transport czy zrównoważona gospodarka zasobami, ale również kwestie bezpieczeństwa i komfortu życia obywateli [Ciemcioch, 2016]. Aby stworzyć zrównoważone, inteligentne miasto wszystkie jego obszary muszą być równie rozwinięte i dopracowane. Jedynie dzięki ich współpracy i wzajemnemu oddziaływaniu możliwy jest stały rozwój miasta [Tosiek, 2017]. Zależnie od wybranego elementu rozwoju miasta, smart city rozpatruje się w inny sposób. W literaturze przedmiotu zwykle przedstawia się sześć podstawowych wymiarów definiujących tę koncepcję i porządkujących jej cechy wspólne dla wymiarów rozwoju zrównoważonego [Giffinger, 2007]. Są nimi: inteligentna gospodarka (smart economy), inteligentne zarządzanie (smart governance), inteligentna jakość życia (smart living), inteligentni ludzie (smart people), inteligentna mobilność transport i łączność (smart mobility), inteligentne środowisko (smart environment).

W smart city duży nacisk kładzie się na zrównoważoną gospodarkę zasobami. Ważnymi aspektami jest poziom emisji dwutlenku węgla, zużycie energii oraz świadomość ekologiczna społeczeństwa. W wielu sektorach tj. budownictwo, infrastruktura miejska, zakłady przemysłowe, inwestuje się w rozwiązania oparte na odnawialnych źródłach energii. W smart city istotna jest postawa obywateli, ich dbałość o środowisko oraz codzienne nawyki ograniczające zanieczyszczenie. Aby utrzymać środowisko w dobrej kondycji należy wciąż edukować obywateli, że zasoby naturalne to wartość, bez której inne wymiary smart city, szczególnie gospodarka, tracą możliwość rozwoju [Kumar, Dahiya, 2017]. W tym celu powstaje coraz więcej programów oraz akcji społecznych promujących ekologiczny styl życia.

Obecnie szczególnie ważny staje się ostatni wymiar smart city, czyli środowisko naturalne. Coraz większa część populacji decyduje się na życie w mieście, a nie na terenach podmiejskich, wsiach. ONZ przewiduje, że do 2050 roku 70% ludności będzie zamieszkiwało miasta. Postępująca urbanizacja oraz konsumpcjonizm mogą spowodować ogromne straty w jakości środowiska naturalnego w wielkich metropoliach oraz mniejszych miastach. Dynamiczny tryb życia mieszkańców i zatłoczenie terenu może spowodować zubożenie społeczeństwa w kwestii środowiska naturalnego. Zbyt szybki rozwój gospodarczy, ekonomiczny może okazać się szkodliwy wobec proekologicznych rozwiązań, co wskazywałoby wzajemne zagrożenie obu tym wymiarom. Obecnie największymi wyzwaniami przed jakimi stoi społeczeństwo to smog, zanieczyszczenie wody, emisja zanieczyszczeń oraz nadprodukcja odpadów. Aby uniknąć znaczącego pogorszenia stanu środowiska naturalnego władze miast zmuszone są do ciągłego poszukiwania rozwiązań, które będą minimalizować negatywne działanie ludności. Ekologiczne innowacje, opierają się na nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych, narzędziach oraz usługach ograniczających negatywne oddziaływanie człowieka na środowisko [Letkiewicz, Szulc, 2022]. Rozpatrując problem zanieczyszczenia środowiska należy pamiętać, że jego wysoki poziom obniża komfort życia mieszkańców, dlatego istotna jest stała analiza obecnego stanu i natychmiastowa reakcja [Wan i in., 2017]. Unia Europejska zwraca jednak uwagę na ograniczenia Ziemi, które należy wziąć pod uwagę rozpatrując możliwość zmiany jakości życia ludności [Decyzja..., 2013]. Odpowiedni stan środowiska naturalnego, a co się z tym wiąże, niski poziom zanieczyszczenia powietrza, inteligentna energia oraz budownictwo, zrównoważona gospodarka zasobami oraz odpowiedzialna gospodarka odpadami komunalnymi to główne elementy inteligentnego środowiska (smart environment) [Augustyn, 2020]. Są to elementy, które mają realny wpływ na atrakcyjność miasta wobec możliwych przyszłych mieszkańców lub inwestorów. Aby zmierzyć poziom rozwinięcia części składowych środowiska naturalnego określono konkretne wskaźniki wspierające ich ocenę (tab. 1).

Tab. 1. Czynniki i wskaźniki inteligentnego środowiska

Czynniki	Wskaźniki
Odpowiednie warunki naturalne	Liczba godzin nasłonecznienia
	Udział powierzchni zielonych
Ochrona środowiska	Indywidualne działania na rzecz ochrony środowiska
	Opinia na temat ochrony środowiska
Zarządzanie zasobami	Efektywne wykorzystanie wody (z uwzględnieniem PKB)
	Efektywne wykorzystanie energii (z uwzględnieniem PKB)
Zanieczyszczenia	Smog
	Stężenie cząstek stałych w powietrzu
	Śmiertelne przypadki chorób dróg oddechowych na jednego mieszkańca

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Giffinger, 2007].

Ochrona środowiska w inteligentnych miastach to zestaw działań podejmowanych przed władze oraz świadomych zagrożeń obywateli. Smart environment to nie tylko recykling odpadów czy świadome wykorzystanie dostępnych zasobów. Zgodnie z tą koncepcją istotne są także troska o zielone tereny oraz zbiorniki wodne, dostosowana do obecnych standardów gospodarka przestrzenna oraz infrastruktura miejska [Stawasz, Sikora-Fernandez, 2015]. W odpowiedzi na wymienione wyżej wyzwania, władze miast podejmują się różnych działań strategicznych, dostosowanych do potrzeb obywateli. Strategie skupiają się na:

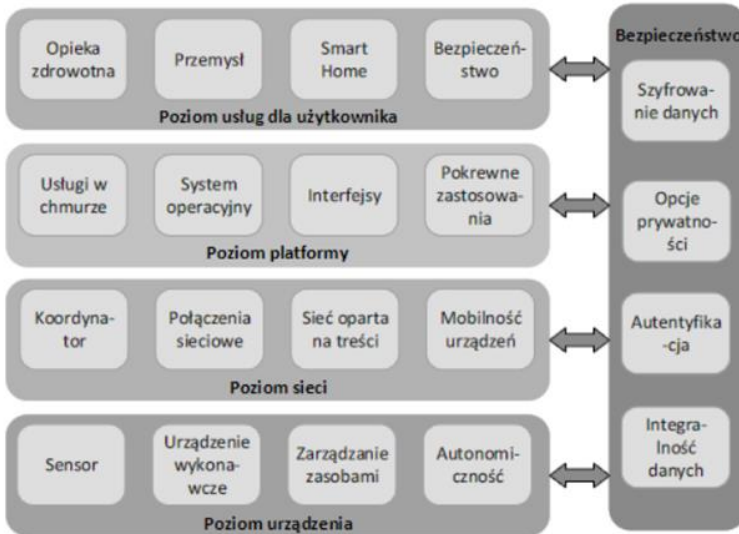
- używaniu technologii odnawialnych źródeł energii;
- filozofii zero odpadów;
- innowacyjnych rozwiązaniach wspierających zieloną infrastrukturę w miejskiej przestrzeni publicznej;
- systemach ciepłowniczych dostarczających ciepło z kogeneracji;
- inteligentnym budownictwie minimalizującym wykorzystanie zasobów oraz ograniczającym emisję zanieczyszczeń do środowiska naturalnego.

Należy pamiętać, że poza pro-ekologiczną polityką miasta niezwykle istotne są narzędzia, które pozwalają zachować środowisko w zadowalającym stanie, pomimo pojawiających się zagrożeń. Elementem wspierającym zachowanie środowiska w odpowiedniej kondycji oraz pozwalającym na tworzenie kolejnych usprawnień w tym sektorze jest technologia komunikacyjno-informacyjna. Sektor ten często traktowany jest jako wyznacznik rozwinięcia, innowacyjności oraz sukcesu miasta [Baraniewicz-Kotasinska, 2017]. Dzięki technologiom ICT możliwa jest wzajemna współpraca i dynamiczna wymiana informacji między różnymi instytucjami, sektorami [Gabrys, 2014]. To właśnie sieć połączonych ze sobą urządzeń cyfrowych stanowi podstawę funkcjonowania inteligentnego miasta. To dzięki niej możliwa jest stała wymiana informacji oraz natychmiastowe reagowanie.

2. Zastosowanie Internetu Rzeczy w gospodarce odpadami komunalnymi

Globalizacja, wzrost liczby ludności i ciągły rozwój technologii zwiększyły dynamikę procesów urbanizacji. W połączeniu z wysokim poziomem nadprodukcji powoduje to wytwarzanie nadmiernej ilości odpadów. Ten narastający problem znajduje się obecnie w czołówce globalnej polityki środowiskowej, która dąży do zrównoważonego rozwoju. Wiąże się między innymi z wykorzystywaniem różnego rodzaju innowacji w określonych obszarach funkcjonowania miast, takich jak gospodarka odpadami komunalnymi. Odpowiedzią na obecne potrzeby okazały się technologie informacyjno-komunikacyjne (Information and Communication Technology – ICT), które znalazły swoje zastosowanie zarówno w przedsiębiorstwach, domach obywateli jak i w środowisku miejskim, gdzie głównym celem jest optymalizacja funkcjonowania infrastruktury miejskiej. Coraz większą rolę odgrywają również w kontekście efektywnego zarządzania odpadami komunalnymi. Pozwalają usprawnić konkretne elementy takie jak zbiórka odpadów czy ich transport, ale również kwestie administracyjne. Często dzięki nim miasto ogranicza koszty związane z najbardziej wymagającymi procesami operacyjnymi. Co istotne, dzięki rozwiązaniom proponowanym w sektorze ICT możliwe jest lepsze poznanie zachowań mieszkańców, a przede wszystkim zapewnienie im edukacji, bezpieczeństwa i komfortu.

Ważną częścią ICT jest coraz bardziej popularny Internet of Things (IoT), co w dosłownym tłumaczeniu oznacza Internet Rzeczy. Pierwszą osobą, która określiła to pojęcie był K. Ashton, prekursor technologii Radio Frequency Identification (RFID). Przedstawił IoT jako integrację urządzeń sensorycznych z innymi elementami globalnej sieci [Ashton, 2009]. Internet Rzeczy obejmuje inteligentne elementy sieci, czujniki oraz technologie przetwarzania, które połączone tworzą system, w którym inteligentne usługi są dostarczane bezpośrednio do użytkownika [Aswin Raaju i in., 2019]. Takie urządzenia umożliwiają mierzenie, zbieranie i przetwarzanie danych pokazujących faktyczny stan. Ich funkcjonalność opiera się na module komunikacji bezprzewodowej, który zebrane dane kieruje bezpośrednio do chmury [Kolenda, 2015]. Do wymiany danych potrzebne jest połączenie urządzeń z odrębnymi adresami IP z serwerami sieciowymi za pomocą internetu [Miller, 2016]. Strukturę IoT, która składa się z czterech poziomów przedstawiono na rysunku 1.

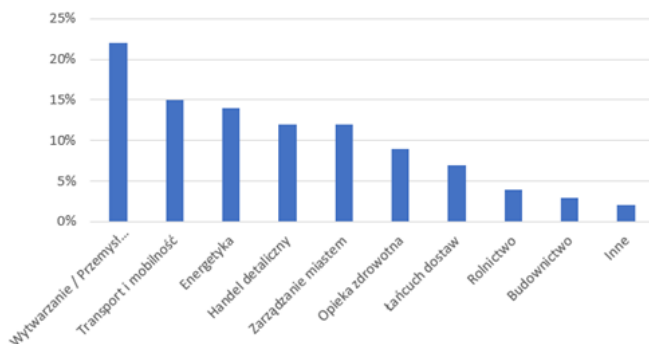


Rys. 1. Architektura Internetu Rzeczy

Źródło: [Krupanek, Bogacz, 2018, s. 111-116].

Pierwszym poziomem jest poziom urządzenia. Takim urządzeniem są różnego rodzaju czujniki pozwalające wykazać między innymi lokalizację, ruch czy warunki otoczenia takie jak temperatura lub wilgotność. Tego rodzaju narzędzia zbierając dane pozwalają na stałą obserwację, a co się z tym wiąże, natychmiastową reakcję w chwili zagrożenia. Stanowią one wstępny etap tego procesu. Zebrane dane kierowane są do drugiego poziomu, czyli poziomu sieci, często zwanym warstwą komunikacji. Jest to fundament całej budowy systemu, ponieważ gwarantuje transmisję danych w czasie rzeczywistym między wszystkimi elementami systemu: urządzeniem, platformą i użytkownikiem. Posiada ona standard zapewniający szybkość transmisji, oszczędność oraz odpowiedni rozmiar modułu komunikacyjnego połączonego z sensorem. Trzecim poziomem jest platforma. Jego zadaniem jest wsparcie warstwy usługowej za pomocą rozwiązań programowych [Cha i in., 2016]. Istnieje wiele rodzajów platform IoT, między innymi platformy sprzętowe, które zapewniają warunki do sterowania elementami czy platformy analizy danych pozwalające na dopasowanie się do typu rejestrowanych danych. Najistotniejszą kwestią funkcjonowania platformy jest odpowiedni interfejs programisty (ang. API – Application Programming Interface) potrzebny do oprogramowania systemu. W swojej ofercie zawierają platformy IoT takie marki jak Microsoft, Intel czy Google. Zwykle opiera się to na schemacie subskrybent – wydawca [Krupanek, Bogacz, 2018]. Ostatni jest

poziom usług ukierunkowanych na użytkownika. User service layer umożliwia przekazanie danych użytkownikowi. Do konkretnej usługi i typu potrzebnych danych dobrana jest odpowiednia struktura usługowa. Usługi Internetu Rzeczy są wykorzystywane między innymi w obszarze opieki zdrowotnej, budownictwie, logistyce 4.0 czy inteligentnych miastach [Chui i in., 2010]. Pozostałe obszary zastosowania Internetu Rzeczy przedstawiono na rysunku 2.

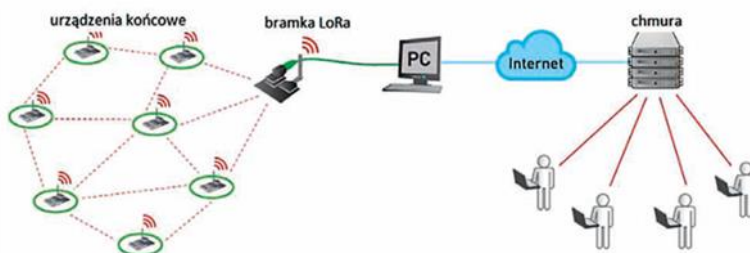


Rys. 2. Zastosowanie Internetu Rzeczy w konkretnych branżach

Źródło: [Scully, 2020].

McKinsey Global Institute szacuje, iż minimalna wartość Internetu Rzeczy na świecie w 2025 roku osiągnie poziom około 4 miliardów dolarów [McKinsey, 2015]. Ze względu na dynamiczny rozwój technologii społeczeństwo jest coraz bardziej zależne od inteligentnych urządzeń, które mogą zapewnić im lepszy komfort życia codziennego, ale również ochronić przed różnego rodzaju zagrożeniami. Powstają coraz bardziej innowacyjne rozwiązania, które pozwalają na integrację dużej ilości narzędzi, poprawiając tym samym pracę całego systemu. Aby cały proces wymiany danych między sensorem a obiektem końcowym działał efektywnie należy zapewnić sprawny transfer danych [Osseiran i in., 2016]. Elementem, który pozwala na rozwój sieci IoT, zwłaszcza pod względem obsługi wielu urządzeń takich jak czujniki lub elementy sterująco-monitorujące jak tablety czy komórki, jest komunikacja bezprzewodowa. Dzięki współpracy technologii komunikacji elektronicznej i komputerowej coraz bardziej rozwija się system maszyna – maszyna (M2M – Machine To Machine) [Tekbiyik, Uysal-Biyikoglu, 2011]. Urządzenia, dysponujące modułem komunikacyjnym zbierają dane i przekazują do kolejnych elementów sieci. W tym celu wykorzystywane są technologie szerokopasmowej sieci małej mocy (LPWAN – Low Power Wide Area Network) [Xylouris, 2017]. Jest to zbiór

technologii potrzebnych do sprawnej komunikacji przy stosunkowo niskich kosztach i niższym zużyciu energii [Sinha i in., 2017]. Najbardziej powszechne standardy LPWAN to LoRa, NB-IoT, Sigfox [Zwoździak, Szałata, 2018]. Pierwszy z nich, system komunikacji bezprzewodowej LoRa (ang. Long Range) to rozległa sieć małej mocy z dalekim zasięgiem transmisji sygnału, o niskim poziomie poboru mocy, z baterią wytrzymałą nawet do 20 lat użytkowania [Tian i in., 2019]. Jest to zależne od temperatury otoczenia oraz od częstotliwości wysyłania komunikatów. Jej zaletami jest wysoka odporność na zakłócenia i wrażliwość na dużych odległościach dzięki modulacji bezprzewodowej opartej na technologii CSS (Chirp Spread Spectrum) [AN1200.22.LoRa Modulation Basics, 2015]. Jej zakres działania to około 15 km w terenie niezabudowanym i 5 km w obszarze zabudowanym. Wykorzystuje nielicencjonowane pasmo częstotliwości (ISM 433 MHz, 868 MHz oraz 915 MHz) [Dambal i in., 2019]. LoRa zapewnia transmisję danych w zakresie 0,3 Kb/s – 50 Kb/s. Architektura sieci LoRaWAN przypomina topologię gwiazdy. Komunikacja może przebiegać w obu kierunkach, ale powszechnie jest to ruch z urządzenia końcowego do serwera [Sinha i in., 2017]. Pozwala to nie tylko na gromadzenie danych, ale również ich obróbkę oraz sterowanie urządzeniem. Budowa systemu opiera się na trzech elementach: węźle końcowym, bramie, serwerze sieciowym i serwerze aplikacji (rys. 3). Pierwszy z nich to urządzenie końcowe, które pośredniczy w komunikacji między punktami sieci. Proces opiera się na regulowanej transmisji sygnałów elektrycznych. W bramce zbierane są dane i przetwarzane, a następnie wysyłane są do głównego serwera sieci. Struktura sieci jest stosunkowo mała, co wiąże się z niższym wskaźnikiem zużycia energii.



Rys. 3. Architektura sieci IoT z zastosowaniem standardu LoRa

Źródło: [LoRa Alliance, 2015].

Kolejnym standardem ciągłej komunikacji w sieci Internetu Rzeczy urządzeń wyposażonych w czujniki jest NB-IoT (Narrow Band IoT). Ta technologia opiera się na publicznej komunikacji mobilnej sieci, przy użyciu sieci telekomunikacyjnych

4G, która pozwala na optymalizację wykorzystania danych pakietowych (4 generacji, zwanej ang. LTE – Low Term Evolution) [Cruz i in., 2021]. To stosunkowo nowy standard, który zapewnia niskie zużycie energii (możliwe 10 lat zasilania baterią) oraz gwarantuje łączność przy sygnale ze stacji bazowej o poziomie niższym o około 23 dB niż w wypadku 2G [Panufnik, 2016]. Inną zaletą NB-IoT jest fakt, że bazuje na licencjonowanym paśmie, co gwarantuje globalny zasięg w sieciach LTE i łączność z praktycznie dowolnego miejsca eliminując zagrożenie szumów oraz zakłóceń z innych sieci. Standard ten pozwala utrzymywać odpowiednią jakość sygnału, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa poprzez szyfrowanie danych. Charakterystyka modułu LTE Cat.NB1 umożliwia zamocowanie go bezpośrednio w urządzeniu końcowym, co wiąże się z rezygnacją stosowania komunikacji dwuetapowej, koncentratorów. Narrow Band IoT pozwala na integrację większej ilości urządzeń w celu regularnego przekazywania danych, jednak o ograniczonej wielkości [Deutsche Telekom AG, 2016]. Wyżej wymienione zalety, niskie koszty narzędzi oraz wysoka dostępność infrastruktury komunikacyjnej sprawiają, że standard NB-IoT zdobywa coraz większą popularność na rynku Internetu Rzeczy. Przykładowy moduł Narrow Band przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Moduł LTE Cat.NB1 BG96

Źródło: [SOS Electronic, 2022].

Konkurencję dla technologii LoRa oraz NB-IoT może stanowić SigFox. Standard ten oferuje bardzo szeroki zakres sygnału dzięki ultra wąskopasmowym sygnałom do komunikacji z urządzeniami, co przekłada się na niskie zużycie energii. Transmisja w tym standardzie wykorzystuje nielicencjonowane pasmo częstotliwości 868 MHz w Europie i 902-928 MHz poza nią [Hemjal, 2019]. SigFox pozwala generować dane pochodzące z wielu urządzeń bez potrzeby utrzymywania stałego połączenia z siecią. Urządzenia te nie są przydzielone do konkretnych stacji bazowych. Przesyłana wiadomość jest odbierana przez wszystkie stacje, do których do-

trze. Losowy dostęp do sieci eliminuje konieczność przesyłania danych i marnowania energii na potrzeby synchronizacji urządzeń. Urządzenia transmitują dane na losowej częstotliwości, a następnie przesyłają dwie kopie komunikatu na dwóch innych częstotliwościach w różnych odstępach czasu. Określane jest to mianem tzw. trybu różnicowania czasu i częstotliwości. Wadą tego rozwiązania jest możliwość jednorazowego transferu z małą ilością danych o rozmiarze 12 bajtów, gdzie razem z danymi potrzebnymi do kontroli transmisji wynik ten to nie więcej niż 26 bajtów [Piątek, 2018]. Następną kwestią jest fakt, iż jedno urządzenie może przesłać maksymalnie 140 komunikatów dziennie. Zaletą jaką jest daleki zasięg sieci wynika przede wszystkim z niskiej przepustowości danych, mocy wyjściowej urządzeń i czułości stacji bazowych. Sieć Sigfoxa działa w ponad 70 krajach. Łącznie obejmuje 17 milionów urządzeń i jest prowadzona przez samego Sigfoxa, albo przez firmy partnerskie [Sigfox, 2022] (rys. 5).



Rys. 5. Mapa państw w zasięgu sieci Sigfox

Źródło: [Sigfox, 2022].

Tab. 2. Porównanie właściwości standardu LoRa, NB – IoT i Sigfox

	LoRa	NB-IoT	Sigfox
Rok wprowadzenia	2012	2016	2009
Częstotliwość nadania [MHz]	863 – 870 Nielicencjonowana	700 – 900 Licencjonowana	868, 902, 928 Nielicencjonowana
Szybkość transmisji [kbps]	0.29 – 50 (DL/UL)	DL: 200 UL: 144	Uplink: 0.1 Downlink: 0.6
Zasięg [km]	10 – 15	<35	30 - 50
Szerokość pasmowa [kHz]	0.5 – 125	200	192
Czas oczekiwania [s]	1 – 2	2.08	<10
Dzienna liczba	Sieć publiczna:	120	

	LoRa	NB-IoT	Sigfox
komunikatów	Zależna od umów z operatorem; Sieć prywatna: bez limitu		140
Efektywność energetyczna [lata]	>10	>10	>10
Mobilność	Tak	Nie	Tak

Źródło: opracowanie własne.

Wraz z urbanizacją, wzrostem ludności i rozwojem technologii, wzrastają wymagania społeczeństwa. Człowiek coraz bardziej uzależnia swoje działania od nowoczesnych rozwiązań, które oferuje mu rynek. Wpływ Internetu Rzeczy można zauważyć każdego dnia, w życiu codziennym. Elementy IoT takie jak identyfikacja, wykrywanie, generowanie, przetwarzanie czy komunikacja, wspierają wiele usprawnień, z których korzysta ludność [Fallavi i in., 2017]. Rozwiązania Internetu Rzeczy widoczne są między innymi w przemyśle, produkcji, ale również w takich sektorach jak sektor zdrowia, energetyczny, wodny, budownictwa, transportu. IoT umożliwia również ciągłe udoskonalenia w inteligentnych miastach. Dzięki nim usprawnia się funkcjonowanie miast poprzez zmiany w ich infrastrukturze, transporcie oraz wszelkich usługach miejskich. Rzutuje to na poprawę jakości życia mieszkańców oraz ich bezpieczeństwa. Technologie IoT są coraz częściej wykorzystywane w kontekście ochrony środowiska naturalnego. Standardy komunikacyjne w sieci tworzącej Internet Rzeczy są przydatne i efektywne w kontekście zarządzania zbiórką i transportem odpadów (tab. 2). Zintegrowane w sieci urządzenia, które pozwalają na stałą analizę danych stają się kolejnym narzędziem optymalizującym gospodarkę odpadami. Ze względu na innowacyjne rozwiązania IoT, generację i analizę zebranych danych, automatykę i dynamiczny rozwój urządzeń mobilnych, zarządzanie odpadami może być o wiele bardziej efektywne niż przedtem. W tym obszarze najważniejszą rolę odgrywają urządzenia końcowe, czyli kosze wyposażone w czujniki, które są niezbędnym elementem w optymalizacji procesu zarządzania odpadami [Hancke i in., 2013]. Dzięki nim możliwe jest monitorowanie wybranych wskaźników oraz w razie zagrożenia, szybkie reagowanie. Czujniki regularnie zbierają informacje odnośnie stanu pojemnika i przekazują je w formie sygnałów do urządzeń posiadających systemy pozwalające na ich przetworzenie i dalszą analizę. Dzięki takiemu systemowi możliwe jest określenie obecnego stanu, odpowiedzenie na pytanie czy obecne działania przynoszą oczekiwane skutki, prognozowanie i po-

dejmowanie decyzje o ewentualnych zmianach. Schemat składa się z czterech etapów (rys. 6). Najpierw sensor zbiera dane odnośnie stanu odpadów, warunków w jakich się znajdują oraz lokalizacji pojemnika. Następnie za pomocą standardów komunikacji radiowej, sensor łączy się z wybranym serwerem lub serwerami chmury danych, aby można było przetworzyć pozyskane dane w potrzebne informacje. Oprogramowanie udostępnia otwarty interfejs programistyczny, który dopasowuje rozwiązania programistyczne do konkretnych wymagań, zapewniając przy tym połączenie wszelkich funkcjonalności. Przetworzone dane pozwalają ocenić stan wypełnienia pojemnika, rodzaj odpadów, wykryć zagrożenie takie jak pożar, zależnie od wykorzystanego czujnika. Po otrzymaniu informacji osoba zarządzająca procesem podejmuje decyzje o możliwym odbiorze odpadów.



Rys. 6. Architektura systemu inteligentnych pojemników na śmieci

Źródło: [Softeq, 2022].

Zależnie od potrzeb można wybrać czujniki ultradźwiękowe, komórkowe i czujniki gazu. Czujniki ultradźwiękowe informują o ilości zebranych w pojemniku odpadów, komórkowe sprawdzają ich masę, a czujniki gazu alarmują o występowaniu ognia [Madakam i in., 2015]. Informacje zebrane przy wykorzystaniu sensorów są wysyłane za pomocą takich technologii jak Wi-Fi, Bluetooth NFC czy RFID. Inne czujniki pozwalają określić aktualną temperaturę, wilgotność, a także lokalizację kosza na odpady – GPS (ang. Global Positioning System) [Vishnu i in., 2021]. Wbudowane sensory GPS pozwalają nie tylko określić miejsce w jakim znajduje się pojemnik, ale także zoptymalizować trasę śmieciarki wybierając tę najbardziej efektywną, ograniczając przy tym dodatkowe koszty usługi. Dzięki tej technologii możliwy jest również regularny podgląd na jakim etapie trasy znajduje się śmieciarka oraz rejestrowanie kolejnych punktów zbiórki. Innym usprawnieniem gospodarki odpadami jest technologia RFID (ang. Radio Frequency Identification) [Głowienka i in., 2020]. Przy wykorzystaniu fal radiowych, możliwe jest odczytywanie danych w czasie rzeczywistym, co pozwala na natychmiastową identyfikację kontenera.

Dane zakodowane w chipie zawierają unikalny identyfikator, dzięki czemu łatwo sprawdzić czy ilość pojemników się zgadza lub czy nie dokonano kradzieży. Od-
rębny kod pojemnika zostaje automatycznie odczytany poprzez czytnik RFID w mo-
mencie odebrania odpadów. Sczytane przez terminal dane są automatycznie wy-
świetlane, po czym w systemie zapisują się informacje dotyczące między innymi
czasu opróżniania konkretnego kontenera. Wykorzystanie technologii RFID po-
zwala na identyfikację pojemników na odpady, monitorowanie selektywnej zbiórki
czy chociażby raportowanie i wykrywanie pewnych nieprawidłowości. Z danymi
zebranymi poprzez sensory można w łatwy sposób dostosować między innymi
zbiórkę odpadów. Automatyzacja pozwala również na natychmiastową reakcję sys-
temu w razie zagrożenia takiego jak pożar. Innowacyjne sensory oraz pozostałe
urządzenia pomiarowe są wciąż ulepszone dzięki nanotechnologii [Ueno i in., 2007].
Użycie czujników w kontekście gospodarki odpadami przynosi wiele zalet. Przede
wszystkim pozytywnie wpływa na środowisko naturalne, ze względu na między in-
nymi minimalizację zużycia zasobów naturalnych czy ograniczenie zanieczyszcze-
nia środowiska poprzez nadmierny transport. Dzięki zamontowanym sensorom
przedsiębiorstwo odpowiedzialne za transport odpadów wie kiedy należy opróżnić
kosze, a także jak zaplanować optymalną trasę śmieciarek, minimalizując przy tym
koszty i emisję zanieczyszczeń powietrza. Inwestycja w czujniki oznacza również
ograniczenie kosztów świadczenia usług publicznych związanych z odbiorem i prze-
róbką odpadów, a także poprawę wydajności. Korzystanie z nich nie wymaga osób
trzecich. Po zamontowaniu czujnik automatycznie gromadzi dane i wysyła je do
chmury. Inną kwestią jest fakt, że wraz z rozwojem technologii, rynek proponuje
coraz to nowocześniejsze rozwiązania. Dzięki temu możliwa jest choćby identyfi-
kacja rodzaju materiału odpadów i ich następna automatyczna segregacja. Każde takie
innowacyjne rozwiązanie pozwala na jeszcze bardziej efektywną gospodarkę opa-
dami. Wykorzystywanie przez miasta wyżej wymienionych technologii, jest zgodne
z koncepcją smart city co pozwala na jednoczesny rozwój ekonomiczny i ekolo-
giczny, przy stałym podnoszeniu komfortu życia mieszkańców miast.

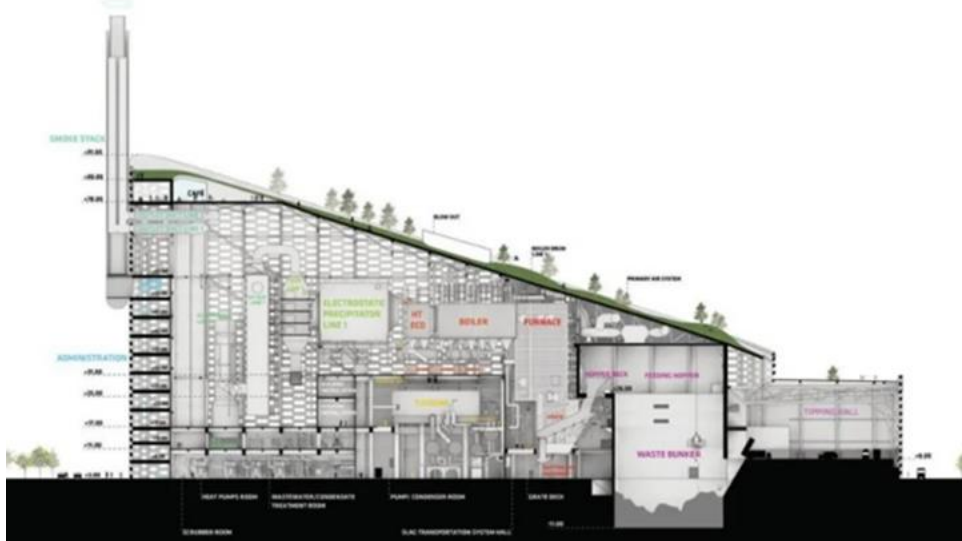
3. Charakterystyka wybranych nowoczesnych technologii wykorzystywa- nych w gospodarce odpadami komunalnymi

Narastający problem generowania coraz większej ilości odpadów dotyczy
wszystkich krajów świata, jednak każde państwo odczuwa to w inny sposób i wpro-
wadza różnego rodzaju działania mające na celu optymalizację ich wytwarzania.
Równie ważnym problemem jest fakt, iż mimo coraz częstszego podejmowania te-
matu ekologicznych rozwiązań w gospodarce odpadami, wciąż nie widać znaczącej

poprawy w kwestii segregacji. Analizując dane dotyczące generowania i przetwarzania odpadów, które zawiera raport Global Waste Index można dostrzec pewne skrajności w kontekście wyników osiąganych przez kraje Europy. Zestawiając chociażby wskaźniki Szwecji, która stale dąży do maksymalnego odzyskiwania i przetwarzania odpadów, z wynikami Turcji, kraju, w którym głównym elementem gospodarki odpadami jest składowanie ich. Obecnie te różnice stają się jeszcze bardziej istotne, ponieważ Komisja Europejska wyznaczyła nowe cele w obszarze recyklingu i składowania odpadów. Zgodnie z dyrektywą 2018/850, która określa obowiązki dotyczące recyklingu oraz ograniczenia wielkości składowanych na wysypiskach odpadów komunalnych, państwa członkowskie Unii Europejskiej zobligowane są do podjęcia wszelkich działań, aby do 2030 r. odpady komunalne, które nadają się do recyklingu czy odzysku, nie były przyjmowane na składowiska odpadów. Natomiast do 2035 r. zobowiązane są do zagwarantowania, aby na składowiska odpadów komunalnych nie trafiało więcej niż 10% ilości wytwarzanych odpadów [Dyrektywa ..., 2018]. Określono również nowy poziom recyklingu odpadów komunalnych, który do 2030 r. zostanie zwiększony wagowo do 60%, a do 2035 r. wynik ten ma osiągnąć 65% [Wskaźnik ..., 2022]. Wyżej wymienione regulacje mogą stanowić wyzwanie dla niektórych krajów, jednak warto zaznaczyć, że część z nich już od dawna pracuje nad efektywnym zarządzaniem odpadami komunalnymi. Rozwój technologii oraz nowoczesne rozwiązania analityczne pozwalają na osiąganie lepszych wyników oraz poprawę jakości życia ludności.

Pionierami ekologicznych rozwiązań oraz zrównoważonej gospodarki odpadami są kraje skandynawskie, które wciąż tworzą innowacyjne projekty bazujące na nowoczesnych technologiach. Najlepszym tego odzwierciedleniem jest „Copenhill”, czyli projekt łączący elektrociepłownię wykorzystującą odpady komunalne oraz ośrodek sportowy. Sama spalarnia nazywana jest Amager Bakke. Znajduje się w stolicy Danii – Kopenhadze i stanowi kolejny krok w stronę osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2025 roku. Budynek wpisuje się w kategorię „waste to energy plant”, co oznacza, że z pozyskanych z gospodarstw domowych wysoko energetycznych odpadów, wytwarza się energię elektryczną (rys. 7). Codziennie do zakładu przyjeżdża około 300 pojazdów z odpadami nienadającymi się do recyklingu, które od razu są rejestrowane w systemie oraz ważone. Odpady zamieszczane są w silosie, gdzie dwa chwytaki mieszają je do momentu uzyskania odpowiedniej struktury. Te zautomatyzowane urządzenia pracują całodobowo, co usprawnia cały proces. Następnie umieszczane są w piecach. Proces spalania przebiega w temperaturze 950-1000°C i zajmuje około 2 godzin. Pечи posiadają oddzielne kotły, dlatego spaliny z pieców przekazują swoją energię cieplną bezpośrednio do wody w rurach kotła. Każdy kocioł produkuje do 137 ton pary w ciągu godziny. Wytworzona para wodna

gromadzona jest we wspólnej rurze parowej, skąd prowadzona jest do turbiny parowej. Ta natomiast zintegrowana jest z generatorem, dzięki któremu możliwe jest przekształcenie energii elektrycznej. Po wykorzystaniu ciśnienia oraz ciepła z pary, pozostaje energia cieplna, która jest wykorzystywana w sieciowych wymiennikach ciepła: woda z sieci ciepłowniczej jest podgrzewana w wymienniku ciepła, a następnie przesyłana do systemu ciepłowniczego [Denmark's ..., 2019]. Elektrociepłownia wytwarza energię z ponad 400 000 ton odpadów rocznie. Zależnie od zapotrzebowania na ciepło oraz cen prądu, generowane jest około 60 MW energii elektrycznej i 157-246 MW energii cieplnej. Uzyskana energia pozwala na dostawę prądu do około 50 000 gospodarstw domowych i ogrzanie 120 000 domów. Amager Bakke pozwala również zaoszczędzić 100 milionów litrów wody rocznie, a nawet odzyskać 100 ton popiołu, który wykorzystywany jest na budowach czy remontach. Zakład Amager Bakke umożliwia także ponowne wykorzystanie 90% odpadów metalowych. Efektywność energetyczna spalarni oceniana jest na poziomie 99%, natomiast redukcja emisji siarki 99,5% [Kopenhaska spalarnia ..., 2022].



Rys. 7. Przekrój budynku spalarni Amager Bakke

Źródło: [BIG Bjarke Ingels Group].

Copenhill to połączenie spalarni odpadów z ośrodkiem sportowym [Welcome ..., 2022]. Na dachu elektrociepłowni ulokowano sztuczny stok narciarski o długości 450 m, który dostępny jest przez cały rok. Wyznaczone są również trasy przeznaczone do joggingu i spacerów, a ich zwieńczeniem jest punkt widokowy. Jest to

przestrzeń publiczna wyposażona między innymi w ściankę wspinaczkową, kolejkę linową czy chociażby plenerową siłownię. Ośrodek uznawany jest również jako centrum edukacji rekreacyjnej i ekologicznej. Teren rozrywkowy obejmuje łącznie 16 000 m². Warto zaznaczyć, iż zakład przedstawiony na rysunku 7 otrzymał tytuł „Budynku Roku 2021” na prestiżowym konkursie architektonicznym „World Architecture Festival 2021”. Copenhill jest najlepszym przykładem motywacji Danii, która skupia się na zrównoważonym rozwoju, który zostanie uzyskany w momencie synchronizacji trzech wzajemnie na siebie wpływających aspektów takich jak innowacyjne technologie, świadome społeczeństwo oraz ekologiczne rozwiązania. Działania podejmowane przez władze Danii skupiają się na poprawie jakości życia mieszkańców, chroniąc przy tym środowisko naturalne korzystając z nowoczesnych narzędzi.



Rys. 7. Amager Resource Center w Kopenhadze

Źródło: [Iconic World ..., 2022].

Coraz częściej w celu usprawnienia funkcjonowania gospodarki odpadami wykorzystywane są inteligentne rozwiązania. Powoli wprowadzane są w kolejne etapy procesu zarządzania odpadami. Jednym z nich jest transport odpadów z miejsca zbiórki. W 2021 władze Kopenhagi podjęły decyzję o zainwestowaniu w elektryczne pojazdy odbierające odpady [Kopenhaga ..., 2022]. To rozwiązanie ma wesprzeć miasto w dążeniu do osiągnięcia neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla do 2025 r. W 2022 r. zakupionych zostało 15 elektrycznych śmieciarek, natomiast

do 2025 r. ma ich być 100. Poza pojazdami władze rozbudowują również infrastrukturę ładowania. Przedsiębiorstwo Scania zapewnia miastu elektryczne pojazdy Scania L25. Śmieciarka ta cechuje się nisko zbudowaną kabiną miejską oraz silnikiem, którego moc ciągła wynosi 230kW (310 km), a szczytowa 295kW (400 km) [15 elektriske ..., 2022]. Harmonogram pracy pojazdów składa się z dwóch zmian, a między nimi następuje czas ładowania. Aby zapewnić jak najlepsze wyniki finansowe oraz ekologiczne, śmieciarki będą ładowane głównie nocą. Producent szacuje, że do 2025 r. elektryczne samochody będą stanowić około 10% sprzedaży pojazdów w Europie.

Innym rozwiązaniem, które powoli zostaje odkrywane, usprawniającym gospodarkę odpadami jest podziemny transport zebranych odpadów. Podziemny zautomatyzowany system odbioru i transportu odpadów jest coraz bardziej popularny w wielu szwedzkich dzielnicach. Przykładem zastosowania pneumatycznej zbiórki odpadów jest ekologiczne osiedle Sztokholmu, Hammarby Sjöstad. Osiedle powstało na terenach dzielnicy przemysłowej i jego podstawowym założeniem jest ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko, dzięki między innymi zastąpieniu transportu samochodowego bardziej ekologicznymi rozwiązaniami. Takie rozwiązania zastosowano w gospodarce odpadami komunalnymi. W Hammarby Sjöstad wprowadzono dwa standardy tej technologii: stacjonarny oraz mobilny. Wizualizację systemu przedstawiono na rysunku 8.



Rys. 8. Wizualizacja pneumatycznego systemu transportu odpadów komunalnych

Źródło: [Hammarby Sjöstad ..., 2022].

Działanie stacjonarnego pneumatycznego systemu transportu odpadów opiera się na kilku etapach. Pierwszym z nich jest zbiórka odpadów. Każdy mieszkaniec

wybranego bloku otrzymuje kartę dostępu, którą przykładą do czytnika, aby otworzyć pojemnik. Na osiedlach umieszczone są ogólnodostępne pojemniki podzielone na trzy kategorie: odpady zmieszane, bioodpady oraz papier. Odpady magazynowane są do momentu, gdy komputerowo sterowany zawór zostanie otworzony i rozpocznie się proces opróżniania. Gdy ich ilość w terminalu wejściowym przekroczy wskazany poziom, za pomocą pomp próżniowych odpady zasysane są do przeznaczonych kontenerów na konkretnej stacji. System pozwala na jednoczesną zbiórkę odpadów z kilku punktów. Frakcje odpadów są transportowane przez spójny system rur przy prędkości 70 km/h. Do transportu odpadów wykorzystuje się powietrze wytwarzane przez wentylatory, które wytwarzają podciśnienie. Powietrze dostaje się do rur pod ciśnieniem atmosferycznym, zatrzymuje odpady stałe i przenosi je do stacji zbiórki. W docelowych punktach zbiórki, zależnie od rodzaju, odpady zbierane są do określonych kontenerów, które dalej odbierane przez hakowce, kierowane są do miejsc dalszego gospodarowania na potrzeby odzysku i recyklingu takich jak centra recyklingu, składowiska czy spalarnie [Underground waste ..., 2022]. Jest również możliwość mobilnego odbioru odpadów. Działa bardzo podobnie jak system stacjonarny. Jednak w tym standardzie pojemniki są opróżniane pojedynczo i zasysane do systemu rur z prędkością 90 km/h. Ten system różni się także miejscem odbioru odpadów. W systemie mobilnym, odpady nie są transportowane do kontenerów, a przekazywane są bezpośrednio z rur do pojazdu zasysającego. Aby wprowadzić ten rodzaj podziemnej zbiórki odpadów należy ulokować punkty zbiórki w miejscach łatwo-dostępnych dla pojazdów. Rozwiązanie podziemnego transportu odpadów pozwala na stałe monitorowanie strumienia odpadów, eliminację przepelnionych pojemników czy ograniczenie zatorów na drodze w czasie odbioru odpadów przez śmieciarkę. Sieć gospodarki odpadami komunalnymi przedstawiono na rysunku 9. Podobne rozwiązania wprowadzono również w Finlandii, Holandii, Francji czy Hiszpanii.

i 5m³. Podziemne śmietniki przeznaczone są do zbiórki odpadów zmieszanych, bio-odpadów, papieru, szkła oraz tworzyw sztucznych i metalu. Konstrukcja składa się z kilku elementów. Pierwszą z nich jest kiosk wrzutowy, zwany potocznie wrzutnią czy pilarem. W zależności od przeznaczenia kiosk może być w rozmiarze S, M, L. W bocznej części kolumny umieszczony jest otwór wrzutowy, regulowany metalową klamką. Klapę można również otworzyć za pomocą stopki umieszczonej w dole kosza, dzięki czemu użytkownik nie musi dotykać dłońmi klamki. W celu autoryzacji na konkretnym osiedlu, można również skorzystać z opcji karty dostępu. Na górze pojemnika umieszczony jest hak. Dostępne są cztery rodzaje systemów opróżniania: 1-hakowy, 2-hakowy, 3-hakowy oraz kinshofer system. To za ich pomocą odbywa się rozładunek pojemników. Drugą częścią konstrukcji jest płyta podestowa o wymiarach 1600 x 1600 mm, na której stoi pojemnik. Wykonywana jest z kostki brukowej, stali ocynkowanej czy chociażby gumy. Kolejnym elementem jest wyjmowany, wewnętrzny zbiornik. Na jego dnie znajdują się drzwi otwierające dno pojemnika. Dzięki systemowi blokującemu dolne drzwi możliwe jest regulowanie opróżniania pojemnika. Ostatnim elementem jest betonowy silos, który chroni zbiornik przed naporem ziemi i wód gruntowych. Zależnie od rozmiaru ich masa wynosi 4t dla pojemności 3m³, 4,5t dla pojemności 4m³ oraz 5t dla 5m³. Jest to fundament systemu bezpieczeństwa. Zapewnia użytkownikom oraz pracownikom ochronę przed wpadnięciem do betonowego silosu. Dostępne są trzy rodzaje systemów bezpieczeństwa: kurtyna, system dwu-klapowy oraz podłoga. Użytkowanie podziemnych zbiorników na odpady jest intuicyjne i przynosi wiele korzyści. Jedną z nich jest fakt, że ze względu na umiejscowienie głównego zbiornika pod ziemią cała konstrukcja zajmuje mniej użytkowego miejsca, co poprawia estetykę infrastruktury miasta. Sam kosz wrzutowy zajmuje obszar 1600x1600mm, natomiast jego pojemność zależy od wysokości zbiornika poziomego. Inną kwestią jest neutralizacja nieprzyjemnego zapachu. Wyrzucane odpady trafiają do zsypu, a później do pojemnika w betonowym silosie, który zapewnia niższą temperaturę otoczenia. Dzięki temu rozkład odpadów jest spowolniony, a nieprzyjemny zapach nie przedostaje się na ulice. Zabudowany kosz ogranicza również zagrożenie wandalizmu oraz zainteresowaniem zwierząt. Przy tym rodzaju pojemnika nie są potrzebne zabezpieczenia takie jak zadaszenie lub zabudowa czy wiata [Elkoplast, 2022].



Rys. 10. Architektura podziemnych pojemników na odpady

Źródło: [Ekoplast, 2022].

Wartym uwagi jest również fakt, że pojemniki podziemne zapewniają stały monitoring. Coraz częściej inwestuje się w karty dostępu, dzięki czemu jedynie mieszkańcy określonych osiedli mogą korzystać z tych zbiorników. Takie rozwiązanie pozwala poznać ich potrzeby i dostosować się do nich. Równie istotnym elementem są czujniki, które umożliwiają monitorowanie poziom wypełnienia pojemników. Sensor może pracować w trudnych warunkach, ponieważ pracuje w szerokim zakresie temperatur i jest odporny na wszelkie drgania oraz zachlapania. Pozwala zmierzyć poziom wypełnienia w głębokości pojemnika w zakresie 1500-4500 mm. Możliwe jest także wczesne wykrycie pożaru, co zwiększa bezpieczeństwo mieszkańców. Komunikacja między elementami możliwa jest dzięki sieci takich jak LoRa-Wan, SigFox, GMS czy 4GLTE [Ekoplast, 2022]. Cały system pozwala na stałe gromadzenie i przetwarzanie danych, które pozwolą na lepsze zarządzanie całym procesem. Raporty stworzone na ich bazie umożliwiają poznanie rutyny mieszkańców oraz dopasowanie się do niej poprzez dopasowanie godzin zbiórki czy optymalizację tras śmieciarek. Wykorzystywanie czujników to obecnie podstawa efektywnej zbiórki odpadów. Na podstawie zbieranych w czasie rzeczywistym danych możliwe jest dostosowanie tras ciężarówek do realnych potrzeb. To pozwala na redukcję niepotrzebnej pracy śmieciarek, co prowadzi do minimalizacji kosztów operacyjnych oraz ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko. Należy jednak pamiętać, że podziemne pojemniki to przede wszystkim rozwiązanie, które za pomocą technologii pozwala podnieść komfort życia mieszkańców spełniając ich wymagania.

Podsumowanie

Ze względu na stały wzrost liczby ludności na świecie oraz proces urbanizacji coraz większy nacisk kładzie się na jakość życia w miastach. Wciąż powstają nowe koncepcje, które mają za zadanie poprawić i ustabilizować funkcjonowanie miast. Jedną z nich jest smart city, czyli koncepcja inteligentnego miasta. Koncepcja ta jest stosunkowo nowa, ponieważ jej początki sięgają lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Zakłada ona rozwój miasta w sześciu obszarach: gospodarce, zarządzaniu, mobilności, warunkach życia, społeczności oraz środowisku naturalnym. Ten ostatni wymiar staje się niezwykle istotny. Rozwój cywilizacji niesie ze sobą negatywne skutki, które można zauważyć obserwując zmiany środowiska naturalnego. Największymi wyzwaniami jest wykorzystywanie zasobów naturalnych, zanieczyszczenie powietrza oraz nadprodukcja odpadów komunalnych. Ten narastający problem skłania do szukania nowoczesnych rozwiązań, które poprawią obecną sytuację, poprawiając przy tym warunki życia w miastach.

Wykorzystywanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych w aspekcie gospodarowania odpadami komunalnymi wiąże się z rozwojem społeczno-gospodarczym. Współcześnie wzrasta świadomość ekologiczna ludzi, co pozwala na wprowadzanie technologicznych zmian. Wykorzystuje się do tego różnorodne technologie jak np. Internet Rzeczy (IoT), czyli urządzenia w sieci, które są połączone za pomocą Internetu. Poprzez zastosowanie Internetu Rzeczy np. w czujnikach w koszach, można generować i analizować zebrane, dzięki którym proces gospodarowania odpadami staje się bardziej funkcjonalny. Jednak ze względu na wzmożoną ilość odpadów, którą ludzie produkują, kraje stosują też technologie, aby odzyskiwać i przetwarzać jak najwięcej odpadów. Projekty takie jak „Copenhill”, czy podziemny transport zebranych odpadów ukazują, iż zastosowanie nowoczesnych technologii jest niezbędne, aby efektywniej gospodarować odpadami komunalnymi w smart city.

ORCID iD

Klaudia Panasewicz: <https://orcid.org/0000-0002-3375-0890>

Danuta Szpilko: <https://orcid.org/0000-0002-2866-8059>

Literatura

1. 15 elektriske Scania skal samle skrald i København, <https://lastbilmagasinet.dk/artikler/scania-c63/15-elektriske-scania-skal-samle-skrald-i-koebenhavn-p53162> [25.10.2022].
2. Albino V., Berardi U., Dangelico R.M. (2015), *Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance and Initiatives*, Journal of Urban Technology 22 (1), s. 3-21.
3. AN1200.22.LoRa Modulation Basics (2015), Semtech. Wireless, Sensing And Timing Products, s. 4-9.
4. Ashton K. (2009), *That "Internet of Things" Thing*, RFiD Journal 22 (7), s. 97.
5. Aswin Raaju V., Mappillai Meeran J., Sasidharan M., Premkumar K. (2019), *IOT based Smart Garbage Monitoring System Using ZigBee*, Proceedings of the IEEE International Conference on System, Computation, Automation and Networking, ICSCAN, Pondicherry, India, s. 1-7.
6. Augustyn A. (2020), *Zrównoważony rozwój miast w świetle idei smart city*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, s. 120-122.
7. Azkuna I. (2017), *Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities*, The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG, Bilbao, 2012, s. 102.
8. Baraniewicz-Kotasińska S., *Smart city. Ujęcie nowych technologii w koncepcji inteligentnego miasta*, Nowoczesne Systemy Zarządzania 12 (3), s. 31-33.
9. Brinkley J. [2020], *Smart Bins Find Rising Adoption Driven by Innovative Technologies that Improve Costs and Efficiency*, <https://www.frost.com/news/press-releases/smart-bins-find-rising-adoption-driven-by-innovative-technologies-that-improve-costs-and-efficiency/> [27.10.2022].
10. Caragliu A., Del Bo Ch., Nijkamp P. (2011), *Smart Cities in Europe*, Journal of Urban Technology 18 (2), s. 65-82.
11. Cha S., Ruiz M.P., Wachowicz M., Tran L.H., Cao H. (2016), *The role of an IoT platform in the design of realtime recommender systems*, Proc. of IEEE 3rd World Forum on Internet of Things, USA, s. 448-453.
12. Chui M., Loffler M., Roberts R. (2010), *The internet of things*, McKinsey Quarterly 2 (2), s. 1-9.
13. Ciemcioch J. (2016), *Wybrane problemy zarządzania bezpieczeństwem SMART CITY*, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków, s. 101.
14. Cohen B. (2015), *The 3 Generations Of Smart Cities. Inside the development of the technology driven city*, <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities> [03.09.2022].

15. Cruz N., Cota N., Tremoceiro J. (2021), *LoraWAN and Urban Waste Management – A Trial*, *Sensors* 21 (6), s. 2-7.
16. Dambal V.A., Mohadikar S., Kumbhar A., Guvenc I. (2019), *Improving LoRa signal coverage in urban and suburban environments with UAVs*, *International Workshop on Antenna Technology (iWAT)*, Miami, USA, s. 210-213.
17. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1386/2013/UE z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie ogólnego unijnego programu działań w zakresie środowiska do 2020 r., *Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety*, 2013, s. 176-195.
18. *Denmark's Amager Bakke Waste-to-Energy Plant: a Global Model of Sustainable Design & Efficiency* (2019), <https://www.planningreport.com/2019/08/14/denmarks-amager-bakke-waste-energy-plant-global-model-sustainable-design-efficiency> [24.10.2022].
19. Deutsche Telekom AG (2016), *Narrow Band IoT. Groundbreaking in the Internet of Things report*, s. 4-5.
20. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/850 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów.
21. *Elkoplast: Podziemne pojemniki, kontenery, śmietniki*, <https://www.elkoplast.pl/podziemne-kontenery-smietniki> [28.10.2022].
22. *Elkoplast: Underground containers*, [https://www.elkoplast.eu/media/files/catalog/item/files-218/Podzemn%C3%AD%20kont%201804%20\(EN\)%20v03.pdf](https://www.elkoplast.eu/media/files/catalog/item/files-218/Podzemn%C3%AD%20kont%201804%20(EN)%20v03.pdf) [28.10.2022].
23. Fallavi K.N., Kumar V.R., Chaithra B.M. (2017), *Smart waste management using Internet of Things: A survey*. In *Proceedings of the 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)*, Palladam, India, s. 60-64.
24. Gabrys J. (2014), *Programming environments: environmentality and citizen sensing in the smart city*, *Environment and Planning, Society and Space* 32, s. 30-48.
25. Giffinger R. (2007), *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*, *Centre of Regional Science*, s. 10-13.
26. Głowienka W., Jarosz M., Stoma M. (2020), *Technologia RFID - Koncepcja i Zastosowanie*, [w:] P.Z. Filipek, Kociubiński A., Mazurek P.W., Kołtunowicz T.N., Majcher J., Styła S., *Problemy współczesnej inżynierii. Wybrane zagadnienia elektrotechniki i elektroniki przemysłowej*, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej Lublin, s. 73-74.
27. Hancke G.P., de Carvalho e Silva B., Hancke Jr. G.P. (2013), *The Role of Advanced Sensing in Smart Cities*, *Sensors* 13 (1), s. 393-425.
28. Hemjal A. (2019), *Sigfox based internet of things: technology, measurements and development*, Tampere University, s. 15.
29. Kitchin R. (2014), *Making sense of smart cities: Addressing present shortcomings*, *Cambridge Journal of Regions. Economy and Society* 8 (1), s. 131-136.

30. Kogan N. (2014), *Exploratory Research on success factors and challenges of Smart City Projects*, Asia Pacific Journal of Information Systems 24 (2), s. 141-189.
31. Kolenda P. (2015), *Internet Rzeczy w Polsce*, Raport IAB Polska, s. 8-11.
32. Kopenhaga wybrała elektryczne śmieciarki Scania, <https://truckfocus.pl/nawosci/59664/kopenhaga-wybrała-elektryczne-smieciarki-scania> [25.10.2022].
33. Kopenhaska spalarnia odpadów produkuje energię i służy za stok narciarski. W mieście słynącym z designu nawet budynek spalarni musi być wyjątkowy, <https://zielonagospodarka.pl/kopenhaska-spalarnia-odpadow-produkuje-energie-i-sluzzy-za-stok-narciarski-w-miescie-slynacym-z-designu-nawet-budynek-spalarni-musi-byc-wyjatkowy-472> [24.10.2022].
34. Krupanek B., Bogacz R. (2018), *Węzły końcowe systemów internetu rzeczy*, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej 59, s. 111-112.
35. Kumar T.M.V., Dahiya B. (2017), *Smart Economy in Smart Cities*, International Collaborative Research: Ottawa, St. Louis, New Delhi, Varanasi, Vijayawada, Kozhicode, Hong Kong, Springer, s. 11-17.
36. Letkiewicz A., Szulc K. (2022), *W kierunku green smart city - case study Trójmiasta*, Współczesna Gospodarka 13 (1), s. 63-65.
37. LoRa Alliance (2015), *LPWA Technologies Unlock New IoT Market Potential*, Machina Research.
38. Madakam S., Ramaswamy R., Tripathi S. (2015), *Internet of Things (IoT): A Literature Review*, Journal of Computer and Communications 3 (5), s. 164-173.
39. Manville C., Cochrane G., Cave J., Millard J., Pederson J.K., Thaarup R.K., Liebe A., Wissner M., Massink R., Kotterink B. (2014), *Mapping Smart Cities in the EU*, Study, Directorate General for Internal Policies, Policy Department A: Economic and Scientific Policy, s. 17-31.
40. McKinsey Global Institute, *The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype*, 2015, s. 5.
41. Mikulik J. (2017), *Wizja bezpiecznego smart city*, Napędy i Sterowanie 6, s. 100-102.
42. Miller M. (2016), *Internet Rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat*, Wydawnictwo Naukowe PWN, s. 101.
43. Osseiran A., Monserrat J.F., Marsch P., Queseth O. (2016), *5G Mobile and Wire-less Communications Technology*, Cambridge University Press, s. 1-48.
44. Panufnik R. (2016), *Narrow Band IoT (NB IoT) – moda czy długo oczekiwane zmiany w komunikacji między maszynami?*, Elektronika Praktyczna 11, s. 62-64.
45. Piątek Z. (2018), *LoRaWAN i SigFox – dwa standardy sieci IoT*, <https://przemysl-40.pl/index.php/2018/07/30/lorawan-i-sigfox-dwa-standardy-sieci-iot/> [07.10.2022].
46. Schaffers H., Komninos N., Tsarchopoulos P., Pallot M., Trousse B., et al. (2012), *Landscape and Roadmap of Future Internet and Smart Cities*, Technical Report, s. 100.

47. Scully P. (2020), *Top 10 IoT Applications in 2020*, https://bowringj.people.cofc.edu/classes/csci%20362/docs/2020/DZone_IoT_2020.pdf [02.10.2022].
48. Sigfox, <https://www.sigfoxpoland.com/> [07.10.2022].
49. Sinha R.S., Wei Y., Hwang S.H. (2017), *A survey on LPWA technology: LoRa and NB-IoT*, *ICT Express* 3, s. 14-17.
50. Smart City Index 2021. *A tool for action, an instrument for better lives for all citizens*, <https://imd.cld.bz/Smart-City-Index-2021> [03.09.2022].
51. Softeq, <https://www.softeq.com/blog/how-smart-cities-are-leveraging-iot-for-waste-management> [08.10.2022].
52. SOS Electronic – *dystrybucja komponentów elektronicznych*, <https://www.soselectronic.pl/articles/quectel/modul-lte-nb-iot-bc95-idealny-poczatek-dla-wlasnego-urzadzenia-klasy-iot-1979> [06.10.2022].
53. Stawasz D., Sikora-Fernandez D. (2015), *Koncepcja smart city w teorii i praktyce zarządzania rozwojem miast*, [w:] D. Stawasz, D. Sikora-Fernandez (red.), *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją smart city*, Placet, Warszawa, s. 241-247.
54. Szpilko D. (2020), *Foresight as a Tool for the Planning and Implementation of Visions for Smart City Development*, *Energies* 13, s. 1-24.
55. Szpilko D., Glińska E., Szydło J. (2020). *STEEPVL and Structural Analysis as a Tools Supporting Identification of the Driving Forces of City Development*, *European Research Studies Journal* 23 (3), s. 340-363.
56. Tekbiyik N., Uysal-Biyikoglu E. (2011), *Energy efficient wireless unicast routing alternatives for machine-to-machine networks*, *Journal of Network and Computer Applications* 34 (5), s. 1587-1614.
57. Tian Y., Li T., Song W., Fong S., Song L., Han J. (2019), *Smart power management Internet of Things system with 5G and LoRa hybrid wireless network*, [w:] Y. Wu, H. Huang, Ch.-X. Wang, Y. Pan (red.), *5G-Enabled Internet of Things*, Taylor & Francis Group, s. 1-13.
58. Tosiek D. (2017), *Zarządzanie bezpieczeństwem społecznym w Smart City*, *Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica*, Kraków, s. 102.
59. Ueno K., Hirose T., Asai T., Amemiya Y. (2007), *CMOS Smart Sensor for Monitoring the Quality of Perishables*, *IEEE Journal of Solid-State Circuits* 42 (4), s. 798-803.
60. *Underground waste: Vacuum System Takes Waste Management to a New Level*, <https://smartcitysweden.com/best-practice/8/underground-waste-vacuum-system-takes-waste-management-to-a-new-level/> [26.10.2022].
61. Vishnu S., Jino Ramson S.R., Senith S., Anagnostopoulos T., Abu-Mahfouz A.M., Fan X., Srinivasan S., Kirubaraj A. (2021), *IoT-Enabled Solid Waste Management in Smart Cities*, *Smart Cities* 4, s. 1004-1017.

62. Wan C., Shen G.Q., Choi S. (2017), *A review on political factors influencing public support for Urban environmental policy*, Environmental Science & Policy 75, s. 70-80.
63. Welcome to copenhagen, <https://www.copenhill.dk/en> [24.10.2022].
64. Winkowska J., Szpilko D., Pejić S. (2019), *Smart city concept in the light of the literature review*, Engineering Management in Production and Services 11 (2), s. 70-86.
65. *Wskaźnik recyklingu odpadów komunalnych w Polsce i Europie*, <https://www.ło-cja.pl/raport-rynkowy/wskaznik-recyklingu-odpadow-komunalnych-w-polsce-i-europie,239> [21.10.2022].
66. Xylouris A. (2017), *LPWA announcements increased significantly in 2016 and NB-IoT is at the forefront*, Analysys Mason Limited, s. 1-3.
67. Zwoździak J., Szałata Ł. (2018), *Współczesne metody wykrywania odorów wraz z modelowaniem ich przestrzennego rozkładu w systemach gospodarki odpadami*, [w:] A. Białowiec (red.), *Innowacje w gospodarce odpadami. Zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, s. 115-130.

Modern technologies used in municipal waste management in the smart city

Abstract

In today's world, cities have many challenges to overcome in order to improve the quality of life for residents. One of the challenges is waste management, which, in view of the smart city concept, is important to provide people with a better life in the city. To this aim, modern technologies are being used to make municipal waste management more effective. The purpose of the article is to identify modern technologies used in municipal waste management in the smart city. The article presents examples of selected technologies, including the Internet of Things, used in municipal waste management. The characteristics of these solutions were prepared on the basis of literature review and websites.

Key words

smart city, waste management, modern technologies, sustainable development

Dysonans odczucia sytuacji bezpieczeństwa społecznego w czasie pandemii COVID-19 przez mieszkańców miast – analiza wyników badania ankietowego

Maciej Łomiński

Politechnika Białostocka, Wydział Informatyki

e-mail: ml.lominski@gmail.com

Ewa Roszkowska 

Politechnika Białostocka, Wydział Informatyki

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

DOI: 10.24427/az-2023-0020

Streszczenie

Celem pracy była ocena subiektywnego odczucia sytuacji bezpieczeństwa społecznego w czasie pandemii COVID-19 przez mieszkańców miast. Podstawą rozważań były wyniki badań ankietowych CAWI przeprowadzonych w kwietniu, czerwcu oraz wrześniu 2020 roku przez grupę naukowców z Instytutu Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN pod kierunkiem prof. Sławomira Kalinowskiego. Pytania dotyczyły obaw związanych z pogorszeniem się ogólnej sytuacji, wzrostu bezrobocia i ubóstwa w kontekście własnego gospodarstwa domowego oraz w Polsce. Wyniki badań w pracy potwierdzają ogólne wnioski twórców badania prezentowane w raportach badań oraz opracowaniach. Jednocześnie, zastosowanie do analizy danych pierwotnych testów dla dwóch proporcji dla prób niezależnych i zależnych pozwoliło na pogłębioną analizę odpowiedzi na pytania ankietowe z uwzględnieniem miejsca zamieszkania respondenta czy etapu badań. Potwierdzono dychotomię odczuć ankietowanych, polegającą na lepszej ocenie poczucia bezpieczeństwa społecznego w sytuacji COVID-19 odnośnie własnego gospodarstwa domowego niż w Polsce pokazując jednocześnie, iż jest ono niezależne od miejsca zamieszkania respondentów czy etapu badań. Zauważono także, że dychotomii odczuć bezpieczeństwa towarzyszy przeniesienie negatywnych odczuć związanych z własnym gospodarstwem na sytuację w Polsce w obliczu COVID-19.

Słowa kluczowe

sytuacja społeczno-gospodarcza, poczucie bezpieczeństwa, COVID-19, metoda CAWI, test dla dwóch proporcji

Wstęp

Głównym celem badań prowadzonych przez grupę naukowców z Instytutu Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN pod kierunkiem prof. Sławomira Kalinowskiego było rozpoznanie sytuacji społeczno-ekonomicznej Polek i Polaków w okresie pandemii koronawirusa. Autorzy chcieli uzyskać odpowiedź na pytanie, „czy ankietowani mają poczucie pogarszania się ich sytuacji dochodowej w badanym okresie, czy obawiają się ubóstwa oraz czy mają poczucie bezpieczeństwa zatrudnienia” [Kalinowski i Łuczak 2021]. Badanie zostało przeprowadzone metodą CAWI (Computer-Assisted Web Interview) w trzech etapach w kwietniu, czerwcu i we wrześniu 2020 roku. Wyniki zostały opublikowane w raportach „Moja sytuacja w okresie koronawirusa” [Kalinowski i Wyduba, 2020] oraz opracowaniach naukowych [Kalinowski i Łuczak 2021, 2022; Kalinowski i in., 2022].

Motywacją podjęcia badań własnych były wyniki badań ankietowych zaprezentowane w opracowaniu „Dychotomia odczuć bezpieczeństwa w wymiarze społecznym mieszkańców miast w czasie pandemii COVID-19” [Kalinowski i Łuczak 2022]. Respondentom zadano pytania dotyczące obaw związanych z pogorszeniem się ogólnej sytuacji, wzrostu bezrobocia i ubóstwa w kontekście własnego gospodarstwa domowego oraz w Polsce. W pracy [Kalinowski i Łuczak 2022, s. 76] sformułowano następujące pytania badawcze:

- P1. Czy ankietowani mają poczucie pogarszania się ich sytuacji dochodowej w badanym okresie?
- P2. Czy gospodarstwa domowe obawiają się ubóstwa w okresie pandemii?
- P3. Czy respondenci mają poczucie bezpieczeństwa zatrudnienia?
- P4. Czy sytuacja respondentów jest zależna od miejsca zamieszkania?

W oryginalnej pracy [Kalinowski i Łuczak 2022] do analizy wyników wykorzystano głównie test Wilcozona oraz wykresy skrzynkowe. W tym opracowaniu do analizy danych pierwotnych wykorzystano test dla dwóch proporcji dla prób niezależnych (test F_n) oraz zależnych (test F_z) zwracając szczególną uwagę na porównanie pesymistycznych odczuć respondentów dotyczących bezpieczeństwa społecznego w obliczu COVID-19 ze względu na ich miejsce zamieszkania oraz etap badań. Potwierdzono główne wnioski autorów pokazując, iż występuje dychotomia odczuć ankietowanych, polegająca na lepszej ocenie sytuacji własnego gospodarstwa domowego niż sytuacji w Polsce. Zauważono także, że dychotomii odczuć bezpieczeństwa towarzyszy przeniesienie negatywnych odczuć związanych z własnym gospodarstwem na sytuację w Polsce. Zarówno dychotomia odczuć ankietowanych jak i przeniesienie negatywnych odczuć odnośnie do własnego gospodarstwa na sytuację Polski są niezależne od miejsca zamieszkania respondentów czy etapu badań.

Potwierdzono, iż między I a II etapem badań nastąpił wzrost optymizmu wśród respondentów, który utrzymał się również w etapie III badań. Dodatkowo, wykorzystując test dla dwóch proporcji dla prób zależnych wskazano typy miast, dla których zmiana opinii respondentów była statystycznie istotna. Wyniki badań potwierdziły także, że im mniejsze miasto, tym mniejsze poczucie bezpieczeństwa w wymiarze społecznym. Ponadto, wykorzystując test dla dwóch proporcji dla prób niezależnych wskazano typy miast, dla których zaobserwowane różnice w odpowiedziach na pytania ankietowe były statystycznie istotne. W badaniach przyjęto poziom istotności $p=0,05$.

1. Kalendarium COVID-19

W tej części pracy przedstawiono kalendarium pandemii w czasie przeprowadzonych badań ankietowych, tj. kwietniu, czerwcu oraz wrześniu 2020, które stanowi ważny punkt odniesienia w kontekście oceny merytorycznej wyników otrzymanych w badaniu ankietowym.



Rys. 1. Schemat kalendarium badań ankietowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Podsumowanie Lockdown-u w Polsce].

Najważniejsze zdarzenia związane z etapami badań:

Etap I – kwiecień 2020:

- całkowity zakaz zgromadzeń,
- całkowite zamknięcie placówek sportowych i kulturalnych takich jak: baseny, siłownie, kina i teatry,
- całkowite zamknięcie salonów kosmetycznych i fryzjerskich,
- zamknięcie szkół i uczelni wyższych, wprowadzenie nauczania zdalnego.

Etap II – czerwiec 2020:

- zniesiony zakaz organizacji wydarzeń do 150 osób,
- otwarcie z limitem osób placówek takich jak: restauracje, sklepy, hotele,
- otwarcie salonów kosmetycznych i fryzjerskich,
- żłobki i przedszkola mogły zostać otwarte.

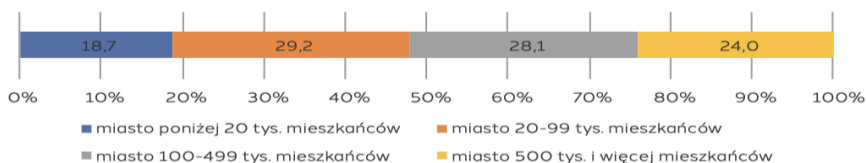
Etap III – czerwiec 2020:

- obowiązywanie zielonych, żółtych i czerwonych stref,
- wzrastająca liczba zakażonych,
- perspektywa wprowadzenia coraz bardziej stanowczych regulacji i organizacja protestów w celu ich antycypacji.

Pytania w ankiecie dotyczyły poczucia bezpieczeństwa zdefiniowanego jako „zaspokojenie potrzeb materialnych gospodarstwa domowego oraz zdolność pozyskania środków pieniężnych do utrzymania gospodarstwa domowego przynajmniej na dotychczasowym poziomie życia” [Kalinowski i Łuczak 2022, s. 78]. Stan obostrzeń na danym etapie badań miał wpływ na odpowiedzi na pytania odnośnie własnej sytuacji finansowej oraz zawodowej, a także sytuacji Polaków poprzez regulowanie działań rządu dotyczących wielu miejsc pracy, np. restauracji, teatrów, szkół. Odpowiedzi na pytania 1 i 4 w ankiecie dotyczące ogólnych obaw pogorszenia się sytuacji w obliczu pandemii COVID-19 zależały od samopoczucia respondentów, na które wpływ miały obostrzenia dotyczące np. dopuszczania lub zakazywania organizacji wydarzeń społecznych.

2. Metodyka badań

W artykule [Kalinowski i Łuczak, 2022] zaprezentowano wyniki badań statystycznych przeprowadzonych metodą CAWI (*Computer-Assisted Web Interview*) w kwietniu (Etap I), czerwcu (Etap II) i wrześniu (Etap III) 2020 roku na tej samej próbie 267 respondentów, która miała strukturę zbliżoną do populacyjnej [GUS, 2020].



Rys. 2. Struktura próby badawczej

Źródło: [Kalinowski i Łuczak, 2022, s. 77].

Ankietowanym zadano 6 pytań, które przedstawiono w Tabeli 1. Stwierdzenie dotyczące podobnych zagadnień w kontekście gospodarstwa domowego i Polski w obliczu COVID-19 zestawiono w pary.

Tab. 1. Pytania ankietowe

Postrzeganie przez respondentów sytuacji	
w gospodarstwie domowym	w Polsce
P1: Sytuacja w gospodarstwie domowym w najbliższym czasie pogorszy się	P4: Sytuacja w Polsce pogorszy się
P2: Pojawi się utrata stabilności finansowej gospodarstwa domowego	P5: Wzrośnie ubóstwo rodzin w Polsce
P3: Nastąpi utrata własnej pracy	P6: Wzrośnie bezrobocie w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022, s 78-82].

W niniejszej pracy wykorzystano dane pierwotne z badań ankietowych [Kalinowski i Łuczak, 2022]. Na potrzeby analizy odpowiedzi „nie” i „zdecydowanie nie”, oraz „tak” i „zdecydowanie tak” zostały połączone. Dla różnych wielkości miast przyjęto oznaczenia dzieląc je na typy. Przykład agregacji danych przedstawia Rys. 3.

Etap 1 Pytanie 1	zdecydowanie nie	nie	może	tak	zdecydowanie tak	Etap 1 Pytanie 1	nie	może	tak
miasta do 20 tys mieszkańców (typ I)	4	8	16	9	13	miasta typu I	12	16	22
miasta od 20 do 100 tys mieszkańców (typ II)	5	13	20	15	11	miasta typu II	16	15	47
miasta od 100 do 500 tys mieszkańców (typ III)	3	9	22	23	18	miasta typu III	12	22	41
miasta powyżej 500 tys mieszkańców (typ IV)	9	7	15	31	16	miasta typu IV	18	20	26

Rys. 3. Przykład agregacji danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

Sformułowano następujące pytania badawcze:

- PB1. Czy odsetek respondentów postrzegających pesymistycznie sytuację we własnym gospodarstwie oraz sytuację w Polsce w obliczu COVID-19 zależał od wielkości miasta, z którego pochodzą?
- PB2. Czy opinia respondentów na temat swojego bezpieczeństwa, sytuacji finansowej i stabilności zatrudnienia w obliczu COVID-19 zmieniła się na przestrzeni czasu?
- PB3. Czy obawy respondentów na temat bezpieczeństwa Polaków, wzrostu ubóstwa oraz skali bezrobocia w obliczu COVID-19 zmieniły się na przestrzeni czasu?
- PB4. Czy respondenci bardziej pesymistycznie postrzegali sytuację we własnym gospodarstwie czy w Polsce w sytuacji COVID-19?

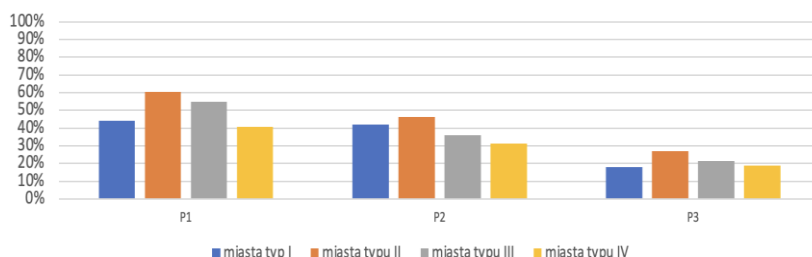
Do analizy wyników badań ankietowych wykorzystano test dla dwóch proporcji dla prób niezależnych (pytanie PB1) oraz prób zależnych (pytanie PB2, PB3, PB4) [Greń 1987; Agresti i Franklin 2013]. W teście dla dwóch proporcji badana jest

frakcja elementów posiadających interesującą nas własność, tj. odsetek osób postrzegających pesymistycznie sytuację w gospodarstwie domowym lub w Polsce z uwzględnieniem miejsca zamieszkania oraz etapu badań. Test dla dwóch proporcji dla prób niezależnych pozwala weryfikować hipotezę o równości proporcji w próbach pobranych z dwóch niezależnych populacji, tj. gdy porównujemy odpowiedzi respondentów na dane pytanie ankietowe w zależności od miejsca zamieszkania. Test dla dwóch proporcji dla prób zależnych pozwala weryfikować hipotezę o równości proporcji w próbach zależnych, tj. gdy porównujemy odpowiedzi na różne pytania tej samej grupy respondentów, bądź odpowiedzi na to samo pytanie, ale na różnych etapach badania także dla tej samej grupy respondentów.

3. Wyniki badań

3.1. Postrzeganie przez respondentów sytuacji gospodarstw domowych według miejsca zamieszkania oraz etapu badania

W pierwszym etapie badania 51% respondentów stwierdziło, że sytuacja w gospodarstwie domowym w najbliższym czasie pogorszy się, 39% obawiało się utraty stabilności finansowej gospodarstwa, a 22% utraty własnej pracy (Rys. 4). Statystycznie istotne różnice odnotowano jedynie w ocenie ogólnej sytuacji gospodarstw przez respondentów z miast typu II oraz IV (60% vs 40,6%; test Fn; $p < 0,05$) oraz obaw utraty własnej pracy przez respondentów miast typu I oraz II w obliczu COVID-19 (18% vs 21,3%; test Fn; $p < 0,05$).

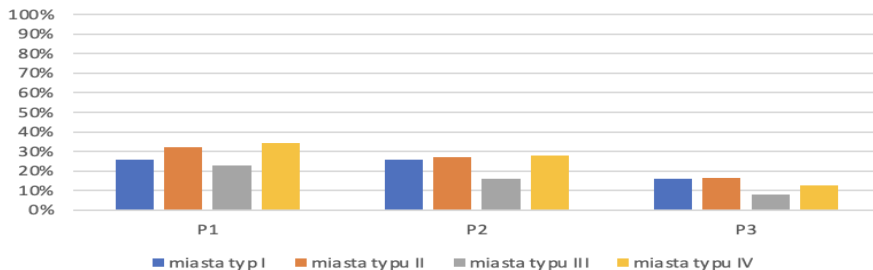


Rys. 4. Postrzeganie przez respondentów sytuacji gospodarstw domowych w obliczu COVID-19 według miejsca zamieszkania- etap I

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

W drugim etapie badania 28,8% respondentów stwierdziło, że sytuacja w gospodarstwie domowym w najbliższym czasie pogorszy się, 24% obawiało się utraty

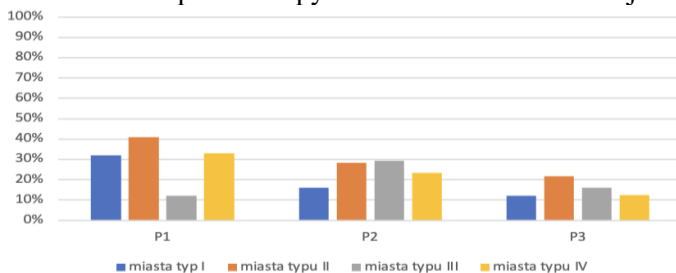
stabilności finansowej gospodarstwa, a 13,1% utraty własnej pracy w obliczu COVID-19 (Rys. 5). Wyniki badań pokazują, że mieszkańców miast typu III cechował najmniej pesymizm odnośnie sytuacji własnego gospodarstwa, utraty jego stabilności finansowej bądź utraty własnej pracy. Jednak nie zaobserwowano statystycznie istotnych różnic w odpowiedzi dla pytania P1-P3 w zależności od miejsca zamieszkania respondentów (test Fn; $p > 0,05$).



Rys. 5. Postrzeganie przez respondentów sytuacji gospodarstw domowych w obliczu COVID-19 według miejsca zamieszkania - etap II

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

W trzecim etapie badania 29,2%% respondentów stwierdziło, że sytuacja w gospodarstwie domowym w najbliższym czasie pogorszy się, 25,1% obawiało się utraty stabilności finansowej gospodarstwa, a 16,1% utraty własnej pracy w obliczu COVID-19 (Rys. 6). Statystycznie istotne różnice odnotowano jedynie w ocenie ogólnej sytuacji gospodarstw dla respondentów z miasta typu III w porównaniu z respondentami pozostałych typów miast, tj. typ I oraz III (32% vs 12%; test Fn; $p < 0,05$); typ II oraz III (41% vs 12%; test Fn; $p < 0,05$); typ III oraz IV (12% vs 32,8%; test Fn; $p < 0,05$). Nie zaobserwowano statystycznie istotnych różnic w odpowiedzi na dwa pozostałe pytania w zależności od miejsca zamieszkania.

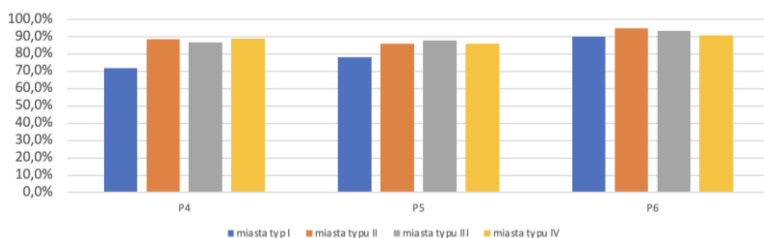


Rys. 6. Postrzeganie przez respondentów sytuacji gospodarstw domowych w obliczu COVID-19 według miejsca zamieszkania - etap III

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

3.2. Postrzeganie przez respondentów sytuacji w Polsce według miejsca zamieszkania oraz etapu badania

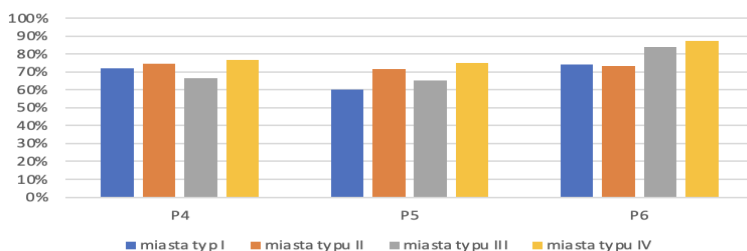
W pierwszym etapie badania 85% respondentów stwierdziło, że sytuacja w Polsce w najbliższym czasie pogorszy się, 85% obawiało się wzrostu ubóstwa rodzin w Polsce, a 92,5% wzrostu bezrobocia w obliczu COVID-19 (Rys. 7). Na tym etapie badania odsetek osób obawiających się pogorszenia się sytuacji w Polsce jest zdecydowanie najmniejszy dla mieszkańców miast I typu w stosunku do miast innej wielkości, co potwierdzają wyniki testu proporcji dla prób niezależnych, tj. typ I vs typ II (72% vs 86%; test Fn; $p < 0,05$), typ I vs typ III (72% vs 87%; test Fn; $p < 0,05$) oraz typ I vs typ IV (72% vs 89%; test Fn; $p < 0,05$). Respondenci nie różnili się istotnie w odpowiedziach na dwa pozostałe pytania ze względu na miejsce zamieszkania.



Rys. 7. Postrzeganie przez respondentów sytuacji Polski w obliczu COVID-19 według miejsca zamieszkania- etap I

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

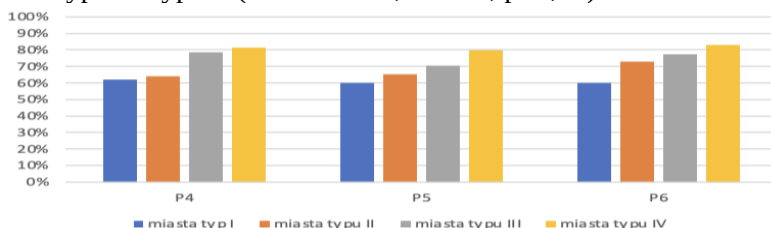
W kolejnym etapie badania 72,3% respondentów stwierdziło, że sytuacja w Polsce w najbliższym czasie pogorszy się, 68,5% obawiało się wzrostu ubóstwa rodzin w Polsce, a 79,8% wzrostu bezrobocia w obliczu COVID-19 (Rys. 8). Podobnie jak w przypadku pytań 1-3, zaobserwowano niewielkie i statystycznie nieistotne różnice w odpowiedziach na pytania 4-6 w zależności od miejsca zamieszkania (test Fn; $p > 0,05$).



Rys. 8. Postrzeganie przez respondentów sytuacji Polski według miejsca zamieszkania- etap II

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

W ostatnim etapie badania 71,9% respondentów stwierdziło, że sytuacja w Polsce w najbliższym czasie pogorszy się, 69,3% obawiało się wzrostu ubóstwa rodzin w Polsce, a 74,2% wzrostu bezrobocia w obliczu COVID-19 (Rys. 9). Statystycznie istotne różnice zaobserwowano w przypadku odpowiedzi na pytanie dotyczące wzrostu ubóstwa rodzin w Polsce dla respondentów z następujących typów miast: typ I vs typ III (62% vs 78%; test Fn; $p < 0,05$), typ I vs typ III (62% vs 81,3%; test Fn; $p < 0,05$), typ II vs III (64,2% vs 78,7%; test Fn; $p < 0,05$) oraz typ II vs IV (64,2% vs 82%; test Fn; $p < 0,05$). W pytaniu 5 największe i statystycznie istotne różnice występują w odpowiedziach respondentów z miast typu I vs IV (60% vs 79,7%; test Fn; $p < 0,05$). Odsetek osób obawiających się wzrostu bezrobocia w Polsce jest najmniejszy dla mieszkańców miast typu I, i statystycznie różny w porównaniu z mieszkańcami miast typu III oraz IV, tj. typ I vs. typ III (60% vs 77,3%; test Fn; $p < 0,05$) oraz typ I vs typ IV (60% vs 83%; test Fn; $p < 0,05$).



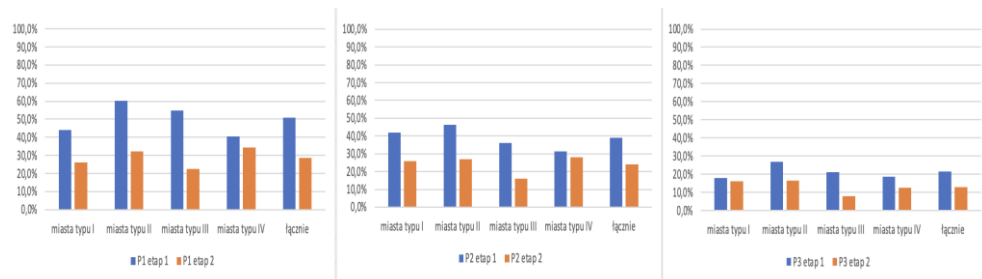
Rys. 9. Postrzeganie przez respondentów sytuacji Polski w obliczu COVID-19 według miejsca zamieszkania- etap III

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

3.3. Zmiana w postrzeganiu sytuacji własnego gospodarstwa domowego przez respondentów w zależności od etapu badania oraz miejsca zamieszkania

Niezależnie od miejsca zamieszkania zdecydowanie bardziej pesymistycznie była oceniana sytuacja gospodarstw domowych w obliczu COVID-19 w I etapie niż w II etapie badania (Rys. 10). Statystycznie istotne różnice zaobserwowano w pesymistycznym postrzeganiu sytuacji własnego gospodarstwa domowego w odpowiedzi na wszystkie pytania (Etap I vs II; $p < 0,05$; test Fz) dla całej grupy badanych. Dodatkowo statystycznie istotne różnice wystąpiły w ocenie możliwości pogorszenia się sytuacji własnego gospodarstwa oraz utraty stabilności finansowej przez respondentów z miast typu I, II oraz III (Etap I vs II; $p < 0,05$; test Fz). W przypadku oceny utraty własnej pracy statystycznie istotne różnice zaobserwowano tylko dla

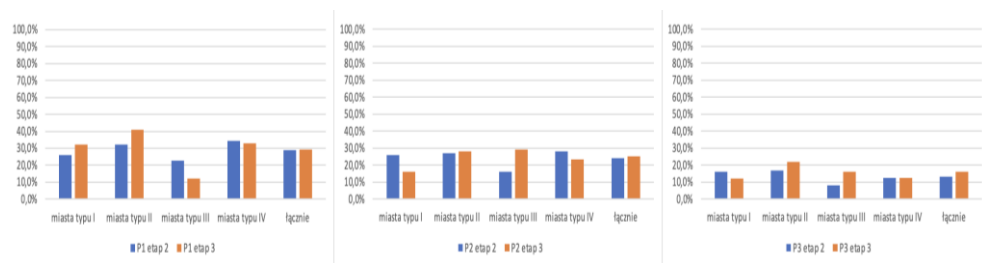
mieszkańców miast typu III (Etap I vs II; $p < 0,05$; test Fz). Co ciekawe, brak statystycznie istotnych różnic w odpowiedzi na wszystkie pytania dotyczące gospodarstwa domowego, zaobserwowano dla respondentów z miast powyżej 500 tys. mieszkańców (Etap I vs II; $p > 0,05$; test Fz).



Rys. 10. Zmiana w postrzeganiu sytuacji gospodarstwa domowego w obliczu COVID-19 przez respondentów pomiędzy etapem I a II

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

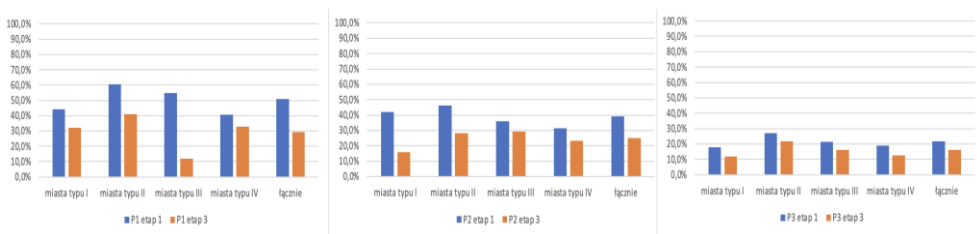
Porównując odsetek pesymistycznych odpowiedzi na pytania P1-P3 udzielonych podczas II oraz III etapu badań trudno zauważyć jednoznaczną tendencję zmian. W zależności od typu miasta odsetek ten nieznacznie zwiększał się lub zmniejszał. Statystycznie istotne różnice odnotowano jedynie dla miasta typu III (Etap II vs III, test Fz, $p < 0,05$) dla pytania P1 oraz dla pytania P2. Co ciekawe, dla tego typu miast odsetek osób twierdzących, iż sytuacja w gospodarstwie domowym w najbliższym czasie pogorszy się zmniejszył się, natomiast odsetek osób obawiających się utraty stabilności finansowej gospodarstwa domowego zwiększył się w etapie III w porównaniu z etapem II.



Rys. 11. Zmiana w postrzeganiu sytuacji gospodarstwa domowego w obliczu COVID-19 przez respondentów pomiędzy etapem II a III

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

Na rysunku 12 przedstawiono wykresy, które porównują odsetek osób obawiających się o własne bezpieczeństwo w obliczu COVID-19 w kwietniu i wrześniu 2020 roku. Możemy zauważyć, że różnica jest dużo większa w przypadku pierwszego i drugiego pytania, niż trzeciego. Taki stan rzeczy potwierdzają też testy dla dwóch proporcji. W odpowiedziach na pytanie P1 statystycznie istotne różnice zaobserwowano dla respondentów z miast typu II, typu III oraz całej grupy badawczej (Etap I vs III, test Fz, $p < 0,05$), na pytanie P2 dla respondentów z miast typu I i typu II, oraz dla całej grupy badawczej (Etap I vs III, test Fz, $p < 0,05$). W przypadku pytania P3 statystycznie istotne różnice zaobserwowano dla odpowiedzi respondentów z całej grupy badawczej (Etap I vs III, test Fz, $p < 0,05$).



Rys. 12. Zmiana w postrzeganiu sytuacji gospodarstwa domowego w obliczu COVID-19 przez respondentów pomiędzy etapem I a III

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

Tabela 2 zawiera zestawienie wartości poziomu istotności p dla testów proporcji dla prób zależnych w przypadku odpowiedzi na pytania P1-P3 w zależności od etapu badania oraz typu miasta.

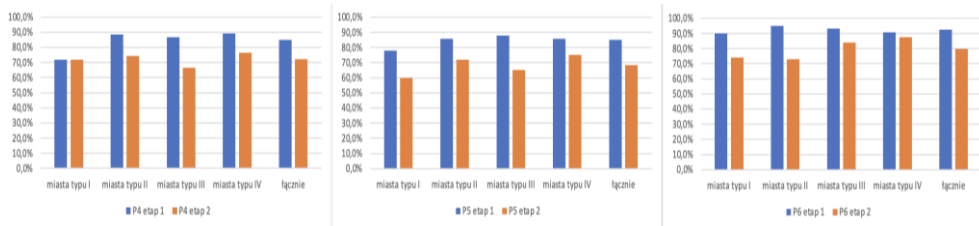
Tab. 2. Wartości poziomu istotności p dla testów proporcji dla prób zależnych – porównanie odpowiedzi na pytania P1-P3 w zależności od etapów badań oraz typu miasta.

Etap/ Pytanie	Etap I vs Etap II			Etap II vs Etap III			Etap I vs Etap III		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Miasta typu I	0,0248	0,0440	0,3908	0,7342	0,1126	0,2635	0,0899	0,0047	0,2193
Miasta typu II	0,0006	0,0068	0,0583	0,8571	0,5763	0,8031	0,0096	0,0154	0,2398
Miasta typu III	<0,0001	0,0056	0,0127	0,0440	0,0294	0,9331	<0,0001	0,1680	0,1969
Miasta typu IV	0,2164	0,3474	0,1587	0,4093	0,2564	0,5000	0,19204	0,1766	0,1425
łącznie	<0,0001	0,0001	0,0040	0,5385	0,6221	0,8452	<0,0001	0,0004	0,0498

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań. Wartości $p < 0,05$ zostały pogrubione.

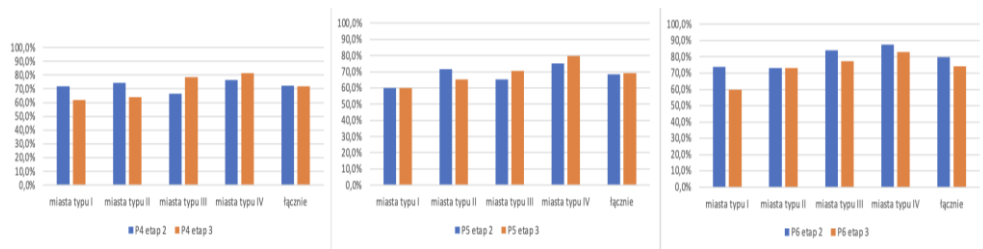
3.4. Zmiana w postrzeganiu sytuacji w Polsce przez respondentów w zależności od etapu badania oraz miejsca zamieszkania

Porównanie odpowiedzi respondentów w kolejnych etapach w kontekście pytań P4-P6 dotyczących sytuacji w Polsce pozwala wysnuć podobne wnioski jak w przypadku pytań P1-P3 dotyczących własnego gospodarstwa domowego. Statystycznie istotny spadek odnotowano w pesymistycznym nastawieniu respondentów wszystkich typów miast łącznie między etapem I oraz II (Rys. 13) oraz etapem I a etapem III (Rys. 14), natomiast niewielkie zmiany (Rys. 15) między etapem II a III.



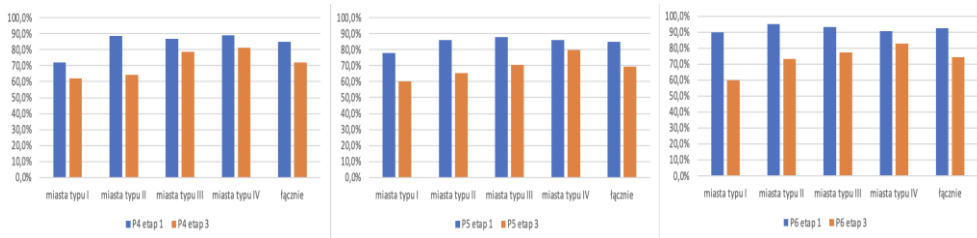
Rys. 13. Zmiana w postrzeganiu sytuacji Polski w obliczu COVID-19 przez respondentów pomiędzy etapem I a II

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].



Rys. 14. Zmiana w postrzeganiu sytuacji Polski w obliczu COVID-19 przez respondentów pomiędzy etapem II a III

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].



Rys. 15. Zmiana w postrzeganiu sytuacji Polski w obliczu COVID-19 przez respondentów pomiędzy etapem I a III

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

Tabela 3 zawiera zestawienie wartości poziomu istotności p dla testów proporcji dla prób zależnych w przypadku odpowiedzi na pytania P4-P6 w zależności od etapu badania oraz typu miasta.

Tab. 3. Wartości poziomu istotności p dla testów proporcji dla prób zależnych – porównanie odpowiedzi na pytania P4-P6 w zależności od etapów badań oraz typu miasta.

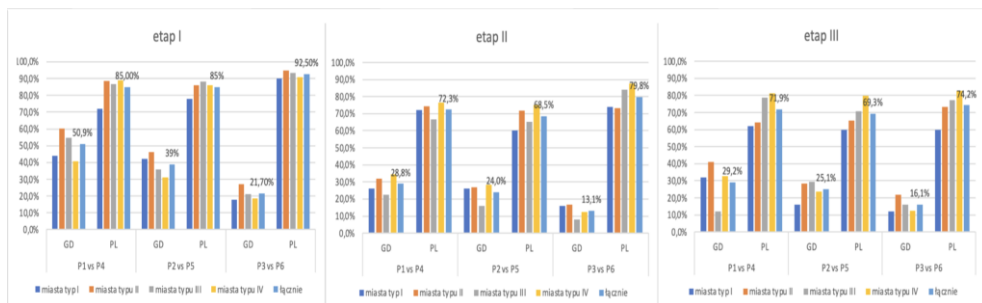
Etap / Pytanie	Etap I vs Etap II			Etap II vs Etap III			Etap I vs Etap III		
	P4	P5	P6	P4	P5	P6	P4	P5	P6
Miasta typu I	0,5000	0,0248	0,0145	0,1846	0,5000	0,0808	0,1680	0,0303	0,0003
Miasta typu II	0,0139	0,0139	0,0002	0,0850	0,2055	0,5000	0,0001	0,0017	0,0002
Miasta typu III	0,0009	0,0008	<0,0001	0,9584	0,7536	0,1587	0,1004	0,0034	0,0014
Miasta typu IV	0,0297	0,0633	0,2819	0,7342	0,7342	0,2457	0,0658	0,1856	0,1126
łącznie	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,4629	0,5718	0,0697	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań. Wartości $p < 0,05$ zostały pogrubione.

3.5. Zmiana w postrzeganiu sytuacji w Polsce przez respondentów w zależności od etapu badania oraz miejsca zamieszkania

Porównując odpowiedzi na pytania P1vsP4, P2vsP5 oraz P3vsP6 (Rys. 16) zaobserwowano, że dla dowolnego typu miasta oraz całej populacji odsetek osób oba-

wiających się o własne bezpieczeństwo w obliczu COVID-19 jest statystycznie istotnie mniejszy niż odsetek osób obawiających się o bezpieczeństwo innych (test Fz; $p < 0,0001$).



Rys. 16. Porównanie postrzegania sytuacji gospodarstwa domowego i Polski w obliczu COVID-19 przez respondentów różnych typów miast w uzgodnieniu etapu badań

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kalinowski i Łuczak, 2022].

Analizując łączne odpowiedzi na pytania dotyczące pesymistycznej oceny sytuacji własnego gospodarstwa i sytuacji w Polsce w obliczu COVID-19 zauważono ciekawą zależność między odpowiedziami na pary pytań. Spośród osób, które odpowiedziały, że sytuacja w gospodarstwie domowym w najbliższym czasie pogorszy się, pogorszenia sytuacji w Polsce w obliczu COVID-19 spodziewało się w I etapie 96%, w II etapie 95%, a w III etapie 88% respondentów (Rys. 17).



Rys. 17. Przełożenie oczekiwań dotyczących pogorszenia się sytuacji gospodarstwa domowego na pogorszenie się sytuacji w Polsce w obliczu COVID-19 z uwzględnieniem etapu badań

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych.

Spośród respondentów, którzy stwierdzili, że nastąpi utrata stabilności finansowej własnego gospodarstwa w obliczu COVID-19, wzrostu ubóstwa rodzin w Polsce spodziewało się w I etapie 97%, w II etapie 80%, a w III etapie 87% respondentów (Rys. 18).



Rys. 18. Przełożenie pesymistycznych oczekiwań dotyczących utraty stabilności finansowej gospodarstwa na wzrost ubóstwa w Polsce w obliczu COVID-19 z uwzględnieniem etapu badań.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pierwotnych.

Spośród respondentów, którzy obawiali się utraty własnej pracy, wzrost bezrobocia w Polsce w obliczu COVID-19 w I etapie szacowało 100% , w II etapie 94%, a w III etapie 93% respondentów (Rys. 19).



Rys. 19. Przełożenie obaw utraty własnej pracy na wzrost bezrobocia w Polsce w obliczu COVID-19 z uwzględnieniem etapu badań

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych.

Z analizy rysunków Rys. 17-Rys. 19 wynika, iż na każdym etapie badań, chociaż w różnym stopniu, nastąpiło przełożenie obaw dotyczących pogorszenia się sytuacji we własnym gospodarstwie, jego sytuacji finansowej czy obaw o utratę własnej pracy na obawy związane z pogorszeniem się sytuacji w Polsce, wzrostem ubóstwa czy bezrobocia w Polsce w sytuacji pandemii. Poczucie bezpieczeństwa gospodarstwa domowego w wymiarze społecznym i finansowym jest zatem ściśle związane z oceną bezpieczeństwa sytuacji w Polsce.

4. Dyskusja wyników

W tej części pracy przedstawimy dyskusję rezultatów badań własnych oraz porównamy je z wynikami otrzymanymi przez autorów opracowania [Kalinowski, Łuczak, 2022].

Odpowiadając na pierwsze pytanie badawcze PB1 można stwierdzić, że odsetek respondentów oceniających pesymistycznie bezpieczeństwo społeczne własnego

gospodarstwa oraz bezpieczeństwo społeczne w Polsce zależał od wielkości miasta, z którego pochodzą. Do porównania odsetka osób udzielających pesymistycznych odpowiedzi na pytania wykorzystano test dla proporcji dla prób niezależnych. Wykonano 108 testów (po 6 na każde pytanie i etap badania). Testy te wskazały 15 przypadków, w których wielkość miasta pochodzenia z którego pochodzili respondenci miała wpływ na ich poczucie bezpieczeństwa, co stanowi rozszerzenie badań podjętych w pracy oryginalnej [Kalinowski i Łuczak, 2022]. Wykorzystując test dla proporcji dla prób niezależnych do porównania odpowiedzi respondentów na pytania w zależności od miejsca zamieszkania, najwięcej statystycznie istotnych różnic zaobserwowano w przypadku pytania P1 oraz P6 zadanych w kwietniu i wrześniu 2020 roku.

Wyniki badań pokazały, że opinia respondentów na temat własnego bezpieczeństwa, sytuacji finansowej i stabilności zatrudnienia zmieniała się na przestrzeni czasu (PB2). Podobnie obawy respondentów na temat bezpieczeństwa Polaków, wzrostu ubóstwa oraz skali bezrobocia w Polsce zmieniły się na przestrzeni czasu w obliczu pandemii (PB3). Stosując test dla dwóch proporcji dla prób zależnych pokazano, że spadek odsetka ankietowanych obawiających się o swoje bezpieczeństwo, bądź bezpieczeństwo Polski między etapem I a II oraz między etapem I a III jest statystycznie istotny ($p < 0,05$). Niewielkie zmiany w pesymistycznym postrzeganiu sytuacji własnego gospodarstwa i w Polsce zaobserwowano między etapem II a etapem III. Zauważmy, że Etap I oraz III dzieli najdłuższy okres, ale jednocześnie warunki związane z obostrzeniami były na tych etapach podobne. W związku z tym ocena sytuacji zależała przede wszystkim od czasu, który minął i od tego jak zmienił się stosunek ludzi do pandemii. Można stwierdzić, że w większości przypadków odsetek osób pesymistycznie nastawionych do sytuacji w gospodarstwie domowym lub w Polsce w obliczu COVID-19 znacząco zmalał. Ma to swoje odzwierciedlenie w wynikach testów, gdzie otrzymano mniej przypadków, dla których zaobserwowane różnice w odpowiedziach respondentów były statystycznie istotne.

Na zakończenie pokazano, iż respondenci bardziej pesymistycznie postrzegali sytuację w Polsce niż we własnym gospodarstwie (PB5). Porównując proporcję osób odpowiadających „tak” lub „zdecydowanie tak” na podobne pytania dotyczące sytuacji własnej i sytuacji Polaków otrzymano, że ludzie bardziej obawiają się o bezpieczeństwo innych niż o własne. Otrzymane wyniki potwierdzają rezultaty uzyskane w pracy [Kalinowski, Łuczak, 2022] za pomocą testu Wilcoxona. Dodatkowo zauważono przeniesienie pesymistycznych opinii dotyczących pogorszenia się sytuacji gospodarstwa domowego na pogorszenie się sytuacji w Polsce, pesymistycznych oczekiwań dotyczących utraty stabilności finansowej gospodarstwa na

wzrost ubóstwa w Polsce, czy wreszcie obaw utraty własnej pracy na wzrost bezrobocia w Polsce. Inaczej mówiąc zdecydowana większość ankietowanych przenosiła ocenę poczucia bezpieczeństwa własnego gospodarstwa na ocenę bezpieczeństwa społecznego w Polsce.

Odpowiadając na pytanie P1 autorzy opracowania [Kalinowski i Łuczak, 2022] stwierdzili, iż silne odczucie możliwości pogorszenia się sytuacji dochodowej wystąpiło jedynie w etapie I. Przypomnijmy, że wykorzystując testy dla proporcji dla prób zależnych w naszej pracy pokazano, że odsetek osób wskazujących na możliwość pogorszenia się sytuacji dochodowej był wyższy w etapie I badania niż w II bądź III etapie badania, a zaobserwowane różnice były statystycznie istotne. Jest to potwierdzeniem wyników pracy oryginalnej.

Z drugim pytaniem badawczym P2 w opracowaniu [Kalinowski i Łuczak, 2022] związana była hipoteza zerowa mówiąca, że odczucia gospodarstw domowych dotyczące obawy ubóstwa zwiększały się w okresie pandemii, która w wyniku testowania została odrzucona. Podobne wnioski można otrzymać z analiz przeprowadzonych za pomocą testów dla proporcji dla prób zależnych, które zastosowano w niniejszej pracy. Na etapie II doszło do zniesienia obostrzeń, co spowodowało, że odsetek osób obawiających się o ubóstwo nie zmienił się znacznie. Możemy zatem wnioskować o wyraźnym spadku obaw o ubóstwo gospodarstw domowych w obliczu COVID-19 pomiędzy etapem I a II oraz nieznacznej różnicy w zmianie nastawienia pomiędzy etapem II a III.

Pytanie P3 [Kalinowski, Łuczak 2022] dotyczyło poczucia bezpieczeństwa w kwestii zatrudnienia. Podobnie, jak w przypadku pozostałych par pytań, testy dla proporcji dla prób zależnych pokazały, że odsetek osób odpowiadających „tak” lub „zdecydowanie tak” na to pytanie jest zdecydowanie wyższy w odniesieniu do Polski niż własnego gospodarstwa domowego. Warto też przypomnieć o bardzo wysokim przeniesieniu pesymistycznego poczucia bezpieczeństwa w kwestii zatrudnienia z gospodarstwa domowego na sytuację w Polsce, który w odniesieniu do przeniesienia opinii z pytania P3 na pytanie P6 wynosił odpowiednio 100%, 94% i 93% w kolejnych etapach badania. Ponadto średni procent osób nastawionych pesymistycznie w kwestii zatrudnienia w obliczu COVID-19 był najmniejszy biorąc pod uwagę odpowiedzi na pytania P1-P3, a największy uwzględniając odpowiedzi na pytania P4-P6 niezależnie od etapu badań (Rys. 16).

W pracy [Kalinowski i Łuczak, 2022] postawiono też czwartą hipotezę, mówiącą, że odczucia własnej sytuacji w większych miastach są zdecydowanie bardziej pozytywne niż w mniejszych miejscowościach, która znalazła potwierdzenie w badaniach. Zastosowane w tej pracy testy dla dwóch proporcji nie pozwalają na wyciągnięcie podobnych wniosków. Statystycznie istotne różnice w odpowiedziach na

pytania ankietowe zaobserwowano głównie w I i III etapie badania dla mieszkańców niektórych typów miast. Otrzymane wyniki nie pozwalają jednak na określenie jednoznacznej tendencji odpowiedzi respondentów na zadane pytania w zależności od miejsca zamieszkania.

5. Podsumowanie

Motywacją badań własnych była praca Sławomira Kalinowskiego i Aleksandry Łuczak pt.: *Dychotomia odczuć bezpieczeństwa w wymiarze społecznym mieszkańców miast w czasie pandemii COVID-19* opublikowana w *Gospodarce Narodowej* w 2022 roku. W artykule autorzy przedstawili wyniki ankiety CAWI. Badanie przeprowadzono na tej samej grupie 267 respondentów w kwietniu, czerwcu oraz wrześniu 2020 roku. Respondentom zadano pytania dotyczące obaw związanych z pogorszeniem się ogólnej sytuacji, wzrostu bezrobocia i ubóstwa w kontekście własnego gospodarstwa domowego oraz w Polsce w obliczu COVID-19. Główne wnioski autorów pracy można sformułować następująco: 1) występuje dychotomia odczuć ankietowanych, polegająca na lepszej ocenie sytuacji własnego gospodarstwa domowego niż sytuacji w Polsce, 2) między I a II etapem badań nastąpił wzrost optymizmu wśród respondentów, który utrzymał się również w etapie III badań, 3) im mniejsze miasto, tym mniejsze poczucie bezpieczeństwa w wymiarze społecznym. Do analizy danych w pracy wykorzystano głównie test Wilcoxon'a oraz wykresy skrzynkowe.

Celem niniejszej pracy była pogłębiona analiza wyników otrzymanych w tym opracowaniu, ale z wykorzystaniem innych narzędzi statystycznych, tj. testów dwóch proporcji dla prób niezależnych i zależnych. W badaniach przyjęto poziom istotności $p=0,05$. W analizie danych testy dla dwóch proporcji dla prób niezależnych zastosowano do porównania odpowiedzi na pytania dotyczące postrzegania przez respondentów: możliwości pogorszenia się sytuacji w Polsce i we własnym gospodarstwie domowym, wzrostu ubóstwa gospodarstw domowych w Polsce oraz utraty własnej stabilności finansowej, wzrostu bezrobocia w Polsce i utraty własnej pracy w obliczu COVID-19. Test dla dwóch proporcji dla prób zależnych zastosowano do porównania odpowiedzi na pytania dotyczące możliwości pogorszenia się sytuacji gospodarstwa domowego oraz sytuacji w Polsce. Oba rodzaje testów przeprowadzono uwzględniając podział na cztery klasy miejscowości zamieszkania, co umożliwiło bardziej szczegółową analizę badania ankietowego. Łącznie przeprowadzono 243 testy.

Analiza z wykorzystaniem testów dla dwóch proporcji potwierdziła główne wnioski autorów pracy oryginalnej [Kalinowski i Łuczak 2022]. Pokazano także, że

największe obawy dotyczące pogorszenia się sytuacji we własnym gospodarstwie domowym zaobserwowano, niezależnie od miejsca zamieszkania respondentów, w I etapie badań. Z kolei, najbardziej negatywne odczucia dotyczące sytuacji własnego gospodarstwa domowego odnotowano na każdym etapie badań wśród respondentów miast od 20 do 99 tys. mieszkańców. Potwierdzono także, że dychotomia/dysonans odczuć ankietowanych występuje niezależnie od miejsca zamieszkania czy etapu badań oraz towarzyszy jej przeniesienie negatywnych odczuć odnośnie własnego gospodarstwa na sytuację w Polsce.

Podziękowanie

Wykonanie pełnych badań, szczególnie testów dwóch proporcji dla prób zależnych, nie byłoby możliwe bez udostępnienia danych pierwotnych badania za co chcemy w tym miejscu podziękować dr hab. Sławomirowi Kalinowskiemu, prof. IRWiR PAN oraz dr hab. Aleksandrze Łuczak, prof. UPP.

ORCID iD

Ewa Roszkowska: <https://orcid.org/0000-0003-2249-7217>

Literatura

1. Agresti A., Franklin CH. (2013), *Statistics The Art and Science of Learning from Data*, Pearson, Boston.
2. GUS (2020), *Budżety gospodarstw domowych*, GUS, Warszawa.
3. Greń J. *Statystyka matematyczna, podręcznik programowy*, (1987), PWN, Warszawa.
4. Kalinowski S., Łuczak A., (2022), *Dychotomia odczuć bezpieczeństwa w wymiarze społecznym mieszkańców miast w czasie pandemii COVID-19*, *Gospodarka Narodowa*, 2(310)
5. Kalinowski S., Łuczak A. (2021) *Social (in)security — the ambivalence of villagers' perceptions during COVID-19*, *Problemy Polityki Społecznej. Social Policy Issues*, 54(3): 48–67 <https://doi.org/10.31971/pps/145154>
6. Kalinowski S., Łuczak A., Koziółek A. (2022), *The Social Dimension of Security: The Dichotomy of Respondents' Perceptions during the COVID-19 Pandemic*, *Sustainability*, 14, 1363. <https://doi.org/10.3390/su14031363>
7. Kalinowski S., Wyduba W. (2020) *Moja sytuacja w okresie koronawirusa*. http://admin2.irwirpan.waw.pl/dir_upload/site/files/IRWiR_PAN/Raport_cz.1.pdf

8. *Podsumowanie Lockdown-u w Polsce*, Związek przedsiębiorców Polskich, Warszawa 2021 <https://zpp.net.pl/wp-content/uploads/2021/01/25.01.2021-Business-Paper-Podsumowanie-lockdownu-w-Polsce.pdf> (data dostępu 21.04.2023).

Dissonance of the perception of the social security situation during the COVID19 pandemic by city residents – analysis of survey results

Abstract

The study aims to analyze the subjective perception of the social security situation during the COVID-19 pandemic by city residents. The basis for the analysis is the results of the CAWI survey conducted in April, June, and September 2020 by a group of scientists from the Institute of Rural Development and Agriculture of the Polish Academy of Sciences under the direction of Prof. Sławomir Kalinowski. The questions concerned the deterioration of the general situation, the increase in unemployment and poverty in the context of one's own household, and Poland. The results of the research confirm the general conclusions of the authors of the study presented in research reports and studies. At the same time, the use of tests for two proportions for independent and dependent samples allowed for an in-depth analysis of answers to survey questions, taking into account the respondent's place of residence or the stage of research. The dichotomy of respondents' feelings was confirmed, consisting of a better assessment of the situation of their own household than the situation in Poland, showing at the same time that it is independent of the place of residence of respondents or the stage of research. It was also noted that the dichotomy of feelings of security is accompanied by the transfer of negative feelings related to one's own farm to the situation in Poland.

Key words

the socio-economic situation, security notion, COVID-19, CAWI method, test for two proportions

Komunikacja miejska w Polsce w latach 2009-2021

Julita Bednarska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: juljta147@gmail.com

Weronika Strzemińska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: weronikastrzeminska1@gmail.com

Gabriela Tarasiuk

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: gabrysia.tarasiuk6@gmail.com

Beata Madras-Kobus

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

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

DOI: 10.24427/az-2023-0021

Streszczenie

Komunikacja miejska to zintegrowany system, który świadczy usługi transportowe na terenach miejskich oraz podmiejskich. Najczęściej z tych usług korzystają: młodzież w wieku szkolnym, studenci oraz osoby bez uprawnień do prowadzenia pojazdu. Celem artykułu jest analiza dynamiki liczby pasażerów, liczby czynnych przystanków oraz długości buspasów w województwach Polski. Szczegółową analizą zostało objęte województwo podlaskie. Uzyskane w wyniku analizy wyniki wskazały, że liczba przewozów pasażerskich w latach 2009-2019 w Polsce utrzymywała się na zbliżonym poziomie. Natomiast w roku 2020 pandemia koronawirusa gwałtownie obniżyła liczbę osób korzystających z tej formy komunikacji. W 2021 roku zaobserwowano powrót pasażerów do korzystania z transportu zbiorowego, zaś w województwie podlaskim zaobserwowano jeden z większych wzrostów liczby przewozów pasażerów w Polsce, nastąpił wtedy wzrost o 49% w porównaniu do roku 2020. Ważnym elementem analizowanego zjawiska jest infrastruktura drogowa. Jej rozbudowa

przyczyniła się do zwiększenia długości buspasów i zwiększenia liczby czynnych przystanków. W 2021 roku długości buspasów w niektórych województwach charakteryzowały się szczególnie wysokimi przyrostami tj. 654%, 500% w porównaniu do roku 2015. Województwo podlaskie w tych latach charakteryzowało się jednym z niższych przyrostów, na poziomie ok. 66%. Największe wzrosty liczby czynnych przystanków w roku 2021 zarejestrowano w województwach podlaskim i warmińsko-mazurskim. Wynosiły one około 12% w porównaniu do roku 2018. Natomiast najmniejszy wzrost w tych latach wystąpił w województwach zachodniopomorskim i lubuskim. Wyniósł ok. 3%. W niniejszym opracowaniu dokonano podziału województw Polski na grupy o podobnym poziomie rozwoju komunikacji miejskiej w roku 2021 wykorzystując w tym celu aglomeracyjną metodę Warda z odległością euklidesową oraz metodę k-średnich. Pozwoliło to na zbudowanie skupisk województw o podobnym stopniu rozwoju komunikacji miejskiej.

Słowa kluczowe

komunikacja miejska, transport, analiza dynamiki, metody grupowania

Wstęp

Komunikacją miejską, zwaną także transportem miejskim, określaną jest regularny, publiczny transport zbiorowy, świadczony na zlecenie samorządowego organizatora transportu [Wyszomirski, 2008, s. 12]. Taki transport jest uważany za niezbędny element prawidłowego funkcjonowania infrastruktury miejskiej. Pełni on istotną rolę w społeczeństwie mimo, iż stale wzrasta liczba rejestrowanych pojazdów samochodowych. Transport miejski można podzielić na następujące podgrupy: autobusy, trolejbusy, tramwaje, metro oraz kolej miejska [Zalewska, 2008, s. 1800]. Najpopularniejszym spośród powyżej wymienionych jest transport autobusowy, ponieważ pojazdy te są zarówno powszechne, jak i ogólnodostępne. Niemniej na ten wysoki popyt wpływa, oprócz powszechności i dostępności, wiele czynników, w tym m.in. bilety ulgowe (przysługujące uczniom, studentom, emerytom, rencistom), rozbudowana sieć połączeń, chęć zaoszczędzenia czasu oraz ekologiczny charakter tego środka transportu. Popularność przewozów pasażerskich wynika również z faktu, iż przeważająca liczba ludności często przemieszcza się z jednego miejsca do drugiego wykorzystując do tego celu najtańszy sposób komunikacji, czyli transport zbiorowy. W szczególności są to uczniowie i studenci, którzy codziennie zmagają się z dojazdem z miejsca zamieszkania do szkół i uczelni. Innym, ważnym aspektem zwiększającym popularność komunikacji miejskiej są także buspasy, po-

nieważ to właśnie dzięki nim autobusy mogą sprawniej przewozić pasażerów. Występowanie buspasów usprawnia ruch autobusowy podczas godzin szczytu, kiedy na drogach występują liczne zatory drogowe. Oprócz nich, bezpośredni wpływ na sprawną komunikację ma odpowiednio rozbudowana infrastruktura, a zwłaszcza rozmieszczenie przystanków w kluczowych lokalizacjach (czyli blisko szkół, uczelni, centrum miasta czy ośrodków sportowych).

Celem artykułu jest analiza dynamiki zmian, jakie miały miejsce w ostatnich latach w odniesieniu do takich zmiennych jak liczba pasażerów, liczba czynnych przystanków czy długości buspasów w województwach Polski. Poza powyższym, celem jest też wskazanie województw o podobnym stopniu rozwoju komunikacji miejskiej. Podczas prowadzonych badań szczegółową analizą zostało objęte województwo podlaskie.

Analizy zostały przeprowadzone przy użyciu programów Excel oraz Statistica.

1. Przegląd literatury

Transport miejski jest usługą świadczoną na zlecenie samorządowego organizatora transportu w celu przemieszczania ludności na terenach miejskich oraz podmiejskich. Do najpowszechniejszych powodów dla których jest ona świadczona należy konieczność dojazdu do pracy, szkół oraz uczelni wyższych, co jest następstwem przestrzennego oddzielenia tych obiektów od miejsc zamieszkania [Lijewski, 1986, s.230]. Gwałtowny wzrost populacji w miastach na całym świecie skutkuje poszerzeniem granic miast, rozbudową nowych dzielnic i osiedli, co wymaga ciągłych inwestycji w rozbudowę komunikacji miejskiej, niezbędnej aby zaspokoić potrzeby mieszkańców [Podoski, 1985, s.15]. Wiąże się to z modernizacją istniejących oraz powstawaniem nowych obiektów na potrzeby komunikacji miejskiej. Dlatego ciekawe i potrzebne wydaje się zdefiniowanie potrzeb komunikacyjnych na terenach miejskich. Warto w tym miejscu nadmienić, że wewnętrzne potrzeby transportowe na obszarach zurbanizowanych wykazują złożoną strukturę, jednak charakteryzują się pewnymi uniwersalnymi cechami, umożliwiającymi ich podział i klasyfikację. Podział ten opiera się przede wszystkim na celu podróży, który określa między innymi odległość, częstotliwość i wybór odpowiedniego środka transportu. W literaturze rozróżnia się również ogólne kategorie celów podróży, takie jak: cele zawodowe, bytowe, rekreacyjne czy pozostałe [Wyszomirski, 2008, s. 59].

Aby jakkolwiek środek transportu mógł zostać zaliczony do kategorii transportu zbiorowego (publicznego), konieczne jest spełnienie trzech podstawowych warunków [Podoski, 1985, s.101]:

- 1) Środek transportu publicznego musi być dostępny dla każdego, kto przestrzega obowiązujących przepisów i spełnia wymogi finansowe, takie jak opłata za przejazd lub posiadanie odpowiednich uprawnień do podróży bezpłatnej.
- 2) Przejazdy komunikacji miejskiej powinny być zaplanowane i realizowane według sztywnych rozkładów jazdy, niezależnie od poziomu zapewnienia, z uwzględnieniem minimalnych odstępów czasowych między pojazdami, wynoszących nie więcej niż kilkanaście minut poza godzinami szczytu i nie więcej niż 10 minut w godzinach szczytu. W przypadku przekroczenia tych odstępów, należy ujawnić i przestrzegać rozkładu jazdy umożliwiającego podróżnym przybycie na przystanki o określonych godzinach.
- 3) Pojazdy komunikacji miejskiej muszą poruszać się po wyznaczonych trasach i zatrzymywać się na wyznaczonych przystankach.

Środki transportu, które nie spełniają opisanych warunków, powinny być traktowane jako indywidualne środki transportu [Podoski, 1985, s.101].

Aby móc spełniać oczekiwania coraz większej liczby mieszkańców w odniesieniu do transportu miejskiego konieczne jest usprawnienie jego działania i rozbudowa odpowiedniej infrastruktury, co jest inwestycją strategiczną. Wspomniana infrastruktura transportu to inaczej infrastruktura różnych gałęzi transportu o specyfice wynikającej z dostosowania jej do obsługi potrzeb przewozowych, występujących wewnątrz obszarów zurbanizowanych [Rydzkowski i Wojewódzka-Król, 2006, s. 214]. W jeszcze innym zakresie infrastruktura transportu miejskiego może być rozumiana jako stworzone przez człowieka trwałe, zlokalizowane, liniowe i punktowe obiekty użytku miejskiego, pełniące funkcje przemieszczania się osób i ładunków [Gługiewicz, 1994, s. 28]. Spośród tych elementów można wyróżnić trasy, przystanki, stacje końcowe (pętle), węzły przesiadkowe (integracyjne) i zajezdnie [Wyszomirski, 2008, s. 34].

Należy podkreślić, że stan infrastruktury ma zasadnicze znaczenie dla tempa i rozmiarów rozwoju miasta. Ponadto jest procesem przemian zachodzących w przestrzeni ulicznej mających bezpośredni wpływ na usprawnienia komunikacji wewnątrzmięskiej [Bugowski, 2018, s.362]. Odpowiednio rozwinięty i funkcjonujący system transportu publicznego może wpłynąć na zwiększenie atrakcyjności miasta dla mieszkańców i turystów, poprawić dostępność do różnych usług i miejsc pracy, a także zredukować negatywne skutki transportu indywidualnego, takie jak zanieczyszczenie powietrza i korki drogowe. Natomiast niedostatecznie rozwinięta lub zaniedbana infrastruktura transportu miejskiego może prowadzić do zwiększenia problemów komunikacyjnych, wzrostu kosztów przemieszczania się oraz ograniczeń w rozwoju miasta.

Najstarszym elementem infrastruktury jest sieć ulic, która może charakteryzować się mniej uporządkowaną lub przypadkową strukturą w przypadku starszych miast, czy też bardziej przemyślaną i planowaną w miastach rozwijających się później. Warto w tym miejscu dodać, że inwestycja w sieć komunikacyjną oznacza dla danego regionu lepszy dostęp do innych obszarów. Dzięki temu region sam jest również łatwiej dostępny, a jego przestrzeń wewnętrzna staje się niejako komunikacyjnie lepiej skoordynowana i zespolona [Domańska, 2006, s. 47-48].

Kolejnym elementem infrastruktury są czynne przystanki autobusowe i szynowe. Ich liczba w poszczególnych województwach jest uwarunkowana ilością mieszkańców, ich potrzebami, rozwojem społeczno-gospodarczym oraz zurbanizowaniem danego obszaru. Rozlokowanie przystanków w ulicach miejskich jest wyznaczane poprzez: występowanie sygnalizacji świetlnej, sposób sterowania ruchem ulicznym, wygodny dostęp dla pasażerów wsiadających i wysiadających oraz pieszych znajdujących się w pobliżu, którzy w danej chwili nie korzystają z transportu miejskiego. Dodatkowo wpływ ma uwarunkowanie ruchu pojazdów i pieszych na skrzyżowaniach w wybranym obszarze czy parametry skrótu dla autobusów na skrzyżowaniach. Z kolei przebieg komunikacji szynowej nie jest obligatoryjnie związany z trasami ulicznymi, w przeciwieństwie do trasy autobusów, które są prowadzone z innym ruchem samochodowym w tej samej ulicy, przeważnie po wspólnej jezdni.

Droga jako podstawowy element transportu jest używana od początku istnienia ludzkości i należy, obok układów osadniczych, do najtrwalszych elementów zagospodarowania przestrzennego [Karbowski, 2009, s.10]. Droga wykorzystywana jest w codziennych przejazdach samochodów osobowych czy środków transportu lub komunikacji miejskiej. Dla autobusów w miejscach o wysokiej intensywności ruchu stosuje się wydzielanie specjalnych ulic, jezdni bądź pasów przeznaczonych dla nich, z dopuszczeniem ruchu pojazdów wykonujących odpłatny przewóz pasażerów oraz pojazdów zasilanych elektrycznie z dopuszczoną przez zarządcę drogi liczbą osób [Wyszomirski, 2008, s. 34]. W wielu miejscach tworzone są tzw. buspasy, umożliwiające środkom komunikacji miejskiej szybsze poruszanie się, szczególnie w godzinach szczytu [Zielińska, 2018, s. 981].

Warto zaznaczyć, że efektywność wydzielania dedykowanych pasów dla komunikacji miejskiej powinna być oparta na analizie kosztów i korzyści, które wynikają z tej decyzji. Należy w tym procesie uwzględnić fakt, że korzyści dla pasażerów korzystających z transportu zbiorowego muszą przeważać straty poniesione przez pasażerów korzystających z transportu indywidualnego. Dlatego też, w celu ułatwienia komunikacji miejskiej i zwiększenia jej efektywności, często konieczna jest

przebudowa dróg oraz zmiana organizacji ruchu, w tym wprowadzenie pierwszeństwa przejazdu dla autobusów i trolejbusów na skrzyżowaniach.

Na zakończenie opisu infrastruktury transportowej należy opisać jej użytkownika. Pasażer transportu zbiorowego oczekuje usługi dostosowanej do jego potrzeb, co stanowi jakość odczuwaną (która nie zawsze jest możliwa do spełnienia) [Kłos-Adamkiewicz i Załoga, 2017, s. 37]. Jednym z głównych czynników wpływających na odczuwaną jakość transportu miejskiego jest bezpieczeństwo, na którym zależy większości pasażerów. Istnieje wiele metod zapewniania bezpieczeństwa w środkach komunikacji miejskiej. Do takich metod możemy zaliczyć monitoringi, audyty i inspekcje bezpieczeństwa, badania wypadków lub zintegrowane systemy bezpieczeństwa [Krystek, 2010, s. 117-118]. Koniecznością jest, aby świadomość dotycząca znaczenia bezpieczeństwa osobistego stale wzrastała, zarówno wśród pasażerów jak i organów odpowiedzialnych za ich przewozy.

Na koniec wartym podkreślenia jest ekologiczny wymiar transportu publicznego, który może mieć kluczowe znaczenie przy wyborze opisywanego środka komunikacji w porównaniu do pojazdów prywatnych. Wraz z rozwojem dróg oraz wzrostem liczby zarejestrowanych pojazdów w Polsce, zanieczyszczenie powietrza staje się coraz większym problemem w silnie zurbanizowanych miastach. Smog transportowy spowodowany jest emisją spalin z pojazdów mechanicznych, ścieraniem się nawierzchni dróg, opon i klocków hamulcowych oraz unoszeniem się pyłów pod wpływem ruchu drogowego [Malasek, 2019, s.97]. W ostatnich latach medialność tego tematu przyczyniła się do podwyższenia świadomości społecznej na temat zagrożeń z nim związanych. Ekologiczne rozwiązania zrównoważonego transportu publicznego zakładają redukcję emisji spalin pojazdów komunikacji miejskiej. Jednym z rozwiązań dążących do poprawy jakości jest rozwój technologii. Coraz częściej prezydenci i burmistrzowie polskich miast postrzegają zakup nowoczesnych autobusów elektrycznych i gazowych jako szansę na rozwój ośrodków miejskich [<https://biznestuba.pl/biznes-na-zywo/bio-biznes/ekologiczny-transport-miejski-czy-to-mozliwe/>, 07.05.2023]. Wśród programów promujących ekologiczną komunikację miejską znajduje się inicjatywa "Zielony Transport Publiczny", realizowana przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) [<https://sozosfera.pl/ochrona-powietrza/zielonytransport-publiczny-czyli-zielona-rewolucja-w-komunikacji-publicnej/>, 07.05.2023]. Inicjatywa ta koncentruje się na zwiększaniu efektywności energetycznej pojazdów, wykorzystaniu alternatywnych źródeł energii, takich jak energia elektryczna czy paliwa niskiemisyjne oraz poprawie dostępności i jakości usług transportu publicznego.

2. Metodyka badań

Do analizy zjawiska transportu miejskiego w niniejszym artykule wykorzystano metody statystyczne służące do badania zmian zjawisk w czasie oraz do budowania grup podobnych obiektów. Metody statystyczne, to metody badania prawidłowości występujących w zjawiskach masowych [Kot i in., 2011, s. 9]. Mają one zastosowanie we wszystkich dziedzinach, które są powiązane z analizą danych [Kot i in., 2011, s. 10]. Wśród metod wykorzystywanych w statystyce można wyróżnić m.in. miary dynamiki oraz metody grupowania, które zastosowano w niniejszym artykule. Miary dynamiki pozwalają określić tempo rozwoju badanych zjawisk oraz odnotować wzrost, spadek lub brak zmian w określonym czasie. Natomiast metody grupowania pozwalają na wskazanie skupisk obiektów, które są podobne pod względem określonego zjawiska.

W ramach opracowania, do zbadania tendencji zmian zostały użyte przyrosty absolutne, które są różnicą wielkości badanego zjawiska między dwoma, różnymi okresami [Józwiak, Podgórski, 2006, s. 457]:

$$\Delta y_{1/0} = y_1 - y_0,$$

gdzie:

y_1 – poziom zjawiska w okresie badanym,

y_0 – poziom zjawiska w okresie przyjętym za podstawę,

oraz przyrosty względne stanowiące procent przyrostów absolutnych [Józwiak, Podgórski, 2006, s. 457; Kot, Jakubowski i Sokołowski, 2011]:

$$d_{1/0} = \frac{y_1 - y_0}{y_0}$$

Ponadto obliczono średnioroczne tempo zmian, które jest średnią geometryczną z indeksów łańcuchowych pomniejszoną o jeden [Starzyńska, 2005]:

$$\bar{d} = \bar{i} - 1$$

gdzie:

$\bar{i} = \sqrt[n-1]{i_{2/1} i_{3/2} \cdots i_{n/n-1}}$ – średnia geometryczna z indeksów łańcuchowych.

W analizie zastosowano również metody taksonomiczne, które pozwalają m.in. na wyodrębnianie w zbiorze obiektów wielocechowych grup zwanych skupieniami (grupami). Obiekty (tu województwa) należące do tego samego skupienia są podobne ze względu na określony zbiór cech. Obiekty należące do dwóch różnych skupień są obiektami niepodobnymi. Podstawą badania tak rozumianego podobieństwa

jest macierz odległości tych obiektów [Pociecha i in., 1988, s. 83]. Dokonując klasyfikacji województw oparto się m.in. na metodzie klasyfikacji Warda, należącej do metod aglomeracyjnych kombinatorycznych. Dendrogram zbudowano dla całej struktury, a następnie dokonano podziału na trzy skupienia. Warto w tym miejscu podkreślić, że wyodrębnione skupienia nie dają podstawy do jednoznacznej oceny, która klasa składa się z województw lepszych, a która z gorszych. Metoda ta pozwala jedynie na dokonanie podziału badanych obiektów.

Inną metodą, niehierarchiczną, pozwalającą na klasyfikację województw w grupy o podobnym stopniu rozwoju jest metoda *k*-średnich. Dzieli ona wszystkie badane obiekty na *k* wcześniej ustalonych klas. W niniejszej analizie województwa Polski podzielono na 3 grupy podobne do siebie pod względem rozwoju komunikacji miejskiej. Następnie obliczono średnie wewnątrzgrupowe, co pozwoliło na porównanie województw między grupami i wskazanie grupy o najlepiej i najgorzej rozwiniętej infrastrukturze w roku 2021.

W badaniach, których wyniki prezentowane są w niniejszym opracowaniu wykorzystano dane z Głównego Urzędu Statystycznego dotyczące komunikacji miejskiej w województwach Polski w latach 2009-2021.

3. Wyniki badań

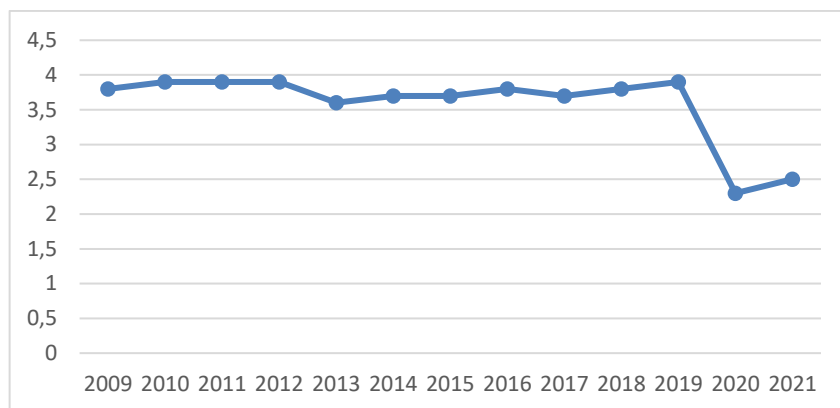
Do analizy zmian w komunikacji miejskiej w niniejszym artykule wykorzystano dane dotyczące liczby przewozów pasażerskich w latach 2009-2021, długości buspasów w latach 2013-2021 oraz liczby czynnych przystanków w latach 2018-2021. Różnice w długości szeregów czasowych wynikają głównie z dostępności danych, a także potrzeb artykułu.

W pierwszym kroku poddano analizie dane dotyczące liczby przewozów pasażerów. Zostały one przedstawione na rysunku 1.

Analizując rysunek 1 można zauważyć, że największą liczbę przewozów pasażerskich zaobserwowano w 2010 roku i wynosiła ona 3,91 mld, zaś najmniejszą w 2020 r. i było to 2,27 mld osób. Średnia liczba przewiezionych osób w badanym okresie czasu wynosiła 3,57 mld osób, przy czym liczba pasażerów przeciętnie różniła się od tej wielkości o 0,53 mld osób.

Analizując zmiany jakie zaszły w badanym czasie w liczbie przewiezionych osób warto zauważyć, że w okresie pierwszych 10 lat liczba pasażerów utrzymywała się na zbliżonym poziomie – średnia wynosi 3,78 mld osób a liczba przewozów pasażerów przeciętnie różni się od średniej arytmetycznej o 0,09 mld osób. Czynnikiem wpływającym na spadek liczby przewozu pasażerów w latach 2020-2021 była

pandemia koronawirusa, która skutkowała nałożeniem restrykcji na przejazdy transportu miejskiego.



Rys. 1. Liczba przewozów pasażerskich w Polsce w latach 2009-2021 (mld osób)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Szczegółowe wyniki analizy dynamiki zmian jakie dokonały się w poszczególnych województwach w latach 2009-2021 przedstawiono w tabeli 1. Prezentując wyniki zestawiono zmiany jakie dokonały się w latach 2009-2019 ze zmianami jakie zaszły w okresie pandemii, czyli w latach 2020-2021 (tabela 1).

Tab. 1. Zmiany liczby przewozów pasażerskich w województwach Polski

	średnioroczne tempo zmian w latach 2009-2019 (%)	$\Delta_{2020/2019}$ (mln osób)	$d_{2020/2019}$ (%)	$\Delta_{2021/2020}$ (mln osób)	$d_{2021/2020}$ (%)	średnioroczne tempo zmian w latach 2009-2021 (%)
dolnośląskie	1,3	-98	-38	1	0	-2,8
kujawsko-po- morskie	-0,2	-60	-35	5	5	-3,2
lubelskie	3,9	-60	-41	4	5	-0,8
lubuskie	-0,8	-11	-26	1	3	-2,8
łódzkie	2,9	-100	-39	2	1	-1,7
małopolskie	2,1	-211	-46	4	2	-3,3
mazowieckie	-0,4	-459	-45	69	12	-4,2
opolskie	-1,2	-11	-40	-1	-7	-5,7
podkarpackie	1,6	-41	-56	4	11	-4,6
podlaskie	-0,6	-55	-57	20	49	-4,2

	średnioroczne tempo zmian w latach 2009-2019 (%)	$\Delta_{2020/2019}$ (mln osób)	$d_{2020/2019}$ (%)	$\Delta_{2021/2020}$ (mln osób)	$d_{2021/2020}$ (%)	średnioroczne tempo zmian w latach 2009-2021 (%)
pomorskie	0,3	-107	-36	15	8	-2,8
śląskie	-3,7	-172	-46	124	61	-4,2
świętokrzyskie	0,1	-13	-29	-1	-2	-2,9
warmińsko-mazurskie	-0,2	-21	-32	-18	-40	-7,4
wielkopolskie	1,4	-109	-35	13	6	-2,0
zachodniopomorskie	1,5	-65	-31	-12	-9	-2,5

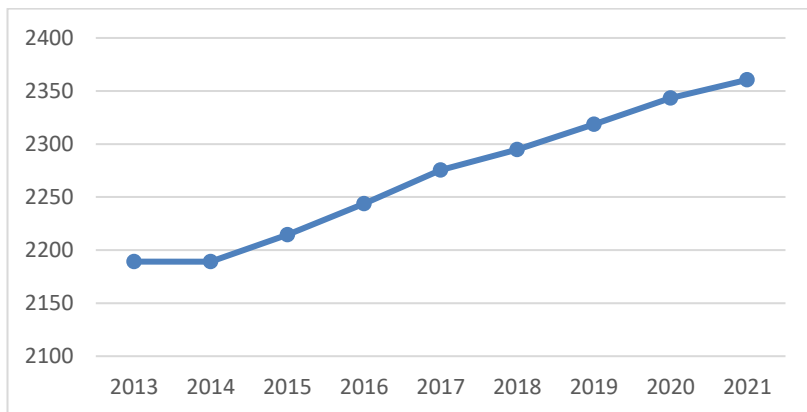
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

W latach 2009-2019 zmiany liczby przewozów pasażerskich w województwach Polski były niewielkie. Największe średnioroczne tempo zmian odnotowało województwo lubelskie (3,9% wzrostu z roku na rok) oraz śląskie (3,7% spadku z roku na rok). Najmniejsze zmiany można zauważyć w województwie śląskim (0,1%). W 2020 roku w porównaniu do 2019 r. we wszystkich województwach znacząco zmniejszyła się liczba przewiezionych pasażerów. Było to spowodowane ograniczeniami wywołanymi przez pandemię oraz obawy wielu osób przed kontaktami z innymi. W roku 2021 w porównaniu do 2020 r. w większości województw liczba przewozów pasażerskich zaczęła rosnąć lub przynajmniej zmniejszył się jej spadek. Jedynie w województwie warmińsko-mazurskim nastąpił dalszy spadek o 40%.

Liczba przewozów pasażerskich w województwie podlaskim w latach 2019-2009 malała średnio o 0,6% z roku na rok, natomiast w 2020 w porównaniu do roku 2019 odnotowano spadek o 57%. Regres, jak już wspomniano, spowodowany był wybuchem epidemii koronawirusa w roku 2020, który zmusił rząd do nałożenia restrykcji w zakresie poruszania się komunikacją miejską. Ponadto znaczna część pasażerów rezygnowała z podróży transportem zbiorowym z obawy przed zakażeniem. Natomiast w 2021 roku liczba przewozów pasażerskich wzrosła o 20 milionów, czyli o 49% w porównaniu do roku 2020, co w porównaniu z innymi województwami stanowiło znaczny wzrost. Wzrost ten był skutkiem zdjęcia ścisłych restrykcji przez państwo oraz adaptacją społeczeństwa do sytuacji epidemiologicznej.

Urbanizacja i rozwój obszarów miast wymaga rozbudowy infrastruktury drogowej, co pozwala na uzyskanie sprawnej komunikacji pomiędzy nowymi osiedlami, a centrum miasta. Ważnym elementem wpływającym na jakość usług komunikacji miejskiej są buspasy, pozwalające pojazdom komunikacji zbiorowej na omijanie „korków”, a tym samym na szybsze przemieszczanie się pasażerów. Na rysunku 2

zaprezentowano zmiany w długość buspasów w Polsce w latach 2013-2021. Analiza wykresu wskazuje na systematyczny ich wzrost, który jest w znacznej mierze wynikiem realizacji wielu projektów realizowanych przez duże miasta, mających na celu poprawę dostępności komunikacji miejskiej dla jak najszerszego grona pasażerów. Często to właśnie szybkość przewozu pasażerów buspasami stanowi istotny powód wybrania autobusu zamiast samochodu prywatnego przez mieszkańców miast.



Rys. 2. Długość buspasów w Polsce w latach 2013-2021 (km)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Warto w tym miejscu podkreślić, że buspasy są stosunkowo nowym elementem w polskich miastach. Dopiero od 2015 roku dostępne są dane dotyczące ich długości we wszystkich województwach. Dlatego też analizę dynamiki w województwach przeprowadzono dla lat 2015-21 (tabela 2).

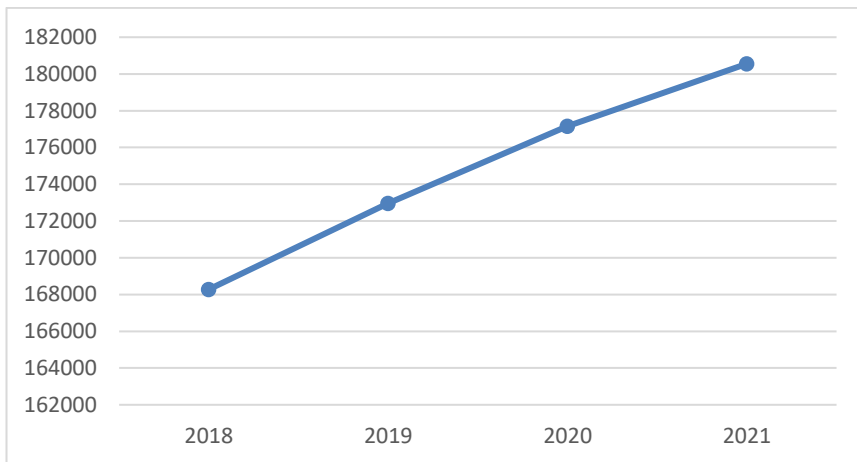
W analizowanym okresie największe średnioroczne tempo odnotowano w województwie śląskim (wzrost o 40% rok do roku). Ten dynamiczny wzrost spowodowany był prawdopodobnie rozwojem wielu zakładów przemysłowych na terenach miast wchodzących w skład tej aglomeracji, co skutkowało potrzebą rozbudowy komunikacji miejskiej i wdrożenia buspasów. Najmniejsze średnioroczne tempo odnotowano w województwie podkarpackim (średnioroczny wzrost wynoszący tylko o 0,1%). W województwie podlaskim w 2021 roku odnotowano wzrost wynoszący 8,4 km w porównaniu do roku 2015, a to stanowiło aż 66% poziomu z roku 2015. Głównym czynnikiem wpływającym na ten wzrost był najprawdopodobniej, realizowany na terenie Białegostoku, projekt dotyczący rozwoju infrastruktury transportu miejskiego. W województwie podlaskim w latach 2015-2021 długość buspasów wzrastała z roku na rok średnio o 9%.

Tab. 2. Zmiany długości buspasów w województwach Polski

	średnioroczne tempo zmian w latach 2015-2021 (%)	$\Delta_{2021/2015}$ (km)	$d_{2021/2015}$ (%)
dolnośląskie	4,8	7,1	32
kujawsko-pomorskie	19,0	11,6	184
lubelskie	27,9	10,8	338
lubuskie	26,0	0,6	300
łódzkie	8,2	11,5	61
małopolskie	4,0	6,6	26
mazowieckie	5,8	20,1	40
opolskie	34,8	1	500
podkarpackie	0,1	0,1	1
podlaskie	8,8	8,4	66
pomorskie	18,4	10,2	176
śląskie	40,0	15,7	654
świętokrzyskie	5,5	5,8	38
warmińsko-mazurskie	2,7	2,3	17
wielkopolskie	23,1	17,8	247
zachodniopomorskie	21	10,5	214

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Innym czynnikiem wpływającym na dostępność komunikacji miejskiej są przystanki, a raczej ich liczba i lokalizacja. Liczba czynnych przystanków określa stopień dostępu do komunikacji dla mieszkańców, dlatego wielkość ta powinna stale się powiększać we wszystkich rejonach Polski. Wiele potencjalnych pasażerów zrezygnuje z autobusu jeśli będzie musiało iść dość daleko od przystanku do domu. I odwrotnie, przystanek znajdujący się „pod domem” może zachęcić do przesiadki z samochodu prywatnego do autobusu czy tramwaju. Ze względu na dostępność danych związanych z liczbą czynnych przystanków autobusowych tą zmienną analizowano tylko w latach 2018-2021.



Rys. 3. Liczba czynnych przystanków autobusowych w Polsce w latach 2018-2021

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Na rysunku 3 można zauważyć, że w badanym okresie liczba czynnych przystanków autobusowych systematycznie rośnie. Niewątpliwie wynika to z faktu rozbudowy wielu miast oraz docierania komunikacji zbiorowej do większego rejonu niż tylko teren miasta. Ponadto zarządzający ZKM wiedzą, że muszą konkurować z prywatnymi środkami komunikacji, które są często wybierane przez indywidualnych pasażerów i właśnie dostępność przystanków autobusowych stanowi ważny czynnik zwiększania konkurencyjności komunikacji zbiorowej.

W latach 2021-2018 liczba czynnych przystanków w województwach Polski systematycznie rosła (tabela 3). Największy przyrost odnotowano w województwie podlaskim i warmińsko-mazurskim (średni wzrost o 4% z roku na rok), a najmniejszy w województwach lubuskim, podkarpackim i zachodniopomorskim (średnioroczny wzrost o 1%). W żadnym województwie nie odnotowano zmniejszenia się liczby czynnych przystanków, co bardzo dobrze świadczy o rozwoju dostępności komunikacji miejskiej w województwach Polski. W roku 2021 w porównaniu do 2018 r. największy przyrost zarejestrowano w województwie mazowieckim (przyszło 738 przystanków) oraz wielkopolskim (1303 przystanki), a najmniejszy w województwie zachodniopomorskim (174 przystanki) i lubuskim (109 przystanków). W 2021 roku liczba czynnych przystanków w województwie podlaskim wzrosła o 738 sztuk, co stanowiło 12% wzrostu w porównaniu z 2018 rokiem. Natomiast porównując rok 2021 z rokiem poprzednim wzrost wyniósł 170 sztuk, co stanowiło wzrost o 3%.

Tab. 3. Zmiany liczby czynnych przystanków w województwach Polski

	średnioroczne tempo zmian w latach 2018-2021 (%)	$\Delta_{2021/2018}$ (szt)	$d_{2021/2018}$ (%)	$\Delta_{2021/2020}$ (szt)	$d_{2021/2020}$ (%)
dolnośląskie	3	1007	9	371	3
kujawsko-pomorskie	3	874	8	247	2
lubelskie	2	764	6	229	2
lubuskie	1	109	3	-27	-1
łódzkie	2	785	7	7	0
małopolskie	3	1289	9	338	2
mazowieckie	2	1436	7	643	3
opolskie	3	407	10	107	2
podkarpackie	1	409	4	1	0
podlaskie	4	738	12	170	3
pomorskie	2	516	6	96	1
śląskie	2	812	6	215	2
świętokrzyskie	3	960	8	223	2
warmińsko-mazurskie	4	686	12	365	6
wielkopolskie	3	1303	9	341	2
zachodniopomorskie	1	174	3	69	1

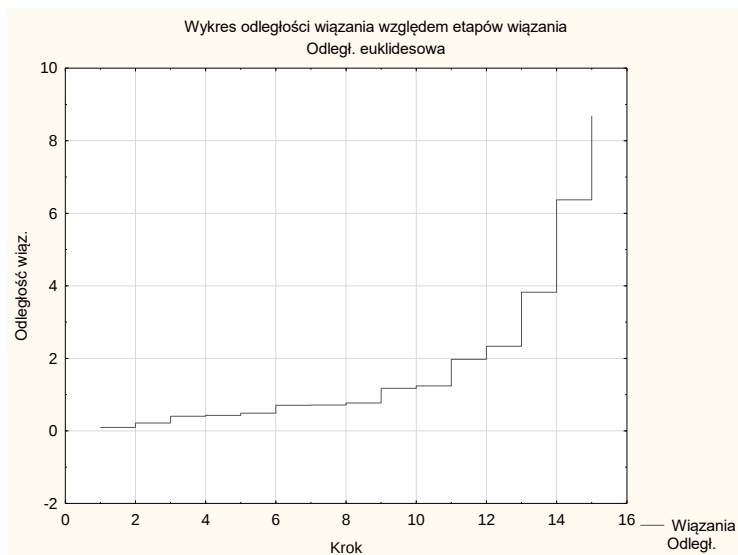
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

W dalszej analizie dokonano podziału województw Polski na klasy o podobnym stopniu rozwoju komunikacji miejskiej. Analizę wykonano dla omówionych wyżej zmiennych w roku 2021, tj.

- liczba przewozów pasażerskich (os),
- długość buspasów (km),
- liczba czynnych przystanków autobusowych (szt).

Aby doprowadzić zmienne do porównywalności zostały one wystandaryzowane.

W celu pokazania podobieństwa między województwami Polski w roku 2021 na podstawie zebranych danych, najpierw wykorzystano aglomeracyjną metodę Warda z odległością euklidesową.



Rys. 4. Wykres odległości

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, przy użyciu programu Statistica.

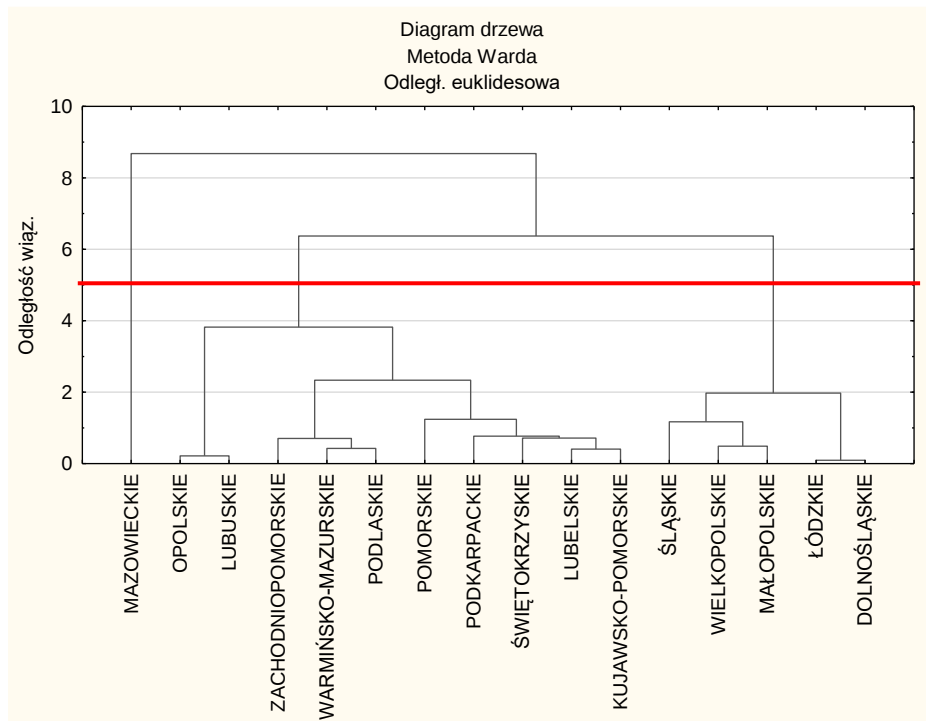
Po przeanalizowaniu wykresu odległości wiązania względem etapów wiązania (rysunek 4) zdecydowano, że odległość wiązania, jaką można przyjąć do odcinania gałęzi dendrogramu, wynosi ok. 5.

Otrzymano poszczególne grupy województw (rysunek 5):

- Grupa 1: mazowieckie,
- Grupa 2: opolskie, lubuskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie, pomorskie, podkarpackie, świętokrzyskie, lubelskie, kujawsko-pomorskie,
- Grupa 3: śląskie, wielkopolskie, małopolskie, łódzkie, dolnośląskie

W grupie pierwszej znajduje się województwo mazowieckie, które jest niepodobne do pozostałych województw w Polsce. W tym województwie znajduje się stolica kraju, w której komunikacja miejska pełni znaczącą rolę w dotarciu do pracy, szkoły lub uczelni. W grupie drugiej i trzeciej znalazły się województwa o mniejszym zaludnieniu, w których komunikacja miejska jest na niższym poziomie rozwoju niż w województwie z klasy 1. Druga grupa zawiera województwa o niższym poziomie rozwoju przemysłu, często o wyżej rozwiniętym rolnictwie. Do grupy trze-

ciej zakwalifikowane zostały województwa o dość wysokim poziomie rozwoju gospodarczego, który prawdopodobnie wymusił w nich rozwój infrastruktury komunikacji miejskiej.

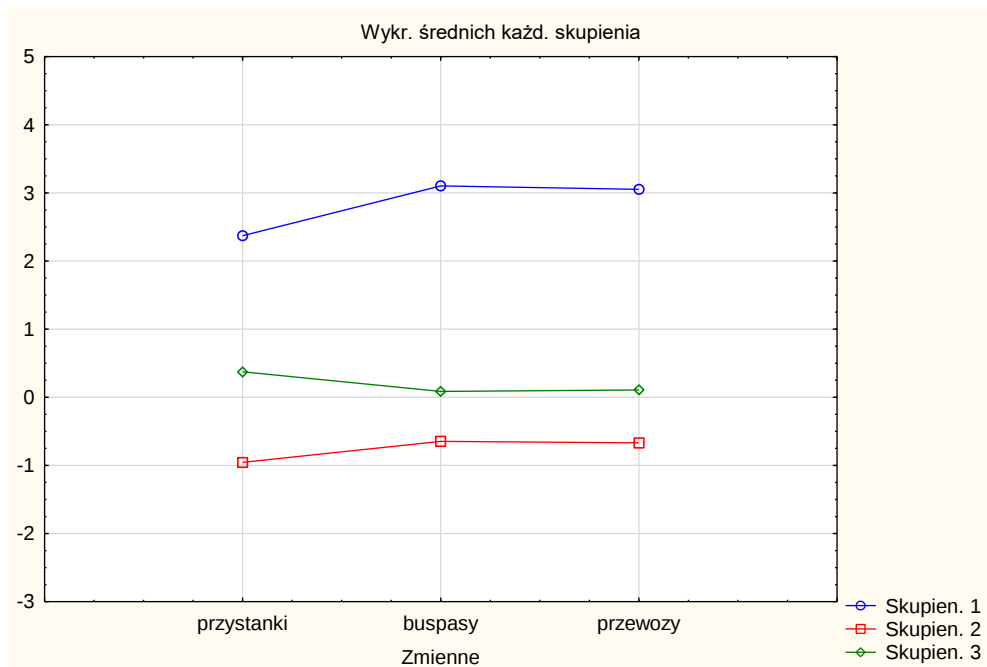


Rys. 5. Grupowanie województw w roku 2021 metodą Warda

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, przy użyciu programu Statistica.

Następnie za pomocą metody k -średnich dokonano podziału województw na trzy klasy w oparciu o te same dane. Otrzymano następujące skupienia:

- Skupienie 1: mazowieckie,
- Skupienie 2: opolskie, lubuskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie, podkarpackie,
- Skupienie 3: śląskie, wielkopolskie, małopolskie, łódzkie, dolnośląskie kujawsko-pomorskie, lubelskie, pomorskie, świętokrzyskie.



Rys. 6. Średni poziom liczby przystanków, długości buspasów i liczby przewozów pasażerskich w skupieniach otrzymanych metodą k-średnich

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego, przy użyciu programu Statistica.

Dla każdego skupienia zostały obliczone średnie (rysunek 6), które pozwalają na stwierdzenie, że skupienie pierwsze (województwo mazowieckie) ma najwyższe średnie ze względu na każdą analizowaną zmienną. Skupienie drugie, czyli województwa opolskie, lubuskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie, podkarpackie mają średnie niższe niż województwo mazowieckie i zbliżone bardziej do województw w skupieniu trzecim. Skupienia zostały dobrane na podstawie poziomu rozbudowy infrastruktury drogowej, która ma bezpośrednie powiązanie z poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego. Województwa należące do jednej grupy mogą wspierać się wzajemnie w planach dotyczących rozwoju komunikacji. Ponadto województwa należące do grup województw słabiej rozwiniętych pod względem komunikacji miejskiej mogą korzystać z doświadczeń i dobrych praktyk województw lepiej rozwiniętych.

Podsumowanie

Podsumowując można stwierdzić, że w badanych latach komunikacja miejska w województwach Polski rozwijała się głównie pod względem infrastruktury. Natomiast liczba przewozów pasażerskich w latach 2009-2019 pozostawała na stabilnym poziomie, a w 2020 roku zaczęła gwałtownie maleć w wyniku wprowadzenia obostrzeń związanych z pandemią koronawirusa. Obostrzenia te obejmowały m.in. ograniczenia w ruchu międzynarodowym, zamknięcie granic, zakaz przemieszczania się w niektórych regionach kraju oraz ograniczenia w przemieszczaniu się komunikacją publiczną. Stopniowe znoszenie obostrzeń przyczyniło się jednak do odwrócenia trendu spadkowego wielkości tego typu transportu. W 2021 roku liczba przewozów pasażerów zaczęła wzrastać. Największy wzrost odnotowano w województwie śląskim, gdzie liczba pasażerów zwiększyła się o 61% w porównaniu z rokiem poprzednim. Kolejne miejsce zajęło województwo podlaskie, gdzie wzrost wyniósł 49%.

Cały czas, niezależnie od pandemii, inwestowano w infrastrukturę zwiększającą dostępność do komunikacji miejskiej (liczba przystanków) oraz konkurencyjność (długość buspasów). W roku 2021 odnotowano znaczący wzrost długości buspasów w Polsce w porównaniu z rokiem 2015. Największy wzrost odnotowano w województwie śląskim, gdzie długość buspasów zwiększyła się o 654%. W drugiej kolejności znalazło się województwo opolskie, gdzie długość buspasów zwiększyła się o 500%. Warto jednak zaznaczyć, że nie wszystkie regiony kraju charakteryzowały się tak dużymi wzrostami. W województwie podlaskim przyrost był jednym z niższych i wyniósł 66%.

O dostępności komunikacji miejskiej świadczy również liczba przystanków autobusowych. W roku 2021 odnotowano wzrost liczby czynnych przystanków autobusowych w Polsce w porównaniu do roku 2018. Największe wzrosty zanotowano w województwie podlaskim i warmińsko-mazurskim, gdzie liczba czynnych przystanków zwiększyła się o 12%. Z kolei województwo zachodniopomorskie i lubuskie odnotowały najsłabszy wzrost liczby czynnych przystanków w badanych latach, wynoszący jedynie 3%. Wzrost liczby czynnych przystanków autobusowych wpływa na poprawę jakości transportu miejskiego i może zachęcać mieszkańców Polski do przesiadania się z samochodów prywatnych do komunikacji miejskiej.

Podział na klasy województw o podobnych profilach pozwolił na wskazanie grupy województw o najsilniej rozwiniętej komunikacji miejskiej, czyli woj. mazowieckie, które okazało się niepodobne do innych. W drugiej grupie znalazły się województwa o niższym poziomie rozwoju przemysłowego, często o wyżej rozwinię-

tym rolnictwie. Do grupy trzeciej zakwalifikowane zostały województwa o dość wysokim poziomie rozwoju gospodarczego, który prawdopodobnie wymusił w nich rozwój infrastruktury komunikacji miejskiej. Województwa słabiej rozwinięte np. woj. podlaskie może inspirować się różnorodnymi pomysłami od grup najsilniej rozwiniętych. Ponadto województwa o podobnym stopniu rozwoju sąsiadujące ze sobą takie jak woj. podlaskie i warmińsko-mazurskie mogą realizować wspólne projekty dotyczące zwiększenia np. długości ścieżek rowerowych na ich obszarze. Warto również podkreślić, że inwestycje w rozwój infrastruktury komunikacyjnej są ważne nie tylko z punktu widzenia pasażerów, ale także ze względu na poprawę warunków pracy i bezpieczeństwa kierowców.

ORCID iD

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

Literatura

1. Bugowski R. (2018), *Miasto w ruchu: studium z dziejów przemieszczania na przykładzie społeczeństwa Torunia 1891-1939*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
2. Domańska A. (2006), *Wpływ infrastruktury transportu drogowego na rozwój regionalny*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Gługiewicz Z. (1994), *Gospodarowanie w transporcie miejskim*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań.
4. GUS - Bank Danych Lokalnych (stat.gov.pl) [08.05.2023] .
5. Józwiak J., Podgórski J. (2006), *Statystyka od podstaw*, PWE, Warszawa 2006
6. Karbowski H. (2009), *Podstawy infrastruktury transportu*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi, Łódź.
7. Kłos-Adamkiewicz Z., Załoga E. (2017), *Miejski transport zbiorowy. Kształtowanie wartości usługi dla pasażera w świetle wyzwań nowej kultury mobilności*, Wydawnictwo BEL Studio, Warszawa.
8. Kot S. M., Jakubowski J., Sokołowski A. (2011) *Statystyka*, Difin, Warszawa 2011
9. Krystek R. (2010), *Zintegrowane systemy bezpieczeństwa transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
10. Lijewski T. (1986), *Geografia transportu Polski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

11. Malasek J. (2009), *Innowacyjny transport w ekomieście*, Dział Wydawnictw Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, Warszawa.
12. Pocięcha J., Podolec B., Sokołowski A., Zając K. (1988), *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa.
13. Podoski J. (1985) *Transport w miastach*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
14. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (2006), *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
15. Starzyńska W. (2005), *Statystyka praktyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
16. Wyszomirski O. (2008), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
17. Zalewska A. (2017), *Dobór środków transportu komunikacji zbiorowej do tras przejazdów oraz potrzeb pasażerów*, Katedra Pojazdów Samochodowych Politechnika Lubelska, Lublin.
18. Zielińska E. (2018) *Analiza zapotrzebowania na transport miejski w Polsce*, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów.
19. <https://biznestuba.pl/biznes-na-zywo/bio-biznes/ekologiczny-transport-miejski-czy-to-mozliwe/> [07.05.2023].
20. <https://sozosfera.pl/ochrona-powietrza/zielonytransport-publiczny-czyli-zielona-rewolucja-w-komunikacji-publicznej/> [07.05.2023].

Public Transportation in Poland in 2009-2021

Abstract

Public transportation is an integrated system that provides transport services in urban and suburban areas. The services are typically used by school-age youth, students, and individuals who do not have a driver's license. The aim of the article is to analyse the dynamics of changes in relation to the number of passengers, active stops, and the length of bus lanes in the voivodeships of Poland. In-depth analysis was conducted on the Podlaskie province. The number of passenger transportations in Poland remained at a similar level between 2009-2019. In 2020, the coronavirus pandemic significantly reduced this level. In 2021 a return of public transport usage was observed, while the Podlaskie province was characterized by one of the highest increases in the number of passenger transportations in Poland, representing a 49% increase compared to 2020. An important factor in the analyzed phenomenon is road infrastructure. Its expansion contributed to an increase in the length of

bus lanes and the number of active stops. In 2021, the length of bus lanes in some voivodeships was characterized by particularly high increases, namely 654% and 500% compared to 2015. The Podlaskie voivodeship had one of the lowest increases during these years, at around 66%. The largest increases in the number of active stops in 2021 were registered in the Podlaskie and Warmian-Masurian voivodeships, at 12% compared to 2018. The smallest increase during these years occurred in the West Pomeranian and Lubusz voivodeships, at 3%. Moreover, using the agglomerative Ward method with Euclidean distance and k-means method, the voivodeships of Poland were divided into groups with a similar level of development of public transport in 2021.

Key words

public transportation, transport, dynamics analysis, grouping methods

Wpływ przedłużenia ulicy Sitarskiej na jakość życia w Białymstoku

Kamil Kulenko

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: szkulenko@gmail.com

Gabriela Leśniewska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: glesniewskaa@gmail.com

Julia Siderska 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: j.siderska@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0022

Streszczenie

Celem artykułu jest analiza wpływu przedłużenia ulicy Sitarskiej na jakość życia mieszkańców w Białymstoku. W części teoretycznej wyjaśniono pojęcia z zakresu logistyki miejskiej i jakości życia, omówiono podział administracyjny i scharakteryzowano infrastrukturę transportową miasta Białystok. Dodatkowo przedstawiono szczegółowe informacje na temat przekształceń terenowo-przestrzennych i komunikacyjnych związanych z przebudową ulicy Sitarskiej. Na potrzeby realizacji celu głównego pracy przeprowadzono badania wśród osób zamieszkujących w pobliżu miejsca inwestycji. Z badań wynika, że nie spowodowała ona wielu utrudnień, była dobrze zaplanowana oraz nie obniżyła jakości i komfortu życia mieszkańców.

Słowa kluczowe

logistyka miejska, transport miejski, jakość życia, infrastruktura transportowa

Wstęp

W czasach wzrastającego zatłoczenia motoryzacyjnego przemysłowe inwestycje drogowe odgrywają istotną rolę w kształtowaniu jakości życia mieszkańców miast. Dobre połączenia drogowe są kluczowe dla rozwoju, umożliwiając przemieszczanie się ludzi i towarów w efektywny sposób, co istotnie wpływa na konkurencyjność i rozwój gospodarczy regionu [Pawlak, 2018, s. 936]. Są one niezwykle ważne na obszarach śródmiejskich, na których podczas planowania inwestycji może się pojawić wiele przeszkód. Utrudnienia w rozbudowie sieci wynikają głównie z charakteru już istniejącej zwartej zabudowy i infrastruktury podziemnych sieci połączeń [Krajewska i Łukasik, 2017, s. 203].

Niemniej jednak należy pamiętać, że wszelkie inwestycje transportowe powinny być przeprowadzane świadomie, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, a ich wdrażanie musi pozwalać na zapewnienie mobilności zaspokajającej zapotrzebowanie społeczne, przy jednocześnie jak najniższym możliwym obciążeniu środowiska [Beim, 2003, s. 84]. Zgodnie z koncepcją zrównoważonej mobilności, nazywaną także zrównoważonym systemem transportowym, jest to możliwe poprzez wdrażanie bardziej ekologicznych sposobów przemieszczania się [Tundys, 2013, s. 126]. Przykładem może być rozpowszechnianie środków transportu publicznego poprzez wydzielenie buspasów na etapie projektowania inwestycji, które nie tylko zwiększają atrakcyjność autobusów, ale i skutkują wzrostem przepustowości ciągu ogólnodostępnego dla pozostałych pojazdów, po wydzieleniu z jego potoku autobusów [Grzegorzewski, 2019, s. 12]. Istotne jest też promowanie ekologicznych środków transportu indywidualnego, takich jak rowery, jako że dużo osób wciąż nie jest przekonanych do korzystania z nich [Remiszewska, Grodzka, Śnietka i Jarocka, 2022, s. 254]. Efektywność i bezpieczeństwo roweru wymaga przygotowania odpowiedniej infrastruktury, m.in. w postaci ścieżek rowerowych [Dzieniowska i Dolińska, 2017, s. 42].

Jednak inwestycje drogowe wpływają nie tylko na mobilność, ale oddziałują również na różne aspekty życia społeczności lokalnych. Oprócz zapewnienia dobrych standardów w kwestii przemieszczania w danej jednostce administracyjnej, na subiektywnie odbierane poczucie satysfakcji życiowej, a co to za tym idzie na jakość życia, wpływają także potrzeby i wartości [Osika, 2017, s. 88]. Niemniej jednak ważny jest także brak obawy o ograniczenie stopnia zaspokojenia potrzeb niematerialnych i materialnych, m. in. w nienaruszalności własności majątkowej.

Celem niniejszego artykułu jest analiza wpływu przedłużenia ulicy Sitarskiej na jakość życia mieszkańców w Białymstoku. Na tę inwestycję składało się kilka elementów: budowa nowego odcinka imienia Bł. Ks. Michała Sopoćki, budowa ronda

u jego zbiegu z ul. Radzymińską i ul. Hajnowską oraz przebudowa dawnej ulicy Sitarskiej.

1. Przegląd literatury

1.1. Logistyka miejska

W literaturze przedmiotu podaje się wiele definicji miasta, które różnią się w zależności od kontekstu i kraju. Niemniej jednak można rozumieć je jako zjawisko przestrzenne, trwające w czasie i rozwijające się w sposób ewolucyjny, będące zbiorem form architektonicznych, krajobrazowych, symboli, wartości i struktur społecznych. [Węclawowicz, 2003, s. 57]. Miasto można rozpatrywać na wielu płaszczyznach. W kontekście logistycznym jest to obszar, w którym za pomocą zasad logistycznego i systemowego myślenia należy dążyć do polepszenia poziomu i jakości życia jego mieszkańców [Tundys, 2013, s. 16].

Nieodłączną częścią zarządzania miastem jest logistyka miejska, którą można rozumieć jako dziedzinę obejmującą podejmowanie decyzji oraz czynności, mającą dążyć do polepszenia efektywności oraz niezawodności procesów sterowania przepływami mediów, ładunków, środków pieniężnych oraz informacji na terenach miejskich. Logistyka miejska ma na celu pokonywanie trudności logistycznych i odciążenie miasta ze zbytecznego transportu [Huk, 2015, s. 156].

Można wyróżnić trzy główne cele logistyki miejskiej: ekonomiczny, ekologiczny i społeczny. Biorąc pod uwagę cel ekonomiczny należy wskazać, że logistyka miejska dąży się do osiągnięcia efektywności ekonomicznej. Cel ekologiczny realizowany jest poprzez zmniejszanie negatywnego wpływu działalności logistycznej na środowisko naturalne, zaś społeczny ma na celu poprawę jakości życia mieszkańców miasta [Saniuk i Witkowski, 2011, s. 498]. Niespełnienie tych celów prowadzi do mniejszej atrakcyjności miasta w oczach obywateli, co może z kolei skutkować ich migracją w celu poprawy swojej jakości życia [Rajtarski, 2022, s. 283].

Z kolei w zakres działań logistyki miejskiej wchodzi procesy planowania, realizacji i kontrolowania przepływów, zarówno wchodzących do miasta, jak i wychodzących z miasta, oraz przechodzących przez miasto. Dotyczy ona także przepływów wewnętrznych w obrębie miasta oraz związanych z nimi informacji [Szymczak, 2006, s. 75].

W systemie logistyki miejskiej można wyszczególnić elementy o formie materialnej oraz niematerialnej. Do tych pierwszych kwalifikują się przedsiębiorstwa, mieszkańcy, ładunki, pojazdy, infrastruktura techniczna transportu oraz gospodarki

komunalnej. Elementy niematerialne natomiast to takie, jak: przepływy informacyjne, system taryfowy oraz normy prawne [Kiba-Janiak i Witkowski, 2004, s. 14].

Zgodnie z funkcjonalnym i obszarowym podziałem można wyróżnić następujące typy logistyki miejskiej: Makro-City-Logistik (logistyka miejska w ujęciu makro), skupiająca się na przepływach i stosunkach gospodarczych między miastami i regionami, Mikro-City-Logistik (logistyka miejska w ujęciu mikro) - analizowane są pojedyncze stosunki gospodarcze, Meta-City-Logistik (logistyka miejska w ujęciu meta) - podlegają pod nią poziome stosunki gospodarcze pomiędzy podmiotami gospodarczymi w danym łańcuchu logistycznym wewnątrz przestrzeni miejskiej oraz Meso-City-Logistik (logistyka miejska w ujęciu mezo), która zajmuje się przepływami w poszczególnych obszarach i dzielnicach miasta [Tundys, 2013, s. 98]. W dalszej części artykułu zostanie omówiona inwestycja drogowa na ulicy Sitar-skiej, uwzględniając ujęcie mezo.

1.2. Jakość życia

Pojęcie jakości życia jest bardzo pojemne, ponieważ można je interpretować w dziedzinie zdrowia fizycznego i psychologicznego, warunków mieszkaniowych i środowiskowych, edukacji czy kultury. Według Schafera definicja zależy przede wszystkim od tego, co dla każdego człowieka indywidualnie oznaczają terminy, takie jak spełnienie i szczęście. Ludzie odczuwają satysfakcję zależnie od swoich priorytetów, np. pieniędzy czy pasji. Stąd też, dla jednego mieszkańca jakość życia będą determinowały dochody i bogactwo, a dla drugiego będzie to możliwość samorealizacji w obszarach artystycznych, edukacyjnych czy rekreacyjnych. Jednakże, aby każdy człowiek miał szansę na odczucie szczęścia, musi mieć najpierw zapewnione przetrwanie, czyli posiadać odpowiednią ilość jedzenia i ubrań, jak i miejsca zamieszkania gwarantującego mu poczucie bezpieczeństwa [Schafer, 2008, p. 149]. Za najbardziej ogólną definicję jakości życia, można uznać „możliwość spełniania potrzeb podstawowych” [Walsh, 2010, p. 16].

Na jakość życia wpływają zarówno drastyczne zmiany, jak i drobne, zdrowe nawyki. Jednym z wielu takich czynników jest aktywność fizyczna, do której zaliczają się zarówno ćwiczenia rozwijające siłę i wytrzymałość, takie jak gimnastyka i pływanie, ale i także rekreacja ruchowa, jak jazda na rowerze, rolkach czy bieganie [Ostręga, 2017, s. 5]. Z badań Ratkowskiego i współautorów wynika, że osoby starsze uprawiające sport mogą cieszyć się zarówno lepszym zdrowiem, ale i odczuciem zadowolenia z życia wyższym niż osoby niećwiczące [Ratkowski, Grabowska-Skorb, Bzdawski i wsp., 2013, s. 41-42].

Ludzie czerpią znaczną satysfakcję ze swojego otoczenia. Odpowiednio zorganizowana przestrzeń miejska zachęca mieszkańców do spędzania czasu na zewnątrz oraz integracji społecznej, co pozytywnie wpływa na ich samopoczucie. Natomiast aspekty takie jak hałas docierający z ruchliwych ulic, czy nieatrakcyjny krajobraz przy miejscu zamieszkania, mają negatywny wpływ na komfort mieszkańców [Gehl, 2009, s.32-34; 163-167]. Aby społeczeństwo odczuwało zadowolenie, należy również zadbać o skuteczny transport miejski, pozwalający na zaoszczędzenie czasu, pieniędzy i zredukowanie stresu [Stutzer i Frey, 2008, s. 350]. W infrastrukturze miasta niezwykle ważna jest możliwość swobodnego przemieszczania się, czyli zrównoważony transport. Zintensyfikowanie obszarów przyjaznych otoczeniu pieszych i rowerzystów, jak i rozwijająca się komunikacja miejska, zachęca społeczeństwo do wyboru bardziej ekologicznego i tańszego środka transportu [Dzieniowska i Dolińska, 2017, s. 42]. Coraz popularniejsze stało się dążenie do rozwiązań smart city, czyli korzystanie z nowoczesnych technologii w celu zintegrowania systemów, czy łatwo dostępnych usług miejskich. Takie rozwiązanie ma znaczący wpływ na jakość życia mieszkańców, dbając o ich bezpieczeństwo oraz komfort życia [Choińska i Szpilko, 2021, s. 130]. Wyniki badań przeprowadzonych przez Piórkowską i Szpilko w 2019 roku sugerują, że aby usprawnić komunikację miejską w mieście Białystok należałoby wspomóc ją nowymi środkami przemieszczania się, np. transportem elektrycznym. Nowoczesne rozwiązanie miałoby usprawnić codzienne podróże, szczególnie seniorom, którzy w ten sposób omijaliby przepełnione w godzinach szczytu autobusy [Piórkowska i Szpilko, 2019, s. 120].

2. Infrastruktura transportowa Białegostoku

Białystok jest stolicą województwa podlaskiego, ma status miasta na prawach powiatu i znajduje się w nim także siedziba powiatu białostockiego, do którego należą m. in. sąsiadujące z miastem gminy: Choroszcz, Juchnowiec Kościelny, Zabłudów, Supraśl, Wasilków i Dobrzyniewo Duże. Białystok posiada powierzchnię 102,13 km² [<https://bdl.stat.gov.pl>, 14.04.2023]. Miasto dzieli się na 28 osiedli (Rys. 1) [Uchwała Nr XXXI/331/04, 25.10.2004].



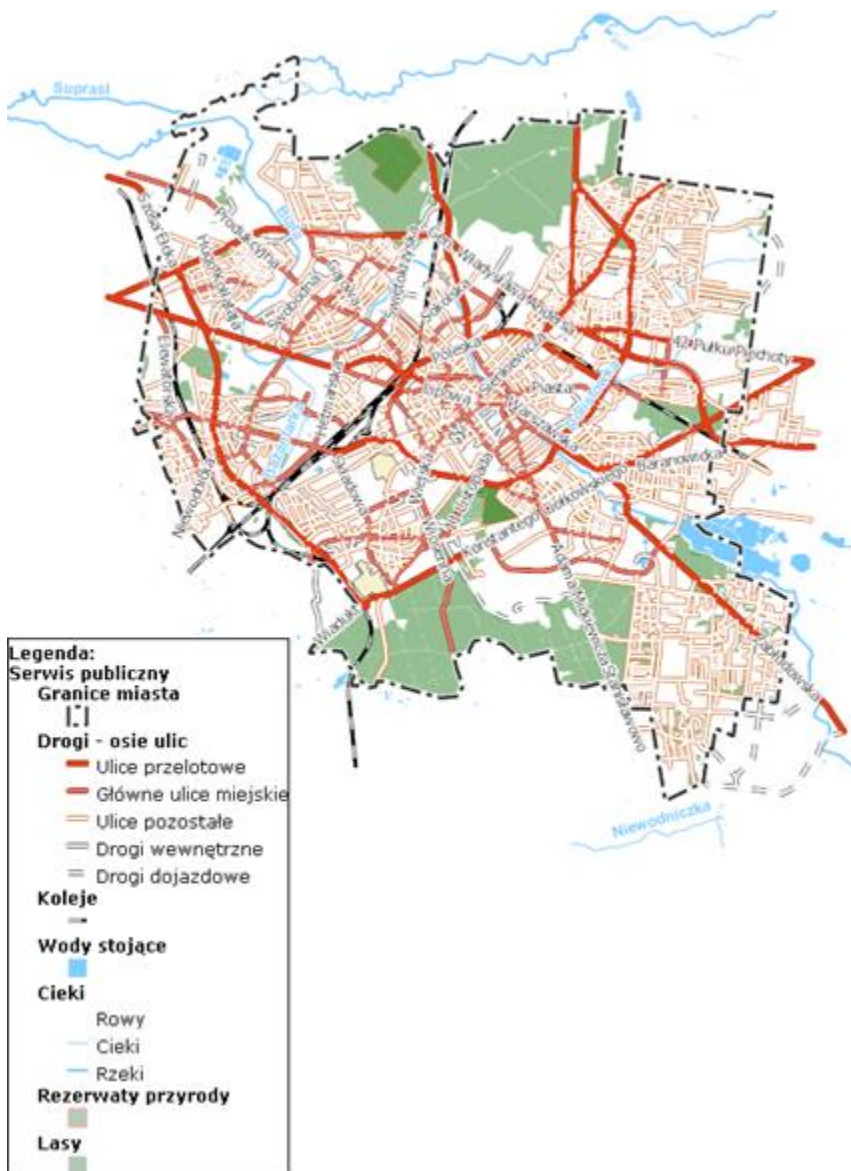
Rys. 1. Osiedla w mieście Białystok

Źródło: <http://www.info.bialystok.pl/osiedla/podzial/obiekt.php> [16.04.2023].

W Białymstoku mieszka 293 413 osób (stan na dzień 31.12.2021), co stanowi 26% ludności całego województwa. Pod względem wielkości gęstości zaludnienia, która wynosi 2 872,9 (os/km²), miasto kwalifikuje się na drugim miejscu w Polsce po Warszawie w kategorii miast wojewódzkich [<https://bdl.stat.gov.pl>, 14.04.2023]. Uwarunkowania geograficzne i historyczne sprawiły, że Białystok jest miejscem, w którym od wieków żyli wspólnie ludzie różnych kultur, wyznań i narodowości, co ukształtowało specyficzny charakter miasta.

Białystok jest uznawany jako najważniejszy i największy węzeł komunikacyjny w północno-wschodniej Polsce. Przez miasto przebiegają trasy trzech dróg krajowych, będących jego głównymi drogami tranzytowymi. Są to drogi o numerach 8, 19 i 65. Skrzyżowanie dwóch ostatnich znajduje się na osiedlu Białostoczek, które w największym stopniu zostało objęte analizowaną w tym artykule inwestycją.

Miasto Białystok jest największym węzłem kolejowym w tej części kraju (układ linii kolejowych jest zaznaczony na rysunku 2). Przez Białystok przebiega siedem linii kolejowych. Linia kolejowa nr 6, nad którą został wybudowany wiadukt w ramach omawianej dalszej części artykułu inwestycji, jest najbardziej obciążona ze wszystkich [Bocheński Tadeusz, 2022, s. 64, 69].



Rys. 2. Infrastruktura transportowa Białegostoku

Źródło: <https://www.gisbialystok.pl/> [18.04.2023].

W Białymstoku znajdują się 694 przystanki autobusowe (stan na dzień 31.12.2021), zaś łączna długość buspasów wynosi 21,2 km [<https://bdl.stat.gov.pl>, 18.04.2023]. Dodatkowo, w mieście jest 162,8 km ścieżek rowerowych, zaś ich gęstość na 100 km² wynosi 159,40 km. Na 10 tys. ludności przypada 5,55 km ścieżek rowerowych [<https://bdl.stat.gov.pl>, 18.04.2023]. BiKeR, czyli Białostocka Komunikacja Rowerowa, to alternatywny środek transportu, dostępny do użytkowania od początku kwietnia do końca listopada. Umożliwia on szybkie poruszanie się po mieście. Jest dobrym uzupełnieniem komunikacji miejskiej w Białymstoku. Rowerzyści miejscy systemu BiKeR mają do dyspozycji obecnie 55 stacji i 585 rowerów w Białymstoku, oraz kilka stacji w gminach Choroszcz, Juchnowiec Kościelny, Supraśl i Wasilków [<https://bikerbialystok.pl>, 20.04.2023].

3. Charakterystyka inwestycji – przedłużenie ulicy Sitarskiej

Przedłużenie ulicy Sitarskiej zostało wybudowane przez konsorcjum Przedsiębiorstwo Eksploatacji Ulic i Mostów Sp. z o.o. z Białegostoku i TRAKCJA PRKiL S.A. z Warszawy. Koszt inwestycji wyniósł około 35 mln 340 tys. zł brutto. Została ona zrealizowana w ramach unijnego projektu „Poprawa dostępności centrum Białegostoku dla komunikacji miejskiej”, który objął także m.in. ul. 1000-lecia Państwa Polskiego, przebudowę ul. Jurowieckiej oraz kupno 20 niskoemisyjnych autobusów komunikacji miejskiej. Białystok pozyskał na dofinansowanie tego projektu z Programu Operacyjnego Polska Wschodnia 2014-2020 ponad 84,4 mln zł.

Roboty budowlane trwały osiemnaście miesięcy, to jest od początku lutego 2017 r. do końca lipca 2018 r., co jest stosunkowo krótkim czasem jak na taką inwestycję. Niemniej jednak sam proces inwestycyjny trwał znacznie dłużej, co było spowodowane m.in. trudnościami w uzyskaniu prawomocnej decyzji środowiskowej, a także protestami mieszkańców, którzy obawiali się o utratę swoich posesji.

W ramach inwestycji przedłużenia ulicy Sitarskiej powstał 900-metrowy odcinek nowej drogi, któremu nadano nazwę Bł. Ks. Michała Sopoćki. Biegnie on przez osiedla Białostoczek i Antoniuk. Są tam dwie jezdnie mające szerokość 7 m każda i po dwa pasy ruchu w obie strony, a dodatkowo chodniki o szerokości od 2 m do 4,5 m i obustronna droga rowerowa (2-2,5 m). Droga ta przebiega nad linią kolejową, nad torami, dlatego na wysokości do 12,5 m została wybudowana estakada, oparta na 18 filarach (3 rzędy po 6). Zmiany przestrzenne w związku budową nowego odcinka przedstawiono na rysunku 3. Powstało też rondo u zbiegu z ul. Radzywińskiej i ul. Hajnowską, a także sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu z ul. Świętokrzyską. Na obszarze przedsięwzięcia, tam gdzie była potrzeba, zostały po-

stawione ekrany akustyczne, bariery energochłonne i inne urządzenia zabezpieczenia ruchu. Od ul. Kozłowej, poprzez wiadukt, do ul. Narewskiej został poprowadzony buspas, zaś w drugą stronę specjalny pas dla autobusów od ul. Narewskiej do ronda przy ul. Radzywińskiej [www.bialystok.pl, 22.04.2023].



Rys. 3. Obraz satelitalny przed rozpoczęciem budowy i po jej ukończeniu

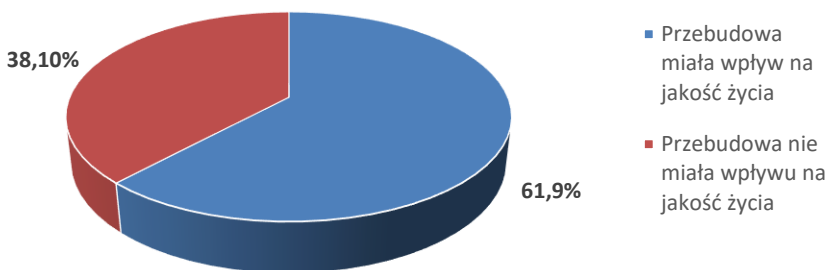
Źródło: <http://www.gisbialystok.pl/> [18.04.2023].

Przedsięwzięcie pociągało za sobą konieczność całkowitej wycinki drzew i krzewów, odwodnienia całego obszaru, rozbudowy infrastruktury podziemnej i naziemnej w postaci budowy kanału teletechnicznego wzdłuż ulicy Sitarskiej oraz wykonania nasypu pod estakadę. Wiązało się to z wykonaniem prac ziemnych, nawiezieniem gruntu, jego przemieszczeniem i wymianą, przez co nastąpiła znacząca zmiana deniwelacji oraz ukształtowania i morfologii powierzchni terenu. Inwestycja zaburzyła również naturalny układ ekologiczny poprzez przerwanie istniejących współzależności w funkcjonalnych i przestrzennych jednostkach przyrodniczych, w ekosystemach łąkowych i leśnych [Łaska, 2014, s. 187].

Inwestycja została zaplanowana na terenach należących wcześniej do Urzędu Miasta, ale i także na gruntach własności prywatnej, co pociągało za sobą rozbiórkę i wyburzenie części altan znajdujących się na terenie ogrodów działkowych, kilku domów jednorodzinnych wraz z towarzyszącymi im budynkami gospodarczymi i zespołu garaży [Łaska, 2014, s. 183, <https://poranny.pl/> 22.09.2016].

4. Metodyka i wyniki badań

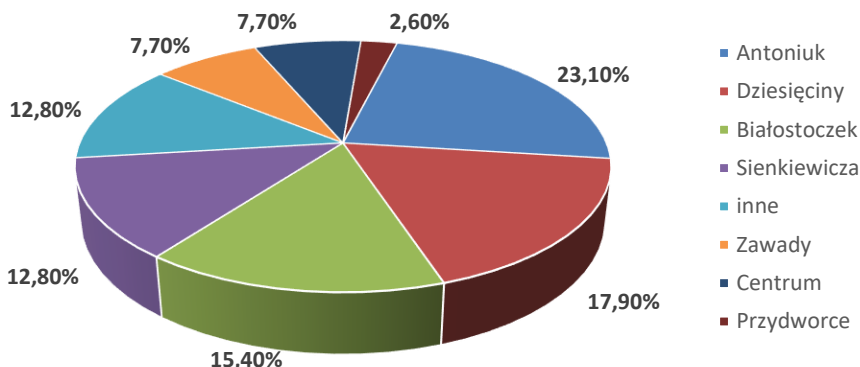
Celem badań było poznanie opinii mieszkańców Białegostoku w zakresie wpływu przebudowy ulicy Sitarskiej na jakość ich życia. Badanie zostało przeprowadzone metodą sondażu diagnostycznego, techniką CAWI (ang. Computer Assisted Web Interview), na przełomie kwietnia i maja 2023 roku. W badaniu wzięło udział 63 osoby. Ankieta składała się łącznie z 12 pytań zamkniętych, 1 pytania otwartego i metryczki. 61,9% przebadanych osób stwierdziło, że przebudowa ulicy Sitarskiej miała wpływ na podniesienie jakości ich życia, w przeciwieństwie do pozostałych 38,1%, respondentów, którzy nie podzielili takiej opinii (Rys. 4).



Rys. 4. Opinie respondentów na temat wpływu przedłużenia ulicy Sitarskiej na ich jakość życia

Źródło: opracowanie własne.

Autorzy założyli, że respondenci powinni być osobami zamieszkałymi w pobliżu analizowanej inwestycji. Najliczniejszą grupę odbiorców stanowili mieszkańcy osiedli: Antoniuk (23,1%), Dziesięciny (17,9%) oraz Białostoczek (15,4%). Kolejną pod względem liczności grupę stanowiły osoby mieszkające na Sienkiewicza (12,8%). Pozostałe osiedla, czyli Zawady, Przydworcowe i Centrum zamieszkiwane są przez łącznie 10% ankietowanych (Rys. 5).

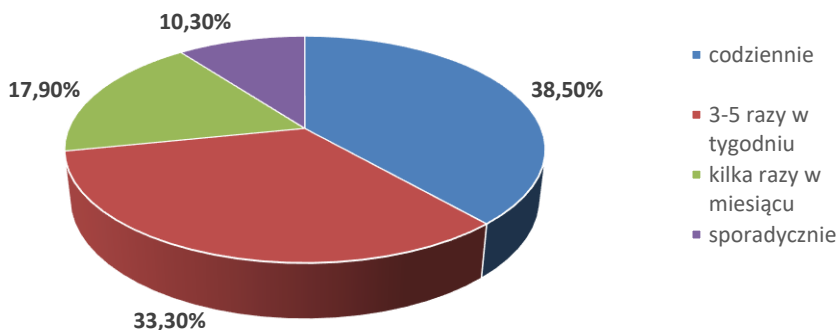


Rys. 5. Odsetek respondentów zamieszkujących poszczególne osiedla

Źródło: opracowanie własne.

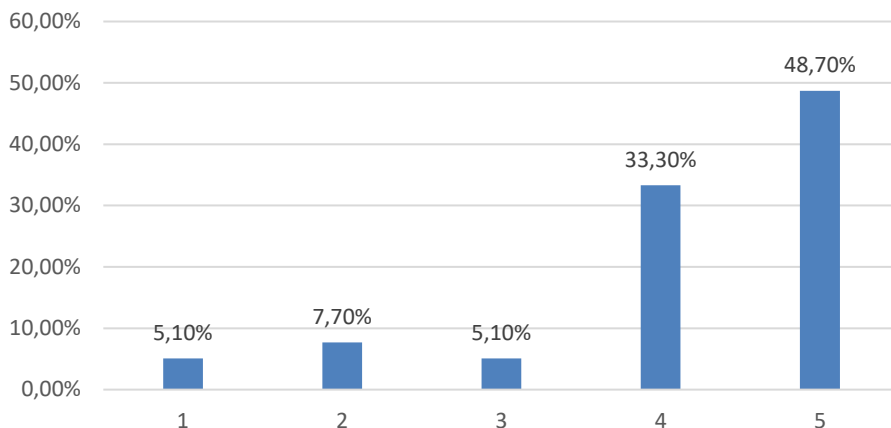
Znaczna liczba ankietowanych, codziennie (38,5%), bądź 3-5 razy w tygodniu (33,3%) przemieszcza się ulicą Bł. Ks. Michała Sopoćki/Sitarską, zatem 71,8% wszystkich respondentów jest regularnymi uczestnikami ruchu drogowego w tym obszarze. Pozostali badani poruszają się tą drogą kilka razy w miesiącu (17,9%) lub sporadycznie (10,3%) (Rys. 6).

Respondenci zostali poproszeni także o ocenę, w jakim stopniu przedłużenie ul. Sitarskiej ułatwia im i poprawia ich podróż do centrum, pracy, szkoły czy innych miejsc (Rys. 7). Ocena taka dokonana została w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało brak poprawy komfortu dojazdu dzięki tej inwestycji, a 5 wskazywało na zdecydowaną poprawę komfortu dojazdu. Większość badanych (82%) stwierdziła, że takie rozwiązanie poprawiło komfort i czas dojazdu.



Rys. 6. Częstotliwość przemieszczania się respondentów ulicą Bł. Ks. Michała Sopoćki/Sitarską

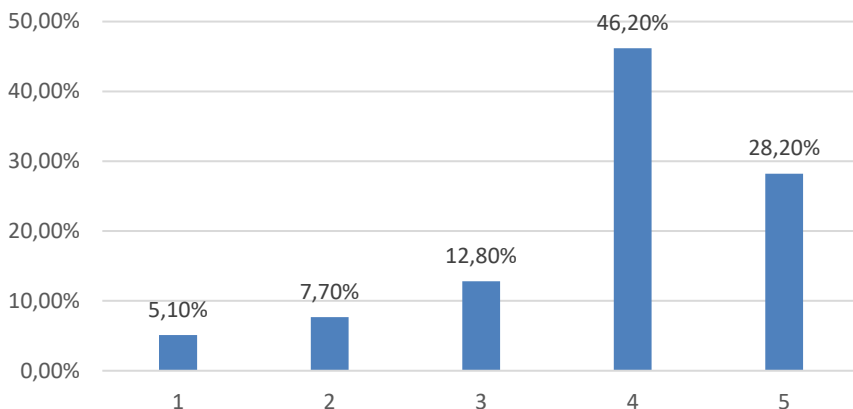
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7. Ocena ankietowanych dotycząca poprawy dojazdu dzięki przebudowie ulicy Sitarskiej (1 – brak poprawy komfortu dojazdu, 5 – zdecydowana poprawa komfortu dojazdu)

Źródło: opracowanie własne.

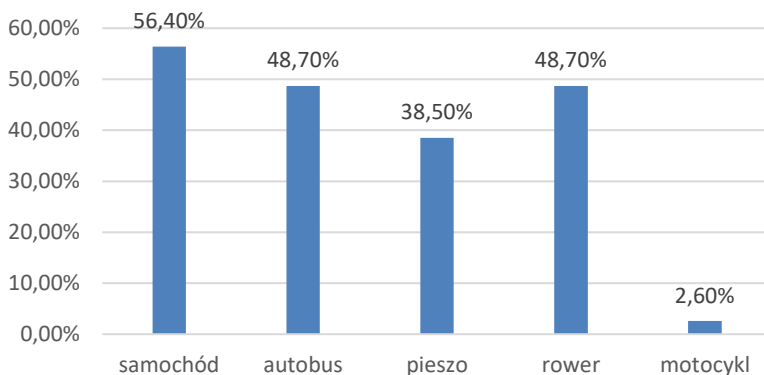
Ankietowani zostali zapytani również, w jakim stopniu po przedłużeniu ulicy Sitarskiej odczuwają mniejsze natężenie ruchu na ulicy Antoniukowskiej i wiadukcie J. H. Dąbrowskiego. Badani mieszkańcy ponownie dokonali oceny w skali 1-5, gdzie 1 oznaczało całkowity brak poprawy dojazdu, a 5 zdecydowaną poprawę dojazdu (Rys. 8). Znacząca większość ankietowanych (74,4%) wskazała dużą poprawę dojazdu wynikającą ze zmiany infrastruktury w Białymstoku.



Rys. 8. Ocena ankietowanych dotycząca mniejszego natężenia ruchu na ulicy Antoniukowskiej i wiadukcie J. H Dąbrowskiego (1 – brak poprawy komfortu dojazdu, a 5 zdecydowana poprawa komfortu dojazdu)

Źródło: opracowanie własne.

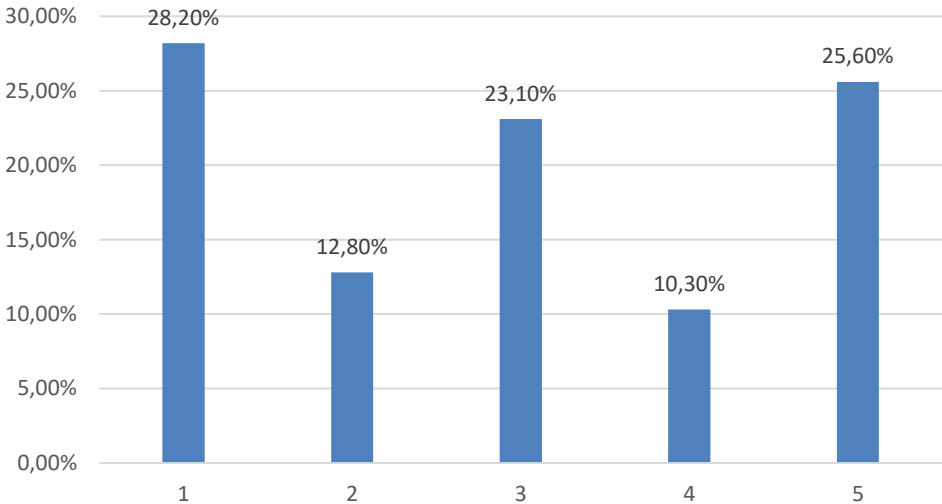
Ankietowani zostali poproszeni o wskazanie, jakimi środkami transportu podróżują co najmniej raz w tygodniu (Rys. 9). Z analizy ich odpowiedzi wynika, iż ponad połowa badanych osób, najczęściej porusza się samochodem (56,4%). Natomiast blisko 50% ankietowanych wybiera również inne środki, takie jak autobus (48,7%) i rower (48,7%). Piesi stanowili 38,5% respondentów, a motocyklem przemieszcza się zaledwie 2,6% badanych.



Rys. 9. Środki transportu, którymi ankietowani poruszają się co najmniej raz w tygodniu

Źródło: opracowanie własne.

Poproszono respondentów także o ocenę w skali 1-5 ich opinii na temat prac drogowych podczas przedłużania ulicy Sitarskiej (Rys. 10). Większość ankietowanych (64,1%) nie odczuło znaczących problemów podczas procesu przebudowy, oceniając skalę dyskomfortu na 1 (28,2%), 2 (12,8%) oraz 3 (23,1%). Pozostałe 35,9% stanowiły negatywne głosy, oceniające dokuczliwość prac drogowych na 4 (10,3%) i 5 (25,6%).



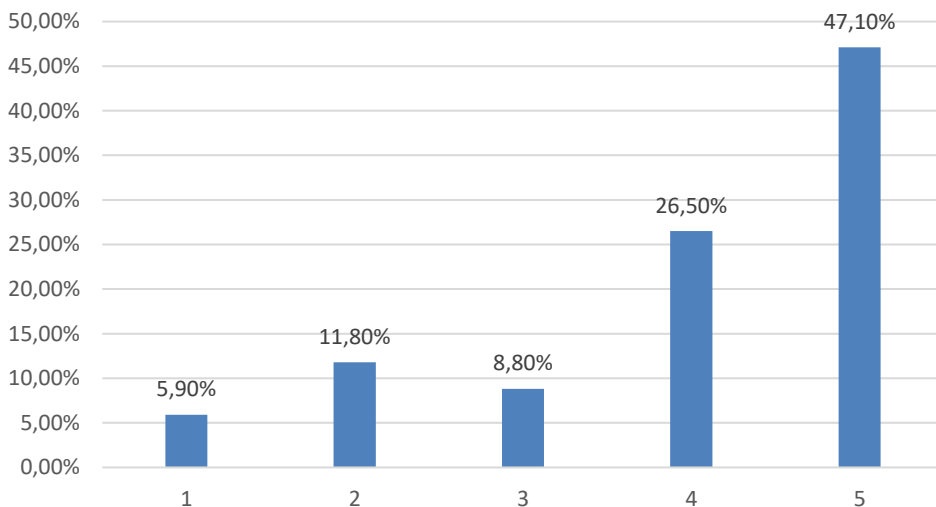
Rys. 10. Ocena wpływu procesu przebudowy ulicy Sitarskiej na komfort ankietowanych (1 – brak odczuwania dyskomfortu podczas przebudowy, 5 – duży dyskomfort)

Źródło: opracowanie własne.

Jednym z kluczowych pytań, na które odpowiadali ankietowani, było ocenienie wpływu przedłużenia ulicy Sitarskiej na jakość ich życia. Aż 87,2% badanych uznało, że zmiana infrastruktury wpłynęła na jakość ich życia pozytywnie, podczas gdy 12,8% mieszkańców wyraziło negatywną opinię w tej kwestii.

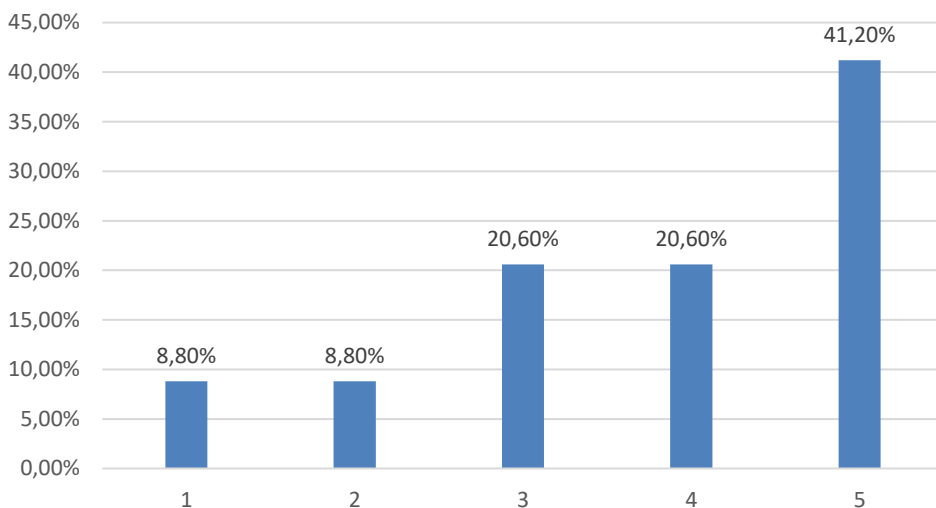
Respondenci, którzy pozytywnie ocenili wpływ tej inwestycji na ich jakość życia, zostali poproszeni o odpowiedź na dwa kolejne pytania. Autorzy zbadali, czy zmiana infrastruktury wpłynęła na większą aktywność fizyczną mieszkańców (jazda na rowerze, rolkach, spacerowanie itp.) (Rys. 11) oraz czy pozwoliła ona na polepszenie komfortu korzystania z transportu komunikacji miejskiej na terenie Białegostoku (Rys. 12). Badani ocenili te kwestie w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało zupełny brak wpływu, a 5 zdecydowanie duży wpływ. W obu przypadkach ponad połowa

ankietowanych (73,6% w pytaniu pierwszym i 61,8% w drugim) udzieliła odpowiedzi pozytywnych, oceniając zmianę na 4 lub 5.



Rys. 11. Ocena ankietowanych na temat wpływu zmiany infrastruktury na ich aktywność fizyczną

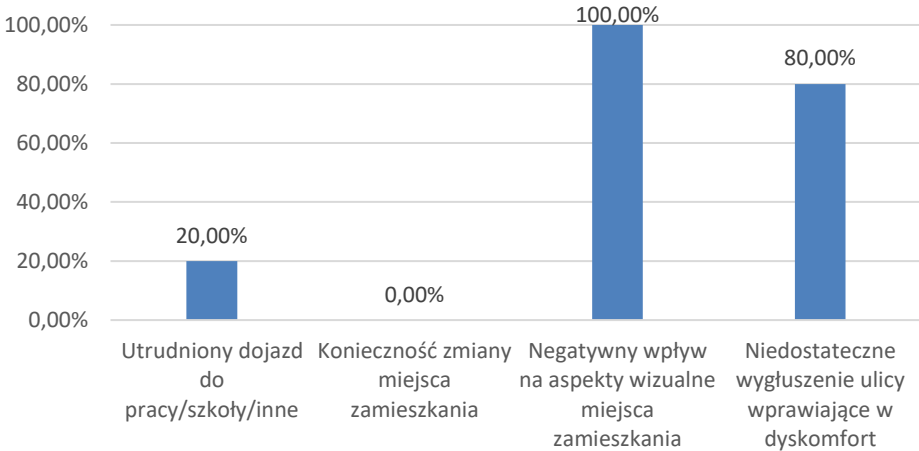
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 12. Ocena ankietowanych na temat wpływu zmiany infrastruktury na ich komfort z korzystania z komunikacji miejskiej w Białymstoku

Źródło: opracowanie własne.

Ankietowani, którzy negatywnie ocenili wpływ przebudowy na jakość ich życia wskazali następnie, w jaki sposób przedłużenie ulicy Sitarskiej utrudniło im funkcjonowanie (Rys. 13). Wszyscy respondenci (100%) uznali, że przebudowa wpłynęła negatywnie na aspekty wizualne otoczenia ich miejsca zamieszkania. Ponadto 80% badanych czuje dyskomfort przez niedostateczne wygłuszenie ulicy. Warto dodać, że przedłużenie ulicy Sitarskiej utrudnia dojazd do pracy, szkoły, czy innych miejsc dla 20% mieszkańców.



Rys. 13. Obszary negatywnego wpływu przebudowy ulicy Sitarskiej na jakość życia wskazane przez mieszkańców

Źródło: opracowanie własne.

Ostatnie pytanie ankiety było otwarte i umożliwiało respondentom wyrażenie pogłębionej opinii na temat wpływu przedłużenia ulicy Sitarskiej na jakość ich życia. Otrzymano m.in. takie opinie, jak:

- „Podczas jazdy na rowerze mogę podziwiać widoki terenów łąkowych”
- „Skrócenie czasu dojazdu na Antoniuk, zdecydowanie pozytywna zmiana”
- „Jest ciekawą formą rekreacji. Pozwala na szybkie dostanie się pieszo w kierunku centrum miasta. Posiada również bardzo duże walory estetyczne/krajobrazowe. Lubię tamtędy przejść, aby móc podziwiać miasto z góry i uspokoić stres w życiu. Minusem tej drogi jest niedopasowana komunikacja miejska, która szybko omijałaby osiedlowe uliczki i pozwalała dostać się bezpośrednio jednym autobusem do ścisłego centrum.”
- „Dzięki przedłużeniu ulicy Sitarskiej do pracy jeżdżę krócej rowerem niż kiedyś samochodem.”

5. Dyskusja

Wybudowany odcinek połączył osiedla Dziesięciny i Białostoczek. Tym sposobem powstała dla mieszkańców alternatywa dojazdu do centrum miasta z osiedli takich, jak: Dziesięciny, Antoniuk, Wysoki Stoczek, Zawady czy też Bacieczki. Poskutkowało to odciążeniem ul. Antoniukowskiej i wiaduktu na ul. J.H. Dąbrowskiego, na których natężenie ruchu w godzinach porannych i popołudniowych było bardzo wysokie. Dla osiedla Białostoczek, które jest otoczone od strony zachodniej, południowej i południowo-wschodniej liniami kolejowymi, przejście nad torami dało lepszy dostęp do północno-zachodniej części miasta.



Rys. 14. Skrócenie trasy od ul. Świętokrzyskiej do ul. Poleskiej

Źródło: <https://www.bialystok.pl/pl/wiadomosci/aktualnosci/przedluzenie-sitarskiej-gotowe.html> [22.04.2023].

Dawna trasa od ul. Świętokrzyskiej do skrzyżowania Poleskiej z Sitarską liczy 2,8 km. Autobusem pokonuje się ją w ok. 25 minut, autem – w ok. 6 minut, a rowerem – w ok. 13 minut. Przejazd z tego samego miejsca i dotarcie do ul. Poleskiej nową drogą to konieczność pokonania 1,2 km i zajmuje mniej czasu: autobusem – ok. 4 minuty, autem ok. 2,5 minuty, a rowerem – ok. 6 minut. Ankietowani mieszkańcy w większości przypadków dostrzegli zalety skrócenia czasu przejazdu nową ulicą.

Pomimo obietnicy wypłacenia odszkodowań mieszkańcom, którzy utracili swoje domy i działki przez budowę inwestycji, wyrazili oni duże niezadowolenie i obawy, co spowodowało liczne protesty podczas planowania całego przedsięwzięcia. Niektórzy właściciele działek potwierdzili w badaniach ankietowych swoje niezadowolenie z powodu budowy nowej ulicy.

Ekrany akustyczne i utworzony nasyp przy części posiadłości i bloków sąsiadujących z ul. Bł. Ks. Michała Sopoćki szpecą, a nawet czasami zasłaniają cały widok. W niektórych miejscach zmniejszają też one nasłonecznienie. Ma to negatywny wpływ na samopoczucie, a także utrudnia możliwość rekreacji i uprawy roślin w ogrodach przydomowych.

Z drogi biegnącej w niektórych miejscach ponad dachami domów, roztacza się rozległy widok na łąki storczykowe, sąsiadujące z ul. Bł. Ks. Michała Sopoćki, co w połączeniu z szerokim chodnikiem i obustronną ścieżką rowerową daje dobrą możliwość rekreacji w postaci spaceru, biegania bądź przejazdu tą trasą rowerem. Warto wspomnieć też, że w pobliżu, przy ul. Radzymińskiej i ul. Świętokrzyskiej, są do dyspozycji stacje rowerów BiKeR. Osoby korzystające ze ścieżki rowerowej w ankiecie wskazały poprawę jakości życia ze względu na powstanie nowej trasy na wycieczki rowerowe.

W większości miejsc na obszarze omawianej inwestycji, wymagających zredukowania hałasu, zostały postawione ekrany akustyczne, ale odcinek ul. Bł. Ks. Michała Sopoćki przy Rodzinnych Ogrodach Działkowych „Sady Antoniukowskie” został pominięty. Brak zniwelowania hałasu wpływa negatywnie na wartość wypoczynkowo-rekreacyjną terenów działkowych w pobliżu drogi.

Jako że ul. Bł. Ks. Michała Sopoćki powstała na terenach łąkowych i działkowych, jej budowa nie zakłóciła zbyt mocno komunikacji w mieście. Niemniej jednak odcinek ul. Sitarskiej (od ul. Hajnowskiej do ul. Kozłowej) i fragment ul. Radzymińskiej (od ul. Oleckiej do ul. Sitarskiej) był nieprzejezdny od 11 czerwca 2018 r. przez ok. tydzień (dojazd do okolicznych posiadłości został zachowany). Hałas pochodzący z robót budowlanych i tymczasowe rozebranie chodnika również stanowiło niedogodność dla mieszkańców mieszkających, bądź poruszających się przy obszarze prac.

Podsumowanie

Zapewnienie dobrej infrastruktury drogowej i komunikacji w Białymstoku, który jest najważniejszym węzłem transportowym w północno-wschodniej Polsce i posiada dużą gęstość zaludnienia w porównaniu z innymi polskimi miastami, jest niezwykle istotne dla jakości życia mieszkańców miasta. Inwestycją drogową, która

miała to na celu, było przedłużenie ulicy Sitarskiej. Była ona częścią unijnego projektu „Poprawa dostępności centrum Białegostoku dla komunikacji miejskiej”. Inwestycja ta ułatwiła bardzo istotnie komunikację w mieście. Proces jej budowy niósł za sobą stosunkowo małą liczbę utrudnień i był całkiem dobrze zaplanowany oraz nie ingerował w jakość życia mieszkańców. Z przeprowadzonych badań wynika jednak negatywny wpływ tej inwestycji na niektóre aspekty życia, niemniej jednak opinię taką wyraziła niewielka liczba mieszkańców, zatem można stwierdzić, że inwestycja związana z przedłużeniem ul. Sitarskiej była potrzebna i poprawiła jakość życia mieszkańców w Białymstoku.

ORCID iD

Julia Siderska: <https://orcid.org/0000-0001-5717-8043>

Literatura

1. Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl>
2. Beim M. (2003), *Problemy ruchu rowerowego w Poznaniu*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, s. 84-88
3. *Białostocka Komunikacja Miejska*, <https://www.komunikacja.bialystok.pl/> [20.04.2023]
4. *BiKeR – Białostocka Komunikacja Rowerowa*, <https://bikerbialystok.pl/> [20.04.2023]
5. Bocheński Tadeusz (2022), *Przestrzenny rozkład ruchu pociągów towarowych w Polsce na tle zmian na rynku kolejowym w latach 2010-2020*, Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG 25(1), s. 58-72
6. Choińska D., Szpilko D. (2021), *Perspektywy wykorzystania technologii smart city w kontekście pandemii COVID-19*, Akademia Zarządzania 5(4), s.109-134
7. Dzieniowska A., Dolińska I. (2017), *Transport rowerowy jako uzupełnienie systemu transportowego polskich miast*, Transport Samochodowy, s. 41-50
8. Gehl J. (2009), *Życie Między Budynkami: Użytkowanie Przestrzeni Publicznych*, RAM, Kraków, s.32-34
9. Grzegorzewski R. (2019), *Efektywność eksploatacyjna, ruchowa i ekonomiczna wydzielonych pasów dla autobusów*, Transport Miejski i Regionalny 4, s. 11-17
10. Huk K. (2015), *Logistyka miejska a społeczna odpowiedzialność biznesu- wspólne obszary zainteresowania*, Studia Ekonomiczne 249, str. 156-157, 160
11. Kiba-Janiak M., Witkowski J. (2014), *Modelowanie logistyki miejskiej*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa

13. Krajewska R., Łukasik Z. (2017), *Efektywne wykorzystanie infrastruktury transportowej w miastach : przykłady dobrych praktyk*, Autobusy : technika, eksploatacja, systemy transportowe 18, s. 203-211.
14. Kurier Poranny, <https://poranny.pl/ul-swietokrzyska-stracili-dzialki-poszli-dosadu/ar/10634724> [22.09.2016]
15. Łaska G. (2014), *Zagospodarowanie śródmiejskiej strefy łąk storczykowych w Białymstoku w świetle zasad rozwoju zrównoważonego*, Problemy Ekologii Krajobrazu 37 ,s. 181-190
16. Osika G. (2017), *O bólu generowanym społecznie*, Ethos 4(120), s. 87-102
17. Ostręga W. (2017), *Aktywność fizyczna jako kluczowy element zdrowego stylu życia*. Warszawa, Instytut Matki i Dziecka
18. Pawlak P. (2018), *Związki pomiędzy rozwojem gospodarczym regionu a stanem infrastruktury drogowej*, Autobusy : technika, eksploatacja, systemy transportowe 19, s. 936-940
19. Piórkowska P., Szpilko D. (2019), *Komunikacja miejska jako element systemu transportowego miasta Białystok – wyniki badań*, Akademia Zarządzania 3(2), s.103-122
20. Ratkowski W., Grabowska-Skorb P., Bzdawski M., Napierała M., Zukow W. (2013), *Jakość życia osób w pierwszej dekadzie wieku emerytalnego, aktywnych i nieaktywnych fizycznie z aglomeracji trójmiejskiej*, J Health Sci 3(16), s. 37-56
21. Remiszewska A., Grodzka B., Śnietka M., Jarocka M. (2022), *Determinanty oraz bariery wyboru roweru jako środka transportu przez studentów Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej*, Akademia Zarządzania 6(2), s. 244-264
22. Rajtarski K. (2022), *Jakość życia a procesy migracyjne na przykładzie powiatów województwa podlaskiego w 2018 roku*, Akademia Zarządzania 6(2), s. 281-289
23. Saniuk S., Witkowski K. (2011), *Zadania infrastruktury transportu miejskiego w logistyce miejskiej*, Logistyka 2, s. 495-499
24. Schafer D.P. (2008), *Revolution or Renaissance. Making the Transition from an Economic Age To a Cultural Age*, Ontario: University of Ottawa Press, Ottawa
25. *Strona Główna Białegostoku - Białystok - Oficjalny Portal Miasta*, https://www.bialystok.pl/pl/dla_mieszkancow/fundusze_unijne/zrealizowane/okresprogramowania20142020/poprawa-dostepnosci-centrum-bialelostoku-dla-komunikacji-miejskiej-1.html [22.04.2023]
26. *Strona Główna Białegostoku - Białystok - Oficjalny Portal Miasta*, <https://www.bialystok.pl/pl/wiadomosci/aktualnosci/przedluzenie-sitarskiej-gotowe.html> [22.04.2023]
27. *Strona Główna Białegostoku - Białystok - Oficjalny Portal Miasta*, <https://www.bialystok.pl/pl/wiadomosci/aktualnosci/umowa-na-budowe-ulicy-sitarskiej.html> [22.04.2023]

28. Stutzer A., Frey B.S (2008), *Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox*, The Scandinavian journal of economics 110(2), s. 339–366.
29. Tundys B. (2013), *Logistyka miejska teoria i praktyka*. Wydanie 2, Difin, Warszawa, s. 13-17, 98-100, 126-127
30. Walsh C. (2010), *Development as Buen Vivir: Institutional arrangements and (de) colonial entanglements*, Development 53(1), s. 15-21.
31. Węclawowicz G. (2003), *Geografia społeczna miast zróżnicowania społeczne przestrzenne*, PWN, Warszawa, s. 57-58.
32. Uchwała NR XXXI/331/04 Rady Miejskiej Białegostoku z dnia 25 października 2004 r. w sprawie podziału miasta na osiedla.

The impact of the extension of Sitarska Street on the quality of life in Białystok

Abstract

The aim of the article is to analyze the impact of the extension of Sitarska Street on the quality of life of residents in Białystok. The theoretical part explains the concepts of urban logistics and quality of life, discusses the administrative division, and characterizes the transport infrastructure of Białystok. In addition, detailed information on land-spatial and communication transformations related to the reconstruction of Sitarska Street has been presented. For the purposes of the main objective of the work, research was carried out among people living in the vicinity of the investment site, which shows that it did not cause many difficulties, was well-planned and did not reduce the quality and comfort of life of the residents.

Key words

urban transport, city logistics, quality of life, transport infrastructure

ZARZĄDZANIE REGIONEM

REGIONAL MANAGEMENT

Zarządzanie finansami gmin miejskich województwa śląskiego w latach 2019-2021 z wykorzystaniem metody TOPSIS

Rafał Kita

Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania

e-mail: kita.rafal00@gmail.com

Justyna Łukomska-Szarek 

Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania

e-mail: j.lukomska-szarek@pcz.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0023

Streszczenie

Wydarzenia lat 2019-2021 na zawsze zmieniły warunki prowadzenia działalności wszystkich podmiotów gospodujących. Panujący w tych latach wirus SARS-CoV2 sprawił, że wiele podmiotów przededefiniowało swoje podejście do polityki finansowej oraz zarządzania finansami w jednostkach gospodarczych. Celem niniejszej publikacji jest przybliżenie problematyki zarządzania finansami jednostek samorządów terytorialnych (JST) w czasach post pandemicznej rzeczywistości. Przy pomocy rozważań teoretycznych podjęto próbę oceny zarządzania finansami i inwestycjami jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie gmin miejskich województwa śląskiego. W części empirycznej została przeprowadzona analiza przy pomocy metody desk research. Ponadto niniejszy artykuł wzbogacono również o budowę wskaźnika syntetycznego za pomocą metody TOPSIS (The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), na podstawie którego przeprowadzono szczegółową analizę kondycji finansowej gmin. Analizą objęto 30 gmin miejskich w województwie śląskim. Badanie zrealizowano na podstawie danych wtórnych opublikowanych na stronach Ministerstwa Finansów, RIO, sprawozdań z wykonania budżetów badanych gmin. Przeprowadzona analiza wykazała, że w latach 2019 – 2021, oceniane jednostki charakteryzował bardzo wysoki potencjał finansowy i inwestycyjny. Podmioty te kumulowały nadwyżki finansowe, wskaźnik samofinansowania był bardzo wysoki, niestety przełożyło się to na osłabienie działalności inwestycyjnej. Według metody porządkowania liniowego TOPSIS, część jednostek województwa śląskiego w wyniku pandemii COVID-19 zostało zakwalifikowanych

do niższej klasy kondycji finansowej. W 2020 roku aż 13 gmin uplasowało się w klasie 3 kondycji finansowej (wobec 16 z 2019 roku), a w 2021 po równo – 11 gmin spośród badanych jednostek przyporządkowano do klasy 2 i 3. W klasie 4, na przestrzeni badanych lat plasowały się 3 jednostki w 2019 oraz 2020 roku, a w 2021 5 gmin. Powtarzający wynik notowały gminy: Knurów, Imielin, Szczyrk, Pszów, Sławków, Łaziska Górne, Mikołów oraz Myszków.

Słowa kluczowe

metoda TOPSIS, COVID-19, pandemia, analiza finansowa, porządkowanie liniowe, zarządzanie finansami, jednostki samorządu terytorialnego

Wstęp

Podmioty gospodarcze w obliczu kryzysu lat 2019-2021 zmuszone były dostosować prowadzenie swojej działalności do nowych warunków, zwłaszcza w czasie pracy zdalnej. Wirus SARS-COV2, który stanowił w tych latach główny czynnik nadzwyczajnej sytuacji gospodarczej, w Polsce sprawił, że wiele podmiotów zmieniło diametralnie swoje podejście do prowadzonej polityki finansowej. Przed rokiem 2019 ożywienie gospodarcze oraz dostęp do funduszy unijnych sprzyjały stymulowaniu działalności inwestycyjnej i rozwojowej. Pandemia COVID-19 oraz spowodowane nią zamknięcia niektórych sektorów gospodarki zmieniły podejście podmiotów gospodarczych do zarządzania finansami. Przejściowe problemy z płynnością finansową i wzrost kosztów stałych prowadzenia działalności wpłynęły między innymi na zmianę polityki finansowej jednostek, a pomoc ze środków budżetowych państwa w ramach Funduszu Przeciwdziałania COVID-19, czy Funduszu Dróg Samorządowych (obecnie Rządowy Fundusz Rozwoju Dróg) pozwoliła w tym trudnym okresie na realizację inwestycji przede wszystkim infrastrukturalnych. W związku z tym celem niniejszej publikacji jest przybliżenie problematyki zarządzania finansami jednostek samorządu terytorialnego w czasach pandemicznej oraz post pandemicznej rzeczywistości. Rozważania teoretyczne stanowiły główny element podjętej próby oceny zarządzania finansami jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie gmin miejskich województwa śląskiego. Część empiryczna artykułu zawiera analizę, której dokonano za pomocą metody desk research. Dodatkowo niniejszy artykuł wzbogacony został o wyznaczenie wskaźnika syntetycznego dla badanych jednostek przy użyciu metody TOPSIS. Wyznaczony wskaźnik stał się podstawą oceny kondycji gmin. Zakresem analizy objęto 30 gmin typu miejskiego znajdujących się w województwie śląskim. Wybór próby badawczej nie był przypadkowy i skupiał się na jednostkach, które w latach 2019-2021 wykazywały

trudności w działaniach inwestycyjnych. Rozważania te przeprowadzono na podstawie danych wtórnych, zaczerpniętych ze stron Ministerstwa Finansów i Regionalnej Izby Obrachunkowej, a także na podstawie sprawozdań z wykonania budżetów badanych jednostek.

1. Przegląd literatury

Znaczenie budżetu jednostki samorządu terytorialnego w kreowaniu jej podstawowych działań odgrywa jedną z najważniejszych ról. Budżet stanowi również mechanizm określający przyszłe zapotrzebowanie konkretnych obszarów wydatkowania, a także pozwala na ukształtowanie i utorowanie polityki finansowej danej jednostki [Jastrzębska, 2012, s. 63]. Określa on także możliwości rozwojowe jednostki poprzez planowanie i realizację inwestycji finansowanych z dostępnych środków [Łukomska-Szarek, 2011, s. 75-80]. Inwestycje stanowią szczególnie kluczową kwestię w przypadku zarządzania jednostką samorządu terytorialnego, ponieważ oznaczają one rozwój oraz zaspokajanie zgłaszanych przez lokalną społeczność potrzeb [Filipiak i Dylewski, 2015, s. 867-877]. Jednostka samorządu terytorialnego jest zdolna do realizacji inwestycji, kiedy posiada nadwyżkę środków finansowych, a także kiedy możliwe jest pozyskanie środków z zewnętrznych źródeł finansowania. Środki te muszą jednak spełniać wymogi opisane w art. 243 Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 roku o finansach publicznych [Dz. U. 2009 Nr 157 poz. 1240 z późn.zm]. Zdolność inwestycyjną jednostki samorządu terytorialnego można także podnieść poprzez uzyskanie dochodów majątkowych, które stają się osobną kategorią dochodów niepodlegającą regulacjom art. 242 ustawy o finansach publicznych [Filipiak, 2017, s. 96-103]. Podkreślenia wymaga również fakt, że stabilność lokalnego rozwoju zależy przede wszystkim od wysokiego poziomu dochodów własnych, co jest równoznaczne z niezależnością i samodzielnością finansową jednostki samorządu terytorialnego [Standar, 2017, s. 71]. Działalność inwestycyjna nie stanowi jednak trzonu prosperowania jednostek, gdyż ich główny cel to realizacja zadań bieżących, które polegają na zarządzaniu majątkiem oraz dostarczaniu usług lokalnej społeczności [Kotlińska, 2012, s. 148-159]. Wątpliwości nie powinien budzić fakt, że efektywne funkcjonowanie jednostki samorządu terytorialnego zależne jest w ogromnej mierze od posiadanego potencjału finansowego oraz od zarządzania pieniędzmi publicznymi w odpowiedni sposób [Antkowiak, 2021, s. 96]. Należy pamiętać, że im więcej zadań, które wymagają finansowania, jest stawiane przed jednostką samorządu terytorialnego, tym większe powinny być środki przez nią posiadane [Pindyk, 2016, s.330].

Dlatego kluczowym zagadnieniem staje się badanie jednostek samorządu terytorialnego w kontekście zarządzania posiadanymi finansami. Istnieje wiele podejść do zarządzania finansami jednostek samorządu terytorialnego. Mnogość metod jest spowodowana wysoką złożonością tych finansów oraz różnymi uwarunkowaniami ich realizacji, przez które decyzje jednostki są ograniczane – cechy te odróżniają zarządzanie budżetem samorządowym od finansów przedsiębiorstwa [Sarnowski, 2019, s. 188]. Jednym z najpopularniejszych rozwiązań, które umożliwia sprawne zarządzanie i analizowanie finansów publicznych, jest budżet zadaniowy, stanowiący podstawowe narzędzie gospodarki budżetowej w wielu krajach członkowskich Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, a także stanowi metodę zalecaną przez Komisję Europejską [Olak i Sowa, 2015, s.146-147]. Wartym podkreślenia wydaje się fakt, że podobnie jak Komisja Europejska, tak i polski ustawodawca nie definiuje bezpośrednio jak powinno wyglądać kompleksowe podejście w obszarze badania kondycji finansowej samorządów i ogranicza je jedynie do stosowania limitu zadłużenia przez jednostki samorządu terytorialnego [Ociepa-Kicińska i in., 2022, s. 153]. Dlatego też jedną z metodą wykorzystywaną do analizy całościowej sytuacji finansowej jednostek jest metoda porządkowania liniowego TOPSIS.

Metody porządkowania liniowego są szeroko wykorzystywane w badaniach ekonomicznych, a ich użycie ma na celu ustalenie kolejności lub określenie klasyfikacji badanych obiektów, którymi mogą być kraje, jednostki samorządu terytorialnego, przedsiębiorstwa czy produkty [Bąk, 2016, s. 23]. Metoda TOPSIS powstała jako metoda wielokryterialna, ale później znalazła zastosowanie do analiz statystycznych jako metoda porządkowania liniowego obiektów i oceny złożonych zjawisk społeczno-gospodarczych [Roszkowska i Wachowicz, 2013, s. 11-40]. Nie mniej w przypadku oceny finansów jednostek samorządu terytorialnego grunt ten pozostaje wciąż w znacznym stopniu niezagospodarowany, gdyż często zasięg czasowy oraz wybieranie konkretnego typu jednostki, prowadzi do ograniczenia próby badawczej [Skica i in., 2020, s. 301-302]. Wykorzystanie metody TOPSIS pozwoliło między innymi na wyznaczenie wskaźnika syntetycznego określającego realizację polityki zrównoważonego rozwoju w województwach Polski w latach 2010 – 2014 [Roszkowska i in., 2017, s.150].

Metoda TOPSIS została po raz pierwszy zaprezentowana w artykule z 1981 roku - *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, którego autorami byli Hwang oraz Yoon [1981]. Metoda TOPSIS pozwala uporządkować próbę badawczą za pomocą zagregowanego miernika tworzonego na podstawie przygotowanej macierzy danych. Pierwszym etapem prowadzenia badań jest wybór odpowiednich zmiennych, a następnie określenie ich charakteru tj. sprawdzenia czy zmienna

była stymulantą czy destymulantą [Dziekański, 2020, s. 43]. Główną ideą tej metody jest ocena podmiotu (np. jednostki samorządu terytorialnego) na podstawie jej odległości euklidesowej od wyniku idealnego oraz antyidealnego. W rankingu najwyżej stawiane są podmioty, których odległość od rozwiązania idealnego jest najkrótsza, zaś jak największa od rozwiązania antyidealnego [Skica i in., 2020, s. 300-301]. Opracowanie wyniki pozwalają ocenić pozycję badanych jednostek w rankingu, a także uszeregowanie miar w klasy i ich zilustrowanie, w przypadku JST np. na kartogramach. Krytyczna analiza literatury przedmiotu w oparciu o metodę triangulacji pozwoliła nakreślić dwa pytania badawcze:

- Czy pandemia COVID-19 wpłynęła na sytuację finansową gmin miejskich województwa śląskiego?
- Które miasta charakteryzowały się najlepszą kondycją finansową w latach 2019-2021?

2. Metodyka badań

Badaniem objęto 30 gmin miejskich województwa śląskiego, z pominięciem miast na prawach powiatu. Okres badawczy obejmował lata 2019-2021. Badania w niniejszym artykule zostały przeprowadzone na podstawie zbioru wskaźników monitorowanych przez Ministerstwo Finansów (tabela 1). Do analizy kondycji finansowej wybrano 11 wskaźników budżetowych, 8 wskaźników na mieszkańca (trzy obliczono samodzielnie) oraz 3 wskaźniki zadłużenia. Przy użyciu udostępnionego pliku sprawdzono efektywność zarządzania budżetem oraz działalność inwestycyjną wybranych jednostek samorządu terytorialnego. Jako grupę analizowanych jednostek wybrano wszystkie gminy miejskie znajdujące się w województwie śląskim. Do kompleksowej oceny wskaźników, a więc i sytuacji finansowej badanych jednostek wykorzystano wskaźnik syntetyczny wyznaczony za pomocą metody TOPSIS, umożliwiającej agregację cech (wskaźników finansowych) i uporządkowanie liniowe badanych obiektów (gmin) według zagregowanej – jednej i syntetycznej – cechy. Istotnym etapem było wyznaczenie rozwiązania idealnego i antyidealnego, co pozwoliło na sprawdzenie, która z badanych gmin najlepiej zarządza swoimi finansami. Po opracowaniu rankingu gmin miejskich znajdujących się w województwie śląskim w oparciu o metodę TOPSIS, dzięki której obliczono wskaźnik syntetyczny, opracowano w dalszej kolejności klasy ich kondycji finansowej. Zadaniem sporządzonych rankingów było porównanie działalności gmin miejskich w obszarze zarządzania budżetem na podstawie przyjętych do badań wskaźników. Etapy badań prezentuje rysunek 1. W tabeli 1 przedstawiono wskaźniki, dla których ustalono współczynnik zmienności (tabela 1).

Krok 1. Dobór odpowiedniej puli wskaźników oraz wyznaczenie wektora wag

$$1 \quad W = \frac{V}{\sum_{i=1}^{18} V} \quad \text{gdzie} \quad \begin{array}{l} W - \text{waga wskaźnika budżetowego} \\ V - \text{współczynnik zmienności pojedynczego wskaźnika} \end{array}$$

$$\sum W = [w_1, \dots, w_n] \quad w_1 + \dots + w_n = 1$$

Krok 2. Obliczenie znormalizowanej macierzy

$$2 \quad \bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2}} \quad \text{gdzie} \quad \begin{array}{l} \bar{X}_{ij} - \text{wartość wskaźnika budżetowego w macierzy znormalizowanej} \\ X_{ij} - \text{wartość nominalna wskaźnika budżetowego} \end{array}$$

Krok 3. Obliczenie ważonej macierzy znormalizowanej

$$3 \quad V_{ij} = \bar{X}_{ij} \times W_j \quad \text{gdzie} \quad \begin{array}{l} V_{ij} - \text{wartość wskaźnika budżetowego w ważonej macierzy znormalizowanej} \\ \bar{X}_{ij} - \text{wartość wskaźnika budżetowego po normalizacji} \\ W_j - \text{określona dla danego wskaźnika waga} \end{array}$$

Krok 4. Obliczenie wartości idealnej (A+) oraz anty-idealnej (A-j)

$$4 \quad \begin{array}{l} A_j^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+) = \{(max_i v_{ij} | j \in B), (min_i v_{ij} | j \in C)\} \\ A_j^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-) = \{(min_i v_{ij} | j \in B), (max_i v_{ij} | j \in C)\} \end{array} \quad \text{gdzie} \quad \begin{array}{l} A_j^+ - \text{wartość idealna} \\ A_j^- - \text{wartość anty-idealna} \\ v_{ij} - \text{wartość wskaźnika budżetowego w} \\ \text{ważonej macierzy znormalizowanej} \end{array}$$

Krok 5. Obliczenie odległości euklidesowej od wartości idealnej

$$5 \quad S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^+)^2 \right]^{0.5} \quad \text{gdzie} \quad \begin{array}{l} S_i^+ - \text{odległość euklidesowa od wartości idealnej} \\ V_{ij} - \text{wartość wskaźnika budżetowego w ważonej macierzy znormalizowanej} \\ V_j^+ - \text{najlepsza wartość danego wskaźnika budżetowego w ważonej} \\ \text{macierzy znormalizowanej} \end{array}$$

Krok 6. Obliczenie odległości euklidesowej od wartości anty-idealnej

$$6 \quad S_i^- = \left[\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^-)^2 \right]^{0.5} \quad \text{gdzie} \quad \begin{array}{l} S_i^- - \text{odległość euklidesowa od wartości anty-idealnej} \\ V_{ij} - \text{wartość wskaźnika budżetowego w ważonej macierzy znormalizowanej} \\ V_j^- - \text{najgorsza wartość danego wskaźnika budżetowego w ważonej} \\ \text{macierzy znormalizowanej} \end{array}$$

Krok 7. Obliczenie rankingowego współczynnika wyznaczającego podobieństwo do rozwiązania idealnego, gdzie najkorzystniejszą opcją jest wariant z najwyższą wartością.

$$7 \quad P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad \begin{array}{l} P_i - \text{wartość współczynnika rankingowego} \\ S_i^+ - \text{odległość euklidesowa od wartości idealnej} \\ S_i^- - \text{odległość euklidesowa od wartości anty-idealnej} \end{array}$$

Rys. 1. Etapy badań – ocena kondycji finansowej gmin miejskich województwa śląskiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Kacprzak, 2018, s. 262-263].

Tab. 1. Wykaz wskaźników budżetowych w ocenie kondycji finansowej gmin miejskich województwa śląskiego metodą TOPSIS

Wskaźnik	Nazwa wskaźnika	Formuła obliczeń	Rodzaj zmiennej
Tablica 1: WSKAŹNIKI BUDŻETOWE			
WB1	Udział dochodów bieżących w dochodach ogółem	Db/Do	Destymulanta
WB2	Udział transferów bieżących w dochodach bieżących	Tb/Db	Destymulanta
WB3	Udział nadwyżki operacyjnej w dochodach bieżących	No/Db	Stymulanta
WB4	Udział wydatków majątkowych w wydatkach ogółem	Wm/Wo	Stymulanta
WB5	Obciążenie wydatków bieżących wydatkami na wynagrodzenia i pochodne od wynagrodzeń	Ww/Wb	Destymulanta
WB6	Udział nadwyżki operacyjnej i dochodów ze sprzedaży majątku w dochodach ogółem	$(No + Sm)/Do$	Stymulanta
WB8	Udział nadwyżki operacyjnej i dochodów majątkowych w wydatkach majątkowych (wskaznik samofinansowania)	$(No + Dm)/Wm$	Stymulanta
WB9	Potencjał rozwojowy w relacji do wydatków majątkowych i spłat kapitału	$(Pbzwr+(Do-Wb))/Wm+Rs$	Stymulanta
WB10	Potencjał inwestycyjny w relacji do wydatków majątkowych	$(Pbzwr+(Do-Wb-Rs))/Wm$	Stymulanta
WB11	Wykorzystanie potencjału inwestycyjnego	$Wm/(Pbzwr+(Do-Wb-Rs))$	Stymulanta
Dw/Do	Udział dochodów własnych w dochodach ogółem	Dw/Do	Stymulanta
Tablica 2: WSKAŹNIKI NA MIESZKAŃCA			
WL1	Transferzy bieżące na mieszkańca	Tb/L	Destymulanta
WL2	Nadwyżka operacyjna na mieszkańca	No/L	Stymulanta
WL3	Zobowiązania ogółem na mieszkańca	Zo/L	Destymulanta
WL4	Potencjał rozwojowy na mieszkańca	$(Pbzwr+(Do-Wb))/L$	Stymulanta
WL5	Potencjał inwestycyjny na mieszkańca	$(Pbzwr+(Do-Wb-Rs))/L$	Stymulanta
Wo/L	Wydatki ogólne na mieszkańca	Wo/L	Stymulanta
Wm/L	Wydatki majątkowe na mieszkańca	Wm/L	Stymulanta
Do/L	Dochody ogółem na mieszkańca	Do/L	Stymulanta
Tablica 3: WSKAŹNIKI WEDŁUG TYTUŁÓW ZADKUŻENIA			
WZ1	Udział zobowiązań ogółem w dochodach ogółem	Zo/Do	Destymulanta
WZ3	Obciążenie dochodów ogółem obsługą zadłużenia	$(Rs+O)/Do$	Destymulanta
WZ5	Obciążenie dochodów bieżących obsługą zadłużenia	$(Rs+O)/(Db+Ddb)$	Destymulanta

gdzie: L- liczba mieszkańców JST; Db- wykonane dochody bieżące; Dm- wykonane dochody majątkowe; Sm- dochody ze sprzedaży majątku; Db- wykonane dochody bieżące; Tb- transfery bieżące - dochody z subwencji ogólnej oraz z tytułu dotacji i środków przeznaczonych na cele bieżące; Wo- wykonane wydatki ogółem; Wm- wykonane wydatki majątkowe; Wb- wykonane wydatki bieżące; Ww- wykonane wydatki na wynagrodzenia i pochodne od wynagrodzeń z wyłączeniem wynagrodzeń finansowanych lub współfinansowanych środkami, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy o finansach publicznych; Zo- zobowiązania ogółem według tytułów dłużnych; O- wydatki na obsługę długu, w tym odsetki od zaciągniętych kredytów i pożyczek; Rs- spłata rat kapitałowych od zaciągniętych kredytów i pożyczek; No- nadwyżka operacyjna; Pbzw- przychody budżetu z wyłączeniem kredytów, pożyczek, emisji papierów wartościowych; Ddb- dochody bieżące z tytułu dotacji i środków przeznaczonych na cele bieżące; Dw- wykonane dochody własne;

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Finansów, Wskaźniki do oceny sytuacji finansowej JST w latach 2019-2021, <https://www.gov.pl/web/finanse/wskazniki-do-oceny-sytuacji-finansowej-jst-w-latach-2019---2021> [15.04.2023].

Każdy z wybranych wskaźników z tabeli 1, dla których współczynnik zmienności przekraczał poziom 10% (minimalny poziom wahań wskaźnika umożliwiający podjęcie analizy zmian kondycji finansowej) otrzymał odpowiednią wagę. Wartość wag ustalono na podstawie udziału wyznaczonego współczynnika zmienności dla konkretnego wskaźnika budżetowego w sumie wartości wszystkich współczynników zmienności wykorzystanych w badaniu, gdzie $\sum_{k=1}^n w_k = 1$ [Roszkowska, Wachowicz, 2015]. Sumowaniu nie podlegały wartości współczynników zmienności, obliczonych dla odrzuconych wskaźników. Wartość zsumowanych pojedynczych wag była równa 1. Po zakończeniu etapu wyboru zmiennych określanych jako stymulanty bądź destymulanty, dokonano obliczeń w celu znormalizowania podanych wskaźników i przygotowania na tej podstawie znormalizowanej macierzy wartości wskaźników, tak aby każda z podanych wartości mogła zostać uwzględniona w badaniu metodą TOPSIS. Wyodrębnioną macierz przekształcono w ważoną macierz znormalizowaną. Uzyskano to dzięki wymnożeniu wartości z macierzy znormalizowanej z określonymi wcześniej wagami. W kolejnym kroku za pomocą odpowiedniej formuły wybrano wartość idealną i anty-idealną dla każdego z analizowanych wskaźników. Kolejno wyznaczono odległość euklidesową od wartości idealnej oraz anty-idealnej, na podstawie macierzy wskaźników, by w kolejnym kroku sporządzić ranking na podstawie współczynnika wyznaczającego podobieństwo do rozwiązania idealnego. Pierwsze miejsce w rankingu zajęły gminy miejskie, w których obliczony wskaźnik syntetyczny metodą porządkowania linowego TOPSIS był jak najwyższy.

3. Wyniki badań i dyskusja

W ramach przeprowadzonej w poniższym artykule analizy wybrano 22 wskaźniki, w tym 11 wskaźników budżetowych 30 gmin miejskich województwa śląskiego, które pozwoliły na przeprowadzenie badań kondycji finansowej jednostek samorządu terytorialnego w latach 2019 – 2021. W tabelach 2-4 przedstawiono wartości poszczególnych miar. Wykazane w tabelach wskaźniki, pozwalają dokonać oceny zarządzania budżetem jednostki samorządu terytorialnego. W gminach typu miejskiego znajdujących się na terenie województwa śląskiego w latach 2019-2021 można zauważyć wyraźne tendencje do oscylowania wskaźnika WB1 (udział dochodów własnych w dochodach ogółem) w granicach 90-95%. Oznacza to, że gminy miejskie w większości przypadków otrzymują swoje wpływy budżetowe na realizację zadań bieżących, a dochody związane z działalnością inwestycyjną gminy stanowiły często mniej niż 10% jej dochodów ogółem.

Tab. 2. Wykaz wskaźników budżetowych w ocenie kondycji finansowej gmin miejskich województwa śląskiego w 2019 roku

Nazwa JST	WB1	WB2	WB3	WB4	WB5	WB6	WB7	WB9	WB10	WB11	DW/DO
BĘDZIN	96,64	39,73	4,76	7,29	33,93	5,65	109,97	92,64	89,57	111,65	61,6
CZĘŁADŹ	75,30	39,75	2,53	22,21	39,47	16,02	126,99	130,40	133,53	74,89	70,1
WOJKOWICE	90,22	43,59	3,03	6,16	34,47	8,90	217,95	145,64	204,54	48,89	60,7
SŁAWKÓW	92,42	38,82	4,24	18,79	43,14	6,23	56,14	71,73	67,14	148,94	64,1
SZCZYRK	91,00	32,81	11,60	10,27	37,56	12,80	212,36	184,14	237,63	42,08	70,1
CIESZYN	89,10	43,00	4,57	15,08	39,81	7,77	99,17	87,75	84,51	118,34	61,7
USTROŃ	96,08	35,96	11,88	13,57	42,12	11,46	115,26	101,44	102,62	97,45	65,5
WIŚLA	97,25	37,90	11,68	28,22	37,21	11,45	41,77	67,83	64,98	153,89	63,1
KNURÓW	90,44	39,66	18,96	25,74	40,41	18,10	105,10	308,65	310,68	32,19	64,1
PYSKOWICE	77,55	45,23	5,41	29,31	40,31	7,84	87,58	94,66	94,53	105,78	64,9
LUBLINIEC	88,66	47,13	7,62	20,09	37,60	8,46	87,89	82,90	81,13	123,26	58,2
ŁAZISKA GÓRNE	97,84	37,47	4,71	7,67	43,91	5,42	87,46	113,06	116,59	85,77	63,3
MIKOŁÓW	93,88	36,02	5,32	10,18	39,56	6,23	110,41	120,93	125,73	79,53	66,2
ORZESZE	98,74	49,31	8,71	6,83	39,63	9,08	149,33	225,55	247,06	40,48	51,3
MYSZKÓW	93,53	52,44	9,04	14,36	40,76	8,64	104,69	98,32	97,74	102,31	51,0
RACIBÓRZ	93,10	43,72	6,40	14,44	37,36	8,56	87,46	112,04	114,25	87,53	59,3
KALETY	90,56	53,55	15,20	24,16	38,00	14,54	94,82	120,56	121,87	82,06	51,5
MIASTECZKO ŚLĄSKIE	96,15	35,89	5,83	5,77	35,80	7,37	170,44	170,24	203,28	49,19	65,5
RADZIONKÓW	79,57	45,04	5,15	30,35	40,69	6,03	74,59	90,06	89,00	112,36	64,2
TARNOWSKIE GÓRY	92,86	41,87	6,73	13,65	32,72	8,12	97,78	105,62	107,79	92,77	61,1
BIERUŃ	85,43	37,96	12,90	19,01	39,70	16,16	146,47	162,40	173,04	57,79	67,6
IMIELIN	89,44	37,36	17,19	32,97	35,78	16,19	71,18	85,67	85,60	116,82	66,6
ŁĘDZINY	93,18	43,68	7,08	23,08	39,73	7,08	51,63	75,25	72,58	137,77	59,3
PSZÓW	93,61	53,11	6,83	21,21	43,04	6,41	54,47	107,30	107,81	92,75	50,3
RADLIN	98,15	45,41	3,14	12,52	45,71	3,24	36,26	75,79	74,54	134,15	55,4
RYDUŁTOWY	99,09	47,77	4,25	6,33	42,20	4,55	79,88	103,39	104,95	95,28	52,7
WODZISŁAW ŚLĄSKI	91,46	45,21	5,81	11,85	36,22	6,59	119,60	109,69	113,18	88,36	58,6
PORĘBA	98,48	45,81	5,16	8,09	33,49	5,80	80,35	175,61	176,12	56,78	54,9
ZAWIERCIE	91,73	45,45	7,67	15,92	39,67	7,49	95,43	113,56	115,39	86,67	58,3
ŻYWIEC	98,25	40,88	7,63	7,90	36,99	8,16	118,70	107,99	109,98	90,92	59,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.gov.pl/web/finanse/wskazniki-do-oceny-sytuacji-finansowej-jst-w-latach-2019---2021> [15.04.2023].

Tab. 3. Wykaz wskaźników budżetowych w ocenie kondycji finansowej gmin miejskich województwa śląskiego w 2020 roku

Nazwa JST	WB1	WB2	WB3	WB4	WB5	WB6	WB7	WB9	WB10	WB11	DW/DO
BĘDZIN	94,55	42,77	0,70	7,94	32,10	3,12	75,48	96,31	95,17	105,08	59,6
CZĘŁADŹ	75,26	42,52	1,52	23,77	37,57	10,18	112,02	146,42	149,69	66,81	68,0
WOJKOWICE	75,66	48,10	0,06	23,31	33,43	1,04	106,07	119,08	121,60	82,24	63,6
ŚLAWKÓW	80,61	39,62	0,71	22,06	42,93	2,47	88,12	80,67	77,97	128,26	68,1
SZCZYRK	97,22	34,98	2,85	7,15	36,11	2,89	76,31	194,03	214,82	46,55	66,0
CIESZYN	90,32	47,68	2,08	9,93	38,68	3,49	118,50	140,69	157,16	63,63	56,9
USTRŃ	94,55	41,38	4,83	20,55	41,90	4,72	43,05	75,78	72,04	138,82	60,9
WIŚLA	95,69	41,83	10,84	13,56	36,62	10,41	109,70	150,13	160,56	62,28	60,0
KNURÓW	82,30	47,93	5,83	19,93	38,25	6,54	116,59	379,59	382,99	26,11	60,6
PYSKOWICE	86,19	47,40	1,57	11,47	37,76	5,60	137,92	166,61	201,73	49,57	59,1
LUBLINIEC	77,17	51,09	5,02	28,48	36,57	4,87	91,49	90,19	89,35	111,92	60,6
ŁAZISKA GÓRNE	93,28	41,40	1,35	10,29	42,44	2,57	75,56	99,39	99,28	100,73	61,4
MIKOŁÓW	91,48	38,73	3,27	14,26	37,78	4,06	78,18	100,69	100,78	99,23	64,6
ORZESZE	86,49	53,42	4,13	17,47	36,96	4,11	97,35	135,75	137,46	72,75	53,8
MYSZKÓW	92,19	55,07	4,62	8,89	38,73	4,84	140,78	139,62	156,51	63,90	49,2
RACIBÓRZ	85,94	46,59	6,70	10,02	35,35	10,94	221,85	247,61	275,09	36,35	60,0
KALETY	95,69	55,35	15,05	14,11	35,01	14,79	140,10	191,58	206,64	48,39	47,0
MIASTECZKO ŚLĄSKIE	86,36	39,89	4,59	9,33	32,83	7,18	207,57	220,87	246,41	40,58	65,6
RADZIKÓW	80,58	48,95	2,65	17,47	39,40	5,59	129,81	122,80	127,28	78,57	60,6
TARNOWSKIE GÓRY	84,14	46,38	2,92	10,08	33,05	5,09	200,11	162,98	181,46	55,11	61,0
BIERUŃ	89,21	43,03	5,58	12,92	38,20	6,78	126,09	188,72	211,75	47,23	61,6
IMIELIN	93,17	41,45	12,46	16,97	35,53	12,51	110,60	133,31	136,39	73,32	61,4
ŁĘDZINY	93,11	53,78	9,84	16,16	40,52	10,27	99,21	92,92	91,13	109,74	49,9
PSZÓW	81,48	56,93	3,74	7,50	41,36	3,76	339,33	376,25	451,35	22,16	53,6
RADLIN	92,28	46,74	3,34	7,17	43,61	3,12	156,82	141,20	154,04	64,92	56,9
RYDUŁTOWY	90,94	50,96	5,09	14,55	40,41	6,02	93,17	104,30	104,83	95,40	53,7
WODZISŁAW ŚLĄSKI	93,34	48,31	5,41	8,22	34,86	6,76	148,12	162,76	196,26	50,95	54,9
PORĘBA	95,23	47,50	6,12	6,06	31,86	8,61	183,64	276,25	276,25	36,20	54,8
ZAWIERCIE	84,93	47,88	3,47	16,20	37,93	5,10	113,67	112,49	114,14	87,61	59,3
ŻYWIEC	97,61	43,25	3,63	5,38	35,91	3,93	110,97	75,60	49,25	203,03	57,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.gov.pl/web/finanse/wskazniki-do-oceny-sytuacji-finansowej-jst-w-latach-2019---2021> [15.04.2023].

Tab. 4. Wykaz wskaźników budżetowych w ocenie kondycji finansowej gmin miejskich województwa śląskiego w 2021 roku

Nazwa JST	WB1	WB2	WB3	WB4	WB5	WB6	WB7	WB9	WB10	WB11	DW/DO
BĘDZIN	96,64	42,09	6,14	10,63	34,25	8,29	103,62	115,34	118,97	84,05	60,1
CZĘŁADŹ	75,30	37,66	13,43	28,60	39,66	18,40	105,44	135,92	137,17	72,90	69,4
WOJKOWICE	90,22	49,18	8,92	15,08	34,29	8,19	147,07	193,63	221,97	45,05	57,2
SŁAWKÓW	92,42	41,69	6,60	14,72	44,09	7,49	130,89	123,89	126,21	79,23	63,6
SZCZYRK	91,00	38,19	4,49	17,00	39,11	5,59	124,35	234,99	238,03	42,01	68,1
CIESZYN	89,10	47,66	4,93	7,55	39,04	8,37	126,32	157,13	182,62	54,76	54,5
USTRŃ	96,08	39,35	15,18	17,41	45,14	13,97	146,77	172,84	182,07	54,92	64,6
WIŚLA	97,25	42,04	14,87	21,36	37,43	12,82	180,55	206,12	211,79	47,22	66,9
KNURÓW	90,44	43,41	18,32	14,81	38,79	19,45	201,01	582,26	583,62	17,13	60,6
PYSKOWICE	77,55	45,82	5,12	8,40	40,01	8,06	179,82	275,02	301,27	33,19	58,6
LUBLINIEC	88,66	48,68	9,69	20,84	37,16	9,56	89,87	107,24	107,96	92,63	56,4
ŁAZISKA GÓRNE	97,84	41,61	5,36	9,58	42,36	9,73	123,93	135,32	141,94	70,45	61,1
MIKOŁÓW	93,88	38,37	10,20	12,78	39,41	12,49	125,91	124,04	128,01	78,12	63,9
ORZESZE	98,74	52,27	10,35	10,91	38,41	10,49	163,08	259,99	269,31	37,13	51,4
MYSZKÓW	93,53	53,54	10,82	7,65	41,40	9,79	305,65	247,93	350,10	28,56	52,1
RACIBÓRZ	93,10	46,49	11,76	15,27	35,41	15,52	156,07	235,74	252,05	39,68	58,9
KALETY	90,56	54,80	15,86	10,71	36,89	16,40	195,00	259,18	302,09	33,10	47,2
MIASTECZKO ŚLĄSKIE	96,15	40,01	6,61	13,08	33,35	10,30	88,03	160,43	168,87	59,22	62,2
RADZIONÓW	79,57	48,95	8,32	8,39	39,19	10,16	212,82	235,27	277,90	35,98	55,3
TARNOWSKIE GÓRY	92,86	45,17	10,11	8,58	33,55	11,14	206,45	313,17	349,13	28,64	57,9
BIERUŃ	85,43	41,13	12,39	17,09	39,08	12,13	119,69	168,51	181,58	55,07	62,3
IMIELIN	89,44	41,05	18,76	24,02	36,45	17,71	116,21	129,09	131,26	76,19	63,0
ŁĘDZINY	93,18	51,78	2,62	3,70	42,41	10,59	444,34	259,40	427,26	23,40	54,6
PSZÓW	93,61	55,52	10,02	7,11	42,61	10,52	170,69	404,54	487,97	20,49	45,4
RADLIN	98,15	47,38	5,54	11,59	44,84	5,60	75,86	122,58	127,53	78,41	54,4
RYDUŁTOWY	99,09	53,63	7,91	17,48	40,88	7,28	99,80	109,46	111,76	89,48	51,9
WODZISŁAW ŚLĄSKI	91,46	49,28	7,86	10,67	35,38	8,63	119,55	194,45	239,34	41,78	53,2
PORĘBA	98,48	45,52	11,03	17,02	32,65	15,15	152,33	193,59	197,90	50,53	61,0
ZAWIERCIE	91,73	45,70	10,00	13,27	39,23	13,02	157,02	189,63	201,52	49,62	59,1
ŻYWIEC	98,25	47,32	1,40	6,10	35,48	2,66	160,99	298,90	298,90	33,46	56,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.gov.pl/web/finanse/wskazniki-do-oceny-sytuacji-finansowej-jst-w-latach-2019---2021> [15.04.2023].

Pandemia SARS-CoV-2, której szczyt przypadał na rok 2020, sprawiła, że liczba jednostek samorządu terytorialnego z dochodami bieżącymi poniżej 90% dochodów ogółem drastycznie wzrosła. Sytuacja ta wynikała ze spowolnienia gospodarczego, jakie można było wtedy zaobserwować, a co za tym idzie działalność jednostki również nie wymagała aż tak dużych nakładów finansowych. Pomimo tego wyraźnego spadku dochodów bieżących, wciąż stanowiły one główne źródło dochodów gmin miejskich, a ich poziom oscylował w przedziale od 75,26% do 97,61% dochodów ogółem.

Badanie udziału dochodów własnych w dochodach ogółem (Dw/Do) pozwala określić stopień samodzielności finansowej gminy. W gminach typu miejskiego wartość dochodów własnych w stosunku do dochodów ogółem na przestrzeni badanych lat jest wysoka i jednostki te wykazują dużą samodzielność finansową. W 2019 roku najniższy udział dochodów własnych w gminach miejskich województwa śląskiego kształtował się na poziomie 50,3%, co oznacza, że nawet w tym przypadku, gmina Pszów jest w stanie większość swoich wydatków finansować z własnych źródeł. W przypadku gminy Czeladź i Szczyrk samodzielność finansowa w zakresie generowania dochodów własnych jest najwyższa, stanowią one bowiem ponad 70% wszystkich posiadanych dochodów budżetowych ogółem. W roku 2020 ponownie można zauważyć skutki panującej wówczas pandemii COVID-19. Dochody własne gmin miejskich były mniejsze niż rok wcześniej, a ich udział w trzech z analizowanych jednostek spadł poniżej poziomu 50%. Sytuację tą można uznać za niekorzystną, ponieważ w większości wydatki gminy były uzależnione od dochodów transferowanych z budżetu państwa. Sytuacja w 2021 roku wygląda podobnie, jak w roku poprzednim, a udział dochodów własnych w dochodach ogółem zawierał się w przedziale 45,4% - 69,4%.

Generowanie dodatniego wyniku operacyjnego, czyli tak zwanej nadwyżki budżetowej, to sytuacja korzystna dla działania jednostki samorządu terytorialnego. Dzięki dodatkowym środkom gmina ma możliwość spłaty swoich zobowiązań, a także realizację dodatkowych wydatków mających charakter inwestycyjny. Udział nadwyżki operacyjnej można sprawdzić za pomocą wskaźników WB3 (udział nadwyżki operacyjnej w dochodach ogółem) oraz WB6 (udział nadwyżki operacyjnej i dochodów majątkowych w dochodach ogółem). Wskaźnik WB3 pokazuje jednak tylko relację nadwyżki operacyjnej do dochodów bieżących jednostki, zaś wskaźnik WB6 pozwala zbadać, jak kształtował się udział nadwyżki operacyjnej powiększonej o dochody ze sprzedaży majątku, względem dochodów ogółem. Sprzedaż majątku pozwala zwiększyć potencjał inwestycyjny płynący z nadwyżki operacyjnej. W badanych gminach udział nadwyżki bieżącej i dochodów ze sprzedaży majątku w porównaniu do dochodów ogółem kształtuje się na poziomie od 3,24% do 18,10% w 2019 roku, od 1,04% do 14,79% w 2020 roku oraz od 2,66% do 19,45% w 2021

roku. Oznacza to, że część z badanych jednostek wykazuje duży potencjał inwestycyjny, a także może pozwolić sobie na spłatę swoich zobowiązań, zaś część gmin posiada niewielkie możliwości w tym zakresie, gdyż ich nadwyżka często oscyluje w okolicach 5%.

Wydatki majątkowe pozwalają sprawdzić nakłady inwestycyjne jednostki samorządu terytorialnego. Udział wydatków majątkowych w wydatkach ogółem (WB4) w badanej próbie jest wysoko zróżnicowany. Część gmin miejskich wykazuje bardzo niski udział tego rodzaju wydatków w swojej ogólnej strukturze, co świadczy o ich niskiej działalności inwestycyjnej. Najmniejszy udział przekazanych na realizację inwestycji środków można zaobserwować w gminie Łędzin w 2021 roku, kiedy na ten cel ulokowano 3,7% wszystkich wydatków jednostki. Największy udział wydatków majątkowych można zauważyć w 2019 roku, kiedy gminy Imielin, Radzionków i Pyskowice przeznaczyły odpowiednio 32,97%, 30,35% oraz 29,31% swoich wydatków na działalność inwestycyjną. Pandemia COVID-19 nie obniżyła drastycznie poziomu realizowanych wydatków majątkowych badanych jednostek. Gminy miejskie wciąż kontynuowały rozpoczęte inwestycje oraz rozpoczynały realizację kolejnych przedsięwzięć. Dużym wsparciem były środki przekazywane JST w ramach Samorządowego Funduszu Dróg.

Ważnym zagadnieniem w kontekście wydatków majątkowych jest ich finansowanie. Wskaźnik WB7 (udział nadwyżki operacyjnej i dochodów majątkowych w wydatkach majątkowych) pozwala ocenić poziom samofinansowania w gminie. Relacja dochodów majątkowych i nadwyżki operacyjnej do wydatków majątkowych powinna być jak najwyższa, aby gmina nie polegała na zewnętrznych źródłach finansowania wydatków inwestycyjnych. W 2019 wskaźnik samofinansowania wypadł najgorzej w całym badanym zestawieniu. Gmina Radlin wykazywała najniższe pokrycie wydatków inwestycyjnych swoimi funduszami oscylujące na poziomie 36%. W Gminie Wisła było to tylko 41,77% pokrytych wydatków majątkowych, a gminy Łędziny, Pszów, Sławków spłaciły tylko około 50% swoich inwestycji za pomocą nadwyżki budżetowej i otrzymanych dochodów majątkowych. W kontraście do wymienionych gmin stają gminy Wojkowice oraz Szczyrk, gdzie wskaźnik samofinansowania dwukrotnie przewyższa realizowane przez jednostki wydatki majątkowe. W 2020 roku sytuacja znacząco się poprawia. Tylko w Gminie Ustroń wskaźnik WB7 wynosił poniżej 50%. W zestawieniu z tego roku wciąż wiele gmin notuje wartość wskaźnika poniżej 100%, jednak nie są one tak niskie jak jeszcze rok wcześniej. Również w 2020 zwiększa się liczba gmin, których nadwyżka operacyjna i dochody majątkowe przekraczają dwukrotnie lub trzykrotnie wydatki na inwestycje danej jednostki samorządu terytorialnego. W 2021 roku sytuacja, dzięki większej ostrożności gmin w podejmowaniu decyzji finansowych, jeszcze bardziej się

stabilizuje, a najniższa wartość wskaźnika wynosi 75,86%. Również w 2021 roku można zauważyć najwyższą wartość wskaźnika na przestrzeni badanych lat, którego wartość w Gminie Łęczyny stanowi 444,34%.

Oprócz wskaźników budżetowych do dalszego etapu badań ocenie poddano także wskaźniki na mieszkańca i zadłużenia, jednak ze względu na ograniczoną objętość artykułu, autorzy postanowili zaprezentować rezultaty końcowe – a mianowicie ocenę kondycji finansowej badanych gmin z wykorzystaniem miar porządkowania liniowego TOPSIS. Etapy wskazanej metody opisano szczegółowo w metodologii badań, w niniejszej części opracowania wykazane zostaną wyniki końcowe – ranking gmin miejskich województwa śląskiego pod względem ich kondycji finansowej (tabela 5).

Tab. 5. Ranking gmin typu miejskiego województwa śląskiego ze względu na poziom wskaźników finansowych obliczony za pomocą metody TOPSIS

Nazwa JST	Ri	Ranking 2019	Ri2	Ranking 2020	Ri3	Ranking 2021
Będzin	0,3526	24	0,2276	29	0,3012	26
Czeladź	0,4752	8	0,3948	13	0,5565	3
Wojkowice	0,3018	29	0,2949	26	0,3434	24
Ślawków	0,3651	22	0,2872	27	0,3407	25
Szczyrk	0,4882	7	0,3792	14	0,4840	8
Cieszyn	0,3500	25	0,2449	28	0,2658	29
Ustroń	0,2715	30	0,3151	21	0,4612	13
Wiśła	0,4365	12	0,4521	5	0,5216	4
Knurów	0,8520	1	0,6040	1	0,7429	1
Pyskowice	0,5357	5	0,3003	25	0,3988	18
Lubliniec	0,4353	13	0,4052	12	0,3819	21
Łaziska Górne	0,4197	18	0,3068	23	0,3685	22
Mikotów	0,4070	20	0,3220	19	0,3945	19
Orzesze	0,5024	6	0,4161	9	0,4979	6
Myszków	0,3630	23	0,3187	20	0,4032	16
Racibórz	0,4129	19	0,4558	4	0,4898	7
Kalety	0,5461	4	0,5890	2	0,5040	5
Miasteczko Śląskie	0,4258	17	0,4237	8	0,4200	15
Radzionków	0,4718	9	0,3262	18	0,4002	17
Tarnowskie Góry	0,3775	21	0,3433	15	0,4712	11
Bieruń	0,5597	3	0,4089	11	0,4763	10
Imielin	0,6356	2	0,5781	3	0,5930	2
Łęczyna	0,4260	16	0,4355	7	0,3592	23
Pszów	0,4523	10	0,4380	6	0,4655	12
Radlin	0,3485	26	0,2156	30	0,2146	30
Rydułtowy	0,3225	28	0,3110	22	0,2860	27
Wodzisław Śląski	0,3312	27	0,3065	24	0,2745	28
Poręba	0,4302	15	0,4119	10	0,4771	9
Zawiercie	0,4348	14	0,3281	17	0,4254	14
Żywiec	0,4457	11	0,3303	16	0,3912	20

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Finansów, <https://www.gov.pl/web/finanse/2021-r7>, [29.03.2023].

Analiza danych przedstawionych w tabeli 5 pozwala zauważyć, że w latach 2019-2020, które przyjęto jako okres badawczy, Gmina Knurów zajmowała pierwsze miejsce w każdym roku pod względem najlepszej kondycji finansowej. Na podium w każdym z badanych lat znajduje się również gmina Imielin, która w 2019 i 2021 roku zajęła drugie miejsce w sporządzonym rankingu, a w 2020 znalazła się na 3 miejscu, ponieważ została wyprzedzona przez Gminę Kalety. W 2019 podium rankingu domykała Gmina Bieruń, zaś w 2021 na pozycji trzeciej znalazła się Gmina Czeladź, której pozycja zmieniła się aż o 10 miejsc względem roku poprzedniego. Wspomniane jednostki samorządu terytorialnego notowały szczególnie duże wartości wskaźników związanych z inwestycjami realizowanymi na ich terenie oraz ogólnym rozwojem gmin.

Zdecydowanym przegranym rankingu zawartego w tabeli 5 można wskazać Gminę Radlin, która w 2019 roku zajmowała 26 miejsce, zaś w kolejnych dwóch latach badawczych była na ostatnim miejscu wśród wszystkich badanych jednostek. Do zbioru gmin, które na przestrzeni badanych lat zajmowały dalekie lokaty w przygotowanym rankingu, należy zaliczyć: Gminę Wojkowice (29 miejsce w 2019 roku), Rydułtowy (28 miejsce w 2019 roku), Będzin (29 miejsce w 2020 roku), Cieszyn (28 miejsce w 2020 oraz 29 miejsce w 2021 roku), a także Wodzisław Śląski, który w 2019 roku zajął 27 miejsce, a w 2021 była to 28 pozycja na liście gmin miejskich. W gminach tych widać szczególnie niskie kwoty inwestycji przypadające na jednego mieszkańca, a także niewielką nadwyżkę operacyjną, której obecność jest niezbędna do podejmowania odważnych działań inwestycyjnych.

Największą stabilność pozycji wykazywały Gmina Mikołów, która w 2019 roku znajdowała się na 20 miejscu w rankingu, a w 2020 i 2021 roku była 19. gminą miejską w sporządzonym rankingu. Wśród badanych jednostek największe zmiany miejsc rankingowych zauważyć można w 2020 roku, kiedy pandemia COVID-19 spowodowała trudności w zarządzaniu finansami publicznymi. W okresie tym odnotowano zarówno największe spadki, jak i wzrosty, w klasyfikacji gmin miejskich województwa.

Na podstawie sporządzonego rankingu przygotowano kartogramy pozwalające zaobserwować rozmieszczenie poszczególnych gmin miejskich na podstawie miejsca zajętego w rankingu. Przedstawienie danych w postaci wykresu ułatwia analizę, w których obszarach województwa gminy miejskie, na przestrzeni badanych lat, miały lepsze warunki do zarządzania swoim budżetami.

Gmina	klasa
BĘDZIN	Klasa 3
CZĘŁADŹ	Klasa 2
WOJKOWICE	Klasa 4
ŚLAWKÓW	Klasa 3
SZCZYRK	Klasa 2
CIESZYN	Klasa 3
USTRONŃ	Klasa 4
WISŁA	Klasa 3
KNURÓW	Klasa 1
PYSKOWICE	Klasa 2
LUBLINIEC	Klasa 3
ŁĄŻYSKA GÓRNE	Klasa 3
MIKOŁÓW	Klasa 3
ORZESZE	Klasa 2
MYSZKÓW	Klasa 3
RACIBÓRZ	Klasa 3
KALETY	Klasa 2
MIASTECZKO ŚLĄSKIE	Klasa 3
RADZIONKÓW	Klasa 2
TARNOWSKIE GÓRY	Klasa 3
BIERUŃ	Klasa 1
IMIELIN	Klasa 1
ŁĘDZINY	Klasa 3
PSZÓW	Klasa 2
RADLIN	Klasa 3
RYDUŁTOWY	Klasa 4
WODZIŚLAW ŚLĄSKI	Klasa 3
PORĘBA	Klasa 3
ZAWIERCIE	Klasa 3
ŻYWIEC	Klasa 2

Ranking gmin typu miejskiego województwa śląskiego w 2019 roku



	Liczba gmin
Klasa 1	3
Klasa 2	16
Klasa 3	8
Klasa 4	3

Od	Do	
0.0000000	0.3286383	Klasa 4
0.3286384	0.4392288	Klasa 3
0.4392289	0.5498194	Klasa 2
0.5498195	1.0000000	Klasa 1

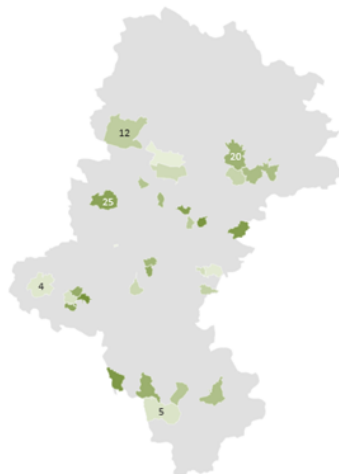
Opracowanie przez usługę Bing
© Microsoft, TomTom

Rys. 3. Mapa gmin miejskich w województwie śląskim według rankingu z 2019 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Finansów <https://www.gov.pl/web/finanse/2021-r7>, [29.03.2023].

Gmina	klasa
BĘDZIN	Klasa 4
CZĘŁADŹ	Klasa 2
WOJKOWICE	Klasa 3
ŚLAWKÓW	Klasa 3
SZCZYRK	Klasa 2
CIESZYN	Klasa 4
USTRONŃ	Klasa 3
WISŁA	Klasa 2
KNURÓW	Klasa 1
PYSKOWICE	Klasa 3
LUBLINIEC	Klasa 2
ŁĄŻYSKA GÓRNE	Klasa 3
MIKOŁÓW	Klasa 3
ORZESZE	Klasa 2
MYSZKÓW	Klasa 3
RACIBÓRZ	Klasa 2
KALETY	Klasa 1
MIASTECZKO ŚLĄSKIE	Klasa 2
RADZIONKÓW	Klasa 3
TARNOWSKIE GÓRY	Klasa 3
BIERUŃ	Klasa 2
IMIELIN	Klasa 1
ŁĘDZINY	Klasa 2
PSZÓW	Klasa 2
RADLIN	Klasa 4
RYDUŁTOWY	Klasa 3
WODZIŚLAW ŚLĄSKI	Klasa 3
PORĘBA	Klasa 2
ZAWIERCIE	Klasa 3
ŻYWIEC	Klasa 3

Ranking gmin typu miejskiego województwa śląskiego w 2020 roku



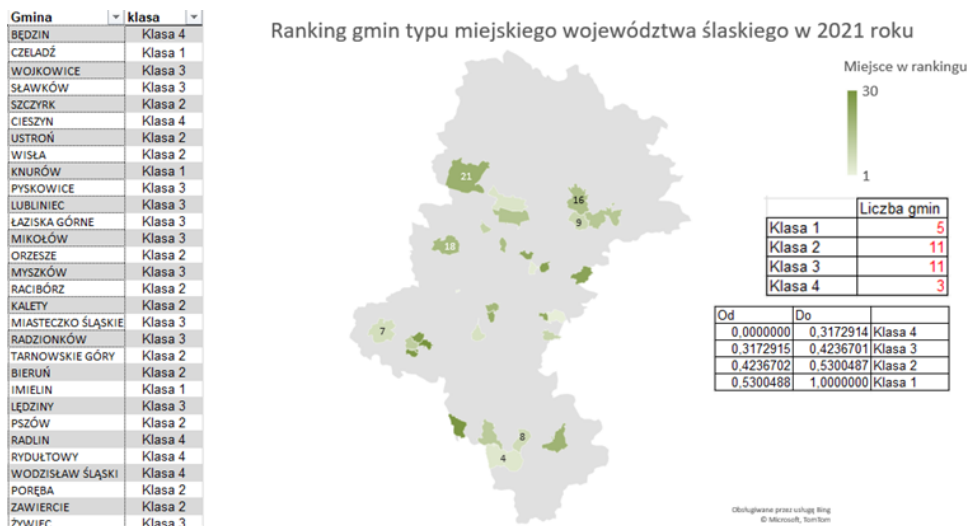
	Liczba gmin
Klasa 1	3
Klasa 2	13
Klasa 3	11
Klasa 4	3

Od	Do	
0.0000000	0.2754693	Klasa 4
0.2754694	0.3723560	Klasa 3
0.3723561	0.4692427	Klasa 2
0.4692428	1.0000000	Klasa 1

Opracowanie przez usługę Bing
© Microsoft, TomTom

Rys. 4. Mapa gmin miejskich w województwie śląskim według rankingu z 2020 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Finansów, <https://www.gov.pl/web/finanse/2021-r7>, 29.03.2023.



Rys. 5. Mapa gmin miejskich w województwie śląskim według rankingu z 2021 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Finansów, <https://www.gov.pl/web/finanse/2021-r7> [29.03.2023].

W tabeli 7 zaprezentowano skalę typologiczną, według której wyodrębniono klasy gmin o różnym poziomie kondycji finansowej, określonych na podstawie wartości miar syntetycznych TOPSIS. Najlepszy poziom kondycji finansowej jednostki prezentuje klasa pierwsza, natomiast niski czwarta.

Tab. 6. Klasy kondycji finansowej na podstawie miernika syntetycznego wyznaczone metodą TOPSIS

Klasa kondycji finansowej	Przedział
Klasa I (bardzo wysoki poziom)	$P_i \geq \bar{P}_i + s_{P_i}$
Klasa II (wysoki poziom)	$\bar{P}_i \leq P_i < \bar{P}_i + s_{P_i}$
Klasa III (średni poziom)	$\bar{P}_i - s_{P_i} \leq P_i < \bar{P}_i$
Klasa IV (niski poziom)	$P_i < \bar{P}_i - s_{P_i}$
gdzie $\bar{P}_i$ jest średnią arytmetyczną wartości miernika, natomiast s_{P_i} jest odchyleniem standardowym.	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Wołoszyn, Wysocki 2016, s. 52].

Zobrazowane wyniki pozwalają zauważyć, że w każdym z badanych okresów omawiane jednostki samorządów terytorialnych plasują się w różnych klasach kondycji finansowej. Jednakże wyjątek stanowią gminy Knurów i Imielin, które trzykrotnie uplasowały się w klasie 1. W klasie 2 (wysoki poziom kondycji finansowej) znalazły się Szczyrk i Psów. Z kolei Sławków, Łaziska Górne, Mikołów oraz Myszków plasowały się w 3 klasie (średni poziom kondycji finansowej). W 2019 roku kolor jasno-zielony dominuje w środkowej części województwa śląskiego i to tam znajdowało się najwięcej gmin miejskich, których sytuacja finansowa była bardzo dobra. W 2020 i 2021 roku sytuacja zmieniła się i zwiększyło się zróżnicowanie terytorialne gmin miejskich według zajmowanych pozycji rankingowych, co obrazuje rysunek 5. Potwierdza to także przeprowadzona analiza Rang Spearmana, dla $p < 0,05000$, zawarta w tabeli 7. Przyjmując skalę Stanisza (2006) można stwierdzić, że uzyskane wyniki wskazują na umiarkowaną i wysoką dodatnią ($r > 0$) korelację.

Tab 7. Koleracja Rang Spearmana klas kondycji finansowej gmin miejskich województwa śląskiego

Zmienna	2019	2020	2021
2019	1,000000	0,534636	0,515238
2020	0,534636	1,000000	0,747513
2021	0,515238	0,747513	1,000000

Źródło: opracowanie własne.

W klasie pierwszej, a więc określającej bardzo wysoki poziom kondycji finansowej znajdowały się 3 gminy w latach 2019-2020 oraz 5 gmin w 2021 roku. W 2019 roku w klasie drugiej znalazło się 16 gmin, w kolejnych dwóch latach liczba jednostek samorządów terytorialnych nie przekroczyła 13. Liczba gmin miejskich województwa śląskiego plasujących się w 3 klasie kondycji finansowej wynosiła 8 w roku 2019, natomiast w latach 2020-2021 ich liczba oscylowała w granicach 11. W 2021 roku ilość gmin miejskich w klasie 2 i 3 była taka sama i wynosiła 11.

Na podstawie danych zaprezentowanych na rysunkach 3, 4 oraz 5 można zauważyć, iż w badanym okresie większość (16 w 2019 r.; 13 w 2020 r.; oraz 11 w 2021 r.) jednostek samorządu terytorialnego notowało wysoki oraz średni (w roku 2021) wynik kondycji finansowej. Niski poziom kondycji finansowej w omawianym okresie charakterystyczny był odpowiednio dla 3 jednostek samorządu terytorialnego w latach 2019-2020, w ostatnim z badanych lat (2021 r.) następuje nieznaczne pogorszenie sytuacji finansowej badanych jednostek, aż 5 gmin plasowało się w ostatniej klasie.

Podsumowanie

Wyniki badań pozwalają wywnioskować, że we analizowanych jednostkach pandemia SARS-CoV2 negatywnie wpłynęła na zarządzanie finansami lokalnymi. W latach 2019 – 2020 gminy miejskie redefiniowały swoje podejście do działalności inwestycyjnej i zamiast podejmowania odważnych oraz kosztownych inwestycji, skupiły się one na kumulowaniu środków pieniężnych, w celu zabezpieczenia nieplanowanych wydatków. Badania przy wykorzystaniu metody desk reaserach oraz metody TOPSIS pozwoliły wskazać jak wiele gmin wykazuje wysoki lub średni poziom zarządzania swoimi finansami, co bezpośrednio wynikało z pandemicznej rzeczywistości.

Analiza wskaźników budżetowych wykorzystanych do stworzenia macierzy w metodzie TOPSIS, również wykazała, że wiele z analizowanych jednostek miało problemy w zakresie gospodarki budżetowej w badanym czasie i nie optymalizowało swoich dochodów oraz wydatków w efektywny sposób. Pomimo kumulowanej nadwyżki finansowej oraz wysokich wartości wskaźników samofinansowania w analizowanych latach, badane jednostki nie wykorzystywały generowanego przez to potencjału finansowego i inwestycyjnego. Dzięki wykorzystaniu metody TOPSIS, dokonano wyznaczenia wskaźnika syntetycznego, który stanowił fundament do podziału jednostek województwa śląskiego na klasy kondycji finansowej. Na podstawie przeprowadzonych badań można wnioskować, że w wyniku panującej pandemii COVID-19 wiele gmin zostało zakwalifikowanych do niższej klasy. W roku 2019 16 gmin znalazło się w klasie 2 kondycji finansowej. W 2020 roku 13 gmin uplasowało się w tej klasie, a w 2021 rok wynik ten po raz kolejny się zmienił i 11 gmin uplasowało się zarówno w klasie 3, jak i 2. Do najniższej klasy na przestrzeni badanych lat zakwalifikowały się 3 jednostki w 2019 oraz w 2020 roku, a w 2021 roku 5 gmin. Zauważono również, że gminy Knurów, Imielin, Szczyrk, Pszów, Sławków, Łaziska Górne, Mikołów oraz Myszków notowały we wszystkich okresach bardzo powtarzające się wyniki i wykazywały największą stabilność kondycji finansowej.

ORCID iD

Justyna Łukomska-Szarek: <https://orcid.org/0000-0001-5521-9294>

Literatura

1. Antkowiak P., (2021), *Budżet zadaniowy w gminie jako sposób na racjonalne gospodarowanie środkami publicznymi*, Środkowoeuropejskie studia polityczne (3) s. 95-108.
2. Bąk A., (2016), *Porządkowanie liniowe obiektów metodą Hellwiga i TOPSIS – analiza porównawcza*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (426).
3. Dziekański P., (2020), *Differentiation of the financial standing of the municipalities of świętokrzyskie voivodeship in the aspect of their financial independence*, Optimum. Economic Studies, 3 (101).
4. Filipiak B., (2017), *Ocena wydatków inwestycyjnych jednostek samorządu terytorialnego szczebla wojewódzkiego w świetle ryzyka realizacji zadań*, Annales H – Oeconomia(4), s. 96-104.
5. Filipiak B., Dylewski M., (2015), *Działalność inwestycyjna jednostek samorządu terytorialnego w latach 2008-2013*, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia (73), s. 868-876.
6. Hwang, C.L., Yoon, K., (1981), *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. New York: Springer-Verlag.
7. Jastrzębska M. (2012), *Finanse jednostek samorządu terytorialnego*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa.
8. Kacprzak D., (2018), *Przedziałowa metoda TOPSIS dla grupowego podejmowania decyzji*, Optimum. Economic Studies, 4(94), s. 262-263.
9. Kotlińska J., (2012), *Rozwój gospodarczy jednostek samorządu terytorialnego a zakres realizowanych przez nie zadań*, Zeszyty Naukowe WSB w Poznaniu (42) s. 148-159.
10. Łukomska-Szarek J., (2011), *Finansowanie działalności rozwojowej samorządów terytorialnych*, Organizacja i zarządzanie (59), s. 76-84.
11. Ociepa-Kicińska E., Gorzłczyńska-Koczkodaj M., Brzozowska K., Pluskota, *Ocena kondycji finansowej jednostek samorządu terytorialnego w obliczu pandemii COVID-19 na przykładzie województw samorządowych w Polsce*, Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna (59).
12. Olak A., Sowa B., (2015), *Budżet zadaniowy jako nowa metoda zarządzania finansami publicznymi*, MODERN MANAGEMENT REVIEW (22), s. 146-147.
13. Pindyk E., (2016), *Wpływ zmiany systemu opodatkowania nieruchomości od osób fizycznych na budżet gminy*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (451).
14. Roszkowska E., Wachowicz T. (2013), *Metoda TOPSIS i jej rozszerzenia - studium metodologiczne*, Prace Naukowe, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Analiza wielokryterialna. Wybrane zagadnienia, s. 11-40.

15. Roszkowska E., Wachowicz T. (2015), Ocena ofert negocjacyjnych spoza dopuszczalnej przestrzeni negocjacyjnej, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 385, *Taksonomia* 25, s. 202-209.
16. Roszkowska E., Filipowicz-Chomko M., Wachowicz T. (2017), Wykorzystanie metody TOPSIS do oceny zróżnicowania rozwoju województw Polski w latach 2010-2014 w kontekście kształtowania się ładu instytucjonalnego, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 469, *Taksonomia* 29, s.149-158.
17. Sarnowski J., (2019), Prawne uwarunkowania zarządzania finansami w jednostkach samorządu terytorialnego, *Nowoczesne Systemy Zarządzania* (14).
18. Skica T., Rodzinka J., Zaremba U., (2020), *The application of a synthetic measure in the assessment of the financial condition of LGUs in Poland using the TOPSIS method approach*, *Interdisciplinary approach to economics and sociology* (4) s. 300-301.
19. Standar A., (2017), *Ocena kondycji finansowej gmin oraz jej wybranych uwarunkowań na przykładzie województwa wielkopolskiego przy wykorzystaniu metody TOPSIS*, *Więś i rolnictwo* (175).
20. Stanisław A. (2006), *Przystępny kurs statystyki z wykorzystaniem programu STATISTICA. PL na przykładach z medycyny*, t. I, StatSoft, Kraków.
21. Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 roku o finansach publicznych, *Dz. U.* 2009 Nr 157 poz. 1240 z późn.zm.
22. Wołoszyn R., Wysocki F., (2016), *Kondycja finansowa gmin wiejskich a źródła ich dochodów w województwie wielkopolskim*, *Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu Roczniki Naukowe*, XVIII, 1. s. 50-58.
23. Wskaźniki do oceny sytuacji finansowej JST w latach 2019 – 2021, Ministerstwo Finansów, <https://www.gov.pl/web/finanse/wskazniki-do-oceny-sytuacji-finansowej-jst-w-latach-2019---2021> [15.04.2023].

Financial management of urban communes of the Silesian Voivodeship in 2019-2021 using the TOPSIS method

Abstract

What happened in the years 2019-2021 forever changed the operating conditions of all economic entities. The SARS-CoV-2 virus prevailing in those years made many entities re-define their approach to financial policy and financial management in economic units. The purpose of this publication is to present the issues of financial management of local government units in the times of post-pandemic reality. With the help of theoretical considerations, an attempt was made to assess local government units' financial and investment

management on the example of urban communes of the Silesian Voivodeship. In the empirical part, an analysis was carried out using the desk research method. In addition, this article has also been enriched with an analysis of indicators of individual units using the TOPSIS method. The analysis covered 30 municipal communes in the Śląskie Voivodeship. The study was carried out on the basis of secondary data published on the websites of the Ministry of Finance, RIO, and reports on the implementation of the budgets of the surveyed communes. The conducted analysis showed that in the years 2019-2021, the assessed entities were characterized by a very high financial and investment potential. These entities accumulated financial surpluses, and the self-financing ratio was very high, which unfortunately translated into a weakening of investment activity. According to the TOPSIS linear ordering method, some units of the Śląskie Voivodeship were classified as a lower class of financial condition as a result of the COVID-19 pandemic. In 2020, as many as 13 communes were placed in class 2 of financial condition (compared to 16 in 2019), and in 2021, 11 communes from among the surveyed units were assigned to classes 2 and 3. In class 1, over the years under study, there were 3 units in 2019 and 2020 and 5 communes in 2021. A repeating result was recorded by the communes of Knurów, Imielin, Szczyrk, Pszów, Sławków, Łaziska Górne, Mikołów, and Myszków.

Key words

TOPSIS method, COVID-19, pandemic, financial analysis, linear ordering, financial management, local government units

Zastosowanie metody PROMETHEE II do oceny zjawiska komputeryzacji i rozwoju cyfrowego Unii Europejskiej w roku 2019

Piotr Mariusz Kozikowski

Politechnika Białostocka, Wydział Informatyki

e-mail: 80749@student.pb.edu.pl

Marzena Filipowicz-Chomko 

Politechnika Białostocka, Wydział Informatyki

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

DOI: 10.24427/az-2023-0024

Streszczenie

Celem pracy jest ocena pozycji państw Unii Europejskiej w zakresie komputeryzacji i cyfryzacji w roku 2019 uzyskanych za pomocą metody PROMETHEE II oraz wyodrębnienie grup krajów członkowskich ze względu na poziom badanego zjawiska. Przeprowadzona analiza została umotywowana wytycznymi opublikowanymi przez Komisję Europejską w ramach komunikatu „Cyfrowy kompas na 2030 r.: europejska droga w cyfrowej dekadzie”, który obejmuje tematykę wybranych do badań wskaźników. Na ich podstawie oceniono dwadzieścia siedem państw UE w obecnym kształcie i utworzono ich ranking poprzez wykorzystanie metody PROMETHEE II. Do identyfikacji grup krajów podobnych pod względem wartości przepływów netto wykorzystano metodę odchyłeń standardowych. Otrzymane wyniki wskazują na dysproporcje między krajami najpóźniej przyjętymi do wspólnoty a krajami znajdującymi się na północy Europy. Zastosowanie metody wielokryterialnej jest skutecznym wyborem przy ocenie przebiegu procesu transformacji cyfrowej wśród państw członkowskich. Wybrana metoda stanowi wygodne i łatwo interpretowalne narzędzie do badania różnych obszarów gospodarki.

Słowa kluczowe

PROMETHEE II, analiza wielokryterialna, komputeryzacja, społeczeństwo cyfrowe, Eurostat

Wstęp

Rzeczony rozwój technologii stanowi obecnie jeden z kluczowych czynników wpływających na wzrost gospodarczy, jakość życia w danym kraju oraz odkrywanie nowych rozwiązań wspomagających ludzi w ich codziennych obowiązkach. Aby dostosować się do standardów krajów o wysokim poziomie rozwoju technologicznego, takich jak Stany Zjednoczone, Japonia czy Korea Południowa, oraz zwiększyć wygodę obywateli w korzystaniu z licznych serwisów internetowych, e-urzędów oraz pracy zdalnej, państwa, w tym kraje członkowskie Unii Europejskiej (UE), inwestują w rozwój swojej infrastruktury informatycznej. W ten sposób, społeczeństwo zyskuje nowe miano społeczeństwa cyfrowego, zaś proces, który postępuje od wielu lat w każdym z państw, nazywany jest komputeryzacją.

Należy jednak pamiętać, że tempo postępu zjawiska komputeryzacji i poziom rozwoju cyfryzacji w krajach UE są zróżnicowane. Co więcej, na przestrzeni ostatnich kilku lat, uwidoczniła się znacząca przepaść technologiczna względem USA i Chin, dostrzeżona w wyniku wybuchu pandemii COVID-19 [<https://eur-lex.europa.eu>, 09.03.2021]. Istnieje więc duża potrzeba monitorowania rozwoju państw członkowskich w tym zakresie, tak by móc udzielić odpowiedniego wsparcia tym krajom, które wciąż pozostają w tyle i w konsekwencji zniwelować różnice pomiędzy nimi [Andújar i in. 2021].

Celem pracy jest ocena pozycji państw UE w zakresie zjawiska komputeryzacji i cyfryzacji w roku 2019 z wykorzystaniem metody PROMETHEE II na podstawie danych Europejskiego Urzędu Statystycznego (Eurostat) [<https://ec.europa.eu/eurostat>, 2019]. Wariant metody PROMETHEE (ang. *Preference Ranking Organisation Method for Enriched Evaluation*) [Brans i in., 1984], stanowiącej część klasy metod wielokryterialnych opartych na relacji przewyższania, umożliwia tworzenie rankingu wariantów opierając się na porównywaniu ich parami. Ustalenie rankingu państw UE oraz ich klasyfikacja do czterech grup o podobnym poziomie zjawiska komputeryzacji pozwoli zaobserwować różnice między krajami w zakresie tego zjawiska. Może stanowić też punkt odniesienia dla rządzących przy wyborze państw wymagających wsparcia, które pozwoli na wyeliminowanie istniejących dysproporcji. Opisana w tej pracy metoda jest szeroko stosowana przy badaniu różnych obszarów gospodarki, włączając w to ocenę giełd kryptowalut [Kądziółka, 2021], projektów europejskich [Górecka, 2012] oraz porównywanie różnych produktów [Piwowski i Ziemia, 2009].

Artykuł składa się z pięciu rozdziałów. W rozdziale pierwszym omówiono zjawisko komputeryzacji w świetle wymogów i zaleceń uchwalonych przez Komisję Europejską. W rozdziale drugim została zaprezentowana metodologia badania.

Przedstawiono w nim algorytm metody PROMETHEE II oraz metodę odchyień standardowych. Rozdział trzeci zawiera charakterystykę analizowanych danych oraz metody ich doboru do oceny poziomu rozwoju komputeryzacji i cyfryzacji. W rozdziale czwartym zastosowano procedurę PROMETHEE II dla wybranych wskaźników opisujących zjawisko komputeryzacji krajów członkowskich oraz rozwój cyfrowy ich obywateli oraz dokonano oceny otrzymanych wyników. Artykuł kończy podsumowanie.

1. Zjawisko komputeryzacji i cyfryzacji w oparciu o zalecenia Komisji Europejskiej

Komputeryzacja (ang. *computerization*) stanowi nieodłączną część procesu rozwoju technologicznego gospodarek wszystkich państw świata. Komputery oraz powiązane z nimi oprogramowania są wprowadzane do przedsiębiorstw i urzędów w celu zastąpienia dotychczasowych rozwiązań, takich jak papierowe archiwa, formularze i dokumenty, rozwiązaniami cyfrowymi, łatwiejszymi do przetwarzania i przekazywania informacji na bieżąco. Współcześnie, znaczenie tego zjawiska nabiera na znaczeniu ze względu na skalę cyfryzacji wielu obszarów funkcjonowania społeczeństwa, również tych związanych z codziennymi czynnościami, takimi jak zakupy e-commerce, korzystanie z serwisów streamingowych czy też praca zdalna. Sama cyfryzacja może być rozumiana jako adaptacja i wzrost wykorzystywania technologii cyfrowych lub komputerowych przez organizacje, sektory gospodarki, kraje [Gajewski i in., 2016, s. 12]. Terminem wywodzącym się z cyfryzacji jest również gospodarka cyfrowa (ang. *digital economy*), określająca nowy model gospodarki funkcjonujący w oparciu o rozwiązania cyfrowe czy też społeczeństwo cyfrowe (ang. *digital society*). W pracach naukowych z początku lat 70. ubiegłego wieku społeczeństwo cyfrowe jest definiowane jako to, w którym wszystkie codzienne czynności opierają się na technologii cyfrowej, niewykorzystującej papierowych nośników [Buregwa-Czuma i Garwol, 2011, s. 30 – 37; Sadiku i in., 2022, s. 353].

Wraz z coraz bardziej dynamicznym tempem zmian w branży IT (ang. *Information Technology*), wymagane jest wdrożenie nowych technologii w sektorze ICT (ang. *Information and Communication Technologies*) oraz dopasowanie się do standardów obecnych już w krajach wysoko rozwiniętych [Kleszcz i Nowak, 2020, s. 2]. Nie jest to rzeczą prostą, gdyż ze względu na zróżnicowany poziom rozwoju cyfrowego krajów członkowskich UE [<https://cordis.europa.eu>, 30.04.2007], należałoby w pierwszej kolejności zadbać o obecną infrastrukturę państw przynależących do wspólnoty najkrócej oraz wesprzeć pracowników w nabywaniu specjalistycznych

umiejętności cyfrowych. Jak wynika z badań przeprowadzonych w roku 2019 [<https://eur-lex.europa.eu>, 09.03.2021], odsetek specjalistów ICT wciąż znajduje się poniżej prognozowanego zapotrzebowania. Co więcej, średni odsetek osób posiadających podstawowe umiejętności cyfrowe na rok 2021 wynosił zaledwie 27,46 % [<https://ec.europa.eu/eurostat>, 07.03.2023], podczas gdy do roku 2030, Komisja Europejska (KE) zakłada, iż 80 % mieszkańców Unii Europejskiej powinno przyswoić wspomniane umiejętności [<https://eur-lex.europa.eu>, 09.03.2021].

Zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej, przekazanymi w komunikacie „Cyfrowy Kompas na 2030 r.: europejska droga w cyfrowej dekadzie”, wszystkim krajom członkowskim został postawiony cel osiągnięcia suwerenności cyfrowej poprzez wspieranie procesu transformacji cyfrowej w czterech głównych kierunkach. Zaliczały się do nich potencjał cyfrowy w zakresie infrastruktury oraz edukacji i umiejętności, a także transformacja cyfrowa przedsiębiorstw i usług publicznych [<https://eur-lex.europa.eu>, 09.03.2021]. Decyzje te wynikały z radykalnych zmian w trybie pracy obywateli UE, jakie nastąpiły w efekcie pojawienia się pandemii wirusa COVID-19, który obnażył nowe zjawisko, jakim jest „ubóstwo cyfrowe”. Uwidoczniła się przepaść między obszarami miejskimi o dobrej łączności a obszarami wiejskimi ze słabo funkcjonującymi łączami, jak również między przedsiębiorstwami dobrze prosperującymi dzięki osiągnięciu pełnego stopnia cyfryzacji a tymi, które wciąż nie korzystały z nowych rozwiązań. Kryzys pandemiczny wymusił na każdym z krajów, również tych nieprzynależących do wspólnoty, wprowadzenie rozwiązań pozwalających na wykonywanie swoich obowiązków w formie zdalnej, a także zadbanie o wydajne, szerokopasmowe łącza internetowe pozwalające na przesyłanie ogromnej ilości danych w krótkim czasie, m.in. przechowywanie treści w chmurze.

Ważnym elementem tego zjawiska było także upowszechnienie bankowości internetowej, która stanowi obecnie istotny fundament systemu finansowego na terenie Unii Europejskiej. W roku 2019, 56,8 % osób w wieku 16 – 24 lat posługiwało się tą formą zarządzania swoimi zasobami pieniężnymi, zaś w grupie wiekowej 25 – 54 lata odsetek ten wyniósł 67 % [Madej-Kurzawa, 2020, s. 187]. Z płatnościami elektronicznymi wiąże się również popularność zakupów przez Internet, która to jest również skutkiem pandemii COVID-19 i ograniczeń w handlu nałożonych przez rządy krajów członkowskich podczas jej trwania. Trend ten był już widoczny przed pojawieniem się wirusa, lecz w ciągu ostatnich trzech lat nabrał on tempa, co też zostało odnotowane przez Eurostat. W pierwszym roku trwania pandemii, 72 % obywateli UE kupowało, bądź zamawiało towary lub usługi do użytku prywatnego poprzez Internet [<https://bank.pl>, 19.02.2021], co stanowiło wzrost w stosunku do roku poprzedniego o 4 p.p. Samo użytkowanie sieci internetowej również stanowi realny

problem na terenie UE, gdyż realizacja strategii Komisji Europejskiej związanej z upowszechnieniem dostępu do sieci 5G jest opóźniona do tego stopnia, iż zaledwie 11 krajów jest w stanie zapewnić mieszkańcom swoich miast stały, niezakłócony dostęp do tej technologii [https://www.dw.com/, 24.01.2022]. Propozycja KE sugeruje objęcie wszystkich europejskich gospodarstw domowych siecią gigabitową, zaś zaludnione obszary – zasięgiem sieci 5G.

Wyraźne zmiany w użyciu infrastruktury cyfrowej oraz cele postawione przez KE w dążeniu do pełnej cyfrowej niezależności sygnalizują konieczność analizowania zjawiska komputeryzacji i cyfryzacji. Jest to podyktowane potrzebą zaspokojenia poziomu ambicji w każdym z wyróżnionych obszarów, co wiąże się z monitorowaniem tempa transformacji cyfrowej i realizacji założonej wizji.

2. Metodyka badania

Metody wielokryterialnej analizy decyzyjnej są ważnymi i użytecznymi narzędziami, które pozwalają rozwiązywać złożone problemy w różnych obszarach. Do najbardziej popularnych metod można zaliczyć: SAW (ang. *Simple Additive Weighting Method*) [Churchman i Ackoff, 1954, s. 172 - 187], AHP (ang. *Analytical Hierarchy Process*) [Saaty, 1980], TOPSIS (ang. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) [Hwang i Yoon, 1981], VIKOR (serb. *VIsekrzterijumska Optimizacija i Kompromisno Resenje*) [Opricovic, 1998], ELECTRE (fr. *ELimination Et Choix Traduisant la REalité*) [Roy i Bouyssou, 1993], czy PROMETHEE [Brans, 1982]. Ze względu na bogaty zbiór algorytmów, wybór odpowiedniej wielokryterialnej metody wspomagania decyzji jest trudny. Dokonując tego wyboru można kierować się różnymi kryteriami, takimi jak złożoność obliczeniowa, łatwość w implementacji, bądź też możliwość interpretacji ostatecznych wyników.

Zagadnienie, jakim jest ocena pozycji państw UE w świetle zjawiska komputeryzacji, wymaga zastosowania algorytmu przejrzystego dla decydentów, którzy np. kierując się otrzymanymi wynikami dokonają wyboru krajów wymagających szczególnego wsparcia. Metodą spełniającą to kryterium jest metoda PROMETHEE II, która jest szeroko stosowana przy badaniu różnych obszarów gospodarki, włączając w to ocenę giełd kryptowalut [Kądziółka, 2021], projektów europejskich [Górecka, 2012], atrakcyjności europejskiej morskiej przestrzeni turystycznej dla turystyki żeglarskiej [Butowski i Bornikowska, 2018], porównywanie produktów [Piwowarski i Ziemia, 2009], czy wybór sprzętu wojskowego na potrzeby systemu bezpieczeństwa militarnego państwa [Mitkow i Dębicka, 2015]. Należy ona do klasy metod opartych na relacji przewyższania, wśród których można wymienić grupę metod ELECTRE, PROMETHEE oraz EXPROM [Trzaskalik, 2014, s. 244 – 246]. Metoda

PROMETHEE II, wyróżnia się wśród pozostałych metod z tej grupy tym, że nie wymaga definiowania dodatkowych progów przewyższania czy też korzystania z wariantów idealnego i antyidealnego. Dzięki tej metodzie, można także uzyskać całkowity ranking rozpatrywanych wariantów, co nie jest możliwe w przypadku zastosowania metody PROMETHEE I, która gwarantuje jedynie ranking częściowy.

2.1. Algorytm metody PROMETHEE II

Niech $A = \{a^1, a^2, \dots, a^m\}$ będzie skończonym zbiorem wariantów decyzyjnych oraz $F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ - zbiorem kryteriów, względem których oceniane są warianty.

Model preferencji w metodach klasy, do której należy PROMETHEE II, powstaje dzięki porównywaniu wariantów decyzyjnych parami, przy czym brane są pod uwagę różnice $d_k(a^i, a^j)$ między ocenami $f_k(a^i)$ i $f_k(a^j)$ tych wariantów dla wszystkich rozpatrywanych kryteriów. Im większa jest różnica pomiędzy ocenami, tym silniej – ze względu na dane kryterium – preferowany jest jeden z wariantów. Analogicznie, jeżeli różnica jest niewielka, to decydent słabo preferuje jeden z wariantów, bądź też uznaje je za równoważne, stwierdzając, że występująca w ocenach różnica jest dla niego nieistotna.

Każdemu z kryteriów decyzyjnych przyporządkowywana jest zatem służąca do pomiaru siły preferencji funkcja preferencji $G_k(a^i, a^j)$, stanowiąca przekształcenie F_k różnicy $d_k(a^i, a^j)$ między ocenami wariantów decyzyjnych i przyjmująca dla każdej pary (a^i, a^j) wartości z przedziału $[0, 1]$. Otrzymuje się wówczas siłę preferencji wariantu a^i nad wariantem a^j dla kryterium f_k w zależności od zaobserwowanej różnicy ich ocen [Trzaskalik, 2014, s. 110 - 111].

Na podstawie obliczonych wartości funkcji preferencji, dokonuje się wyznaczenia zagregowanego indeksu preferencji π , wyrażającego, w jakim stopniu wariant a^i jest preferowany w stosunku do wariantu a^j ze względu na wszystkie kryteria.

Następnym etapem procedury jest obliczenie przepływów przewyższania, które dzieli się na dodatnie φ^+ i ujemne φ^- . Pierwszy z nich pokazuje siłę wariantu a^i nad pozostałymi (im wyższa jest wartość przepływu, tym wariant jest lepszy), zaś drugi oznacza stopień, w jakim wariant ten jest przewyższany przez wszystkie inne warianty (im niższa jest wartość tego wskaźnika, tym wariant jest lepszy).

W przeciwieństwie do metody PROMETHEE I, w algorytmie PROMETHEE II pojawia się jeszcze jeden etap opierający się na wyznaczeniu różnicy między dodatnim a ujemnym przepływem przewyższania. Otrzymany wynik stanowi przepływ przewyższania netto $\varphi(a^i)$, którego wartość większa od zera oznacza przewyższanie wariantu a^i nad innymi ze względu na cały zestaw rozpatrywanych kryteriów.

W przeciwnym przypadku, pozostałe warianty w większym stopniu przewyższają wybrany wariant niż on sam. [Trzaskalik, 2014, s. 114 – 116].

Przy budowaniu rankingu uwzględniane są dwie relacje między wariantami decyzyjnymi: relację preferencji P i relację równoważności I . W przypadku $a^i Pa^j$, wyższy wskaźnik siły wariantu a^i jest związany z niższym wskaźnikiem słabości tego wariantu w porównaniu do a^j , co oznacza, że wariant a^i jest silniej preferowany od a^j . W przypadku $a^i Ia^j$, warianty a^i , a^j nie różnią się ani siłą, ani słabością, co oznacza, że oba przepływy przewyższania – dodatni i ujemny – są jednakowe.

Kolejne etapy algorytmu metody PROMETHEE II zostały zaprezentowane na rysunku 1.

ETAP 1. Określenie skończonego zbioru wariantów decyzyjnych: $A = \{a^1, a^2, \dots, a^m\}$ oraz skończonego zbioru kryteriów decyzyjnych: $F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$
ETAP 2 Przyjęcie danych wag kryteriów oceny w_k: $\sum_{k=1}^n w_k = 1$ dla $k = 1, 2, \dots, n$
ETAP 3 Obliczenie różnic wartości kryteriów decyzyjnych dla każdej pary wariantów $d_k(a^i, a^j) = f_k(a^i) - f_k(a^j)$ dla $i, j = 1, 2, \dots, m$; $k = 1, 2, \dots, n$
ETAP 4 Wyznaczenie funkcji preferencji, przekształcającej otrzymane w Etapie 3 różnice $G_k(d_k) = \begin{cases} 0, & \text{gdy } d_k \leq 0 \\ 1, & \text{gdy } d_k > 0 \end{cases}$ dla $k = 1, 2, \dots, n$
ETAP 5 Obliczenie zagregowanego indeksu preferencji dla każdej pary wariantów (a^i, a^j) $\pi(a^i, a^j) = \sum_{k=1}^n w_k G_k(d_k(a^i, a^j))$ dla $i, j = 1, 2, \dots, m$; $k = 1, 2, \dots, n$
ETAP 6 Obliczenie dodatniego φ^+ i ujemnego φ^- przepływu przewyższania dla każdego wariantu a^i $\varphi^+(a^i) = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m \pi(a^i, a^j)$, $\varphi^-(a^i) = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m \pi(a^j, a^i)$
ETAP 7 Obliczenie przepływu przewyższania netto dla każdego wariantu a^i: $\varphi(a^i) = \varphi^+(a^i) - \varphi^-(a^i)$
ETAP 8 Tworzenie całkowitego rankingu rozpatrywanych wariantów decyzyjnych $a^i Pa^j \leftrightarrow \varphi(a^i) > \varphi(a^j)$; $a^i Ia^j \leftrightarrow \varphi(a^i) = \varphi(a^j)$ $-1 \leq \varphi(a^i) \leq 1$, $\sum_{i=1}^m \varphi(a^i) = 0$

Rys. 1. Algorytm metody PROMETHEE II

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Trzaskalik, 2014, s. 110 – 117].

2.2. Grupowanie metodą odchyłeń standardowych

W metodzie odchyłeń standardowych klasyfikacja wariantów odbywa się w oparciu o badanie odchyłeń wartości zmiennej zagregowanej (w naszym przypadku wartości przepływów przewożenia netto $\varphi(a^i)$ otrzymanych w etapie 7 algorytmu metody PROMETHEE II) od średniej wartości tej zmiennej [Panek, 2009, s. 114]. Każdy z wariantów przyporządkowywany jest do jednej z czterech grup w następujący sposób

- Grupa 1: $\varphi(a^i) \in [\bar{\varphi} + S(\varphi); \max_i\{\varphi(a^i)\}]$,
- Grupa 2: $\varphi(a^i) \in [\bar{\varphi}; \bar{\varphi} + S(\varphi))$,
- Grupa 3: $\varphi(a^i) \in [\bar{\varphi} - S(\varphi); \bar{\varphi})$,
- Grupa 4: $\varphi(a^i) \in [\min_i\{\varphi(a^i)\}; \bar{\varphi} - S(\varphi))$.

gdzie $\bar{\varphi}$ i $S(\varphi)$ oznaczają, odpowiednio, średnią wartość otrzymanych przepływów przewożenia netto oraz odchylenie standardowe nieobciążone tych wartości.

Warianty, które znalazły się w Grupie 1 charakteryzują się wysokim poziomem badanego zjawiska, zaś te, które trafiły do Grup 2 i 3 cechują się, odpowiednio, średnio wysokim i średnio niskim poziomem tegoż zjawiska. Warianty przynależące do Grupy 4 natomiast reprezentują niski poziom badanego zjawiska.

3. Charakterystyka analizowanych danych

Aby osiągnąć postawiony w artykule cel, posłużono się danymi dostępnymi w bazie Europejskiego Urzędu Statystycznego (Eurostat) w 2019 roku [<https://ec.europa.eu/eurostat>, 2019], na podstawie których oceniono poziom rozwoju komputeryzacji w 27 krajach Unii Europejskiej. Do realizacji badania przyjęto siedem wskaźników z obszaru cyfrowej gospodarki i społeczeństwa (ang. *digital economy and society*) (Tab. 1), których wybór był umotywowany wytycznymi Komisji Europejskiej na rok 2030.

Tab. 1. Wskaźniki wykorzystane przy badaniu zjawiska komputeryzacji i rozwoju cyfrowego

Nazwa wskaźnika w języku angielskim	Nazwa wskaźnika w języku polskim	Przyjęte oznaczenie	Jednostka
Broadband internet coverage by speed (over 100 Mb/s)	Występowanie łącza szerokopasmowego pod względem prędkości (powyżej 100 Mb/s) [w gospodarstwach domowych]	f_1	% wszystkich gospodarstw domowych

Nazwa wskaźnika w języku angielskim	Nazwa wskaźnika w języku polskim	Przyjęte oznaczenie	Jednostka
Employed ICT specialists - total	Zatrudnienie w sektorze ICT ogółem	f_2	% wszystkich osób zatrudnionych
Individuals - use of cloud services	Użycie usług przechowywania danych w chmurze przez osoby fizyczne	f_3	% użycia usług przechowywania danych w chmurze
Financial activities over the internet	Czynności finansowe wykonywane przez Internet	f_4	% osób wykonywujących te czynności
E-government activities of individuals via websites	E-urzędowe czynności wykonane przez osoby fizyczne poprzez strony internetowe	f_5	% osób wykonywujących te czynności
Internet purchases by individuals	Zakupy internetowe osób fizycznych	f_6	% osób kupujących przez Internet
Individuals' level of digital skills	Poziom umiejętności cyfrowych osób fizycznych	f_7	% osób posiadających podstawowe umiejętności cyfrowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Eurostat, 2019].

Wszystkie przyjęte do badania wskaźniki zostały dobrane tak, by spełniały odpowiednie własności statystyczne takie jak: uniwersalność, porównywalność, słabe skorelowanie zmiennych ze sobą (odrzućenie tych, dla których współczynniki na głównej przekątnej macierzy odwrotnej są większe od 10) [Malina i Zeliaś, 1997] oraz odpowiednie zróżnicowanie (współczynnik zmienności większy od 10%) [Młodak i in., 2016]. Dobór zmiennych był również uzależniony od dostępności i kompletności danych.

Otrzymane charakterystyki opisowe zawiera tabela 2.

Tab. 2. Charakterystyki opisowe wskaźników (kryteriów) $f_1 - f_7$

	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7
Średnia	73,663	4,133	35,519	17,587	48,577	46,213	23,886
Odchylenie standardowe	16,256	1,273	11,671	14,245	19,233	16,155	4,548
Współczynnik zmienności	22,067	30,807	32,860	81,000	39,592	34,958	19,042

Źródło: opracowanie własne.

Opierając się na wartościach współczynnika zmienności, wykorzystanego do weryfikacji statystycznej wybranych wskaźników, wyróżnić można wskaźnik czwarty, oznaczający korzystanie z czynności finansowych wykonywanych przez Internet. Bardzo wysoka wartość współczynnika zmienności tego wskaźnika świadczy o silnym zróżnicowaniu użycia tej formy bankowości w krajach członkowskich UE. Podobny wniosek można wyciągnąć również w odniesieniu do wskaźnika drugiego: odsetek zatrudnienia osób z wykształceniem w branży ICT, który cechował się bardzo niskim odchyleniem standardowym oraz średnią arytmetyczną w stosunku do innych wskaźników.

Ponadto, przyjęte wartości oceny wariantów zostały poddane normalizacji liniowej (Tab. 3) opartej na maksimum, zgodnie z poniższym wzorem:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i \{x_{ij}\}},$$

gdzie x_{ij} jest wartością i -tego wariantu (i -tego państwa UE) ze względu na j -te kryterium (wskaźnik), dla $i = 1, 2, \dots, 27$, $j = 1, 2, \dots, 7$.

Tab. 3. Znormalizowane wartości wariantów (państw UE) ze względu na kryteria f_1 - f_7

Wariant (a^i)		Kryteria						
Oznaczenie	Państwo	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7
a^1	Belgia	0,965	0,714	0,616	0,238	0,505	0,739	0,734
a^2	Bułgaria	0,680	0,443	0,281	0,078	0,222	0,190	0,499
a^3	Czechy	0,750	0,571	0,375	0,313	0,576	0,576	1,000
a^4	Dania	0,943	0,729	0,995	0,501	1,000	1,000	0,591
a^5	Niemcy	0,818	0,571	0,494	0,419	0,644	0,961	0,863
a^6	Estonia	0,743	0,829	0,669	1,000	0,770	0,762	0,676
a^7	Irlandia	0,691	0,700	0,790	0,796	0,519	0,801	0,530
a^8	Grecja	0,416	0,286	0,396	0,106	0,552	0,439	0,749
a^9	Hiszpania	0,890	0,529	0,666	0,216	0,546	0,635	0,582
a^{10}	Francja	0,503	0,600	0,482	0,236	0,536	0,784	0,727

Wariant (a^i)		Kryteria						
Oznaczenie	Państwo	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7
a^{11}	Chorwacja	0,436	0,457	0,370	0,102	0,328	0,473	0,496
a^{12}	Włochy	0,610	0,500	0,416	0,168	0,213	0,381	0,537
a^{13}	Cypr	0,710	0,386	0,659	0,064	0,540	0,421	0,545
a^{14}	Łotwa	0,896	0,429	0,501	0,602	0,645	0,458	0,510
a^{15}	Litwa	0,612	0,443	0,524	0,393	0,551	0,513	0,657
a^{16}	Luksemburg	0,946	0,871	0,759	0,270	0,361	0,849	0,794
a^{17}	Węgry	0,790	0,486	0,511	0,223	0,560	0,474	0,642
a^{18}	Malta	1	0,657	0,642	0,275	0,475	0,671	0,484
a^{19}	Holandia	0,958	0,800	0,833	0,860	0,846	0,946	0,821
a^{20}	Austria	0,652	0,614	0,506	0,175	0,665	0,737	0,725
a^{21}	Polska	0,513	0,443	0,331	0,131	0,278	0,560	0,638
a^{22}	Portugalia	0,766	0,500	0,476	0,199	0,389	0,382	0,542
a^{23}	Rumunia	0,777	0,329	0,383	0,042	0,097	0,197	0,569
a^{24}	Słowenia	0,809	0,557	0,482	0,163	0,503	0,606	0,663
a^{25}	Słowacja	0,573	0,529	0,444	0,209	0,528	0,633	0,738
a^{26}	Finlandia	0,62	0,971	0,693	0,793	0,935	0,747	0,727
a^{27}	Szwecja	0,822	1,000	1,000	0,999	0,880	0,951	0,727

Źródło: opracowanie własne.

4. Ocena pozycji krajów UE w rozwoju komputeryzacji i cyfryzacji

Przedstawiony w rozdziale 3 algorytm metody PROMETHEE II (rys. 1) został zastosowany do oceny pozycji 27 krajów UE ($a^1, \dots, a^{27}$) w obszarze komputeryzacji i rozwoju cyfrowego opisanego przez siedem kryteriów ($f_1, \dots, f_7$) (tab.1). Wszystkie rozpatrywane kryteria były kryteriami maksymalizującymi, czyli ich wzrost oznaczał wyższy poziom badanego zjawiska.

W badaniu przyjęto, że każde z kryteriów jest tak samo istotne, dlatego zastosowano równe wagi $w_k = \frac{1}{7}$ ($k = 1, 2, \dots, 7$).

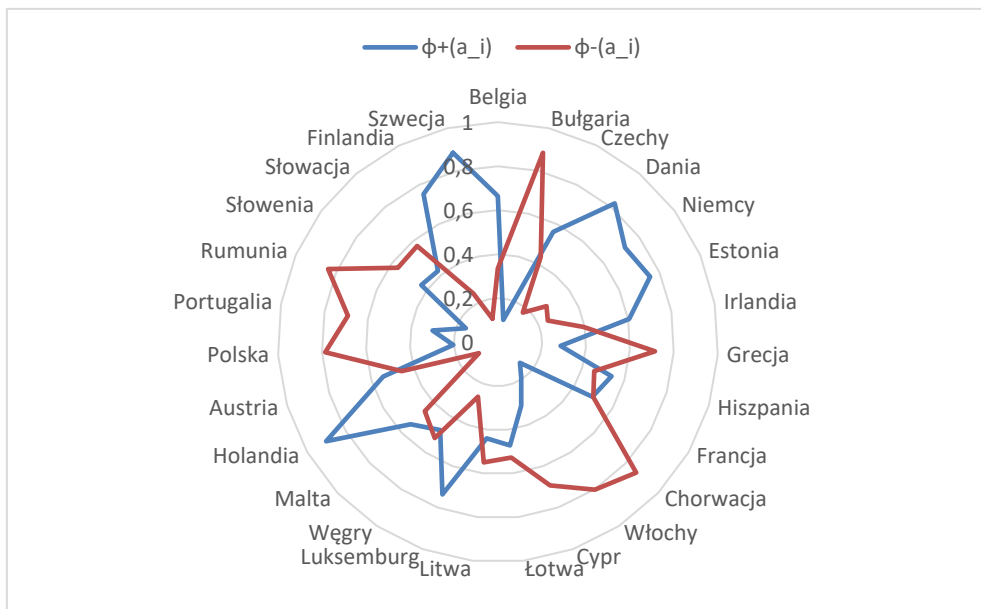
Zgodnie z etapem 3 procedury PROMETHEE II wyznaczono różnice między każdą z par państw UE (a^i, a^j) dla $i, j = 1, 2, \dots, 27$ ze względu na dane kryterium oceny f_k ($k = 1, 2, \dots, 7$), otrzymując w ten sposób macierze o wymiarach 27×27 , których wartości zostały następnie przekształcone przy użyciu ustalonej funkcji preferencji G_k (etap 4). W etapie 5, wartości funkcji preferencji wykorzystano do wyznaczenia dla każdej pary (a^i, a^j) zagregowanego indeksu preferencji $\pi(a^i, a^j)$, który pozwolił na obliczenie dodatnich i ujemnych przepływów przewyższania

poszczególnych wariantów decyzyjnych (etap 6). Ich wartości zostały zaprezentowane w tabeli 4 oraz na rysunku 2.

Tab. 4. Dodatnie (φ^+) i ujemne (φ^-) przepływy przewyższania państw UE

Wariant (a^i)	Państwo	$\varphi^+(a^i)$	$\varphi^-(a^i)$
a^1	Belgia	0,665	0,335
a^2	Bułgaria	0,104	0,885
a^3	Czechy	0,560	0,434
a^4	Dania	0,824	0,176
a^5	Niemcy	0,720	0,275
a^6	Estonia	0,753	0,247
a^7	Irlandia	0,604	0,396
a^8	Grecja	0,286	0,714
a^9	Hiszpania	0,538	0,456
a^{10}	Francja	0,495	0,500
a^{11}	Chorwacja	0,137	0,863
a^{12}	Włochy	0,192	0,802
a^{13}	Cypr	0,308	0,692
a^{14}	Łotwa	0,473	0,527
a^{15}	Litwa	0,440	0,549
a^{16}	Luksemburg	0,736	0,264
a^{17}	Węgry	0,478	0,522
a^{18}	Malta	0,544	0,456
a^{19}	Holandia	0,901	0,099
a^{20}	Austria	0,544	0,456
a^{21}	Polska	0,203	0,786
a^{22}	Portugalia	0,302	0,692
a^{23}	Rumunia	0,159	0,841
a^{24}	Słowenia	0,434	0,566
a^{25}	Słowacja	0,423	0,571
a^{26}	Finlandia	0,753	0,247
a^{27}	Szwecja	0,885	0,110

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Wartości dodatnich i ujemnych przepływów przewyższania państw UE w 2019 roku

Źródło: opracowanie własne.

W etapie 7 obliczono przepływ przewyższania netto $\varphi(a^i)$ dla każdego z wariantów decyzyjnych, co pozwoliło na wyznaczenie rankingu krajów UE zgodnie z formułami określonymi w etapie 8 procedury PROMETHEE II (Tab. 5).

Tab. 5. Wartości przepływów przewyższania netto oraz ranking państw UE w obszarze komputeryzacji i cyfryzacji w roku 2019 wyznaczony metodą PROMETHEE II

Wariant (a^i)	Państwo	$\varphi(a^i)$	Ranking
a^{19}	Holandia	0,802	1
a^{27}	Szwecja	0,775	2
a^4	Dania	0,648	3
a^6	Estonia	0,505	4
a^{26}	Finlandia	0,505	4
a^{16}	Luksemburg	0,473	5
a^5	Niemcy	0,445	6
a^1	Belgia	0,330	7
a^7	Irlandia	0,209	8
a^3	Czechy	0,126	9
a^{20}	Austria	0,088	10

Wariant (a^i)	Państwo	$\varphi(a^i)$	Ranking
a^{18}	Malta	0,088	10
a^9	Hiszpania	0,082	11
a^{10}	Francja	-0,005	12
a^{17}	Węgry	-0,044	13
a^{14}	Łotwa	-0,055	14
a^{15}	Litwa	-0,110	15
a^{24}	Słowenia	-0,132	16
a^{25}	Słowacja	-0,148	17
a^{13}	Cypr	-0,385	18
a^{22}	Portugalia	-0,390	19
a^8	Grecja	-0,429	20
a^{21}	Polska	-0,582	21
a^{12}	Włochy	-0,610	22
a^{23}	Rumunia	-0,681	23
a^{11}	Chorwacja	-0,725	24
a^2	Bułgaria	-0,780	25

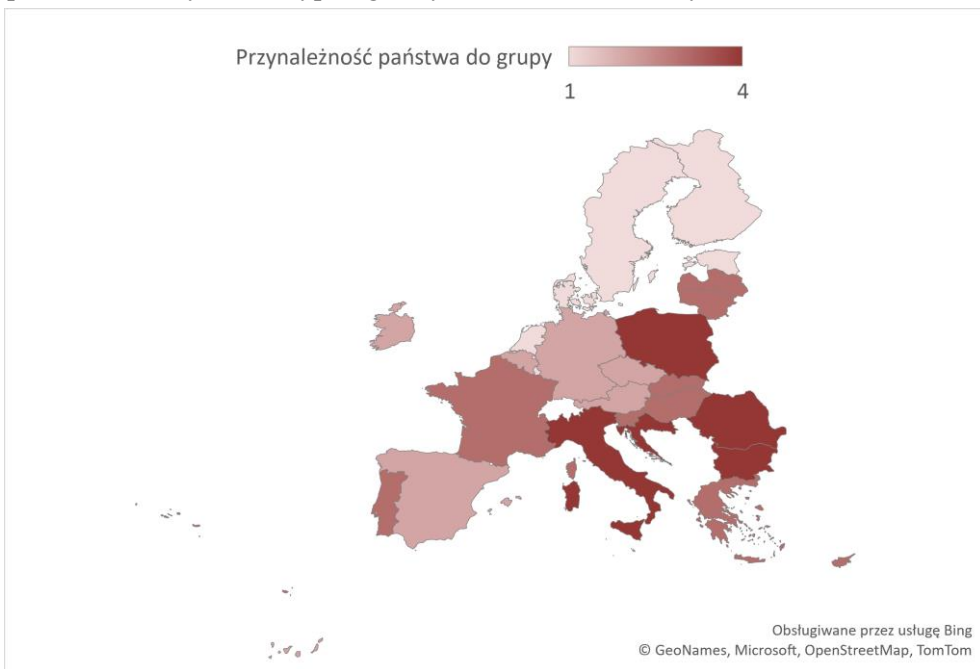
Źródło: opracowanie własne.

Warto zauważyć, że poziomy dodatnich i ujemnych przepływów przewyższania determinowały otrzymane wartości przepływów przewyższania netto. Zamieszczony wykres radarowy (Rys. 2) zilustrował siłę poszczególnych wariantów, wśród których państwa o niższych pozycjach posiadały bardzo wysokie wartości ujemnych przepływów, a więc były silnie przewyższane przez kraje znajdujące się na początku rankingu. W związku z tym sklasyfikowano je jako warianty o najniższym poziomie badanego zjawiska.

Z tabeli 5 wynika, że otrzymane dla roku 2019 wartości przepływów przewyższania netto, uwzględniające kryteria $f_1 - f_7$, mieszczą się w przedziale $[-0,780; 0,802]$ i świadczą o dysproporcjach w poziomie rozwoju komputeryzacji i cyfryzacji państw UE. Warto również odnotować, że różnica między krajem o najwyższej wartości przepływu przewyższania netto a krajem o najniższej wartości wynosiła 1,582. W roku 2019 najwyższe miejsce w rankingu państw pod kątem zjawiska komputeryzacji oraz rozwoju cyfrowego zajęła Holandia. Ponadto, wysokie lokaty osiągnęły dwa kraje skandynawskie, tj. Szwecja i Finlandia (druga i czwarta pozycja), jak również Dania i Estonia z trzecią i czwartą pozycją w rankingu. Z kolei najniżej w rankingu znalazły się kraje z bloku wschodniego Bułgaria, Chorwacja i Rumunia oraz Włochy z 22 pozycją w rankingu. Wśród pięciu państw z najniższą wartością przewyższania netto znalazła się też Polska (-0,582). W dwóch przypadkach, dla Estonii i Finlandii oraz Austrii i Malty, przepływy przewyższania netto osiągnęły dokładnie te same wartości lokując te państwa na

pozycjach ex aequo w rankingu (czwarta i dziesiąta lokata, odpowiednio). Wysoka czwarta pozycja Estonii i Finlandii może być odzwierciedleniem prężnej współpracy między tymi dwoma państwami, jak również powszechnością komputeryzacji i łączności internetowej w krajach nadbałtyckich [https://bankier.pl, 2005; Spendel, 2016, s. 76-77].

Dodatkowo, metodą odchyleń standardowych dla wartości przepływów przewyższania netto dokonano podziału państw UE na cztery klasy. Przynależność państw do różnych klas typologicznych zobrazowano na rysunku 3.



Oznaczenia:

1 - bardzo wysoki poziom zjawiska, 2 – średnio wysoki poziom zjawiska, 3 – średnio niski poziom zjawiska, 4 – bardzo niski poziom zjawiska

Rys. 3. Grupowanie państw UE metodą odchyleń standardowych ze względu na poziom komputeryzacji i cyfryzacji w roku 2019

Źródło: opracowanie własne.

Grupę o najwyższym poziomie w obszarze komputeryzacji i rozwoju cyfrowego w roku 2019 tworzyły Holandia, Szwecja, Dania, Estonia, Finlandia oraz Luksemburg. W grupie drugiej o średnio-wyższym poziomie znalazły się Niemcy,

Belgia, Irlandia, Czechy, Austria, Malta i Hiszpania. Do grupy trzeciej o średnio-niższym poziomie komputeryzacji i cyfryzacji należały państwa: Francja, Węgry, Łotwa, Litwa, Słowenia, Słowacja, Cypr, Portugalia i Grecja. Ostatnią grupę o najniższym poziomie tworzyły kraje: Polska, Włochy, Rumunia, Chorwacja oraz Bułgaria. Można zauważyć, że wśród krajów członkowskich UE utworzone grupy są związane z położeniem geograficznym tych państw oraz historią przynależności do wspólnoty, bądź nieistniejących już organizacji powstałych w XX wieku, np. Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej (RWPG). Ma to znaczenie w kontekście dofinansowań budżetów tych krajów, które pozostają wciąż najslabiej rozwiniętymi w obszarze komputeryzacji i cyfryzacji, mimo bycia jednymi z największych beneficjentów na terenie UE, np. Polska, Rumunia, Chorwacja.

Dla otrzymanych w wyniku klasyfikacji czterech grup wyznaczono średnie wartości każdego kryterium ($f_1 - f_7$) oraz wartości testu Kruskala-Wallisa (K-W), które zestawiono w tabeli 6. Uzyskane wyniki wskazują na statystycznie istotne różnice między uzyskanymi grupami w przypadku sześciu kryteriów ($f_1 - f_6$).

Tab. 6. Średnie wartości wskaźników w grupach oraz wartości testu Kruskala-Wallisa

Kryterium \ Grupa	1	2	3	4	K-W
f_1	83,867	82,371	67,500	60,320	8,575*
f_2	6,067	4,357	3,278	3,040	20,495*
f_3	51,712	36,627	31,178	22,348	19,019*
f_4	36,565	17,234	12,106	5,172	16,617*
f_5	71,435	50,227	47,727	20,368	15,560*
f_6	64,717	54,040	38,671	26,630	18,335*
f_7	26,238	25,501	23,286	19,882	7,235

* $p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne.

Ponadto dla kompletności w tabeli 7 przedstawiono wartości statystyki p dla testu Manna-Whitneya. Otrzymane wyniki pokazują, że na różnice między grupami G1 a G2 mają wpływ wszystkie kryteria poza f_1 i f_7 . W przypadku grup G2 i G3 statystycznie istotne różnice otrzymano dla kryteriów f_2 i f_6 , zaś dla grup G3 i G4 – dla kryteriów f_3, f_4, f_5 i f_7 .

Tab. 7. Wartości statystyki p dla testu u Manna-Whitneya

Kryterium \ Grupa	G1 vs. G2	G1 vs. G3	G1 vs. G4	G2 vs. G3	G2 vs. G4	G3 vs. G4
f_1	0,999	0,052	0,036	0,112	0,035	0,424
f_2	0,003	0,002	0,008	0,005	0,006	0,548
f_3	0,012	0,002	0,008	0,169	0,015	0,005
f_4	0,038	0,006	0,008	0,138	0,006	0,045
f_5	0,054	0,039	0,008	0,751	0,006	0,003
f_6	0,054	0,004	0,008	0,011	0,006	0,110
f_7	0,721	0,125	0,018	0,751	0,194	0,045

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

W ramach pracy przedstawiono wyniki uzyskane metodą PROMETHEE II, które pozwoliły na ocenę pozycji państw Unii Europejskiej pod względem zjawiska komputeryzacji i rozwoju cyfrowego. Ponadto na podstawie kryterium statystycznego, wykorzystującego średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe z wartości przepływów przewyższania netto dokonano podziału krajów UE na cztery klasy o podobnym poziomie rozwoju badanego zjawiska. Otrzymane rezultaty dowiodły występowania wyraźnych dysproporcji w zakresie czynników definiujących zjawisko komputeryzacji i cyfryzacji według dyrektyw Komisji Europejskiej i wskazały na potrzebę monitorowania procesu transformacji cyfrowej na terenie UE w ciągu najbliższych lat.

Przeprowadzone badanie należy potraktować jako jedną z propozycji w odniesieniu do bogatej literatury przedmiotu związanej z porządkowaniem wariantów decyzyjnych. Wyniki przeprowadzonych badań mogą stanowić podstawę do dalszej analizy badanego zjawiska, a także mu podobnych występujących wśród państw członkowskich Unii Europejskiej.

ORCID iD

Marzena Filipowicz-Chomko: <https://orcid.org/0000-0003-3041-4063>

Literatura

1. Andújar Trabazos P., Del Mar Gómez Villegas M., Szydło J., Gulc A. (2021), *COVID-19 and the impact on the economy and society in Spain*, Akademia Zarządzania vol 5(2), s.1-15.
2. BANK, <https://bank.pl/ponad-70-procent-europejczykow-kupowalo-w-internecie-w-2020-roku?id=360149&catid=22872>, [19.02.2021].
3. Bankier, <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Dlaczego-Estonia-bogaci-sie-szybciej-niz-Polska-1353326.html> [19.10.2005].
4. Brans J.P., Mareschal B., Vincke Ph. (1984), *PROMETHEE: A new Family of Outranking Methods in Multicriteria Analysis*, Amsterdam.
5. Brans J.P., (1982), *L'ingénierie de la décision: l'élaboration d'instruments d'aide a la decision*, Québec, Université Laval.
6. Butowski L., Bornikowska A., (2018), *Zintegrowane metody AHP i PROMETHEE jako narzędzie oceny atrakcyjności europejskiej przestrzeni turystycznej dla turystyki żeglarskiej*, https://wgsr.uw.edu.pl/wgsr/wp-content/uploads/2018/11/08_Butowski_L_22.11.2018.pdf
7. Churchman, C. W., Ackoff, R. L., & Smith, N. M., (1954), *An Approximate Measure of Value*, *Journal of the Operations Research Society of America*, 2(2). <http://www.jstor.org/stable/166603>
8. CORDIS, <https://cordis.europa.eu/article/id/27593-european-households-becoming-increasingly-digital-finds-survey/pl> [30.04.2007].
9. DW, <https://www.dw.com/pl/ue-op%C3%B3%C5%BAaniona-we-wdra%C5%BCaniu-sieci-5g/a-60542288>, [24.01.2022].
10. EUR-Lex, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0118> [09.03.2021].
11. Eurostat, *Digital economy and society* <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database> [2019].
12. Eurostat, *Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards)*, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_SK_DSKL_I21/default/table?lang=en [07.03.2023].
13. Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J., (2016), *Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych*, Gdańsk, Gdańska Akademia Bankowa. https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/11162/Pieriegud_Cyfryzacja_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. Górecka D., (2012), *Wielokryterialne wspomaganie wyboru projektów europejskich*, Toruń, Wydawnictwo Dom Organizatora.

15. Hwang, C.L. and Yoon, K., (1981), *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, New York, Springer-Verlag. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9>
16. Kądziołka K., (2021), *Metoda PROMETHEE II w wielokryterialnej ocenie gield kryptowalut*, Dąbrowa Górnicza, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej. https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-421ca9e5-c869-4e37-a8b4-f3a61f2732c7/c/METODA_PROMETHEE_II_W.pdf.
17. Kleszcz A., Nowak E., (2020), *Konkurencyjność krajów Unii Europejskiej ze względu na poziom cyfryzacji*, Wiadomości Statystyczne, 65(5). http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10_5604_01_3001_0014_1331/c/14-033e9f9b-73f4-4931-be1b-9f2a6e3fa68d.pdf.pdf
18. Madej-Kurzawa I., (2020), *Bankowość elektroniczna w Polsce i Unii Europejskiej*. <http://www.konferencja-eureka.pl/assets/docs/nauki-humanistyczne-i-spooleczne-2020-cz-2.pdf>
19. Malina A., Zeliaś A., (1997), *O budowie taksonomicznej miary jakości życia*, Taksonomia.
20. Mitkow S., Dębicka E., (2015), *Wykorzystanie metody PROMETHEE II w procesie oceny i wyboru sprzętu wojskowego na potrzeby systemu bezpieczeństwa militarnego państwa*. <http://slw.wat.edu.pl/pdf-129100-56136?filename=POSSIBILITY%20OF%20USING.pdf>
21. Młodak A., Józefowski T., Wawrowski Ł., (2016), *Zastosowanie metod taksonomicznych w estymacji wskaźników ubóstwa*, Wiadomości Statystyczne nr 2/2016. <https://bibliotekanauki.pl/articles/543333.pdf>
22. Opricovic S., (1998), *Multicriteria optimization of civil engineering systems*, Belgrade, Faculty of Civil Engineering.
23. Panek T., (2009), *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, Warszawa, SGH.
24. Piwowarski M., Ziemba P., (2009), *Metoda Promethee II w wielokryterialnej ocenie produktów*, Bydgoszcz, Studies & Proceedings of Polish Association for Knowledge Management.
25. Roy B., Bouyssou D., (1993), *Aide multicritère à la décision: méthodes et cas*, Paris, Economica.
26. Saaty T. L., (1980), *The analytic hierarchy process*, New York, McGraw-Hill.
27. Sadiku M. N. O., Chukwu U. C., Ajayi-Majebi A., Musa S. M., (2022), *Digital Society: An Overview*, <https://www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd51871.pdf>
28. Spindel M., (2016) *Europejski tygrys gospodarczy – Estonia jako wzorzec postkomunistycznej transformacji*. http://www.old.pafere.org/userfiles/file/magister_2016/prace%202016/Magdalena_Spindel%20-%20praca%20magisterska.PDF

29. Trzaskalik T., (2014), *Wielokryterialne wspomaganie decyzji. Przegląd metod i zastosowań*, Katowice, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.
30. Trzaskalik T., (2014), *Wielokryterialne wspomaganie decyzji. Metody i zastosowania*, Warszawa, PWE.

PROMETHEE II method in assessing the phenomenon of computerization and digital development of the European Union in 2019

Abstract

The purpose of the study is to assess the position of the European Union countries in terms of computerization and digitization in 2019 obtained using the PROMETHEE II method, and to distinguish groups of member countries by the level of the phenomenon studied. The analysis carried out was motivated by the guidelines published by the European Commission within the framework of the communication "2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade" which covers the subject of the indicators selected for the study. Based on these, twenty-seven EU countries in their current form were evaluated and ranked by using the PROMETHEE II method. The method of standard deviations was used to identify groups of countries similar in terms of the value of net flows. The results obtained show disproportions between the latest admitted countries and those in the north of Europe. The use of the multi-criteria method is an effective choice for assessing the course of the digital transformation process among member states. The chosen method provides a convenient and easily interpretable tool for studying various areas of the economy.

Key words

PROMETHEE II, multi-criteria analysis, computerization, digital society, Eurostat

NOWOCZESNE TECHNOLOGIE W LOGISTYCE I PRODUKCJI

MODERN TECHNOLOGIES IN LOGISTICS AND PRODUCTION

Analiza możliwości wykorzystania druku 3D do produkcji części zamiennych do podnośników płytkowych – studium przypadku przedsiębiorstwa X

Gabriela Hryniewicka

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 70518@student.pb.edu.pl

Łukasz Dragun 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

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

DOI: 10.24427/az-2023-0025

Streszczenie

Celem artykułu jest stworzenie i wdrożenie prototypu 3D ogniwa wchodzącego w skład przenośnika płytkowego, przy jednoczesnym logistycznym i ekonomicznym uzasadnieniu tego działania. Materiał badawczy stanowił oryginalny element owego urządzenia wykorzystywanego do transportu bliskiego. Na jego podstawie poprzez inżynierię odwrotną powstał trójwymiarowy model w środowisku programu z rodziny CAD. Program CAM we współpracy z urządzeniem wytwarzającym przyrostowo w technologii FDM umożliwił wydruk części zamiennych z przykładowego materiału dostępnego w laboratorium druku 3D Politechniki Białostockiej. Na podstawie uzyskanego wydruku stwierdzono, że odwzorowanie kształtu i wymiaru spełnia wymogi, by element mógł zostać połączony z częściami oryginalnymi. Z kolei materiał użyty do wydruku w warunkach laboratoryjnych nie spełnia warunków wytrzymałościowych, dlatego do wydruku nadającego się do zastosowania w systemie przenośników należy użyć materiału, z którego stworzony jest pierwotny element. Zabieg ten nie stanowi żadnej przeszkody, bowiem w technologii FDM dostępny jest filament właśnie z tego materiału. Na bazie zestawień dotyczących cen i możliwości różnych programów z rodziny CAD oraz cen wydruków oferowanych przez kilka przedsiębiorstw z branży druku 3D przeprowadzono analizę finansową implementacji druku 3D w system przenośników płytkowych.

Słowa kluczowe

prototypowanie, druk 3D, łańcuch dostaw, Przemysł 4.0, inżynieria odwrotna

Wstęp

Druk 3D znany ludzkości od ponad trzydziestu lat, dopiero od niedawna zaczął być postrzegany jako alternatywne źródło wytwarzania w zestawieniu z konwencjonalnymi metodami produkcji. Jest on zarówno metodą umożliwiającą produkcję seryjną oraz narzędziem pozwalającym w krótkim czasie stworzyć przedmioty mające zastąpić brakujący oryginalny element. O ile przy produkcji masowej potrzebny jest od podstaw zaprojektowany model, tak w przypadku części zamiennych stosuje się inżynierię odwrotną. Konstruktor w takiej sytuacji może obrać dwie ścieżki realizacji projektu części zamiennej. Pierwsza z nich opiera się na dokładnym zdjęciu wymiarów z części pierwotnej i przeniesieniu ich w środowisko programu do modelowania trójwymiarowego, w efekcie czego powstaje model 3D. W przypadku drugiej ścieżki z pomocą projektantom przychodzą producenci skanerów 3D. Urządzenia te pozwalają zrezygnować ze żmudnego procesu mierzenia, zastępując je konwertowaniem geometrii obiektu rzeczywistego na cyfrowy plik edytowalny w programie modelującym 3D. Technologia druku 3D inaczej nazywana technologią wytwarzania przyrostowego, czy też addytywnego jest niebywale skutecznym narzędziem w rękach inżynierów, bowiem w krótkim czasie pozwala stworzyć przedmioty o bardzo złożonej geometrii, na które trzeba by było czekać znacznie dłużej, jeżeli zostałyby wytwarzane w sposób tradycyjny. Ponadto wytwarzanie addytywne (z ang. add – dodaj), jak sama nazwa wskazuje polega na dodawaniu materiału podczas powstawania i tym niewątpliwie uzyskuje przewagę nad konwencjonalną obróbką skrawaniem, która polega na zdejmowaniu kolejnych warstw materiału, z którego ma powstać końcowy przedmiot. Drukarka 3D jest urządzeniem bardziej oszczędnym w porównaniu do tokarki czy frezarki, a sama technologia wytwarzania przyrostowego jest odpowiedzią na pytanie jak stosunkowo tanio, szybko i skutecznie pozyskiwać zamienniki dorównujące niejednokrotnie jakością oryginałowi. Celem artykułu jest stworzenie i wdrożenie prototypu 3D ogniwa wchodzącego w skład przenośnika płytkowego, przy jednoczesnym logistycznym i ekonomicznym uzasadnieniu tego działania. W artykule zastosowano metodę analizy i krytyki piśmiennictwa oraz metodę symulacji komputerowej. Pierwsza z nich posłużyła procesowi poznania zagadnień szeroko rozumianego druku 3D oraz pozwoliła scalić treści dotyczące przedmiotu badań. Druga metoda z kolei wykorzystuje współpracę programów typu CAD/CAM z urządzeniami wytwarzającymi przyrostowo. W przeglądzie literatury przedstawiono najbardziej znane i wykorzystywane metody wytwarzania addytywnego. Ten element artykułu zawiera również charakterystyki materiałów najczęściej wykorzystywanych w tworzeniu trójwymiarowym. W metodyce badań

omówiono zaś proces implementacji druku 3D do systemu przenośników płytkowych stosowanych w transporcie bliskim. Z uwagi na brak możliwości pozyskania potrzebnych podzespołów z innych źródeł w artykule zaproponowano wytwarzanie przedmiotowych elementów we własnym zakresie oraz przedstawiono finansową analizę tego przedsięwzięcia.

1. Przegląd literatury

Technologia wytwarzania w druku 3D wydaje się być czymś nowym, tymczasem rzeczywistość jest zupełnie inna. Początki technologii druku 3D sięgają roku 1984, kiedy to Charles Hull zaproponował pierwszą technologię druku przestrzennego – stereolitografię (SLA) i uzyskał patent na urządzenie wytwarzające przedmioty tą metodą – aparaturę stereolitograficzną [Milewski, 2017, s. 5; <https://get3d.pl/2020/06/17/historia-druku-3d/>, 01.07.2021]. W latach 1987 – 1989 zostały zgłoszone kolejne patenty na technologie takie jak Selective Laser Sintering (SLS) przez Carla Deckarda z Uniwersytetu w Texasie oraz Fused Deposition Modeling (FDM) przez Scotta Crumpa, współzałożyciela organizacji Stratasys [<https://cubicinch.pl/historia-druku-3d-wyscig-patentow/>, 01.07.2021]. Z początkiem lat 90 XX wieku SLS i FDM wcielono w życie. Co ciekawe, mimo opatentowanych technologii w latach 80 XX wieku pojęcie druku 3D nie było znane. Po raz pierwszy zostało ono użyte w roku 1995 przez profesora Emanuela Sachsa z Massachusetts Institute of Technology (MIT) [Dodziuk, 2019, s. 11]. Kolejnym przełomem, kiedy w 2006 roku wygasł patent na FDM, stał się projekt RepRap autorstwa wykładowcy z Uniwersytetu w Bath w Wielkiej Brytanii – Adriana Bowyer. Polegał on na wyprodukowaniu samoreplikującej się drukarki 3D, dzięki której można będzie drukować elementy jej samej. Pierwszym urządzeniem tego typu był Darwin 1.0, z premierą w 2008 roku [<https://centrumdruku3d.pl/reprap-polska-sie-zaczelo/>, 13.07.2021]. Dzięki Bowyerowi drukarki 3D z bardzo drogich urządzeń zmieniły się w znacznie tańsze i bardziej dostępne społeczeństwu.

W ogólnym ujęciu druk 3D jest przyrostową metodą wytwarzania (z ang. Additive Manufacturing), która polega na nakładaniu na siebie kolejno występujących po sobie warstw, z których składa się obiekt [Zgryza i in., 2018, s.16]. Z przeszło trzydziestoletniej historii wyróżnić można kilkanaście sposobów, które składają się na druk przestrzenny. W literaturze wymienionych jest wiele metod, jednak przedmiotowa praca skupia się na tych technologiach, których powstanie w szczególności sposób zapisało się na kartach historii druku 3D.

Stereolitografia (z ang. stereolithography) bazuje na fotopolimeryzacji, która jest reakcją polimeryzacji powodowaną przez światło widzialne (VIS) lub tak jak

w przypadku SLA przez światło ultrafioletowe (UV). W jej wyniku płynne żywice fotopolimerowe poddawane są procesowi utwardzenia [<https://automatykab2b.pl/temat-miesiaca/52328-przemyslowy-druk-3d/strona/3-na-czym-polega-stereolitografia>, 14.07.2021]. Warto zaznaczyć, że SLA reprezentują dwa podejścia. Pierwszym z nich jest metoda powierzchni ograniczonej, polega na tym, że zbiornik drukarki wypełniany jest żywicą fotopolimerową, następnie do poziomu cieczy opuszczany jest stół roboczy, do którego przytwierdza się pierwsza warstwa utwardzonej żywicy tworząc jednocześnie podstawę drukowanego obiektu. Druk odbywa się „do góry nogami”, model unosi się, a część nazywana zgarniaczem, poruszająca się po powierzchni zbiornika z żywicą nanosi i wyrównuje kolejne warstwy obiektu [Terczyński, i in., 2018, s. 63]. Każda warstwa jest utwardzana przy pomocy lasera, który dzięki ruchomym lustrom kieruje wiązkę światła na kontur elementu, następnie na przekrój i wypełnienie [<https://drukarki3d.pl/technologie/technologie-sla/>, 14.07.2021]. Drugim podejściem do SLA jest metoda swobodna, w niej platforma, do której przytwierdzana jest podstawa drukowanego modelu opuszcza się w głąb kadzi z żywicą, a naświetlanie odbywa się z góry zbiornika [Schmidleithner i Kalaster, 2018, s. 5]. W obu metodach nakładanie i utwardzanie warstw, jest powtarzane do momentu ukończenia modelu, po czym jest on jeszcze raz w całości naświetlany dla uzyskania lepszej trwałości. Po zakończonym procesie druku z elementu usuwane są podpory, najczęściej przy pomocy cążków, po czym jest on zanurzany bądź przemywany alkoholem izopropylowym [Terczyński, i in., 2018, s. 63].

Kolejną wspomnianą metodą druku addytywnego jest FDM (ang. Fused Deposition Modelling). Warto zaznaczyć, że jest ona najbardziej rozpowszechniona, za sprawą tanich drukarek oraz materiałów eksploatacyjnych wykorzystywanych w tej technice. FDM korzysta z tworzyw termoplastycznych jako materiału modelującego, nazywanego filamentem [Sriwatsan, Sudarshan, 2016, s. 9], jak również z prawie wszystkich stopów metali z domieszką materiału termoplastycznego, których temperatura topnienia nie przekracza 300°C [Czerwiński i Czerwiński, 2013, s. 22]. Ma on postać cienkich włókien o średnicy od 1,75 do 3 mm [Lalagaki Dezaki i in., 2021, s. 564]. Wspomniane tworzywo za pomocą mechanizmu, zwanego ekstruderem, przekazywane jest do głowicy drukującej, gdzie następuje proces jego podgrzania do temperatury 190-280°C (w zależności od rodzaju materiału i jego właściwości) [Szmidt i Rebosz-Kurdek, 2017, s. 258]. Podgrzany filament w płynnej formie rozprawdany jest za pomocą dyszy głowicy po stole roboczym, warstwa po warstwie, budując drukowany element. Głowica drukarki porusza się w układzie X – Y i nakłada materiał zgodnie z geometrią obecnie drukowanej warstwy zaprogramowanego modelu. Następnie stół roboczy opuszcza się w płaszczyźnie Z na zadaną

wysokość, tak aby dysza mogła nadrukować kolejną warstwę komponentu [Dudek, 2013, s. 1415]. Ten proces powtarza się do momentu ukończenia druku.

Metoda SLS (ang. Selective Laser Sintering) w ogólnym ujęciu oparta jest na selektywnym spiekaniu kolejnych warstw sproszkowanego termoplastycznego polimeru za pomocą lasera [Horvath, 2014, s. 5]. Wiązka lasera podobnie jak w SLA jest kierowana przez układ optyczny, tak by spiekać warstwy proszku zgodnie z wcześniej założoną geometrią w oprogramowaniu CAD [Zhang i in., 2015, s. 26]. Szczelna komora drukarki SLS jest zamykana i wypełniana gazem, najczęściej azotem, w celach bezpieczeństwa, tak by proszek polimerowy nie uległ spłonięciu. W pierwszym etapie drukowania pojemnik z proszkiem i obszar roboczy są podgrzewane do temperatury nieprzekraczającej temperatury topnienia wykorzystywanego polimeru, a zgarniacz rozprowadza równomiernie pierwszą warstwę materiału po stole roboczym [<https://drukarki3d.pl/technologie/technologia-sls/>, 04.10.2021]. W następnej fazie laser skanuje kontur danej warstwy i poprzez spiekanie selektywnie łączy ze sobą cząsteczki sproszkowanego polimeru. Po zakończonym spiekaniu i jednocześnie utwardzaniu jednej warstwy stół roboczy obniża się a zgarniacz nanosi świeżą warstwę proszku, po czym następuje etap spiekania kolejnej warstwy [<https://www.protolabs.pl/uslugi/druk-3d/selektywne-spiekanie-laserowe/>, 29.11.2021]. Czynność ta jest powtarzana do momentu uzyskania pełnej bryły modelu. Po zakończonym procesie drukowania gotowy element należy przenieść do urządzenia, w którym zostanie on pozbawiony resztek proszku za pomocą sprężonego powietrza [Terczyński, i in., 2018, s. 58].

Cechą wspólną opisanych technologii jest przede wszystkim to, że wszystkie przekształcają geometryczny model CAD w fizyczny model produkowany warstwa po warstwie [Bartolo, 2011, s. 4]. Oprogramowanie z rodziny CAD (ang. Computer Aided Design) wraz ze sprzętem komputerowym tworzy rodzaj zaawansowanego narzędzia wspomagającego pracę inżynierów, dzięki któremu możliwe jest projektowanie przestrzennych modeli taniej i w krótszym czasie niżeli miałyby się to odbywać za pomocą zestawu kreślarskiego. Przygotowany model 3D w oprogramowaniu komputerowym jest kompatybilny z systemami urządzeń drukujących przestrzennie, a przykładami programów typu CAD są: Autodesk Inventor Professional, Autodesk Fusion 360, czy SolidWorks [Domański, 2020, s. 11]. Aby zaistniało to wspomniane powiązanie między oprogramowaniem, w którym się projektuje, a samą drukarką niezbędne są jeszcze dwa programy komputerowe. Pierwszy z nich jest zaliczany do kategorii wspomaganego komputerowo wytwarzania CAM (ang. Computer Aided Manufacturing) i ma on za zadanie przekształcić model CAD w sekwencję mechanicznych poleceń dla drukarki w tak zwanym kodzie G [Kaziunas i France, 2014, s. 31]. Kod G jest językiem zrozumiałym dla urządzenia i zawiera

takie informacje jak: temperatura głowicy i dyszy, pozycjonowanie głowicy w osiach X i Y, pozycjonowanie stołu w osi Z oraz jego temperaturę, polecenia ekstruzji, czyli grubości nakładanych warstw oraz kierowanie systemem mechaniczno-elektrycznym [Rabek, 2020, s. 142]. Drugi zaś to program kliencki, którego zadaniem jest sterowanie bezpośrednią pracą drukarki za pomocą komputera [Kaziunas, France, 2014, s. 31]. Co ciekawe oprogramowanie klienckie nie zawsze jest potrzebne, gdyż drukarka „samodzielnie” odczytuje polecenia CAM oraz je wykonuje bez udziału komputera, wystarczy jej zwykły pendrive lub karta SD, dzięki czemu komputer w czasie wydruku może być wykorzystany do innych czynności. Jednak w dzisiejszych czasach, aby stworzyć model 3D nie trzeba wcale spędzać kilku godzin przed ekranem monitora i tworzyć model od podstaw, czy odtwarzać dany element posługując się inżynierią wsteczną, a to dzięki skanerom 3D. Służą one przekonwertowaniu geometrii rzeczywistego obiektu w plik graficzny [<https://zrobotyzowany.pl/wiedza/3734/skanowanie-i-skanery-3d-najpopularniejsze-rodzaje-i-zastosowanie>, 07.10.2021]. Dzięki nim uzyskuje się model cyfrowy, który z łatwością można edytować w programach CAD. Najogólniej skanery można podzielić na dotykowe i bezdotykowe. Pierwsze z nich skanują przedmiot za pomocą sondy, która styka się z ich powierzchnią, dają one rzetelne pomiary, jednak mogą uszkodzić skanowany element. Skanery bezdotykowe wykonują swoją pracę bezinwazyjnie, nie uszkadzając powierzchni delikatnego materiału, skanują za pomocą lasera bądź światła strukturalnego [<https://www.tripiodi.pl/skanery-3d>, 07.10.2021]. Skanery jednak nie są idealne, ponieważ na wygenerowany plik STL należy nanieść poprawki, zniwelować niedoskonałości, czy ulepszyć siatkę modelu [<https://centrumdruku3d.pl/na-co-zwrocic-uwage-przy-wyborze-skanera-3d/>, 07.10.2021].

Tab. 1. Zestawienie najczęściej używanych materiałów stosowanych w technologii FDM

	ABSplus	PLA	PVA	PC	ASA	POM	PA (nylon)
Z czego powstaje	Ropa naftowa	Skrobia kukurydziana, ziemniaczana, buraki cukrowe	Ropa naftowa	Kwas węglowy	Kauczuk akrylowy	Formaldehyd	Kwasy dikarboksyłowe
Zalety	Twardy, odporny na pękanie, odporny chemicznie i termicznie, nie przewodzi prądu elektrycznego, odporny na promieniowanie UV, mniejsza podatność na skurcz w porównaniu do tradycyjnego ABSu	Nietoksyczny, nie jest łatwopalny, nie kurczy się podczas chłodzenia, dobra jakość wydruku	Nietoksyczny, biodegradowalny, odporny na działanie benzyny i olejów, łatwo rozpuszczalny w wodzie, wysoka wytrzymałość na rozciąganie	Wysokie właściwości optyczne, wysoka udarność, dobre właściwości izolacyjne, mała skłonność do pękania, odporny na uderzenia i działanie wysokich temperatur	Dobra wytrzymałość na warunki atmosferyczne, wysoka odporność na promieniowanie UV, dobra adhezja, doskonała wytrzymałość mechaniczna i termiczna	Duża wytrzymałość mechaniczna, wysoka odporność na promieniowanie UV, twardy, niełamiwy, odporny na ścieranie, odporny na większość substancji chemicznych, odporny na odkształcenia i temperatury (od -40 do 110°C), wysoka udarność, właściwości ślizgowe	Duża wytrzymałość na zginanie i rozciąganie (ale tylko wtedy, gdy nie nasiąknie wilgocią), dobra udarność (gdy wchłonie wilgoć), niski współczynnik tarcia, właściwości sprężyste, odporny na zmęczenie, uderzenia, wysokie temperatury
Wady	Łatwopalny, z tendencją do kurczenia się podczas chłodzenia (w szczególności zwykły ABS)	Wolny proces chłodzenia, mięknięcie w temperaturze 45-65°C, słaba wytrzymałość	Duża higroskopijność	Duża higroskopijność, nieodporny na promieniowanie UV, wymaga	Toksyczny	Toksyczny, problem z przyklejeniem pierwszej warstwy do stołu roboczego, nieodporny na	Duża higroskopijność, kruchość i mała udarność (ale tylko wtedy, gdy nie nasiąknie wilgocią), mało wytrzymały mechanicznie

	ABSplus	PLA	PVA	PC	ASA	POM	PA (nylon)
		mechaniczna, niska uderzalność		wysokich temperatur wydruku		działanie kwasów	(gdy wchłonie wilgoć), słaba adhezja
Temperatura druku	215-250°C	185-235°C	180-200°C	280-305°C	240-260°C	220-230°C	235-260°C
Temperatura blatu roboczego	90-115°C	Temperatura pokojowa lub zalecana 60°C	50°C	85-95°C	90-110°C	110°C	Temperatura pokojowa lub zalecana 30-40°C
Czym powinna być pokryta powierzchnia blatu roboczego	Taśma kaptonowa	Niebieska taśma malarska, taśma kaptonowa lub szklana płytka	Folia polipropylenowa	Taśma kaptonowa	Taśma kaptonowa		

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Rabek, 2020, s. 31; Siemieński i Budzik, 2015, s. 76; Wilczyński, 2018, s. 304; Mikulska i Kotliński, 2019, s. 21; Kaziunas i France, 2014, s. 94; Królikowski, 2012/2017, s. 46; <http://3d.edu.pl/filament-abs-plus-co-to-jest-i-czy-plus-zmienia-cos-pozna-nazwa/> [14.10.2021]; <https://fiberlogy.com/pl/filamenty/absplus-2/>, 29.11.2021; <https://chem-distribution.nl/pl/services/alkohol-poliwinylowy-pva/>, 15.10.2021; <http://3d.edu.pl/tworzywo-poliweganowe-w-druku-3d/>, 17.10.2021; <https://centrumdruku3d.pl/abs-vs-asa-porownanie-materialow-do-druku-3d/>, 17.10.2021; <https://www.tworzywa.pl/wiedzopedia/baza-tworzyw/10,akrylonitryl-styren-akryl-asa,polimer.html>, 17.10.2021; <https://zadar.pl/filament-pom-czyli-wytrzymalosc-d-n-tej-potegi-podniesiona>, 19.10.2021].

W zależności od tego jakie właściwości fizykochemiczne powinien spełniać wydruk, na rynku dostępnych jest wiele materiałów przypisanych do danej technologii wytwarzania. Niektóre drukarki korzystają wyłącznie z jednego typu materiału, w innych zaś możliwe jest stosowanie kilku dedykowanych surowców. Aby zdecydować jakiego budulca użyć, należy zastanowić się jakie przeznaczenie będzie miał prototypowany model, czy będzie musiał być wytrzymały mechanicznie i eksploatacyjnie, a może ma pełnić funkcję czysto wizualne. Jeżeli materiał ma być zastosowany do drukowania części maszyn, powinien posiadać przede wszystkim takie właściwości jak: elastyczność, trwałość, odporność na wilgoć, twardość, sztywność, wytrzymałość mechaniczną, odporność termiczną, odporność chemiczną oraz możliwość sterylizacji [Mikulska i Kotliński, 2019, s. 15]. Inaczej podchodzi się do właściwości materiału w sytuacji, gdy wydruk ma tylko estetycznie wyglądać i „cieszyć ludzkie oko”. Od takich modeli wymaga się gładkich powierzchni oraz wielobarwności. W tabeli 1 zestawiono kilka najczęściej stosowanych materiałów w FDM, z uwagi na to, że ten rodzaj technologii jest najpowszechniejszy.

2. Metodyka badań

Jak każde urządzenie mechaniczne, tak też przenośniki płytkowe (rys. 1) transportujące wyroby na liniach produkcyjnych wymagają konserwacji i drobnych napraw, aby móc pracować efektywnie. Prace serwisowe wynikają najczęściej z potrzeby wymiany pojedynczych ogniw wchodzących w skład łańcucha przenośnika.

Systemy przenośników oparte są na ściśle dopasowanym, elastycznym przenośniku łańcuchowym z tworzywa sztucznego, który umożliwia jazdę w linii prostej, poziomej i pionowej. Ciasne zagięcia poziome umożliwiają prowadzenie w pobliżu maszyn, oszczędzając miejsce na podłodze. Ciasne zakręty pionowe oszczędzają również miejsce na podłodze, umożliwiają wielopoziomowy transport i ułatwiają operatorom dostęp do konstrukcji [<https://www.flexlink.com/pl/home/products-and-services/stainless-steel-conveyor-systems/chain-conveyor-systems> 25.06.2023].

Z uwagi na to, że tylko jeden dostawca na świecie oferuje części zamienne do maszyn transportujących tego typu, nie ma możliwości zabezpieczenia ciągłości dostaw w postaci zwiększonej liczby kontrahentów w tym obszarze. Dlatego jedynym sposobem na pozyskanie elementów niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania przenośników jest wytwarzanie ich na własne potrzeby. Można domyślać się, iż ogniwa wchodzące w skład urządzeń transportowych są produkowane seryjnie za pomocą technologii wtrysku z materiału jakim jest POM. Jednak niniejsza artykuł

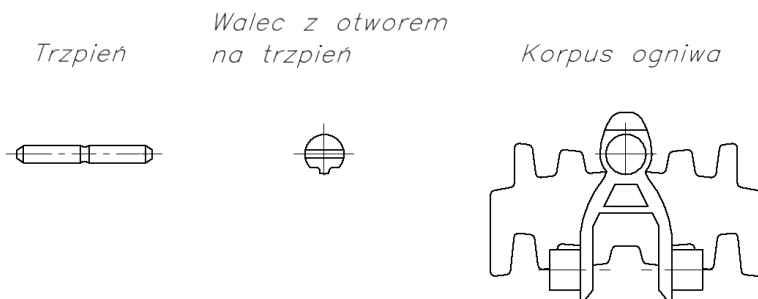
będzie propozycją rozwiązania zaistniałego problemu za pomocą druku 3D. Wspólnym mianownikiem, łączącym zaistniałą potrzebę z zaproponowanym rozwiązaniem jest to, że deficytowe elementy przenośnika są wykonane z tworzywa sztucznego, a druk 3D odbywa się najczęściej przy użyciu tego właśnie materiału. Przypadek analizowany w przedmiotowej pracy dotyczy przedsiębiorstwa X, które w swojej działalności wykorzystujące przenośniki płytkowe, w liczbie 20 sztuk, pracuje na trzy zmiany, pięć dni w tygodniu, a ośmiogodzinny przestój jednego takiego urządzenia przynosi firmie szacunkową stratę w wysokości 40 tysięcy dolarów.



Rys. 1. Przenośnik płytkowy

Źródło: [<https://www.flexlink.com/pl/home/products-and-services/stainless-steel-conveyor-systems/chain-conveyor-systems>, 01.12.2021].

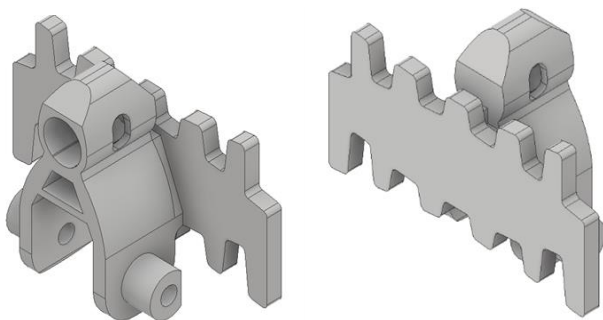
Pierwszym etapem niezbędnym do wdrożenia wydruków 3D w maszyny wykorzystywane do transportu bliskiego jest stworzenie trójwymiarowego modelu w oprogramowaniu komputerowym z rodziny CAD. W tym celu za pomocą urządzenia pomiarowego, to jest suwmiarki elektronicznej cyfrowej, przyrządów kreślarskich – cyrkla, linijki, ołówka oraz papieru milimetrowego zdjęto wymiary pojedynczego ogniwa przenośnika. Z uwagi na to, że jedno ogniwo, aby móc połączyć się z ogniwem sąsiadującym składa się dodatkowo z dwóch niezależnych elementów, to znaczy z walcu z otworem na trzpień i samego trzpienia (rys. 2), wymagane było rozmontowanie całego układu.



Rys. 2. Jedno ogniwo przenośnika po rozmontowaniu, odpowiednio od lewej: trzpień, walec z otworem na trzpień, ogniwo bez łączników

Źródło: opracowanie własne.

Otrzymane dane posłużyły do przeniesienia kształtu i rozmiaru elementu do środowiska programu Autodesk Inventor Professional. W efekcie powstał trójwymiarowy model samego korpusu ogniwa, bez łączników w skali 1:1 (rys. 3). Warto w tym miejscu zaznaczyć, że podczas eksploatacji przenośników łączniki stosowane w łańcuchu ogniw nie zużywają się tak często jak sama powierzchnia ogniwa, która ma bezpośredni styk zarówno z metalową konstrukcją przenośnika, jak i transportowanymi na przenośniku wyrobami. Dlatego też trzpień wykonany ze stali nierdzewnej SUS304 oraz walec z otworem wykonany z tego samego tworzywa sztucznego co korpus ogniwa nie wymagają obligatoryjnej wymiany. Mogą one być wyjmowane ze zużytych części, przechowywane, a następnie wykorzystywane do montażu samych korpusów. Wspomniane łączniki są zaprojektowane zgodnie z metodą zapobiegania błędom (Poka Yoke). Oznacza to, że elementy łączą się ze sobą w jednej określonej pozycji, uniemożliwiając tym samym błędne ich zmontowanie.



Rys. 3. Trójwymiarowy model ogniwa przenośnika płytowego stworzonego w Autodesk Inventor Professional

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym krokiem w procesie powstawania wydruku 3D jest wygenerowanie pliku z rozszerzeniem STL. Po wygenerowaniu plików IPT i STL możliwy jest już sam proces wydruku. Przygotowanie modelu do wydruku i sam wydruk odbył się w laboratorium druku 3D Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Białostockiej. Stanowisko robocze wytwarzania przyrostowego wyposażone było w jednostkę centralną, drukarkę 3D Omni3D RapCraft oraz szpulę filamentu PLA w złotym kolorze o średnicy 1,75 mm. Mimo tego, że PLA nie spełnia wymogów wytrzymałościowych, by część z niego wytworzona mogła pracować w przenośniku płytowym, to w celu wizualizacji prototypu uzasadnionym było zastosowanie tego materiału. Wykorzystano dwa programy typu CAM, tak zwanych slicerów. Pierwszy z nich Cura – 14.09 posłużył do cięcia modelu na szereg dwuwymiarowych warstw, ustalenia, który rzut modelu będzie podstawą łączącą się

ze stołem roboczym oraz do zaprojektowania podpór wspierających nieprostopadle do podłoża ścianki modelu. W oknie dialogowym ustalono grubość warstwy nakładanej przez głowicę na 0,25 mm oraz prędkość wydruku na 30 mm/s. Dzięki tym operacjom program był w stanie wyliczyć, ile materiału zostanie zużyte na wydruk modelu. Program oszacował, że na wydruk korpusu ogniwa potrzebne będzie 50 minut oraz 4,39 metra filamentu o wadze 13 gramów. Przy współpracy z drugim slicerem sterującym Pronterface możliwe było nadanie temperatur wymaganych do wydruku w danym materiale oraz ogólne sterowanie procesem. W przypadku wydruku z PLA temperaturę dyszy drukującej ustawiono na 215°C, a temperaturę stołu roboczego na 60°C, który dodatkowo został pokryty szklaną płytką ułatwiającą przyklejenie się pierwszej warstwy wydruku do podłoża. Program Pronterface posłużył do uruchomienia procesu wydruku, poprzez kliknięcie ikony „Print”. Proces wydruku na drukarce 3D obrazuje rys. 4. Trwał on godzinę, czyli 10 minut dłużej niż zakładał program Cura 13.09.



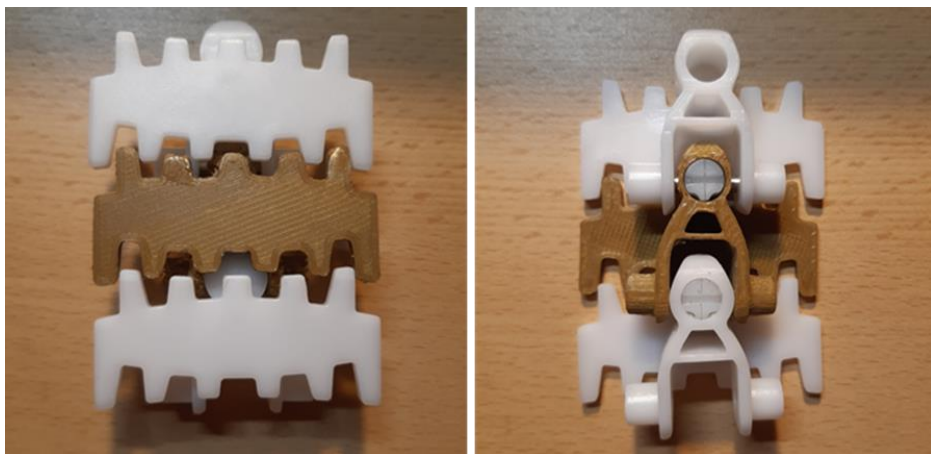
Rys. 4. Proces wydruku na drukarce 3D Omni3D RapCraft

Źródło: opracowanie własne.

Po zakończonym procesie pozostawiono prototyp na 15 minut w celu obniżenia jego temperatury. Następnie odłączono podstawę modelu przylegającą do stołu roboczego i usunięto podpory.

3. Wyniki badań

W celu weryfikacji poprawności geometrii projektu wydruk porównano z częścią oryginalną w sposób zarówno wizualny jak i pomiarowy. Widoczne są nieścisłości powstałe podczas procesu drukowania, a wynikające głównie ze zbyt dużej prędkości głowicy drukującej. Istnieje możliwość poprawy jakości wydruku poprzez zmianę parametrów technicznych wydruku. Jednak niedociągnięcia widoczne w powstałym prototypie w żaden sposób nie wpływają na jakość łączenia z częściami oryginalnymi (rys. 5).



Rys. 5. Połączenie wydruku z częściami oryginalnymi

Źródło: opracowanie własne.

Prototyp został wykonany w celu wizualizacji i nie powinien zostać dopuszczony do pracy w systemie przenośników. Warto wspomnieć, że koszt 1 kg materiału wykorzystanego do wydruku 3D mieści się w granicach 50 zł, a co za tym idzie wydrukowanie korpusu ogniwa o wadze 13 g, biorąc pod uwagę jedynie koszt materiału wyniósł nie więcej niż 0,65 zł.

4. Dyskusja wyników

Z informacji uzyskanych bezpośrednio w przedsiębiorstwie X, wynika, że koszt jednego pełnego ogniwa to około 50 zł.

Aby zobrazować koszt związany z implementacją druku 3D w przedsiębiorstwie, które nie jest wyposażone w odpowiednie oprogramowanie i sprzęt w artykule dokonano zestawienia cen i możliwości różnych rozwiązań.

Pod uwagę wzięto cztery oprogramowania, w których użytkownik ma możliwość projektowania przestrzennego. W tabeli 2 zestawiono ceny rocznych licencji. Należy podkreślić, iż oprogramowanie Autodesk Inventor Professional oraz SolidWorks CAD 3D są jednymi z droższych programów komercyjnych na rynku. Wysoki koszt licencji często jest barierą przed wdrożeniem rozwiązania w przedsiębiorstwie.

Tab. 2. Koszt zakupu rocznej licencji i koszt jej ponowienia dla wybranych programów z rodziny CAD

	Autodesk Inventor Professional	Onshape	Fusion 360	SolidWorks CAD 3D
Koszt rocznej licencji	Okolo 13 000 zł	Okolo 8 500 zł	Nieco ponad 2 000 zł	Okolo 20 000 zł
Odnowienie licencji w kolejnych latach	Okolo 12 000 zł	Okolo 8 500 zł	Okolo 2 000 zł	Okolo 20 000 zł

Źródło: opracowanie własne na podstawie [<https://sklep.pccpolska.pl/pl/19-autodesk-inventor>, 07.01.2022; <https://sklep.pccpolska.pl/pl/33-fusion-360>, 07.01.2022; <https://www.onshape.com/en/pricing>, 07.01.2022; <https://solidexpert.com/programy/solidworks/#licencja>, 07.01.2022].

Program z rodziny CAD powinien zostać wyposażony w odpowiednie moduły programu. W tabeli 3 sporządzono zestawienie pożądaných cech oprogramowania, które może zostać wykorzystane w procesie prototypowania 3D.

Tab. 3. Zestawienie pożądaných cech przy druku 3D czterech programów z rodziny CAD

	Autodesk Inventor Professional	Onshape	Fusion 360	SolidWorks CAD 3D
Edycja z poziomu programu komputerowego	+	-	+	+
Edycja z poziomu przeglądarki internetowej	-	+	-	-
Usługa w chmurze	+	+	+	+
Funkcja CAM	+	-	+	+
Export do pliku STL	+	+	+	+
Edycja i naprawa skanów 3D modeli siatkowych	-	-	+	+
Edycja i praca z modelami 3D z innych systemów CAD	+	+	+	+
Edycja modeli dla drukarek (dzielenie, skalowanie, budowa podpór, wyznaczanie ścieżki ekstrudera)	-	-	+	+

Źródło: opracowanie własne na podstawie [<https://sklep.pccpolska.pl/pl/19-autodesk-inventor>, 07.01.2022; <https://sklep.pccpolska.pl/pl/33-fusion-360>, 07.01.2022; <https://www.onshape.com/en/pricing>, 07.01.2022; <https://solidexpert.com/programy/solidworks/#licencja>, 07.01.2022; <http://3d.edu.pl/10-najlepszych-alternatyw-fusion-360-w-2019-roku/>, 07.01.2022; <https://skanery3d.eu/nawosci/skanowanie-3d-solidworks/>, 07.01.2022; <https://www.pccpolska.pl/branza-mechaniczna/autodesk-inventor-cam/>, 07.01.2022; <https://www.pccpolska.pl/edycja-bezposrednia-zmiana-geo-metrii-czesci-3d-bez-wzgledu-na-zrodlo-pochodzenia-modelu/>, 07.01.2022; <https://3dl.tech/2015/10/26/projektowanie-cad-3d-w-chmurze-czyli-oprogramowanie-w-przegladarce-internetowej/>, 07.01.2022].

Pola oznaczone „+” sugerują posiadaną funkcjonalność, zaś pola oznaczone „-” jasno określają brak danej funkcjonalności. Należy zauważyć, że Fusion 360 oraz SolidWorks CAD 3D posiadają wszystkie atrybuty wspomagające projektowanie modeli przeznaczonych do wydruku. Wyróżniają się jedynie brakiem możliwości pracy w przeglądarce internetowej. Takim rozwiązaniem odznacza się jedynie Onshape, jednak nie ma to żadnego wpływu na sam wydruk, a jest jedynie pewnym udogodnieniem samego przebiegu projektowania, np. w pracy na odległość „on-line”. Użytkownik, może korzystać z wielu urządzeń mobilnych zamiennie, bez konieczności instalowania programu CAD na każdym z nich z osobna. Ważną funkcjonalnością jest edycja i naprawa skanów 3D modeli siatkowych oraz edycja modeli drukarek. Niestety obu tych cech nie posiadają Autodesk Inventor Professional oraz Onshape. Skanery 3D są nieocenioną pomocą w odwzorowaniu złożonych geometrii. Z kolei edycja modeli drukarki 3D umożliwia użytkownikowi dopasowanie parametrów modelu dedykowane konkretnemu modelowi drukarki 3D.

Na podstawie informacji zawartych w tabeli 2 i tabeli 3 należy wywnioskować, że oprogramowanie Fusion 360 jest jedną z bezpieczniejszych dla przedsiębiorstwa opcji w doborze aplikacji kompatybilnej z drukarką 3D. Jest rozwiązaniem zarówno najtańszym, jak i wyposażonym we wszystkie niezbędne parametry do efektywnego projektowania i wytwarzania przyrostowego.

Ścieżka zakupu licencji i implementacja w odpowiedniej komórce przedsiębiorstwa jest często procesem długim i kosztownym. W celu zrealizowania np. jednorazowego projektu na wydruk 3D przedsiębiorstwo powinno podjąć próbę współpracy z podmiotami zewnętrznymi świadczącymi odpowiednie usługi. Ogniwo przedmiotowego przenośnika płytkowego, aby mieć zbliżoną żywotność do części oryginalnej powinno zostać wydrukowane z POMu. Wiąże się to z obowiązkiem wyboru technologii FDM, bowiem ten materiał dostępny jest tylko w postaci filamentu. W celu pokazania jak największej liczby możliwości implementacji druku 3D do urządzeń transportujących podjęto kontakt z czterema białostockimi przedsiębiorstwami świadczącymi usługi druku 3D. Poproszono o wycenę skanów ogniwa wraz z poprawą siatki trójkątów oraz samego procesu druku pojedynczego elementu.

W tabeli 4 zaprezentowano dużą rozbieżność cenową przedmiotowej usługi wykonania skanu z poprawą siatki trójkątów oferowaną przez białostockie przedsiębiorstwa. Każde z przedsiębiorstw zastrzegło również, że koszt może ulec podwyższeniu, jeżeli w trakcie pracy okaże się, że element jest bardziej złożony niżeli było to szacunkowo ocenione na podstawie przesłanych zdjęć.

Tab. 4. Koszt wydruku jednego korpusu ogniwa przenośnika płytkowego w wybranych białostockich przedsiębiorstwach zajmujących się drukiem 3D

	trójwymiarowi.pl	Technology Applied	T3D Drukar-nia 3D	MAKE IT ³
Koszt wydruku jednego ogniwa w technologii FDM	100 zł	300 zł	150 zł	200 zł

Źródło: opracowanie własne.

Koszt wydruku jednego ogniwa przenośnika płytkowego bez łącznika waha się w przedziale od 100 do 300 zł (tab. 4). Zważając na to, że drukowanie z materiału takiego jak POM jest wymagające i rzadko stosowane, do kosztu wydruku usługodawcy doliczają dodatkowo cenę samego materiału, który muszą zamówić. Cena tego surowca na różnych portalach aukcyjnych mieści się w przedziale 150-200 zł za kilogram.

Zaprezentowane w artykule zestawienia programów i przedsiębiorstw zajmujących się drukiem 3D miało na celu ukazanie kilku ścieżek umożliwiających wdrożenie wydruków w system przenośników płytkowych. Jednak przedsiębiorstwo X, aby skutecznie rozwiązać problem braku części zamiennych nie musi inwestować, ani w oprogramowanie CAD, ani w potrzebny sprzęt, ani tym bardziej stosować outsourcing, bowiem ma do tego wszystkiego dostęp w postaci usługi zewnętrznej. Jedynym kosztem poniesionym przez przedsiębiorstwo byłoby w takiej sytuacji zakupienie filamentu z materiału jakim jest POM.

Można zatem prognozować, że czas wydruku jednego korpusu ogniwa w przedsiębiorstwie X osiągnie podobny wynik jak ten uzyskany w laboratorium Politechniki Białostockiej, czyli około 1 godziny. Do czasu wydruku należy jednak doliczyć czas studzenia wydruku, usuwania podpór i samego montażu. Zatem z dużym zapasem czasowym można założyć, że wyniesie on 2 godziny od momentu rozpoczęcia drukowania, do momentu, gdy wydruk zostanie już zamontowany w przenośniku. Jak już wcześniej zostało wspomniane nie zaleca się drukowania łączników w postaci walców z otworem na trzpień, które można wymontować ze zużytych korpusów, bowiem jest to niepotrzebne zużycie materiału budulcowego, ale co najważniejsze, jest to strata cennego czasu produkcyjnego. Tym bardziej, że w celu optymalizacji kosztów nie przewidziano zakupu samych trzpieni ze stali nierdzewnej SUS304, a co za tym idzie należy je pozyskiwać ze zużytych części i składować, przy okazji czego można też robić to samo z walcami z otworem na trzpień. Zważając na fakt, że dostawy oryginalnych ogniw mogą przedłużać się o długie tygodnie, oraz to, że praca na danej linii zostanie zatrzymana na potrzeby wytwarzania addytywnego na kilka godzin i tak jest to dużo mniejszą stratą dla przedsiębiorstwa ani-

żeli oczekiwanie na dostawę gotowych elementów z Chin. Przywołując już wcześniej wspomnianą szacunkową stratę przy ośmiogodzinnym przestoju przenośnika płytkowego, czyli 40 tysięcy dolarów, można obliczyć, że przestój trwający 2 godziny wyniesie 10 tysięcy dolarów (jeżeli jest on związany z potrzebą wydruku tylko jednego korpusu ogniwa), a przestój trwający przykładowo 5 dni roboczych (w sumie 15 ośmiogodzinnych zmian) wyniesie 600 tysięcy dolarów (tab. 5, punkt 1). Oczywiście przywołany przykład jest pewnym uproszczeniem mającym na celu pokazanie rzędu wielkości między implementacją druku 3D, a oczekiwaniem na dostawę przez przedsiębiorstwo. Ponadto wdrażając rozwiązanie zaproponowane w artykule organizacja X może całkowicie uniknąć przestojów wywołanych brakiem ogniwa przenośnika płytkowego drukując kilka ogniwa na zapas, inwestując jedynie w materiał niezbędny do drukarki.

Może się jednak okazać, że drukarka 3D, w którą wyposażone jest przedsiębiorstwo nie spełnia oczekiwań narzucanych przez POM. W takiej sytuacji można przyjąć strategię, że drukuje się z innego materiału, a wydrukowany element będzie zamiennikiem o niższej żywotności. Co należy rozumieć w taki sposób, że na czas dotarcia dostawy z częściami zamiennymi przenośniki będą pracowały na relatywnie szybko zużywających się wydrukach potrzebujących częstej wymiany. To rozwiązanie wymaga jednak dalszych badań i analiz pod kątem doboru materiału adekwatnego zarówno do drukarki, jak i pracy w przenośniku płytkowym.

Jeżeli jednak okazałoby się, że na drukarce 3D, w którą wyposażona jest organizacja możliwy jest wydruk z polioksymetylenu (POMu) należy rozpatrzyć jeszcze jeden scenariusz, a mianowicie ile przedsiębiorstwo mogłoby zaoszczędzić produkując ogniwa na własne potrzeby.

Jak wynika z dokumentacji techniczno-ruchowej udostępnionej przez przedsiębiorstwo X jeden przenośnik składa się z 700 pojedynczych ogniwa. Przenośników ogółem jest 20, zatem wszystkich ogniwa pracujących na hali jest około 14 tysięcy (tab. 5, punkt 3). Z wieloletnich analiz zakupowych przedsiębiorstwa X wynika, że co kwartał od producenta dociera średnio 560 części zamiennych, co stanowi 4% eksploatowanych ogniwa ogółem (tab. 5, punkt 4). Skoro co trzy miesiące składane jest zamówienie w wysokości 560 sztuk, to znaczy, że podobna ich ilość w danym okresie podlega wymianie. Pamiętając, że jedna sztuka kosztuje 50 zł, można wyliczyć, że kwartalny koszt zamówienia będzie wynosił 28 tys. zł (tab. 5, punkt 5). Co w skali roku daje 112 tys. zł (tab. 5, punkt 6). Organizacja z obawy przed coraz bardziej wydłużającym się czasem dostawy może wyprodukować addytywnie liczbę ogniwa, która powinna zaspokoić ich zapotrzebowanie kwartalne, to jest 560 sztuk. Decydując się na wydruk z POMu za sam materiał przedsiębiorstwo zapłaci około 1,8 tys. zł, przy założeniu, że POM kosztuje 200zł/kg, a na wydruk jednego korpusu

przeznaczony się około 16g, ponieważ oryginalny korpus waży 13-14g, ale trzeba także doliczyć wagę podpór (tab. 5, punkt 7). W kosztach należy też zawrzeć rachunek za zużytą energię elektryczną podczas 560-godzinnej pracy drukarki, przy założeniu, że wydruk jednego ogniwa będzie trwał godzinę, a drukarka ma moc nie większą niż 0,23 kW, a cena za 1kWh to niecałe 0,80 zł, to będzie on wynosił około 103 zł (tab. 5, punkt 8.). W dużym zaokrągleniu można przyjąć, że całkowity koszt wyprodukowania kwartalnego zapotrzebowania na ogniwa w technologii 3D będzie wynosił 2 tys. zł (tab. 5, punkt 9). Zatem decydując się na takie rozwiązanie raz w roku przedsiębiorstwo może zaoszczędzić 26 tys. zł (6,5 tys. dolarów), przy czym uniknie stresującej sytuacji wywołanej zerwanym łańcuchem dostaw (tab. 5, punkt 10).

Tab. 5. Obliczenia

Opis obliczeń	Obliczenia
1. Obliczenie wysokości straty podczas przestoju trwającego 2h i założeniu, że przestój trwający 8h to strata w wysokości 40 tys. dolarów.	x – wysokość straty przy przestoju trwającym 2h $8h - 40\ 000\ USD$ $2h - x\ USD$ $x = \frac{40\ 000\ USD \cdot 2h}{8h} = 10\ 000\ USD$
2. Obliczenie wysokości straty podczas przestoju trwającego 5 dni roboczych (15 ośmiogodzinnych zmian) i założeniu, że przestój trwający 8h to strata w wysokości 40 tys. dolarów.	$15 \cdot 40\ 000\ USD = 600\ 000\ USD$
3. Obliczenie liczby ogniów na całym dziale montażu. Liczba przenośników 20. Liczba ogniów w jednym przenośniku 700.	$20 \cdot 700 = 14\ 000$
4. Obliczenie, ile procent wszystkich eksploatowanych ogniów na dziale montażu (14 tys.) stanowi kwartalne zamówienie w wysokości 560 sztuk.	x – procent jaki stanowi 560 sztuk z 14 000 sztuk $14\ 000 - 100\%$ $560 - x\%$ $x = \frac{560 \cdot 100\%}{14\ 000} = 4\%$
5. Obliczenie kwartalnego kosztu zamówienia, przy założeniu, że cena jednego ogniwa wynosi 50 zł.	$560 \cdot 50\ zł = 28\ 000\ zł$
6. Obliczenie rocznego kosztu kwartalnych zamówień.	$28\ 000\ zł \cdot 4 = 112\ 000\ zł$

Opis obliczeń	Obliczenia
7. Obliczenie, ile zapłaci przedsiębiorstwo X za zakup materiału (POM) potrzebnego do wydrukowania 560 sztuk, przy założeniu, że cena POMu to 200 zł/kg, a na jeden wydruk trzeba przeznaczyć 16g (0,016kg) tego materiału.	Obliczenie, ile materiał należy przeznaczyć na wydruk 560 sztuk: $560 \cdot 0,016kg = 8,96kg \approx 9kg$ Obliczenie, ile kosztuje 9kg POMu: $9kg \cdot 200 \frac{zł}{kg} = 1\,800\,zł$
8. Obliczenie ceny zużytego prądu w trakcie druku 3D przez drukarkę, przy założeniu, że drukarka drukuje jeden element w przeciągu 1h (1h*560 sztuk = 560h), moc urządzenia nie przekracza 230W (0,23kW), a opłata za pobór prądu wynosi 0,80 zł/kWh.	$0,23kW \cdot 560h \cdot 0,80\,zł = 103,04\,zł \approx 103\,zł$
9. Obliczenie kosztu wydruku 560 sztuk ogniw na własne potrzeby przez przedsiębiorstwo X.	$1\,800\,zł + 103\,zł = 1\,903\,zł \approx 2\,000\,zł$
10. Obliczenie, ile może zaoszczędzić przedsiębiorstwo X rezygnując z jednej kwartalnej dostawy na rzecz wydruku 3D. Koszt kwartalnej dostawy to 28 tys. zł, a koszt wydruku 560 sztuk to koszt około 2 tys. zł.	$28\,000\,zł - 2\,000\,zł = 26\,000\,zł \approx 6\,500\,USD$

Źródło: opracowanie własne.

Z artykule założono, że przedsiębiorstwo X nie może całkowicie zrezygnować z dostaw zewnętrznych ogniw łańcucha przenośnika płytkowego. Wynika to z faktu, iż seryjne wytwarzanie jest procesem pracochłonnym, a pracownicy, którzy mieliby się tym zająć, musieliby wykonywać to kosztem swoich codziennych obowiązków. Kolejnym powodem, dla którego nie powinno rezygnować się z outsourcingu jest konieczność dopełniania wydruków o oryginalne łączniki, które zużywają się znacznie wolniej niżeli sam korpus, ale w długim horyzoncie czasowym mogą się po prostu wyczerpać. O ile możliwe jest wydrukowanie walca z otworem na trzpień, sam trzpień należałoby dokupić. Wykluczono również możliwość zlecenia wydruków przedsiębiorstwom trudniącym się wytwarzaniem addytywnym, bowiem najniższa cena wydruku przedstawiona w tabeli 5 wynosi 100 zł za sam korpus jednego

ogniwa, a ogniwo oryginalne z łącznikami kosztuje 50 zł. Taki zabieg niestety przewyższyłby dwukrotnie kwotę, która do tej pory ponosiła organizacja zamawiając części zamienne.

Podsumowanie

Po analizie literatury przedmiotu oraz materiałów pozyskanych z przedsiębiorstwa X możliwe było zidentyfikowanie problemu badawczego oraz obranie ścieżki w dążeniu do jego rozwiązania. Utrudnieniem w prawidłowym funkcjonowaniu przenośników płytkowych okazała się być możliwość przerywania więzi kooperacyjnej z dostawcą części zamiennych. Propozycją zażegnania trudności napotkanych w przedsiębiorstwie jest implementacja druku 3D w system przenośników transportu bliskiego. Aby zrealizować cel artykułu, który został sformułowany we wstępie, w pierwszym etapie pozyskano z przedsiębiorstwa dwa oryginalne elementy wchodzące w skład przenośnika płytkowego. Następnie przy użyciu niezbędnych przyrządów zdjęto wymiary z jednego pozyskanego ogniwa, co posłużyło do odwzorowania przedmiotu w programie Autodesk Inventor Professional. Stworzony trójwymiarowy model z rozszerzeniem IPT został przekonwertowany na plik o rozszerzeniu STL. Tak przygotowany plik mógł być otwarty w programach komunikujących się z drukarką 3D, czyli Cura 14.09. i Pronterface. Do wytworzenia obrazowego modelu posłużyła udostępniona przez Politechnikę Białostocką drukarka 3D Omni3D RapCraft. Model został wydrukowany w technologii FDM z materiału PLA w złotym kolorze w przeciągu godziny. Wydruk pomimo tego, że został wykonany z dostępnego materiału, wcześniej nie poddawanego próbom wytrzymałościowym, skutecznie nawiązał kształtem i wymiarem do części oryginalnych, by móc połączyć się z sąsiadującymi ogniwami. Połączenie ogniw zostało udowodnione eksperymentalnie poprzez obustronne spasowanie elementu wydrukowanego z dwoma elementami oryginalnymi.

Konkludując w analizie finansowej wykazano, że jeżeli przedsiębiorstwo X zdecyduje się na wdrożenie zaproponowanego w artykule rozwiązania pod kątem wytwarzania wydruków 3D na własne potrzeby w okresie oczekiwania na dostawę przedłużającą się na przykład o tydzień uniknie strat rzędu 600 tysięcy dolarów. Jeżeli zaś zdecyduje się na drugi zaproponowany scenariusz w skali roku może liczyć na oszczędność w wysokości prawie 6,5 tysięcy dolarów.

ORCID iD

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

Literatura

1. 3D.edu.pl, <http://3d.edu.pl/filament-abs-plus-co-to-jest-i-czy-plus-zmienia-cos-pozanazwa/> [14.10.2021].
2. 3D.edu.pl, <http://3d.edu.pl/tworzywo-poliweganowe-w-druku-3d/> [17.10.2021].
3. Automatyka 2B2, <https://automatykab2b.pl/temat-miesiaca/52328-przemyslowy-druk-3d/strona/3-na-czym-polega-stereolitografia> [14.07.2021].
4. Bartolo P.J. (2011), *Stereolithography. Materials, Processes and Applications*, Springer.
5. Chem Distribution, <https://chem-distribution.nl/pl/services/alkohol-poliwinylowy-pva/> [15.10.2021].
6. Czerwiński K., Czerwiński M., *Drukowanie w 3D* (2013), InfoAudit Sp. z o.o., Warszawa.
7. Dezaki, M.L., Ariffin, M.K., Hatami, S. (2021). *An overview of fused deposition modeling (FDM): research, development and process optimisation*. "Rapid Prototyping Journal", Vol. 27, s. 562-582.
8. Dodziuk H. (2019), *Druk 3D/AM. Zastosowania oraz skutki społeczne i gospodarcze*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa.
9. Domański J. (2020), *SolidWorks 2020. Projektowanie maszyn i konstrukcji*, Helion.
10. Dudek P. (2013), *FDM 3d printing technology in manufacturing composite elements*, „Archives of materiallurgy and materials” Volume 58, Issue 4, s. 1415-1418.
11. Fiberlogy, <https://fiberlogy.com/pl/filamenty/absplus-2/> [29.11.2021].
12. Get3D, <https://get3d.pl/2020/06/17/historia-druku-3d/> [01.07.2021].
13. Gwiazda P, CD3D, Centrum Druku 3D, <https://centrumdruku3d.pl/abs-vs-asa-porownanie-materialow-do-druku-3d/> [17.10.2021].
14. Horvath J. (2014), *Mastering of 3D Printing, Technology in action*, Pasadena.
15. Kaziunas France A. (2014), *Świat druku 3D. Przewodnik*, Helion S.A. Gliwice.
16. Królikowski W. (2012/2017), *Polimerowe kompozyty konstrukcyjne*, PWN, Warszawa.
17. Mikulska A., Kotliński J. (2019), *Badanie drukowanych części maszyn*, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu.
18. Milewski J.O. (2017), *Additive Manufacturing of Metals*, Springer International Publication, Cham.
19. Rabek J. F. (2020), *Polimery i ich zastosowania interdyscyplinarne cz. 1*, PWN, Warszawa.
20. Rabek J. F. (2020), *Polimery i ich zastosowania interdyscyplinarne cz. 2*, PWN, Warszawa.
21. Schmidleithner C., Kalaskar D.M. (2018), *Stereolithography*, „Book Citation Index”.
22. Siemiński P., Budzik G. (2015), *Techniki przyrostowe. Druk 3D. Drukarki 3D*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

23. Ślusarczyk P., CD3D, Centrum Druku 3D, <https://centrumdruku3d.pl/reprap-polska-sie-zaczelo/> [13.07.2021].
24. Sriwatsan T.S., Sudarshan T.S. (2016), *Additive manufacturing. Innovations, Advances, and Applications*, CRC/Taylor & Francis, Boca Raton.
25. Stefanczyk M., Cubic Inch, <https://cubicinch.pl/historia-druku-3d-wyscig-patentow/> [01.07.2021].
26. Szmidt A., Rębosz-Kurdek A. (2017), *Sposoby doskonalenia druku 3D w technologii FDM/FFF*, „Mechanik” nr 3, s. 258-261.
27. Terczyński S., i in. (2018), *Buduję swoją pierwszą drukarkę 3D*, Wydawnictwo informatyczne Itestart, Piekary Śląski.
28. Tripiodi, <https://www.tripiodi.pl/skanery-3d> [07.10.2021].
29. Tworzywa.pl, <https://www.tworzywa.pl/wiedzopedia/baza-tworzyw/10,akrylonitryl-styren-akryl-asa,polimer.html> [17.10.2021].
30. Wilczyński K. (red.) (2018), *Przetwórstwo tworzyw polimerowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
31. Zadar, <https://zadar.pl/filament-pom-czyli-wytrzymalosc-d-n-tej-potegi-podniesiona> [19.10.2021].
32. Zgryza Ł., Raczyńska A., Paśnikowska-Łukaszuk M. (2018), *Wykorzystanie narzędzi modelowania 3D oraz druku 3D w wizualizacji logotypu Wydziału Podstaw Techniki*, „Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej”, Lublin.
33. Zhang L.G., Fisher J.P., Leong K.W. (2015), *3D Bioprinting and Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, Elsevier, Academic Press, Amsterdam, s. 373.
34. Zieliński D., Drukarki3D.pl, <https://drukarki3d.pl/technologie/technologie-sls/> [04.10.2021].
35. Zrobotyzowany.pl, <https://zrobotyzowany.pl/wiedza/3734/skanowanie-i-skanery-3d-najpopularniejsze-rodzaje-i-zastosowanie> [07.10.2021].

Analysis of the possibility of using 3D printing to produce spare parts for plate lifts – a case study of company X

Abstract

The aim of this paper is to create and implement a 3D prototype of a cell that is part of a plate conveyor, while also making logistical and economic sense of it. The research material was an original component of this device used for materials handling. Using reverse engineering, a three-dimensional model was created in a CAD environment. This file was then converted into an STL extension file and converted in CAM into G-code a language understood by 3D printers. The CAM programme, in cooperation with the FDM incremental manufacturing device, made it possible to print a replacement part from a sample material available at the 3D printing laboratory of the Białystok University of Technology. Based on the resulting printout, it was found that the shape and size reproduction met the requirements for the component to be connected to the original parts. On the other hand, the material used for the printout under laboratory conditions does not meet the strength conditions, so for a printout suitable for use in a conveyor system, the material from which the original component is created must be used. This is not an obstacle, as a filament of this material is available in FDM technology. A financial analysis of the implementation of 3D printing in a plate conveyor system was carried out based on price lists and the possibilities of various CAD programs and print prices offered by several companies in the 3D printing industry.

Key words

prototyping, 3D printing, supply chain, Industry 4.0, reverse engineering

Impact of delivery service quality on customer satisfaction in online shopping

Melisa Şenlikci

Pamukkale University, Faculty of Engineering

e-mail: melisasenlikci@gmail.com

Aleksandra Gulc 

Bialystok University of Technology, Faculty of Engineering Management

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

DOI: 10.24427/az-2023-0026

Abstract

The rapid growth of e-commerce sector worldwide has brought new challenges, especially caused by Covid-19 pandemic. The concept of service quality should be understood in relation to all stakeholders involved in the delivery process in order to fully satisfy the needs of e-customers. The main result of the communication between supplier and customer is the customer's evaluation of the service after receiving it. The aim of this article is to evaluate customer satisfaction with online shopping and parcel delivery services. In the first part of the article, a literature review was conducted to clarify the concept of service quality. In research part, a diagnostic survey method was used to assess and collect data on customer opinions about online shopping and delivery methods. Questions were prepared on the basis of the literature review and participants were asked to respond using a Likert scale. The questions in the survey were mainly related to delivery method and level of satisfaction, but also online safety, delivery time, functionality of e-commerce websites and the text used to present the product. Based on the authors' research results, it turned out that the method of delivery is the main factor determining customer satisfaction.

Key words

Service quality, online shopping, delivery service, customer satisfaction, delivery methods

Introduction

The rate of online shopping has been increasing rapidly worldwide. According to the Eurostat website; “60% of people in the EU aged 16 to 74 shopped online during the year prior to the survey in 2019, compared with 56% in 2018” [<https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20200420-2>, 29.11.2022]. According to the definition of Lee and Lin “online shopping is a complex process that can be divided into various sub-processes such as navigation, searching for information, online transactions, or customer interactions” [Lee and Lin, 2005, p. 162].

Covid-19 pandemic, which broke out in 2019 and caused the world being placed on high alert in 2020, resulted in many changes on the global market. Covid-19 outbreak has had the greatest effect on the market due to severe restrictions placed by the government on economic activity and social life [Koch, Frommeyer, Schewe, 2020]. As a result of the rapid spread of pandemic, consumers avoided face-to-face contact and online consumption became more attractive [Özay, 2021]. Transport and forwarding services increased by 48% in comparison to the period before Covid 19 pandemic [Lenczewska, 2022, p.68]. According to e-commerce survey data published by Eurostat on 2 February 2022 in 12 months prior to the 2021 survey, 90% of people aged 16 to 74 in the EU had used Internet, while 74% of them had bought or ordered goods or services for private use. Online shopping increased by 1 percentage point (pp) compared with 2020 (73% of internet users) and by 11 pp compared with 2016 (63%)” [Eurostat, Online shopping ever more, 2022]. Customers can shop online and receive their products whenever they want, but it is important to know what is their satisfaction with this service. To consider service quality and evaluate customer satisfaction, it is critical to know the online shopping process and relation between these aspects. Service quality generally refers to the service provider ability to meet and exceed customer expectations [Altman and Hernon, 1998, p.53]. According to Chang and Wang’s definition, customer satisfaction is “the psychological reaction of the customer with respect to his or her prior experience with comparison between expected and perceived performance” [Chang and Wang, 2007, p.11]. An online store is responsible for the entire process of delivering products purchased online by customers. Service quality and customer satisfaction can be affected by disruptions in this process. Even with the most well-experienced orders, there is a sudden drop in customer satisfaction if the delivery of the ordered product takes too long or the product is damaged [Coşır et al, 2017, p. 190]. According to DHL, the courier-logistics company serving more than 220 countries, 93% of territories European shoppers say their online shopping choices are influenced by the

delivery options offered and in addition 75% of shoppers have abandoned their shopping because their preferred delivery option was not available [https://www.dhl.com, 04.01.2023]. In light of these statements, it can be concluded that delivery service play an important role in online shopping, customer satisfaction.

The purpose of this article is to evaluate online shoppers satisfaction with delivery service, level of trust in the online shopping process and satisfaction with preferred delivery method. The target group of the research were the students from different countries. An electronic survey was used in this article as a research tool. This survey was prepared using "Google Forms" and sent via social media or distributed in the library to the participants. Finally, 100 completed questionnaires were properly filled in and collected. In the first part of the survey, the demographic characteristics of the participants were asked. The second and third parts of the questionnaire were dynamically prepared, so participants were directed to different questions based on their answers. In the second part of the survey, participants were asked whether they had previously shopped online. Participants who had not previously shopped online were asked to explain why they had not made an online purchase, and if they did not, they were not allowed to proceed. In the last part of the survey, the participants were asked to choose their preferred delivery method. The last part of the survey focused on the determination of respondents' satisfaction with delivery services depending on the way of delivery they chose. This study is organised in five sections: introduction, literature review, research data, results and discussion.

1. Literature review

1.1. Dimensions of service quality

In the digital world, the service sector continues to develop and expand. Service quality refers to the service provider's ability to satisfy the customer [Ramya et al., 2019, p.38]. Comparing service sector to production one, a customer purchasing a manufactured product has concrete clues to determine product quality, but in case of customer purchasing a service, it is not possible to determine its quality in advance [Parasuraman et al., 1985]. According to Alzaydi et al., production goods can be stored while service can be consumed as soon as it is served. The simultaneous production and consumption of the service, makes it difficult to measure its quality. To measure service quality, different scales have been developed in the literature. It is crucial that service providers and customers interact in the service sector [Alzaydi et al., 2018]. Cox and Dale suggest that an online business to be successful must be

able to offer systems, networks, purchasing, shipping, and customer service that are integrated [Cox and Dale, 2001].

In order to measure service quality, Parasuraman et al. originally proposed 10 dimensions: tangibles, reliability, responsiveness, communication, credibility, security, competence, courtesy, understanding/knowing customers and access [Parasuraman et al., 1985]. Later, the dimensions of communication, credibility, security, competence, courtesy, understanding/knowing customers, and access were gathered under the dimensions of assurance and empathy. Finally, it was determined that the SERVQUAL model (service quality gap model) had five dimensions. These are tangibles, reliability, responsiveness, assurance, empathy [Parasuraman et al., 1988]. SERVQUAL model is frequently applied to evaluate service quality [Prentkovskis et al., 2018, p. 2]. Today businesses monitor customers satisfaction, their own performance, as well as prestige of their competitors [Pakurár et al., 2019, p.3]. In general, the quality of offered service can be determined by the level of meeting customer expectations [Santos, 2003, p. 234]. Different service quality dimensions have been applied in particular sector to measure and evaluate customer satisfaction in the literature. Although the SERVQUAL model is the most common method of evaluating service quality, its general characteristics have been discussed frequently in the literature, as it needs to be customized according to certain types of services [Gulc, 2020, p.140]. The research conducted by Pakurár et al. aimed to determine the impact of service quality dimensions on customer satisfaction in the Jordanian banking sector. In this article, in addition to the five main dimensions (reliability, empathy, responsiveness, assurance and concreteness), three more dimensions were added: financial aspect, access and employee competences. As a result, it was concluded that tangibles, responsiveness, empathy, assurance, reliability, access, financial aspect, and employee competences had significant and positive impact on customer satisfaction in the Jordanian Banking sector [Pakurár et al., 2019]. In the study conducted by Law et al., service quality, customer satisfaction and repurchase intention were investigated from Laotian air passengers' perspective. In this research, it was concluded customer satisfaction was affected by many factors, like price and perceived value, loyalty program value, produce uniqueness and perceived value, safety, ease of convenience, promotion, service interaction and perceived value, brand credibility value, reliability and dependability and service quality significantly [Szpilko et al., 2021; Law et al., 2022, Szydło et al., 2022]. According to Santos, the concept of service quality in e-commerce (e-service quality) can be defined as "the consumers' overall evaluation and judgement of the excellence and quality of e-service offerings in the virtual marketplace" [Santos, 2003, pp.235]. In addition, Santos divides the e-service quality dimensions into two as incubative dimension and active

dimension. Incubative dimensions cover the concepts of ease of use, appearance, linkage, structure and layout, content. Active dimensions cover the concepts of reliability, efficiency, support, communication, security, incentive [Santos, 2003]. In Lee and Lin's article, website design, reliability, responsiveness, trust, and personalization are considered as dimensions of e-service quality [Lee and Lin, 2005, p. 164]. Bauer et al. identified five quality dimensions in their study. These are functionality/design, enjoyment, process, reliability, and responsiveness [Bauer et al., 2006]. The service quality dimensions determined by the authors according to their own studies are presented in table 1.

Tab. 1. Dimensions of service quality according to different authors

Study	Service quality dimensions
Parasuraman et al., 1985	Tangibles, Reliability, Responsiveness, Communication, Credibility, Security, Competence, Courtesy, Understanding/Knowing Customers Access
Parasuraman et al., 1988	Tangibles, Reliability, Responsiveness, Assurance, Empathy
Cox and Dale, 2001	Accessibility, Communication, Credibility, Understanding, Appearance, Availability
Santos, 2003	Reliability, Efficiency, Support, Communication, Security, Incentive, Ease of Use, Appearance, Linkage, Structure& Layout, Content
Lee and Lin, 2005	Web Site Design, Reliability, Responsiveness, Trust, Personalization
Bauer et al., 2006	Functionality/Design, Enjoyment, Process, Reliability, Responsiveness
Pakurár et al., 2019	Tangibles, Responsiveness, Empathy, Assurance, Reliability, Access, Financial Aspects, Employee Competences
Gulc, 2020	Reliability, Visual Identification, Service Complexity, Relational Capital, Social Responsibility, Responsiveness, Technical Quality

Source: authors' own elaboration based of literature review.

Based on the table, the reliability dimension is included in all studies except one, while responsiveness dimension is included in all studies except two, and tangible dimension is included in three studies. This table indicates that each type of service requires its own specific dimensions.

1.2. Online shopping around the world and in Poland

According to a study published by Eurostat on February 2, 2022, the proportion of Internet users who bought or ordered goods or services for private use in 2016 and 2021, is displayed in Fig. 1. According to this table, the rates in 2021 in all countries have increased in comparison to 2016. In addition, it is concluded that the highest rate of online shopping among European countries in 2016 was in Denmark (83.93%), Germany (81.54%) and Luxembourg (80.31%). In 2021, it is concluded that the highest online shopping rate among European countries is in the Netherlands (93.96%), Denmark (91.75%) and Sweden (89.27%). Compared to 2016, internet users in Poland who bought or ordered goods or services for private use rate increased by 14.68 percentage points to 70.41% in 2021 [Eurostat Data Browser, Internet purchases by individuals (until 2019); Eurostat Data Browser, Internet purchases by individuals (2020 onwards), 05.01.2023]. In addition, Eurostat reported that 74% of internet users in Europe shopped online in 2021 [Eurostat Statistics Explained, E-commerce statistics for individuals, 05.01.2023].



Fig. 1. Internet users who bought or ordered goods or services for private use

Source: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220202-1>.

According to Statista data, in the study conducted in 2020, online shopping rates in Poland are shown in Figure 2. According to this data, it is predicted that 25.14 million people will shop online in Poland in 2023.

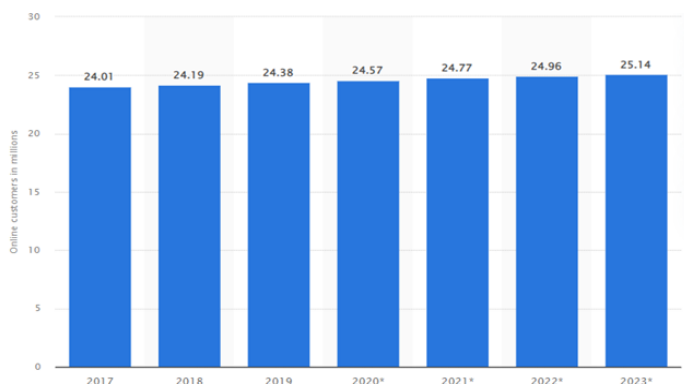


Fig. 2. Number of consumers shopping online in Poland from 2017 to 2023 (in millions)

Source: <https://www.statista.com/statistics/1108959/poland-consumers-shopping-online/>.

The online shopping frequency rates in Poland by year are presented in Figure 3. In the period from 2018 to 2022, those who were shopping online 2-5 times per month represent the majority. In 2022, respondents were shopping online more frequently in comparison with previous years: 61% of online customers in Poland shopped online 2-5 times per month, compared to 39% in 2018 and 2019. In 2022, 16% of online customers in Poland shopped online more than 5 times per month, while the highest rate was in 2020 (24%) and the least in 2021 (13%).

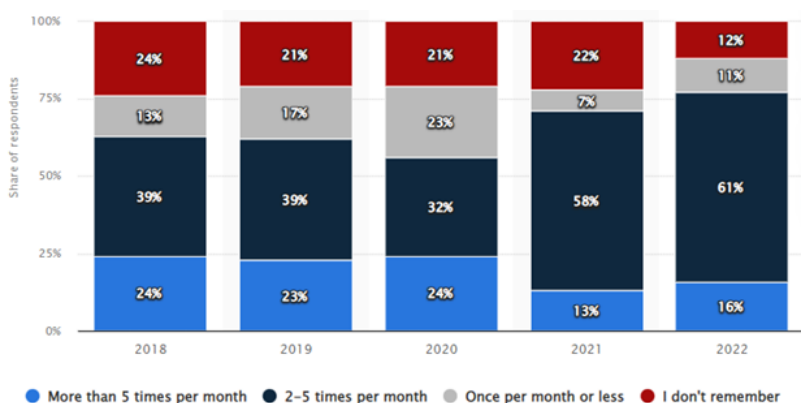


Fig. 3. Frequency of shopping online in Poland from 2018 to 2022

Source: <https://www.statista.com/statistics/1098539/poland-frequency-of-shopping-online/>.

1.3. Customer satisfaction during online shopping

Customers prefer e-commerce more than physical stores [Rita, Oliveira, Farisa, 2019, p.1]. It is easier to evaluate the technical features and prices of products online [Santos, 2003, p.235]. The biggest challenge in online shopping is to satisfy customers and maintain their satisfaction [Rita et al., 2019, p.1]. Rita et al., who surveyed 355 Indonesian online customers, focused on 4 dimensions of e-service quality: website design, customer service, security/privacy, and fulfilment. It was concluded that website design, security/privacy, and fulfilment had an important relationship with overall e-service quality, but customer service did not have an important relationship with overall e-service quality. As a result of this study, it was proved that overall e-service quality had an important relationship with customer satisfaction and customer trust. In addition, according to this study, companies should prepare website designs for their customers in their online stores using sufficient and interesting visuals, make clear explanations, provide easy payment, provide an excellent service offering discounts/promotions, not prolong delivery times, and keep customer data secure and private [Rita et al., 2019]. Khan et al. directly tested each dimension of e-service quality with client satisfaction. The study focuses on five dimensions of e-service quality: website design, responsiveness, trust, privacy, and reliability. According to the study, all dimensions except responsiveness have a significant relationship with customer satisfaction. In this study, the reliability dimension was determined to have the strongest relationship with customer satisfaction among the remaining four dimensions (website design, trust, privacy, and reliability). Therefore, this article recommends that online stores prioritize the increase in reliability of their transactions [Khan et al., 2020]. As stated by Karim, the most important problems for online shoppers are the difficulties associated with the delivery process, privacy concerns, and the difficulty in contacting customer service. Moreover, this study indicates that high delivery costs and the inability to deliver the product at the desired time are obstacles to online shopping [Karim, 2013].

1.4. Delivery time and reliability in online shopping

The literature review has shown that delivery service is one of the key factors effecting e-clients satisfaction. The study by Coşar et al. examined the impact of the delivery process on customer satisfaction levels in online shopping by surveying 114 participants. Satisfaction levels of online customers were evaluated concerning five factors: website design, reliability, time saved, product variety and delivery perfor-

mance. Five hypotheses were to be tested in this study. The first hypothesis examined whether the delivery process, which included time, cost, cargo packaging, and brand criteria, affected the satisfaction of online customers. According to this analysis, customer satisfaction was strongly affected by the delivery processes. The second hypothesis about the privacy of the customer private information was also accepted, so it was concluded that the confidentiality factor had significant and positive impact on customer satisfaction. In the last three hypotheses, it was determined that income level, age group and gender had no significant relationship with customer satisfaction [Coşa et al., 2017]. In her study Gulc investigated the evaluation of courier service quality and how customer expectations towards courier service will change today and in the future. The results of this study indicated that delivery time, trust, flexibility, and price got the highest scores among customers' evaluating criteria of the quality of courier services today, while comprehensive service, modern technology, and modern packaging solutions are the least scored ones. In addition, it is foreseen that in the future (5-10 years), the most important criteria according to customers will be delivery time, reliability, and flexibility, as well as tele-technology (Information and Communications Technology, mobile apps, the ability to manage shipment tracking, the ability to generate reports, constant contact with the client, etc.) [Gulc, 2017]. In addition, another Gulc's study was focused on 7 dimensions that determine courier service quality: reliability, visual identification, service complexity, relational capital, social responsibility, responsiveness, technical quality. Among these dimensions, reliability is the most important, and then in the order: responsiveness, technical quality, relational capital, service complexity, visual identification, and social responsibility is the last. The reliability dimension, which is the most important variable, includes 5 variables: timeliness of delivery, successful delivery attempt, compliance and completeness of delivery, lack of damage to the package, efficient and fast handling of order [Gulc, 2020].

1.5. Delivery method in online shopping

With the effect of increasing demands, the delivery process in online shopping may be delayed by many reasons, so in result the online shopper may feel insecure. If the suppliers cannot complete the order on time or the packages are stolen, they will have to pay double the delivery and/or product prices of these products. In addition, if customers' personal information is compromised, trust in suppliers will be negatively affected [An et al., 2022]. In online shopping, this delivery process can be stressful for both suppliers and customers. In this process, the delivery service plays an important role. From the delivery method selected by the customer to the

courier service selected by the customer, every detail affects the quality of the delivery process. Orders placed on the Internet must be delivered to the customer [Visser et al., 2014]. In the opinion of Brad Rollo, CSO and Co-Founder of GoFor Delivers, the last mile refers to the final part of the supply chain in which a product is delivered to a customer's home, workplace, or collection point, such as a locked box, in a business (retail store, warehouse, distribution centre) [<https://deliver-better.com/blog/what-is-last-mile-delivery>, 06.01.2023]. Today, home delivery is the most popular last mile delivery service [Yuan et al., 2018]. According to Visser et al. home delivery is a good option for consumers, but it also causes problems. Customers report the following problems: receiving the order late, the clients absence to receive the order, being charged too much for delivery, and being required to wait at home for the order to be delivered. According to the carriers, these problems also include additional cost required for the repeated delivery process, the goods cannot be delivered [Visser et al., 2014, p.18]. According to Visser and Francke, a number of customers take advantage of point-of-collection services (click and collect) or other designated collection points (partner points) due to problems in home delivery service [Visser and Frankce, 2015]. In Click & Collect service, customers place their order online (click), then receives it from the collection area (collect) [Jara et al., 2018]. When a customer chooses to pick up the order from another collection point, they place their order online and then pick up from a local business (e.g. bakery, grocery) in the area. Nowadays more popular are also parcel lockers as an alternative to the delivery of products purchased from online shopping to the door. According to DHL Company "parcel lockers offer customers the convenience to pick up their packages from a nearby secure locker that is accessible 24/7" [<https://dhl.com>, 12.12.2022]. According to Putzger, the parcel locker service requires 10% less cost and is more than 3 times faster than traditional delivery method [Putzger, 2020]. In addition, customers do not have to give their home addresses, so there is a lower risk of personal information being stolen [An et al., 2022]. According to the statistical data obtained from the Statista website, the favourite delivery method used in Poland was Inpost parcel machine (81% of respondents). According to the Inpost logistics company "parcel lockers form the cutting-edge network of over 19000 devices throughout Poland, constituting the largest business structure of this type in the country" [<https://inpost.pl>, 20.01.2023]. In a report published by DHL

Company, online shoppers' preferences for delivery methods have a significant effect on their shopping behaviours [<https://www.dhl.com>, 04.01.2023].

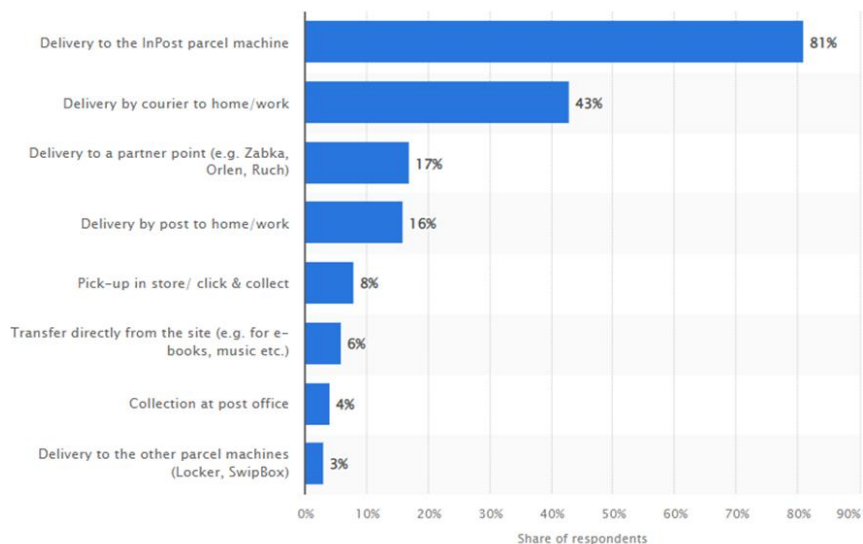


Fig. 4. Favorite delivery methods used for online shopping in Poland in 2022

Source: <https://www.statista.com/statistics/958978/poland-e-commerce-delivery-methods/>.

According to the report published by Turkish Statistical Institute (TUIK) on August 26, 2022, the share of people in Turkey, who purchased goods or services (e-commerce) for private use on the Internet in the last 12 months, reached 44.3% in 2021 and 46.2% in 2022 [<https://data.tuik.gov.tr>, 07.01.2023]. Comparing to Poland, the clients in Turkey preferences are totally different. Home delivery is preferred by 96% of e-clients, then delivery to the workplace by 32%, while pick-up at the pick-up point by only 15% of customers [<https://www.marketingturkiye.com.tr>, 07.01.2023]. Three most popular e-commerce sites in Turkey are Trendyol, Hepsiburada, and N11 [<https://www.verikaynagi.com>, 07.01.2023]. Trendyol, which was established in 2010 in Turkey and later entered the European market, has its own pick-up points. These pick-up points consist of pick-up branches and parcel locker [<https://www.trendyol.com>, 07.01.2023]. Increasing demand for click and collect methods, which streamline the delivery process, suggests that the net of parcel lockers may also expand soon [<https://oncecouponatime.com/tr>, 07.01.2023].

2. Research methodology

A survey was used as a research method in this study, which was intended to examine customer satisfaction with online shopping and delivery services. The data was collected from 11 January 2023 to 15 January 2023. The survey consists of 8 part with 33 questions in total, but since participants were directed to different questions based on their answers, the number of questions answered varies dynamically. The sequence of survey questions conducted within the scope of this study are shown in Figure 5 as a flow chart.

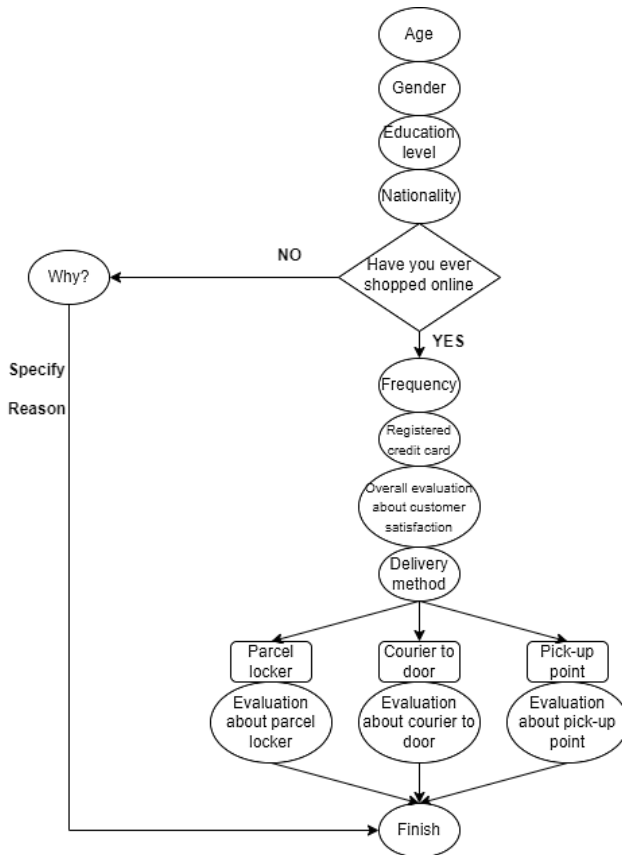


Fig. 5. Flow chart of survey questions

Source: authors' own study.

In first part of the survey, the participants were asked about their demographic data and whether they had shopped online in the past. The questions include the participant's age, gender, education level, and nationality. Participants who marked the option "I have never shopped online before" in the first section were directed to the eighth section in which they were asked for their reasons for not shopping online. The second part of the survey asked the participants about their frequency of online shopping and whether they had registered their credit card information online. An evaluation of online shopping was included in the third part of the survey using a Likert scale of 1 to 5 (where 1 indicates strongly disagree and 5 - strongly agree). As part of the fourth section of the survey, participants were asked which method of delivery they usually preferred. According to the delivery method chosen by the participant, the participant was directed to the fifth section (parcel locker), the sixth section (courier to door) or the seventh section (pick-up point). Participants were asked to respond to Likert scale questions in these sections.

3. Research results

The survey in this study was limited to 100 answers. Most of respondents were females (55%) and the rest – males (45%). The majority of participants was at the age of 18-26 (87%) , while the minority between the ages of 27-35 (11%), and only 2% between the ages of 36-44 (Fig. 6). Among participants, there were 77% of those studying on bachelor's degree, 22% studying on a master's degree, and 1% on doctorate studies (Fig. 7).

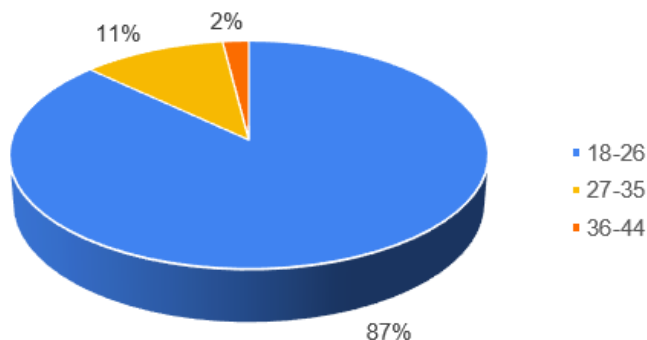


Fig. 6. Age of respondents [%]

Source: authors' own study.

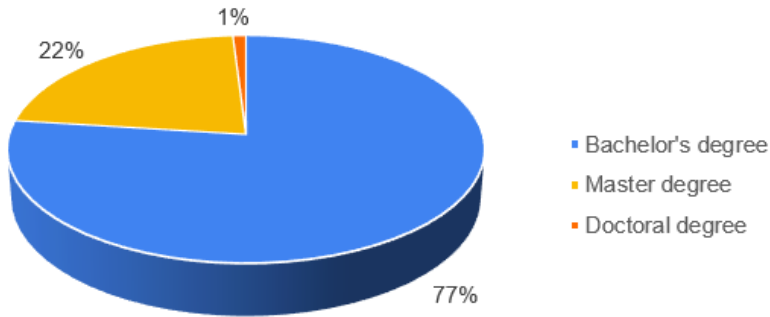


Fig. 7. Education level of respondents [%]

Source: authors' own study.

Students of different nationalities participated in the survey, including 43% of Turkish participants, 20% - Polish, 12% - Spanish, 4% - Italian, Czech, French, Algerian, 3% Lithuanian, 2% - Afghan, and 1% - Azerbaijani, Bulgarian, Dutch, Palestinian participants (Fig. 8).

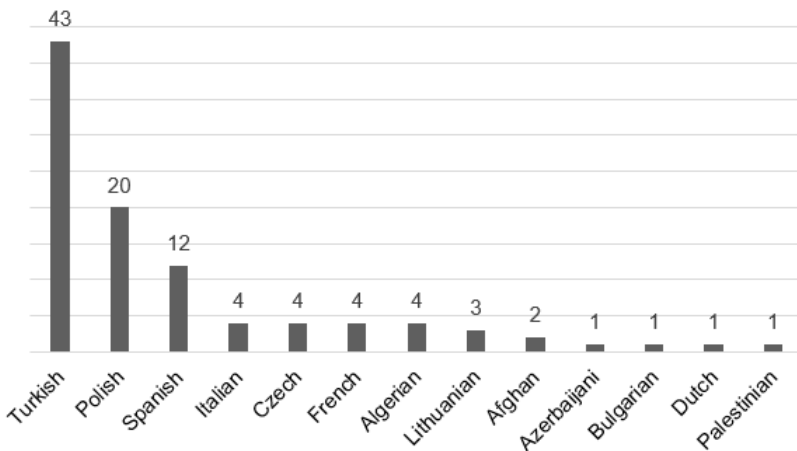


Fig. 8. Nationality of respondents

Source: authors' own study.

Each participant in the survey was purchasing online at least once. Therefore, the eighth part of the questionnaire was not answered at all. Additionally, more than half of the participants - 61% made online purchases once a month or less frequently, 36% - twice or five times a month, and 3% more than five times a month (Fig. 9).

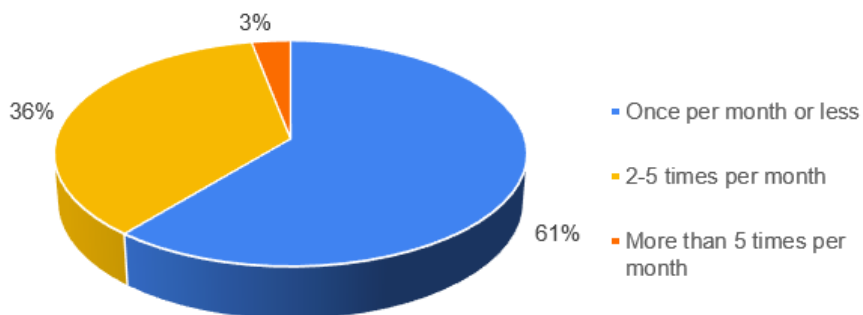


Fig. 9. Frequency of online shopping of respondents [%]

Source: authors' own study.

The participants were asked to make overall evaluation of online shopping, which results are shown in Figure 10.



Fig. 10. overall evaluation about online shopping

Source: authors' own study.

These evaluation questions were scored on scale from 1 to 5, and then the arithmetic mean was calculated. The participants indicated that they were satisfied with online shopping with a score of 4.24, they feel safe when shopping online (3.69). They think that online shopping saves time (mean of 4.33) and find the pictures of the products adequate and obvious (3.58). Moreover, they find the descriptions of the products adequate and understandable (3.64). With a score of 3.72 the participants agreed that it is important with which delivery company the online store is partnering. Further, the mean assessment of participants satisfaction with delivery service prices while online shopping was 3.52.

In the fourth part of the survey, respondents answered which delivery method was preferred while shopping online. The majority of participants - 58% selected home delivery, 27% selected parcel lockers, and 15% pick-up points (Fig. 11).

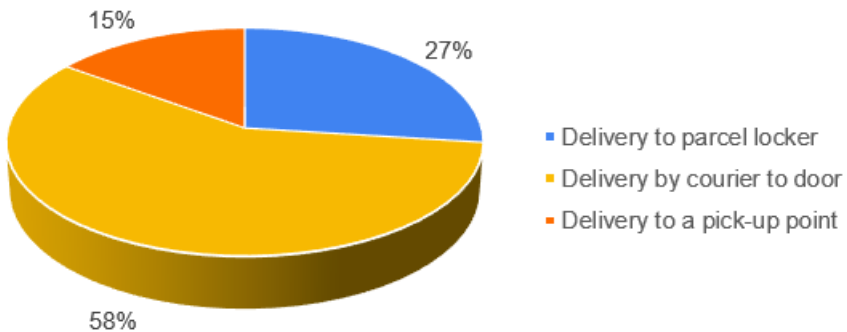


Fig. 11. Delivery methods chosen by respondents [%]

Source: authors' own study.

Respondents were asked to rate their preferred delivery method on a scale from 1 to 5. The arithmetic mean of these evaluations are presented in Figures 12-14. According to the results, the survey participants are the most satisfied with parcel lockers (mean 4.55). In second place with the score of 4.46 are pickup points, while in third place are courier services to the door with 4.44 points. Parcel lockers rank first in terms of satisfaction with delivery time, with a maximum score of 4.14 points. Pick-up points are in the second place with 3.86 points, and courier service to door is in the last place with 3.84 points. Additionally, participants were asked to rate their satisfaction with the cargo tracking application. In this case, the participants who selected the parcel locker method rated their satisfaction level with the cargo

tracking application as 4.18, those who chose the courier to door method as 4.06 and those who selected the pick-up points method as 4.13. Those who chose the parcel locker delivery method rated their satisfaction with the number of lockers as 4.14 and those who chose the pick-up points delivery method assessed their satisfaction level much lower - 3.53.



Fig. 12. Evaluation About Parcel Lockers (arithmetic Means)

Source: authors' own study.

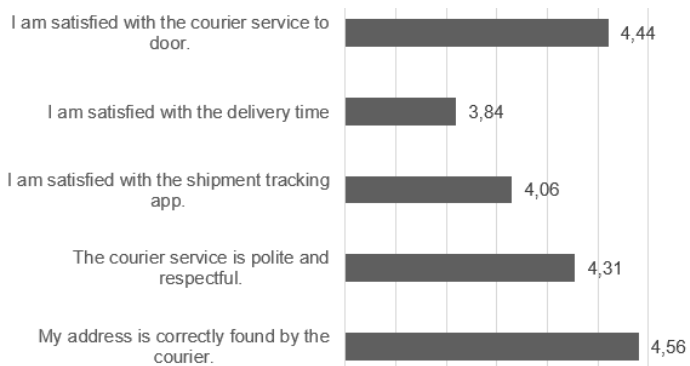


Fig. 13. Evaluation About Courier To Door (arithmetic Means)

Source: authors' own study.

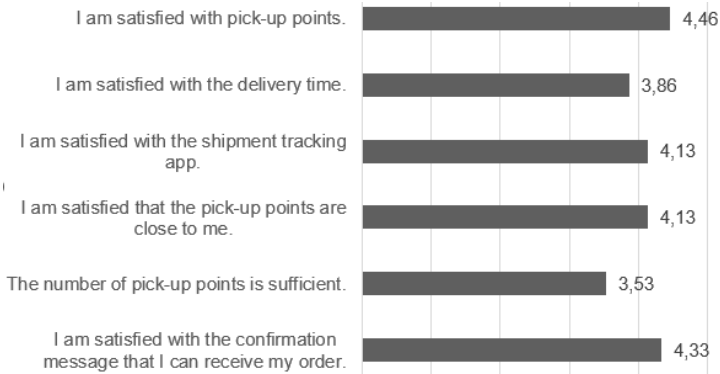


Fig. 14. Evaluation About Pick-Up Points (arithmetic Means)

Source: authors' own study.

Figure 15 presents the preferred delivery method, both as a percentage and as a numerical value, among respondents from different nationalities.

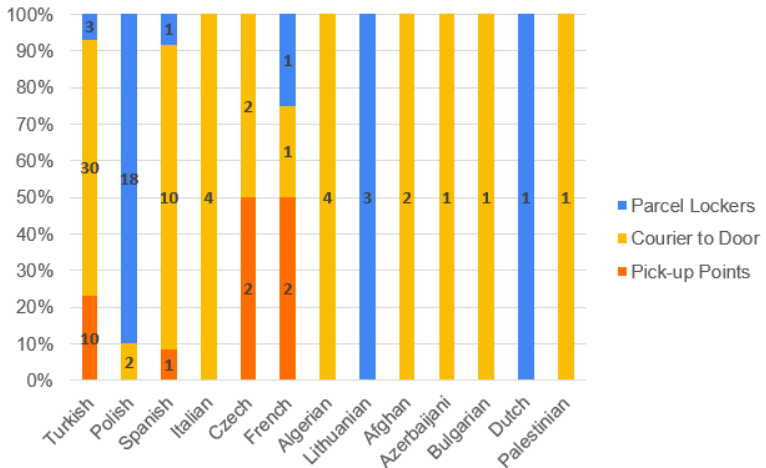


Fig. 15. Preferred delivery methods by nationality

Source: authors' own study.

In the survey, 6.98% of the Turkish respondents chose parcel lockers, 23.25% selected pick-up points, and 69.77% selected home delivery. On the contrary, 90%

of the Polish respondents preferred parcel lockers as the delivery method when shopping online, and 10% chose home delivery.

Taking into account respondents' nationality, table 2 presents the level satisfaction with online shopping and preferred method of delivery. Among most numerous groups of respondents, the most satisfied with online shopping were Polish students (mean score 4,65), while the least - Afghan (mean score 3,0). The most satisfied with parcel lockers are Spanish students (mean 5,0), Algerian with courier service (4,75).

Tab. 2. Satisfaction with delivery methods and online shopping by nationality

Nationalities	I am satisfied with online shopping.	I am satisfied with parcel lockers.	I am satisfied with the courier service to door.	I am satisfied with pick-up points.
Turkish	4,06	4,66	4,46	4,2
Polish	4,65	4,61	4,5	
Spanish	4,5	5	4,3	5
Italian	4,25		4,5	
Czech	4,25		5	5
French	4,25	4	4	5
Algerian	4		4,75	
Lithuanian	4,33	4,33		
Afghan	3		3,5	

Source: authors' own study.

4. Discussion

As the literature review proved, various dimensions were used to measure service quality. Similarly, many researchers have proposed different attributes and dimensions to measure e-service quality [Rita, 2019]. In online shopping, customer satisfaction is affected by many factors, such as security, website design, delivery time, delivery price and delivery method. To measure the quality of e-service, it is also important to consider the website design in addition to all the other factors. Based on the literature examined in this study, it was concluded that certain dimensions of service quality have a positive and significant impact on customer satisfaction. Among these effects, reliability was found to be the most important and commonly used dimension. Customers satisfaction is also affected by responsiveness and tangibles dimensions in addition to the reliability dimension. In order to ensure customer satisfaction in online shopping, in addition to all these dimensions, website design, delivery time, delivery price, and confidentiality factors are also considered.

The purpose of research presented in this paper, was to evaluate the quality of online shopping as well as customer satisfaction related to delivery service. All participants indicated that they were very satisfied with online shopping overall, while

less feeling safe during shopping online. The majority of the participants registered their cards in the online store. Additionally, the fact that courier companies know the home addresses of customers can lead online customers to doubt the security and confidentiality of their transactions. Most respondents in the survey were Turkish, Polish, and Spanish. Most Turkish and Spanish online shoppers prefer to have their products delivered to their houses. In Poland, parcel lockers are the most common delivery method for online shopping, which is in accordance with common trends [<https://www.statista.com>, 09.12.2022]. Polish consumers feel much safe while online shopping than Turkish and Spanish ones. There are some security issues that can arise such as confidentiality of personal information, clear knowledge of the home address in the preferred method of home delivery when shopping online. Although the preferred delivery method is not directly responsible for making the customer feel safe during online shopping, it does have a significant impact on the customer's perception of safety. The research has also some limitation. To determine whether the differences in the scores obtained from the survey are directly related to analysed factors (preferred distribution method, website design, delivery prices), the number of respondents and the sample size should be equal for all nationalities.

Conclusions

The purpose of this study was to review and analyse the literature concerning the measurement of service quality, the factors influencing the service quality offered by online shopping and delivery methods. Customer satisfaction in online shopping is known to be affected by determinants such as reliability, website design, and security. In addition, whenever an online order is placed, the process of delivering the product to the customer is involved. This process is primarily influenced by the method of delivery chosen by the customer. The participants of survey were asked about their preferred method of delivery when shopping online. Home delivery was chosen by the majority of the respondents. The online customers are satisfied with home delivery, parcel locker and pick-up points at the same level. According to the customer survey, the parcel locker method was the best way to ensure delivery on time. According to participants who prefer parcel lockers, the number of parcel lockers is sufficient, easy to access and easy to use. With the pick-up point method, participants are satisfied with the closeness of the points, and they find their number sufficient. The participants who preferred home delivery evaluated the courier service as polite and respectful, stating that the courier confirmed that their home address correct. The ease of use of parcel lockers is also a significant benefit for customers. In the context of online shopping, parcel locker delivery method provides its

customers with the ability to receive their packages 24/7, as well as its ease of use. To determine the location of the parcel lockers, it is important to know the busiest areas of the city and to place them where they are most convenient for customers. Thanks to result of this study, online stores can evaluate their own website designs and offer a variety of delivery methods. Logistic companies can also review and evaluate their own services, diversify delivery methods, deliver cargo within the city, and optimize the position and number of parcel lockers and pick-up points. Increasing customer satisfaction can be achieved by close cooperation between e-commerce platforms, shops and logistics companies. Last mile delivery may consist of multiple orders destined for different locations, consequently last-mile costs increase to more than half of total shipping costs [<https://deliverbetter.com/blog/what-is-last-mile-delivery>, 21.01.2023]. Furthermore, home delivery may cause additional traffic congestion in areas with heavy traffic, and it is considered to be a waste of energy and an additional expense to distribute orders to numerous locations. Awareness of such problems can pave the way for the implementation of urban planning studies in the future and could be used in further studies concerning last mile delivery. Finally, if online stores attitudes match the wishes of the customer, the level of satisfaction will increase. It is crucial that both online stores and logistics services ensure customer satisfaction in order to succeed in the marketplace.

ORCID iD

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

Literature

1. Altman E., Hernon P. (1998), *Service Quality and Customer Satisfaction Do Matter*, American Libraries 29 (7), pp. 53-54.
2. Alzaydi Z.M., Hajla A.A., Nguyen B., Jayawardhena C. (2018), *A review of service quality and service delivery Towards a customer co-production and customer-integration approach*, Business Process Management Journal 24 (1), pp. 295-328.
3. An H.S., Park A., Song J.M., Chung C. (2022), *Consumers' adoption of parcel locker service: protection and technology perspectives*, Cogent Business & Management, 9:1.
4. Bauer H.H., Falk T., Hammerschmidt M. (2006), *eTransQual: A transaction process-based approach for capturing service quality in online shopping*, Journal of Business Research 59, pp. 866-875.

5. Chang H.H., Wang H.W. (2007), *The Relationships Among E-Service Quality, Value, Satisfaction and Loyalty in Online Shopping*, E - European Advances in Consumer Research Volume 8, eds. Stefania Borghini, Mary Ann McGrath, and
6. Cele Otnes, Duluth, MN: Association for Consumer Research, pp. 10-14.
7. Coşar C., Panyi K., Varga A. (2017), *Try Not To Be Late! – The Importance Of Delivery Service In Online Shopping*, Organizations And Markets In Emerging Economies 8 (2), pp. 177-192.
8. Cox J., Dale B.G. (2001), *Service quality and e-commerce: an exploratory analysis*, Managing Service Quality 11 (2), pp. 121-131
9. DHL Company Web Site, <https://www.dhl.com/global-en/home/about-us.html> [04.01.2023].
10. DHL Company Web Site, <https://www.dhl.com/global-en/microsites/ecs/parcel-connect/insights/dhl-online-shopper-report-2022.html> [04.01.2023].
11. DHL Company Web Site, <https://lot.dhl.com/glossary/parcel-lockers/> [12.12.2022].
12. Eurostat, Online shopping ever more, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220202-1> [13.01.2023].
13. Eurostat Web Site, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20200420-2> [29.11.2022].
14. Eurostat Web Site, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220202-1> [03.01.2023].
15. Eurostat Web Site, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_EC_IBUY__custom_1982843/bookmark/bar?lang=en&bookmarkId=d56c5337-abae-422d-8194-4bb54a182201 [05.01.2023].
16. Eurostat Web Site, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_EC_IB20__custom_1982796/bookmark/bar?lang=en&bookmarkId=c53a4435-7924-46be-a138-42065d024778 [05.01.2023].
17. Eurostat Web Site, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals [05.01.2023].
18. Gofor Delivers Web Site, Rollo B., <https://deliverbetter.com/blog/what-is-last-mile-delivery> [06.01.2023].
19. Gulc A. (2020), *Determinants of Courier Service Quality in e-Commerce from Customers' Perspective*, Quality Innovation Prosperity / Kvalita Inovácia Prosperita 24 (2), pp. 137-152.
20. Gulc A. (2017), *Courier service quality from the clients' perspective*, Engineering Management in Production and Services, Volume 9, Issue 1, pp. 36-45.
21. Inpost Web Site, <https://inpost.pl/en/about-inpost#:~:text=Parcel%20Lockers%20form%20the%20cutting,strengths%20are%20speed%20and%20convenience.> [20.01.2023].

22. Jara M., Vyt D., Mevel O., Morvan T., Morvan N. (2018), *Measuring customers benefits of click and collect*, Journal of Services Marketing 32 (4), pp. 430-442.
23. Karim R.A. (2013), *Customer Satisfaction in Online Shopping: a study into the reasons for motivations and inhibitions*, Journal of Business and Management, Volume 11, Issue 6, pp. 13-20.
24. Khan A., Zubair S.S., Khurram S., Khan M.A. (2020), *Service Quality Dimensions and Customer Satisfaction in online shopping: A customer's perspective*, Journal of Applied Economics and Business Studies, Volume 4, Issue 1, pp. 53-76.
25. Koch J., Frommeyer B., Schewe G. (2020), *Online Shopping Motives during the COVID-19 Pandemic—Lessons from the Crisis*, Sustainability 2020, 12, 10247.
26. Law C.C.H., Zhang Y., Gow J. (2022), *Airline service quality, customer satisfaction, and repurchase Intention: Laotian air passengers' perspective*, Case Studies on Transport Policy 10, pp.741-750.
27. Lee G.G., Lin H.F. (2005), *Customer perceptions of e-service quality in online shopping*, International Journal of Retail & Distribution Management 33 (2), pp. 161-176.
28. Lenczewska M. (2022), *Changes in buying behavior of customers in shipping services during Covid-19 pandemic*, Academy of Management 6 (3), pp. 59-80.
29. Marketing Türkiye Web Site, <https://www.marketingturkiye.com.tr/haberler/turkiyede-online-alisveris-yeni-normal/> [07.01.2023].
30. Özay M.A. (2021), *Covid-19 Etkisiyle Tüketicilerin Online Satın Alma Davranışlarında Yaşanan Değişimlerin İncelenmesi*, Ekonomi, İşletme ve Yönetim Dergisi 5 (1), pp. 1-25.
31. Pakurár M., Haddad H., Nagy J., Popp J., Oláh J. (2019), *The Service Quality Dimensions that Affect Customer Satisfaction in the Jordanian Banking Sector*, Sustainability 11 (1113), pp. 1-24.
32. Parasuraman A.P., Berry L.L., Zeithaml V.A. (1985), *A Conceptual Model of Service Quality and its Implication for Future Research (SERVQUAL)*, Journal of Marketing 49, pp. 41-50.
33. Parasuraman A.P., Berry L.L., Zeithaml V.A. (1988), *SERVQUAL: A multiple- Item Scale for measuring consumer perceptions of service quality*, Journal of Retailing 64 (1), pp. 12-40.
34. Prentkovskis O., Erceg Ž., Stević Ž., Tanackov I., Vasiljević M., Gavranović M. (2018), *A New Methodology for Improving Service Quality Measurement: Delphi-FU-COM-SERVQUAL Model*, Symmetry 10 (757), pp. 1-25.
35. Putgzer I. (2020), <https://theloadstar.com/parcel-locker-and-low-cost-network-operators-eye-last-mile-opportunities/> [10.12.2022].
36. Ramya N., Kowsalya A., Dharanipriya K. (2019), *Service Quality and Its Dimensions*, EPRA International Journal of Research & Development 4 (2).

37. Rita P., Oliveira T., Farisa A. (2019), *The impact of e-service quality and customer satisfaction on customer behavior in online shopping*, Heliyon 5, pp. 1-14.
38. Santos J. (2003), *E-service quality: a model of virtual service quality dimensions*, Managing Service Quality 13 (3), pp. 233-246.
39. Statista Web Site, <https://www.statista.com/statistics/1108959/poland-consumers-shopping-online/> [04.12.2022].
40. Statista Web Site, <https://www.statista.com/statistics/1098539/poland-frequency-of-shopping-online/> [04.12.2022].
41. Statista Web Site, <https://www.statista.com/statistics/958978/poland-e-commerce-delivery-methods/>, [09.12.2022].
42. Szpilko D., Szydło J., Glińska E., Kobylińska U., Rollnik-Sadowska E., Ryciuk U. (2021), *Theoretical and practical aspects of business activity. Business planing*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
43. Szydło J., Szpilko D., Glińska E., Kobylińska U., Rollnik-Sadowska E., Ryciuk U. (2022), *Theoretical and practical aspects of business activity. Starting a business*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
44. Trendyol Web Site, <https://www.trendyol.com/s/gel-al-noktasi> [07.01.2023].
45. Turkish Statistical Institute (TUIK) Web Site, [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2022-45587](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2022-45587) [07.01.2023].
46. Visser J., Francke J. (2015), *Internet Shopping And Its Impacts On Mobility*, In Proceedings of the 25th World Road Congress (PIARC).
47. Visser J., Nemoto T., Browne M. (2014), *Home Delivery and the Impacts on Urban Freight Transport: A Review*, Procedia- Social and Behavioral Sciences 125, pp. 15-27.
48. Yuan Y., Cattaruzza D., Ogier M., Semet F. (2018), *Last Mile Delivery Problem*, 7th Workshop on Freight Transportation and Logistics.
49. Veri Kaynağı Web Site, <https://www.verikaynagi.com/grafik/internet-uzerinden-en-sik-alisveris-yapilan-e-ticaret-siteleri/> [07.01.2023].

Wpływ jakości dostaw na satysfakcję klienta podczas zakupów internetowych

Streszczenie

Dynamiczny wzrost branży e-commerce na całym świecie przyniósł nowe wyzwania, zwłaszcza w obliczu pandemii Covid-19. Pojęcie jakości usług powinno być rozumiane w odniesieniu do wszystkich podmiotów uczestniczących w procesie realizacji zamówienia, aby w pełni zaspokoić potrzeby e-klientów. Efektem komunikacji między dostawcą a klientem jest ocena usługi przez klienta po jej otrzymaniu. Celem niniejszego artykułu jest ocena satysfakcji klientów z usług zakupów online i dostaw przesyłek. W pierwszej części artykułu dokonano przeglądu literatury w celu wyjaśnienia pojęcia jakości usług. Do oceny i zebrania danych na temat opinii klientów o zakupach online i sposobach dostawy zastosowano metodę sondażu diagnostycznego. Pytania zostały przygotowane na podstawie przeglądu literatury, a uczestnicy zostali poproszeni o udzielenie odpowiedzi przy użyciu skali Likerta. Część pytań w ankiecie dotyczyła przede wszystkim sposobu dostawy oraz stopnia zadowolenia, ale również bezpieczeństwa w sieci, czasu dostawy, funkcjonalności witryn e-sklepów i prezentacji produktu. Wyniki badań przeprowadzonych przez autorki potwierdzają, że sposób dostawy jest głównym czynnikiem determinującym poziom satysfakcji klientów.

Słowa kluczowe

Jakość usług, zakupy online, usługa dostawy, zadowolenie klienta, metody dostawy

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

PROJECT MANAGEMENT

Projekty implementowane w ramach koncepcji „green university” w Polsce

Urszula Malinowska 

Politechnika Białostocka

e-mail: u.malinowska@pb.edu.pl

Angelika Remiszewska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: remiszewskaangelika16@gmail.com

Danuta Szpilko 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: d.szpilko@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0027

Streszczenie

Efektem nieustannych zmian społeczno-gospodarczych jest obserwowana potrzeba rozwoju, zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Koncepcja „green university” nabiera zatem coraz większego znaczenia w polityce środowiskowej polskich uczelni. Pomimo koncentrowania się na ochronie środowiska oraz dążeniu do zrównoważonego rozwoju, proces transformacji polskich uczelni jest obecnie na wczesnym etapie. Celem artykułu jest identyfikacja i charakterystyka dobrych praktyk w zakresie wdrażania koncepcji „green university” w Polsce. W ramach artykułu przedstawiono pozycje polskich uczelni w rankingu UI GreenMetric oraz scharakteryzowano wybrane projekty wdrożone w polskich uczelniach w ramach koncepcji „green university”. Zaimplementowane projekty zostały sklasyfikowane jako infrastrukturalne, społeczne, edukacyjne lub mieszane. Analiza i charakterystyka zarówno uczelni jak i projektów została przygotowana na podstawie przeglądu literatury i oficjalnych stron internetowych.

Słowa kluczowe

green university, zrównoważona uczelnia, zrównoważony rozwój

Wstęp

W obliczu narastających problemów związanych z degradacją środowiska naturalnego oraz zmianami klimatycznymi, obserwuje się wyraźny wzrost społecznej świadomości ekologicznej [Egbonyi i in., 2016]. Zauważalne jest także zwiększenie liczby działań proekologicznych podejmowanych zarówno przez miasta, jak i przedsiębiorstwa, które dążą do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju [Flammer, 2012; Szpilko, Ejdyś, 2022]. Uczelnie, będące ważnymi instytucjami społecznymi, również wykazują zaangażowanie w tę sferę, implementując koncepcję "green university" [Dagiliūtė i in., 2018]. W ramach tej koncepcji, uczelnie podejmują inicjatywy mające na celu minimalizację negatywnego wpływu na środowisko oraz promowanie zrównoważonych praktyk w obszarze edukacji, badań i infrastruktury [Geng i in., 2013]. Działania te są zgodne z założeniami koncepcji „green university” i przyczyniają się do kreowania pozytywnego wizerunku uczelni, która adekwatnie reaguje na współczesne wyzwania [Finlay i in., 2012].

Celem artykułu jest identyfikacja i charakterystyka dobrych praktyk w zakresie wdrażania koncepcji „green university” w Polsce. W artykule sklasyfikowano wdrożone rozwiązania w czterech kategoriach: infrastrukturalne, społeczne, edukacyjne oraz mieszane.

1. Charakterystyka koncepcji „green university”

Wzrost świadomości ekologicznej spowodowany wyczerpywaniem się zasobów naturalnych, rosnącym głodem i klęskami żywiołowymi, skłania miasta, przedsiębiorstwa produkcyjne, różnego rodzaju organizacje, ale również uczelnie do większego zorientowania na środowisko podczas prowadzenia swojej działalności.

Szkoły wyższe działają na coraz bardziej zglobalizowanym rynku, na którym panuje rosnąca presja przyciągania studentów, prowadzenia światowej klasy badań i wywierania wpływu poprzez innowacje i prace na rzecz lokalnych społeczności, a także spełnianie rosnących oczekiwań studentów i innych kluczowych interesariuszy [Purcelletti in., 2016]. Stąd też pojawiła się koncepcja „green university”, której głównym celem początkowo było zmniejszenie negatywnego wpływu działalności uczelni na środowisko. Wdrażaniem jej miały się zajmować w szczególności duże szkoły, wytwarzające w wyniku swojego funkcjonowania znaczne ilości ścieków, chemikaliów i toksycznych odpadów, zużywające często więcej zasobów niż inne, lokalne społeczności [Holdsworth, 2016].

Obecnie strategia zielonych uczelni koncentruje się na zrównoważonym rozwoju, mając na celu dostosowywanie lub utworzenie od podstaw uczelni prowadzącej działalność przyjazną środowisku [Malinowska i in., 2022]. Wiąże się to z wypracowaniem podstawowych zasad i deklaracji, stworzeniem nowych specyficznych instytucji oraz ukierunkowaniem głównych zadań i sposobu zarządzania uczelnią na zrównoważony rozwój, który rozszerza całą koncepcję o wiele kwestii związanych już nie tylko z ochroną środowiska [Wu, 2021]. Impulsy do zmiany sposobu zarządzania szkołą wyższą, według tak zdefiniowanej koncepcji „green university”, stanowią również najnowsze trendy i zapotrzebowanie, jakie stwarza środowisko w jakim ona funkcjonuje. Wypracowane rozwiązania, które stanowią różnego rodzaju inicjatywy, działania lub projekty są następnie powielane przez kolejne instytucje i promowane jako dobre praktyki.

Do kształtowania trendów zgodnych z koncepcją „green university” przyczynia się Agenda Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ), która wydała już dwie publikacje określające etapy implementacji koncepcji „green university”. Ostatnia z nich pod nazwą „Greening Universities Toolkit V2.0” [UNEP, 2014]. W swojej publikacji ONZ posługuje się definicją „sustainable university” jako uczelni, której działalność jest ekologicznie rozsądna, społecznie i kulturowo sprawiedliwa oraz ekonomicznie opłacalna [Bekessy i in., 2003].

Same cele zrównoważonego rozwoju określone zostały w Agendzie na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, która została przyjęta przez wszystkie 193 państwa członkowskie ONZ Rezolucją Zgromadzenia Ogólnego 25 września 2015 roku w Nowym Jorku. Określa ona 17 celów zrównoważonego rozwoju oraz związanych z nimi 169 zadań, które w założeniu, mają zostać osiągnięte do 2030 roku. Dotyczą one 5 obszarów – tzw. 5xP: ludzie (ang. people), planeta (ang. planet), dobrobyt (ang. prosperity), pokój (ang. peace), partnerstwo (ang. partnership) [ONZ, 2015].

Sposób, w jaki przejście do zrównoważonego rozwoju jest implementowane na danej uczelni, musi odzwierciedlać społeczne, kulturowe, ekonomiczne i ekologiczne warunki kraju i regionu, w którym on się znajduje. Niemniej jednak, chociaż transformację tą można przeprowadzić na różne sposoby, istnieją dobrze zdefiniowane fundamentalne zasady, które powinny funkcjonować na „green university”. Ogólnie rzecz ujmując, uczelnia świadomie wybierająca ścieżkę zrównoważonego rozwoju powinna [UNEP, 2014]:

1. sformułować i włączyć do wizji, misji i zarządzania instytucją odpowiedzialność społeczną, etyczną i środowiskową;
2. integrować społeczny, gospodarczy i środowiskowy zrównoważony rozwój w całym programie nauczania, angażować w krytyczne myślenie systemowe

- i interdyscyplinarność, wiedza nt. zrównoważonego rozwoju powinna być uniwersalnym atrybutem każdego absolwenta;
3. prowadzić badania ściśle związane ze zrównoważonym rozwojem i uwzględniać ich aspekty we wszystkich innych badaniach;
 4. poszerzać współpracę i usługi dla społeczności, w tym tworzyć partnerstwa z innymi uczelniami, lokalnymi władzami, organizacjami pozarządowymi i przemysłem;
 5. zarządzać, projektować i rozwijać kampus zorientowany na ograniczenie emisji dwutlenku węgla, zużycia wody, produkcji odpadów;
 6. prowadzić nieustające działania skupiające się na wspieraniu i umożliwianiu osiągania celów środowiskowych „beyond zero”, w tym skutecznego monitorowania, raportowania i ciągłego doskonalenia;
 7. prowadzić politykę i działania, które wspierają równość, różnorodność i wysoką jakość życia studentów, pracowników i szerszej społeczności, w której funkcjonuje uczelnia;
 8. zaangażować studentów w poszerzanie wiedzy o zrównoważonym rozwoju w celu przekształcenia środowiska nauki - kampus jako „żywe laboratorium”(z ang. living lab);
 9. doceniać różnorodność kulturową i stosować zasady inkluzyjności;
 10. tworzyć system wspierający współpracę między uczelniami w kraju i na świecie.

Realizacja powyższych założeń odbywa się poprzez wprowadzanie konkretnych inicjatyw, działań i projektów, a to wszystko pod hasłami „green university”, czy też „sustainable university”. Generalnym założeniem jednak, jest prowadzenie takich projektów z wykorzystaniem własnych zasobów uczelni, zarówno w sferze naukowej jak i operacyjnej, a przyświecać temu powinno sprośnię celom zrównoważonego rozwoju. Działania takie powinny więc być oparte na kapitale ludzkim oraz infrastrukturze jaką dysponuje uczelnia, co sprawi, że stanie się ona de facto „żywym laboratorium”. W ten sposób uczelnia będzie mogła zaoferować studentom oraz całej społeczności akademickiej możliwość uczenia się i prowadzenia badań na „żywym organizmie”. Fakt, że szkoła wyższa swoim kształtem, czyli modelem organizacyjnym, własną infrastrukturą, oraz określoną społecznością przypomina małe miasto sprawia, że przetestowane na niej projekty będą mogły być implemētowane w innych tego typu instytucjach lub w szerszej skali, np. w mieście, w którym dana uczelnia funkcjonuje.

2. Miejsce polskich uczelni w rankingu UI GreenMetric

Szkoły wyższe z całego świata, wprowadzające działania na rzecz realizacji celów zrównoważonego rozwoju, często próbują sklasyfikować się na tle innych uczelni biorąc udział w różnego rodzaju rankingach i ratingach, których zadaniem jest zmierzenie ich „zieloności”. Jednym z takich rankingów o zasięgu globalnym jest UI GreenMetric (Universitas Indonesia ranking). Każda z uczelni biorących udział w rankingu UI GreenMetric oceniana jest na podstawie wskaźników przyporządkowanych sześciu kryteriom z nadanymi wagami [GreenMetric, 2023a]:

- umiejscowienie i infrastruktura (15%),
- energia i wpływ na klimat (21%),
- gospodarka odpadami (18%),
- woda (10%),
- transport (18%),
- edukacja i badania (18%).

W roku 2022 w rankingu UI GreenMetric udział wzięło 1050 uczelni w tym 11 z Polski. Politechnika Gdańska, która znacząco wyprzedza w rankingu pozostałe polskie uczelnie, w klasyfikacji generalnej uplasowała się na 137 miejscu. Kolejne dwie polskie uczelnie o bardzo zbliżonym do siebie wyniku to Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie i Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, które zajęły odpowiednio 291 i 299 miejsce [GreenMetric, 2023b].

Punkty zdobyte w poszczególnych kategoriach odzwierciedlają w dużej mierze miejsca zdobyte w rankingu, stąd też w 4 z 6 kryteriów (otoczenie i infrastruktura, energia i wpływ na klimat, transport, edukacja i badania) znaczącą przewagę punktową osiągnęła Politechnika Gdańska. Najlepsze polskie uczelnie w dwóch pozostałych kryteriach (gospodarka odpadami i woda) to Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie i Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Tab. 1. Klasyfikacja polskich uczelni w rankingu UI GreenMetric z podziałem na punktację w poszczególnych kategoriach

Miejsce w rankingu w Polsce	Miejsce w rankingu generalnym	Uczelnia	łączny wynik	Otoczenie i infrastruktura	Energia i wpływ na klimat	Gospodarka odpadami	Woda	Transport	Edukacja i badania
1	137	Politechnika Gdańska	7935	1175	1485	1500	600	1550	1625
2	291	Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie	7000	1025	1475	1575	300	1275	1350

Miejsce w ran- kingu w Polsce	Miejsce w ran- kingu ge- neralnym	Uczelnia	łączny wynik	Otocze- nie i in- fra- struk- tura	Energia i wpływ klimat	Gospo- darka odpa- dami	Woda	Trans- port	Edu- kacja i ba- dania
3	299	Uniwersytet im. Adama Mickiewi- cza w Poznaniu	6975	840	1385	1350	650	1275	1475
4	528	Uniwersytet Gdański	5855	860	1185	1275	500	535	1500
5	678	Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Nysie	5065	440	1090	1200	210	900	1225
6	711	Akademia Pedago- giki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej	4875	615	535	1050	500	900	1275
7	720	Uniwersytet Warmińsko-Mazur- ski w Olsztynie	4830	900	435	1200	60	885	1350
8	854	Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszynskiego w Warszawie	3960	625	950	450	210	800	925
9	900	Uniwersytet Medyczny im. Pia- stów Śląskich we Wrocławiu	3545	765	990	75	250	900	565
10	932	Politechnika Krakowska im. Ta- deusza Kościuszki	3305	520	890	450	310	610	525
11	979	Akademia Finansów i Biznesu Vistula	2705	475	635	525	10	385	675

Źródło: [GreenMetric, 2023].

Uczelnie znając szczegółowe kryteria przyznawania punktów w rankingu dostosowują swoje działania w taki sposób aby mieć możliwość zdobycia ich jak największej liczby, a tym samym zajęcia jak najwyższego miejsca w rankingu. Dzieje się to poprzez koordynację szeroko zakrojonych działań związanych z różnymi sferami działalności uczelni. W zależności od uczelni działania te realizowane są w ramach różnego rodzaju inicjatyw, projektów czy programów. Najważniejszą i wspólną ich cechą jest fakt, że mają za zadanie angażować społeczność akademicką, poszukiwać nowych rozwiązań lub też wdrażać te już sprawdzone w innych instytucjach. Ważną

sprawą jest też aby ich przebieg i efekty były upowszechniane społeczności akademickiej i otoczeniu, co dzieje się zazwyczaj z użyciem dostępnych w uczelni środków, takich jak: strona internetowa, telewizja akademicka, prasa.

3. Charakterystyka wybranych projektów wdrażanych w polskich uczelniach w ramach koncepcji „green university”

Analiza działań podejmowanych przez polskie uczelnie, w związku z realizacją celów zrównoważonego rozwoju, pozwala wyodrębnić pewien schemat, który jest przez nie powielany. Najwyraźniej uwidacznia się on w organizacji i koordynacji tego procesu.

Pierwszym krokiem jaki wykonują polskie uczelnie wdrażające koncepcję „green university” jest wyznaczenie do tego celu osoby lub wręcz stworzenie jednostki, której celem będzie zaplanowanie a następnie koordynacja różnego rodzaju działań, inicjatyw, czy projektów pozwalających na pokonywanie kolejnych etapów tworzenia „zielonego uniwersytetu”. Często też powoływane są zespoły doradcze, które składają się z przedstawicieli społeczności akademickiej, czy też przedstawicieli lokalnych instytucji. Przykłady zarówno wspomnianych jednostek jak i zespołów doradczych mogą stanowić: Centrum Zrównoważonego Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Akademickie Centrum Zrównoważonego Rozwoju PANS w Nysie, Green Team Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Rada Konsultacyjna ds. Zrównoważonego Rozwoju i Społecznej Odpowiedzialności Akademii Pedagogiki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej. Scentralizowanie koordynacji procesu wdrażania koncepcji „green university” jest o tyle ważne, że daje możliwość planowania takich działań, rozdzielania zadań, monitorowania całości procesu, oraz zbierania danych niezbędnych do startowania w rankingach typu UI GreenMetric.

Uczelnie zainteresowane implementacją celów zrównoważonego rozwoju, często wdrażają również dwa typy dokumentów: strategię na określony horyzont czasowy oraz raport, służący zbadaniu stopnia realizacji jej założeń. To jak szczegółowe będą te dokumenty zależy wyłącznie od osób odpowiedzialnych za wdrożenie koncepcji „green university”. Narzędzia te również świetnie sprawdzają się w zarządzaniu procesem, tak aby nie pominąć żadnego z istotnych obszarów, a z drugiej strony pozwalają na przeprowadzenie monitoringu w celu określenia tych, które wymagają jeszcze poprawy.

Warte zauważenia są również działania pozwalające uczelni na nawiązanie szerszej współpracy w dążeniu do wdrożenia celów zrównoważonego rozwoju. Mowa tu o podpisywaniu porozumień o uczestnictwie w różnego rodzaju

zrzeszeniach. Przykładami takich działań jest na przykład porozumienie Akademii Finansów i Biznesu Vistula z UNAP. Organizacja ma swoje biuro na kampusie, realizuje projekty i upowszechnia wiedzę na temat ONZ, prowadzi również programy na rzecz zrównoważonego rozwoju, praw człowieka, aktywności obywatelskiej, edukacji i demokracji [Vistula, 2021]. Jeśli chodzi natomiast o zrzeszenie, to warto wspomnieć o Forum Zielonych Uniwersytetów, w którego skład wchodzi: Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Uniwersytet Gdański oraz Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Sygnatariusze listu intencyjnego zobowiązali się do wspólnej „realizacji działań na rzecz ochrony środowiska, zrównoważonego rozwoju oraz zwiększania świadomości społeczeństwa w zakresie jego wpływu na otoczenie” [Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, 2022].

Analiza projektów i inicjatyw realizowanych przez poszczególne uczelnie pozwoliła na wyodrębnienie czterech ich rodzajów, które pojawiają się w różnej formie w części lub w większości szkół wyższych objętych badaniem. Można wyróżnić projekty:

- infrastrukturalne – mające na celu wykorzystanie, modernizację lub budowę od podstaw zaplecza, które pozwoli na redukcję ilości odpadów, zużycia wody, czy energii;
- społeczne – angażujące do realizacji różnego rodzaju inicjatyw społeczność akademicką;
- edukacyjne – skupiające się na rozszerzaniu oferty kierunków studiów związanych ze zrównoważonym rozwojem oraz na różnego rodzaju akcjach edukacyjnych dla społeczności akademickiej i otoczenia uczelni;
- mieszane – łączące przynajmniej dwa rodzaje powyżej wymienionych projektów.

3.1. Projekty infrastrukturalne

3.1.1. Woda

Wśród projektów infrastrukturalnych wyróżnić można działania podjęte na rzecz retencjonowania i wykorzystania wody deszczowej, gospodarowania wodą pitną oraz ogólnego zmniejszenia jej zużycia na terenie uczelni. Projekty takie realizowane są na Politechnice Gdańskiej i w Wyższej Szkole Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie. Politechnika Gdańska zainstalowała 10 zbiorników o pojemności 360 litrów. Zbiera w ten sposób wodę deszczową, którą następnie wykorzystuje do podlewania roślin na kampusie. Na terenie kampusu uczelni

znajduje się również 15 dystrybutorów wody pitnej, z których można skorzystać w celu napełnienia kubka lub butelki wielokrotnego użytku [Politechnika Gdańska, 2022a]. Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie zamontowała natomiast 3 zbiorniki retencyjne, które pozwalają na pozyskanie 1 000 litrów wody deszczowej. Uczelnia ta zainwestowała również w perlatory i napowietrzacze, które zamontowane zostały na kranach i spłuczkach, a ich celem jest ograniczenie zużycia wody o 25% [WSiIZ, 2021].

3.1.2. Komunikacja

Inne ciekawe przykłady projektów z zakresu infrastruktury są związane z komunikacją. Rozwiązania w tym zakresie wprowadziła Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie. Uczelnia dysponuje trzema autobusami przeznaczonymi do przewozu studentów i wykładowców między kampusami Rzeszów i Kielnarowa oraz centrum miasta. Rozkład jazdy skonstruowano w taki sposób by odpowiadać na realne zapotrzebowanie i nie generować pustych przejazdów. Dodatkowo uczelnia udostępnia rowery, z których mogą bez opłat skorzystać studenci i pracownicy [WSiIZ, 2021].

3.1.3. Obiekty

Infrastruktura to przede wszystkim obiekty budowlane. Przykładem budynku, który w swoim założeniu ma służyć celom zrównoważonego rozwoju jest Centrum EkoTech Politechniki Gdańskiej. Zajmuje się ono kształtowaniem harmonijnej, zrównoważonej przestrzeni życia człowieka wobec obecnych wyzwań środowiskowych, zmian klimatycznych oraz przemian społecznych i demograficznych. Centrum ma dawać naukowcom możliwość pracy nad rozwiązaniami, które pozwalają przeciwdziałać negatywnym skutkom działalności człowieka. Pracują w nim zespoły badawcze składające się z przedstawicieli wszystkich dyscyplin naukowych Politechniki Gdańskiej. Szczególną rolę pełnią zaś specjaliści skupiający się na zrównoważonym kształtowaniu środowiska człowieka. Do ich zadań należeć będzie między innymi opracowanie:

- innowacyjnych rozwiązań proekologicznych służących inteligentnym obszarom miejskim i pozamiejskim;
- nowych metod monitoringu środowiska i infrastruktury;
- nowoczesnych technologii produkcji energii elektrycznej i ciepła;
- metod oczyszczania wody i ścieków;

- innowacyjnych rozwiązań w zakresie ekoenergetyki, zielonych technologii, niskoemisyjnego transportu, gospodarki odpadami, czystej produkcji przemysłowej, neutralnego energetycznie budownictwa i odnawialnych źródeł energii [Politechnika Gdańska, 2022a].

3.2. Projekty społeczne

3.2.1. Porady prawne

Projektem o charakterze społecznym realizowanym przez Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu jest Studencka Uniwersytecka Poradnia Prawna UAM (SUPP). SUPP funkcjonuje w ramach Fundacji Uniwersyteckich Poradni Prawnych oraz przy ścisłej współpracy z Wydziałem Prawa i Administracji Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Ma ona za zadanie udzielanie pomocy prawnej osobom fizycznym oraz organizacjom pozarządowym, które nie mogą samodzielnie ponieść kosztów takiej pomocy prawnej, świadczonej przez adwokatów i radców prawnych.

Porady prawne udzielane są przez studentów wyłącznie w formie pisemnych opinii wraz z ewentualnymi pismami procesowymi do samodzielnego złożenia przez klientów. Nadzór nad pracą studentów poradni sprawują koordynatorzy, natomiast opiekunowie merytoryczni (czynnie działający praktycy – pracownicy UAM) monitorują merytoryczną poprawność udzielanych porad.

W ramach Poznańskiej Studenckiej Uniwersyteckiej Poradni Prawnej działają:

- Sekcja Prawa Publicznego,
- Sekcja Prawa Cywilnego,
- Sekcja Prawa Karnego,
- Sekcja Prawa Pracy,
- Sekcja Prawa Rolnego i Żywnościowego.

Poradnia w ciągu jednego roku akademickiego przygotowała blisko 50 opinii prawnych, dotyczących w dużej mierze spraw życia codziennego, takich jak najem mieszkania, czy wynagrodzenie za świadczoną pracę. Ważnym aspektem działalności poradni jest również wspieranie studentów w sprawach związanych z funkcjonowaniem w ramach uczelni [UAM, 2022].

3.2.2. Wolontariat

Przykładami projektów o charakterze typowo społecznym są Centrum Wolontariatu oraz Wolontariat Wielokulturowy realizowane przez Politechnikę Gdańską.

Centrum Wolontariatu koncentruje się na upowszechnianiu idei pracy społecznej w społeczności akademickiej. Ważnym aspektem jego pracy jest współpraca z Regionalnym Centrum Wolontariatu w Gdańsku, jak również z gdańskimi szkołami ponadpodstawowymi. Centrum dzieli się swoją wiedzą i umiejętnościami oraz propaguje pomaganie innym. Działania te mają przyczyniać się do trwałych zmian społecznych, jak również promowania postaw otwartości i tolerancji. Zadaniem centrum jest inicjacja i wspieranie różnych form działań o charakterze wolontaryjnym wśród społeczności akademickiej. Natomiast w ramach Wolontariatu Wielokulturowego systematycznie organizowane są warsztaty integracyjne dla polskich i zagranicznych studentów Politechniki Gdańskiej. Zadaniem polskich studentów jest pomoc zagranicznym kolegom w poznaniu miasta i uczelni, by mogli poczuć się „u siebie”. Wolontariusz może pełnić rolę mentora wielokulturowego pomagającego innym zagranicznym wolontariuszom poznawać Gdańsk, polskie obyczaje i kulturę. Istnieje również możliwość wyjazdu w ramach wolontariatu zagranicznego [Politechnika Gdańska, 2022a].

3.3. Projekty edukacyjne

3.3.1. Kierunki studiów

Projekty edukacyjne najczęściej przejawiają się w ofercie studiów. Skupiają się one na nauczaniu, które w założeniu ma wykształcić absolwenta świadomego potrzeb i możliwości wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju w wybranej przez siebie dziedzinie. Podejście takie reprezentuje Uniwersytet Gdański, który w swojej ofercie posiada studia podyplomowe: Mitygacja i adaptacja do zmiany klimatu oraz Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju: morska energetyka wiatrowa.

Utworzenie i opracowanie programu studiów Mitygacja i adaptacja do zmiany klimatu było możliwe dzięki współpracy przedstawicieli Rad Uczelni Trójmiejskich oraz reprezentantów Uniwersytetu Gdańskiego, Politechniki Gdańskiej i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, tworzących Związek Uczelni Fahrenheita. Studia uruchomiono w odpowiedzi na potrzeby regionalne wyrażane w listach intencyjnych wielu organizacji biznesowych.

Celem studiów jest nabycie wiedzy oraz podniesienie kompetencji i umiejętności słuchaczy w zakresie mitygacji, definiowanej jako łagodzenie skutków współczesnych zmian klimatu. Zajęcia będą służyły także wzmacnianiu edukacji z zakresu adaptacji społeczeństwa oraz obszarów zurbanizowanych i wiejskich do zmian klimatu. Jego istotnym elementem jest budowanie partnerstw lokalnych i regionalnych pomiędzy jednostkami naukowymi, samorządem terytorialnym, przedstawicielami

biznesu oraz NGO w celu znalezienia narzędzi realizacji Europejskiego Zielonego Ładu oraz polityk krajowych i regionalnych z tym związanych [Uniwersytet Gdański, 2023b].

Studia podyplomowe realizowane przez Uniwersytet Gdański – Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju: morska energetyka wiatrowa mają za zadanie zapoznanie słuchacza z takimi zagadnieniami, jak: zarządzanie potencjałem morskiej energetyki wiatrowej, zarządzanie ryzykiem działalności gospodarczej, kontrola wytwarzania energii w morskich farmach wiatrowych, morskie planowanie przestrzenne czy morska energetyka wiatrowa w transformacji energetycznej. Współpraca jaką podjęła uczelnia z administracją publiczną oraz otoczeniem społeczno-gospodarczym daje możliwość zapoznania się ze specyfiką rozwoju i funkcjonowania morskich farm wiatrowych. Wykłady przedstawicieli sektora offshore są stałą częścią programu studiów [Uniwersytet Gdański, 2023b].

Politechnika Gdańska również posiada w swojej ofercie dwa kierunki studiów, które można zaliczyć do tych, które kształcą w oparciu o fundamenty zrównoważonego rozwoju. Są to studia I stopnia – Zielone technologie oraz studia podyplomowe Zarządzanie w warunkach realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Student, który ukończy studia Zielone technologie nabędzie wiedzę związaną ze stosowaniem i opracowywaniem metod służących monitorowaniu stanu środowiska, usuwaniu z niego zanieczyszczeń i opracowywaniu i przeprowadzaniu tak zwanych „zielonych”, czyli bezpiecznych dla środowiska procesów przemysłowych. Studia te prowadzone są nie tylko w języku polskim, ale również w języku angielskim, co otwiera perspektywy zatrudnienia na zagranicznym rynku pracy [Politechnika Gdańska, 2023b].

Studia podyplomowe Zarządzanie w warunkach realizacji celów zrównoważonego rozwoju kierowane są zaś do osób, które dostrzegają potrzebę wdrożenia celów zrównoważonego rozwoju jako istotnego elementu strategii organizacji. Celem studiów jest zdobycie kompletnej wiedzy z zakresu samej koncepcji jak i celów zrównoważonego rozwoju, ale również kontroli ich wdrażania. Absolwenci tego kierunku będą mogli budować przewagę konkurencyjną swojej firmy i tworzyć otoczenie zaangażowanych pracowników opierając się na idei ekorozwoju. W swoim założeniu zajęcia kierowane są w sposób szczególnie do pracowników kadry zarządzającej średniego i wyższego szczebla, ale też pozostałych osób zajmujących się budową i wdrażaniem strategii w organizacjach [Politechnika Gdańska, 2023c].

3.3.2. Akademia Zrównoważonego Rozwoju

Akademia Zrównoważonego Rozwoju jest to cykl wykładów z udziałem naukowców z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, opowiadających o swoich badaniach i aktywnościach, poruszający kwestie społeczne, przyrodnicze, polityczne i gospodarcze w kontekście Celów Zrównoważonego Rozwoju. Prelekcje realizowane są przez Uniwersyteckie Studio Filmowe UAM w formie kilkudziesięciominutowych filmów zamieszczonych na stronie i na profilu uczelni na witrynie youtube.com (znajdują się tam 22 nagrania). Każdy z naukowców UAM samodzielnie może zgłosić się do wystąpienia w ramach akademii i podzielenia się wiedzą z danej dziedziny. Zakres tematyczny jest bardzo szeroki – od lodowców, przez niesporczaki i torfowiska, po ekologię w fantastyce, refleksje o wzorcach konsumpcji, opowieści o życiu na lądzie i wodzie, o przemyśle samochodowym i wiele innych [UAM, 2023a; UAM, 2023b].

3.3.3. Międzynarodowy dzień ziemi

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie zorganizował i wykorzystał obchody Międzynarodowego Dnia Ziemi do edukowania na temat zrównoważonego rozwoju i jego znaczenia. Organizacją wydarzenia zajmował się głównie zespół Centrum Współpracy z Otoczeniem Społeczno-Gospodarczym UWM, który wspierany był przez innych pracowników oraz studentów z Koła Naukowego Chemii Środowiska i Koła Naukowego Żywności i Profilaktyki Żywnościowej.

W trakcie obchodów Międzynarodowego Dnia Ziemi odbyły się następujące wydarzenia:

- przeprowadzone zostały warsztaty edukacyjne dla uczniów szkół średnich i studentów, podczas których młodzi ludzie mieli okazję pracować w zespołach wykorzystując narzędzia design management, co oznacza kreatywne podejście do ekowyzwań;
- UWM w partnerstwie z Mazur Electrorecycling zorganizował zbiórkę elektrośmieci, podczas której można było oddać stary sprzęt elektroniczny, duże i małe AGD;
- odbyła się akcja „Prześiądź się na rower”, podczas której możliwe było przeprowadzenie serwisu roweru;
- odbyła się debata „Odpowiedzialnie zrównoważeni dla Ziemi”, w której udział wzięli przedstawiciele Uniwersytetu, przedsiębiorców, samorządu, studentów. Uczestnicy rozmawiali o problemach związanych ze zrównoważonym rozwojem z różnych perspektyw;

- dzieci miały możliwość spaceru ścieżką edukacyjną, gdzie mogły zobaczyć edukacyjną platformę OZE, dowiedzieć się, czym są mikrowarzywa, jak segregować śmieci oraz co żyje w Jeziorze Kortowskim [UWM, 2023].

3.4. Projekty mieszane

3.4.1. Budżet obywatelski

Politechnika Gdańska od 2017 roku realizuje program budżetu obywatelskiego. Jest to inicjatywa angażująca społeczność akademicką w planowanie i wprowadzanie w życie decyzji dotyczących zmian na terenie uczelni. Co roku JM Rektor PG wydziela część budżetu uczelni i pozostawia wyznaczenie celu jego przeznaczenia studentom i pracownikom. Mogą oni zgłaszać projekty inwestycyjne lub remontowe. Program zawiera w sobie zarówno cechy projektu infrastrukturalnego, jak i społecznego. Głos społeczności wyraża się w składanych projektach, a następnie podczas głosowania [Politechnika Gdańska, 2022a; Politechnika Gdańska, 2023a].

W 2022 roku kwota budżetu wyniosła niemal 600 000 PLN, z czego 426 000 PLN stanowił budżet na realizację projektów pracowniczych, a 166 000 PLN na realizację projektów studenckich.

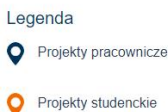
Zwyczajne projekty pracownicze to:

- Instalacja nowego systemu klimatyzacji w audytorium PD w budynku Hydro;
- Owocująca PG – smacznie, zielono i eko – drzewa i krzewy owocowe na terenie kampusu;
- Mniej CO₂, więcej ekoprądu! PG stawia na czyste źródła energii.

Zwyczajne projekty studenckie to:

- Łąka kwietna;
- Dystrybutor wody pitnej na nowym ETI;
- Miejsca do siedzenia w budynkach Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa [Politechnika Gdańska, 2022b].

Uczelnia, żeby wzmocnić działania informacyjne umieściła na swojej stronie mapę realizacji projektów. Po kliknięciu zaznaczonego na niej punktu można zobaczyć szczegóły projektu.



Źródło: [Politechnika Gdańska, 2023d].

Konkurs Mój Zielony Uniwersytet to inicjatywa zbliżona do koncepcji budżetu obywatelskiego. Uniwersytet Gdański przeprowadził już dwie edycje tego konkursu, który angażuje studentów i doktorantów w proces przekształcania uczelni w przyjazną dla środowiska, tworzącą zrównoważone środowisko nauki, pracy i spędzania czasu wolnego. Do konkursu mogą przystąpić działające na Uczelni Koła Naukowe, które powinny przygotować, a następnie zgłosić koncepcję przedsięwzięcia naukowego, organizacyjnego lub inwestycyjnego, które będzie mogło stać się elementem Strategii Zielony Uniwersytet, przygotowywanej przez Uniwersytet Gdański przy udziale Centrum Zrównoważonego Rozwoju. Zgłoszony projekt powinien zakładać taką perspektywę czasową, która pozwoli na jego realizację w ciągu jednego roku akademickiego oraz być ściśle związany z celami zrównoważonego rozwoju określonymi przez ONZ w dokumencie Agenda 2030. Pula pieniężna nagród wynosi 6000 zł, a komisja oceniająca decyduje o sposobie podziału nagród w zależności od liczby i jakości nadesłanych zgłoszeń [Uniwersytet Gdański, 2022a; Uniwersytet Gdański 2022d].

312 Academy of Management – 7(2)/2023

rozwój” zakładał edukowanie w zakresie inwestowania w zrównoważony rozwój w praktycznym jego wymiarze. Każde koło naukowe otrzymało 3000 zł nagrody pieniężnej za zwycięskie projekty z przeznaczeniem na dalszą działalność naukową [Uniwersytet Gdański, 2022c].

Podsumowanie

Polskie uczelnie rozpoczynają proces transformacji w kierunku zrównoważonego rozwoju. Chociaż coraz większy nacisk kładziony jest zarówno na kwestie ochrony środowiska jak i kształtowania prorównościowego społeczeństwa, to mimo wszystko działania w tym kierunku są jeszcze niezorganizowane i wybiórcze. Nie obejmują one wszystkich aspektów „green university”. Sam fakt, że do ostatniego rankingu UI GreenMetric, przystąpiło zaledwie 11 uczelni, świadczy o tym, że potrzeba wprowadzenia zmian zgodnie z celami zrównoważonego rozwoju nie jest jeszcze powszechna. Wyraża się to również w niewielkiej liczbie projektów czy też inicjatyw, które można uznać za zgodne z koncepcją „green university”. Należy też zauważyć, że choć często uczelnie podejmują tego typu działania, to nie upowszechniają o tym informacji lub nie oznaczają ich odpowiednimi hasłami. Trudno jest na stronach uczelni zidentyfikować zakładki, które dotyczyłyby wyłącznie zrównoważonego rozwoju. Informacje takie są umieszczane na stronach internetowych uczelni w zakładkach jednostek, które odpowiadają za konkretny projekt czy też w aktualnościach. Bardzo rzadko natomiast na specjalnie do tego dedykowanej podstronie.

Chcąc poznać wzorce do naśladowania w drodze do „zazielenienia uczelni”, należy ich szukać za granicą, wśród uczelni sklasyfikowanych na najwyższych pozycjach w rankingach takich jak UI GreenMetric. Przeglądając ich działania wyraźnie można zauważyć znaczenie i liczbę inicjatyw oddolnych. Wskazuje to wyraźnie, że społeczność akademicka jest świadoma i zmotywowana do pracy na rzecz zmian w swoim otoczeniu. Często również daje się jej realny udział w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarowania chociażby infrastrukturą uczelnianą, czy też możliwość inicjowania różnego rodzaju działań.

Częstą praktyką jest również tworzenie tzw. „green offices”, które łączą studentów i pracowników uczelni w działaniach na rzecz zrównoważonego rozwoju. Jeżeli uczelnia decyduje się na powołanie takiej jednostki to często przystępuje ona do różnego rodzaju porozumień lub zrzeczeń z innymi uczelniami. Takie podejście sprzyja wymianie doświadczeń i budowaniu partnerstw, a co za tym idzie przyspiesza proces wdrażania koncepcji „green university”. Przykładem takiego zrzeczenia jest Green Offices Movement, do którego przystąpiło 101 uczelni [Green Office Movement, 2023].

Uczelnie wysoko sklasyfikowane w rankingu UI GreenMetric bardzo świadomie podchodzą również do kwestii wyznaczenia mierzalnych celów. Przykładem jest chociażby określenie poziomu oszczędności energii czy wody. Mierniki te są konsekwentnie monitorowane, a przyczyny ich ewentualnego nieosiągnięcia szczegółowo analizowane.

Ważną kwestię stanowią także działania edukacyjne zwiększające świadomość społeczności akademickiej, w szczególności w zakresie istotności pracy na rzecz realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Związane są one często z upowszechnianiem informacji na temat dotychczas prowadzonych projektów. Ważne jest także komunikowanie i promocja nie tylko działań podejmowanych przez uczelnię w celu jej „zazielenienia”, ale także ich wyników i wpływu jaki wywierają na otoczenie.

ORCID iD

Urszula Malinowska: <https://orcid.org/0009-0009-3921-8115>

Danuta Szpilko: <https://orcid.org/0000-0002-2866-8059>

Literatura

1. Akademia Finansów i Biznesu Vistula (2021), <https://vistula.edu.pl/wiadomosci/nowe-szanse-przed-studentami-uczelni-vistula> [21.04.2023].
2. Bokessey S., Burgmann M., Wright T., Filho W. L., Smith M. H. (2003), *Universities and Sustainability*, TELA: Environment, Economy and Society 11 (1), pp. 1-41.
3. Brundiers K., Wiek A. (2011), *Educating students in real-world sustainability research: vision and implementation*, Innovative Higher Education 36 (2), pp. 107-124.
4. Dagiliūtė R., Liobikienė G., Minelgaitė A. (2018), *Sustainability at universities: Students' perceptions from Green and Non-Green universities*, Journal of Cleaner Production 181, pp. 473-482.
5. Egbonyi E. E., Onnoghen U. N. (2016), *From Environmental Awareness to Environmental Responsibility: Towards a Stewardship Curriculum*, Journal of Educational Issues 2 (2), pp. 60-72.
6. Finlay, J. Massey, J. (2012), *Eco-campus: Applying the ecocity model to develop green university and college campuses*, International Journal of Sustainability in Higher Education 13 (2), pp. 150-165.
7. Flammer C. (2012), *Corporate Social Responsibility and Stock Prices: The Environmental Awareness of Shareholder*, Fourth Annual Research Conference, Yale University, pp. 1-46.
8. Geng Y., Liu K., Xue B., Fujita T. (2013), *Creating a "green university" in China: a case of Shenyang University*, Journal of Cleaner Production 61 (2), pp. 13-19.

9. Green Office Movement (2023), <https://www.greenofficemovement.org/> [14.05.2023].
10. GreenMetric (2023a), <https://greenmetric.ui.ac.id/about/methodology> [03.05.2022].
11. GreenMetric (2021b), <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2022>, <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/ranking-by-country-2022/Poland> [03.05.2023].
12. Green Office Movement, <https://www.greenofficemovement.org/>, [14.05.2023].
13. Holdsworth S., Thomas I. (2016), *Sustainability education academic development framework (SEAD)*, Environmental Education Research 22 (8), pp. 1073-1097.
14. Malinowska U., Bondar E., Szpilko D. (2022), *Koncepcja „green university” i jej znaczenie w rozwoju inteligentnych miast*, Akademia Zarządzania 6 (2), s. 199-222.
15. ONZ – Organizacja Narodów Zjednoczonych (2015), Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego A/RES/70/1: Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030.
16. Politechnika Gdańska (2022a), Raport Zrównoważonego Rozwoju za rok ak. 2021/2022.
17. Politechnika Gdańska (2022b), https://pg.edu.pl/budzet_obywatelski/projekty-do-realizacji/projekty-do-realizacji-edycja-2022 [10.05.2023].
18. Politechnika Gdańska (2023a), https://pg.edu.pl/budzet_obywatelski [20.04.2023].
19. Politechnika Gdańska (2023b), <https://pg.edu.pl/rekrutacja-2021/studia-i-stopnia/wykaz-kierunkow/zielone-technologie> [25.04.2023].
20. Politechnika Gdańska (2023c), <https://pg.edu.pl/studia-podyplomowe/zarzadzanie-w-warunkach-realizacji-celow-zrownowazonego-rozwoju> [05.04.2023].
21. Politechnika Gdańska (2023d), Mapa realizacji projektów, https://pg.edu.pl/budzet_obywatelski/projekty-do-realizacji/mapa-realizacji-projektow [13.05.2023].
22. Purcell W. M., Sharp L., Chahine T. (2017), New governance models for entrepreneurial universities: a conceptual framework, Academic Proceedings of the 2017 University-Industry Engagement Conference: From Best Practice to Next Practice – Asia-Pacific Opportunities and Perspectives, pp. 19-29.
23. Szpilko D., Ejdyś J. (2022), *European Green Deal — research directions. A systematic literature review*, Ekonomia i Środowisko 81, pp. 8-38.
24. UNEP – United Nations Environment Programme (2014), Greening Universities Toolkit V2.0 Transforming Universities into green and sustainable campuses: A toolkit for Implementers.
25. Uniwersytet Gdański (2022a), <https://czrug.ug.edu.pl/programy/universytet-zielony-program/> [13.05.2023].
26. Uniwersytet Gdański (2022b), <https://czrug.ug.edu.pl/studia-podyplomowe/mew/> [19.04.2023].
27. Uniwersytet Gdański (2022c), <https://czrug.ug.edu.pl/uroczyste-wreczenie-dyplomow-dla-laureatow-konkursu-moj-zielony-universytet/> [13.05.2023].
28. Uniwersytet Gdański (2022d), Regulamin Konkursu dla Kół Naukowych Uniwersytetu Gdańskiego, pn. Mój Zielony Uniwersytet.

29. Uniwersytet Gdański (2023a), <https://czrug.ug.edu.pl/studia-podyplomowe/miadoszk/> [19.04.2023].
30. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2022), Uniwersytet Zaangażowany 2022.
31. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2023a), <https://amu.edu.pl/wspol-praca/relacje-z-otoczeniem/akademia-zrownowazonego-rozwoju> [30.04.2023].
32. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2023b), <https://amu.edu.pl/wiadomosci/aktualnosci/ogolnouniwersyteckie/akademia-zrownowazonego-rozwoju-na-uam> [30.04.2023].
33. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (2022), <https://uwm.edu.pl/universytet/o-universytecie/universytet-odpowiedzialny-spoecznie> [21.04.2023].
34. Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie (2023), <https://uwm.edu.pl/aktualnosci/na-uwm-swietowalismy-dzien-ziemi> [12.05.2023].
35. Wu Ch. (2021), *An Empirical Study on Discussion and Evaluation of Green University*, *Ecological Chemistry and Engineering S* 28 (1), pp. 75-85.
36. Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie (2021), Raport dotyczący Zrównoważonego Rozwoju WSiIZ w latach 2020-2021.

Projects implemented within the "green university" concept in Poland

Abstract

As a result of constant socio-economic change, the need for sustainable development is being observed. The concept of "green university" is therefore gaining increasing importance in the environmental policy of Polish universities. Despite the focus on environmental protection and the pursuit of sustainable development, the transformation process of Polish universities is currently at an early stage. The aim of the article is to identify and characterise good practices in implementing the "green university" concept in Poland. The article presents the positions of Polish universities in the UI GreenMetric ranking and characterises selected projects implemented at Polish universities under the "green university" concept. The implemented projects were classified as infrastructural, social, educational or mixed. The analysis and characterisation of both universities and projects was based on a literature review and official websites.

Key words

green university, sustainable university, sustainable development

ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

QUALITY MANAGEMENT

Wdrożenie narzędzi kontroli jakości w wybranym procesie produkcji – studium przypadku

Patrycja Rogowska 

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: p.rogowska@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0028

Streszczenie

Przedsiębiorstwa produkcyjne skupiają się na zapewnieniu, że ich produkty w pełni spełniają potrzeby i wymagania klientów poprzez ustalanie wysokich standardów jakościowych i eliminację produktów, które nie spełniają tych wymagań. W procesie produkcji często pojawiają się różnego rodzaju wady produktów, dlatego ważne jest identyfikowanie kluczowych i głównych wad wyrobu, które generują najwięcej problemów oraz podjęcie działań naprawczych i zapobiegawczych. W niniejszym artykule opisano analizę przyczyn wad sklejk liściastej oraz przedstawiono propozycje działań mających na celu zwiększenie wykrywalności tych niezgodności oraz ich eliminację. Zastosowano diagramy Pareto-Lorenza i Ishikawy w celu wskazania najważniejszych wad i źródeł niezgodności. Następnie wykorzystano metodę FMEA, aby określić skutki i ryzyko każdej wady oraz wyłonić te, które należy wyeliminować w pierwszej kolejności. Artykuł zawiera również propozycje działań, jakie przedsiębiorstwo może podjąć, aby zmniejszyć lub wyeliminować niezgodności.

Słowa kluczowe

zarządzanie jakością, FMEA, Poka-Yoke

Wstęp

Jednym z celów przedsiębiorstwa produkcyjnego jest wytwarzanie oraz sprzedaż produktów, które spełniają wymagania i oczekiwania klientów. Aby osiągnąć ten cel, przedsiębiorstwo musi ustalić standardy jakości oraz prowadzić działania zapobiegawcze w celu minimalizacji produkcji wadliwych wyrobów. W trakcie procesu produkcyjnego mogą pojawić się różne rodzaje wad produktów, takie jak wady materiałowe, wady konstrukcyjne, wady technologiczne czy też wady wynikające

z błędów ludzkich. Aby wyeliminować te wady i podjąć działania zapobiegawcze, konieczne jest zidentyfikowanie miejsc, w których wady pojawiają się najczęściej oraz przyczyn ich powstawania.

Tematyka artykułu została podjęta ze względu na praktyczne zastosowanie wybranych metod sterowania jakością na przykładzie produkcji sklejki liściastej. Celem badawczym niniejszej pracy jest przeprowadzenie analizy przyczyn i skutków wad w sklejkę wodoodpornej pokrytej filmem fenolowym oraz zaproponowanie działań na rzecz poprawy wykrywalności tych niezgodności, a także sposobów ich eliminacji. Badanie przeprowadzono metodą studium przypadku. Obiektem studiów jest system produkcji sklejki liściastej posiadający szeroki asortyment produktów należących do trzech kategorii: sklejki surowej, foliowanej i uszlachetnianej. Artykuł dostarcza praktycznej wiedzy oraz narzędzi, które umożliwią poprawę jakości procesów produkcyjnych i zwiększenie satysfakcji klientów poprzez dostarczenie im produktów o wysokiej jakości.

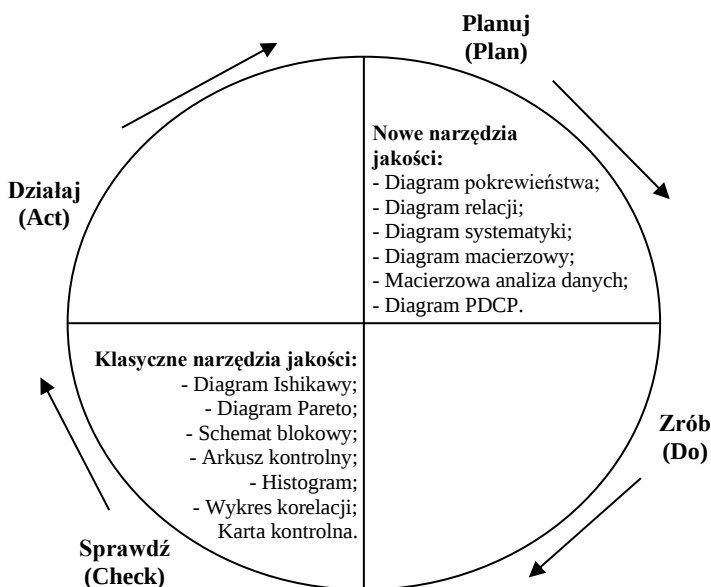
1. Przegląd literatury

1.1. Zarządzanie jakością

Współczesne przedsiębiorstwa zmagają się z problemem zapewnienia najwyższych standardów jakości produktów, zgodnych z wymaganiami klientów. Aby pozostać konkurencyjnymi, nieustannie poszukują najlepszych metod i narzędzi do poprawy swoich procesów produkcyjnych [Tomaszewska, 2022]. Pojęcie jakości cechuje się wieloznacznością, dlatego w literaturze można znaleźć wiele różnych interpretacji tego określenia. Norma PN-ISO 8402:1996 definiuje jakość jako ogół cech obiektu, które zaspokajają potrzeby stwierdzone i oczekiwane. Według normy ISO 9000:2015 pojęcie to oznacza stopień, w jakim zbiór nieodłącznych cech spełnia wymagania. Producent i klient mają różne podejścia i oczekiwania wobec jakości produktu. Dla konsumenta ważne jest, aby produkt spełnił jego potrzeby funkcjonalne, takie jak niezawodność, jakość wykonania oraz wytrzymałość, ale także niefunkcjonalne, takie jak atrakcyjny wygląd zewnętrzny i satysfakcję z zakupu. Natomiast dla producenta ważne jest, aby produkt był konkurencyjny, przynosił zyski i zaspokajał potrzeby technologiczne, takie jak procesy produkcyjne i wykorzystanie innowacyjnych technologii. Ostatecznie jakość produktu jest określana przez obie strony i musi spełnić wymagania obu grup, aby zaspokoić potrzeby klienta i jednocześnie być opłacalna dla producenta [Bielawa, 2011]. Istnieją trzy rodzaje instrumentów zarządzania jakością [Wyrębek, 2012]:

1. Zasady zarządzania jakością - określają podejście przedsiębiorstwa i jego pracowników do kwestii jakości, wyznaczają cele polityki jakości i strategię przedsiębiorstwa.
2. Metody zarządzania jakością - określają sposób postępowania podczas wykonywania zadań związanych z zarządzaniem jakością.
3. Narzędzia zarządzania jakością - służą do zbierania i przetwarzania danych związanych z różnymi aspektami jakości, jak, np. procesy montażu, kontroli, wytwarzania i projektowania oraz do diagnozowania tych procesów.

Aby przedsiębiorstwo mogło się rozwijać, konieczne jest nieustanne doskonalenie produktów i procesów. Najczęściej stosowaną zasadą, która pomaga w identyfikacji problemów w firmach, jest cykl Deminga (Planuj – Zrób – Sprawdź – Działaj) [Czachor, 2021]. Narzędzia zarządzania jakością służą do gromadzenia i analizowania danych dotyczących różnych aspektów jakości, umożliwiając przedsiębiorstwom podejmowanie działań mających na celu doskonalenie procesów oraz produktów. Rysunek 1 przedstawia wykorzystanie narzędzi jakości i metod w procesie ciągłego doskonalenia.



Rys. 1. Narzędzia jakości w procesie ciągłego doskonalenia- koło Deminga

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Gawlik, Kiełbus, 2008, s. 78].

Wszystkie narzędzia zarządzania jakością łączy ich wspólny cel, którym jest zapewnienie i utrzymanie najwyższych standardów jakości produktów lub usług. Nowe narzędzia są często uzupełnieniem lub alternatywą dla tradycyjnych narzędzi, a ich głównym celem jest usprawnienie procesów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach poprzez wykorzystanie nowych technologii i innowacyjnych podejść [Hamrol i Mantura, 2011].

1.2. Wybrane metody i narzędzia zarządzania jakością

1.2.1. Diagram Ishikawy

Narzędzie to umożliwia rozpoznanie i pogrupowanie przyczyn występowania problemów. Zakłada, że określony skutek (problem) wynika ze zbioru przyczyn (czynników), które można uporządkować w odpowiednie grupy. Diagram Ishikawy ze względu na swój charakterystyczny kształt przyjął nazwę jako diagram rybiej ości. „Głowa” wykresu prezentuje skutek czyli analizowany problem lub ewentualnie cel do osiągnięcia, a „ości” są potencjalnymi przyczynami. Przyczyny można pogrupować, wykorzystując kilka zasad. Do problemów, które są związane z procesem produkcyjnym zaleca się wykorzystanie metody 5M, oznaczającą pięć głównych grup czynników, tj. człowiek, metoda, maszyna, materiał, zarządzanie. Układ 6M zawiera dodatkowo grupę pomiar. Podczas grupowania przyczyn stosowana jest również zasada 5M+E. Układ uwzględnia środowisko, czyli wpływ otoczenia na tok procesu [Zymonik i in., 2013].

1.2.2. Diagram Pareto-Lorenza

Narzędzie to opiera się na pewnej prawidłowości, że z reguły 20-30% czynników (przyczyn) decyduje o 70-80% skutków. Inaczej mówiąc, kilka składników wpływa na większość skutków. Niemal we wszystkich procesach większa część wad jest stwarzana przez kilka przyczyn. Określenie ich pozwala wskazać kierunki działań, które mogą wpłynąć na doskonalenie procesów i poprawienie poziomu jakości wyrobów. Wykres Pareto przedstawia uporządkowane malejąco wartości liczbowe. Dodatkowo, bardzo często poszerzony jest o krzywą Lorenza, której zadaniem jest wskazać wzrost skumulowanego udziału procentowego wyodrębnionych kategorii wad. Narzędzie ma przede wszystkim uprościć analizę danych, które są gromadzone podczas kontrolowania produktów, przetwarzać te dane oraz przedstawić wyniki w formie graficznej. Umożliwia wskazanie udziału każdego rodzaju wady w analizowanym procesie oraz do uszeregowania ich według stopnia ważności. Wykres wskazuje, w którym kierunku powinno się podejmować działania naprawcze, aby

otrzymać maksymalny efekt oraz, które przyczyny nie mają zasadniczego wpływu na zaobserwowane niezgodności. W literaturze często spotyka się alternatywne nazwy metody Pareto. Są to m.in.: prawo 20-80, krzywe Lorenza, metoda ABC [Dejtyna, 2011].

1.2.3. Metoda FMEA – analiza skutków i wad

FMEA to skrót od angielskiego terminu "*Failure Mode and Effect Analysis*", czyli analiza przyczyn i skutków wad. Jest to narzędzie wykorzystywane przez przedsiębiorstwa do zapobiegania i niwelowania skutków wad, które mogą pojawić się podczas projektowania lub wytwarzania produktu. FMEA to metoda jakościowej analizy niezawodności, pozwalająca na przewidywanie ryzyka wystąpienia wad, ocenę ich skutków oraz identyfikację przyczyn ich powstawania. Narzędzie to dostarcza rozwiązań korygujących lub prewencyjnych, co pozwala na ciągłe doskonalenie produktu lub procesu poprzez prowadzenie analiz oraz wprowadzanie nowych rozwiązań w oparciu o uzyskane wyniki. Dzięki FMEA możliwe jest skuteczne redukowanie źródeł wad oraz poprawa właściwości wyrobu. Narzędzie to może być stosowane w produkcji masowej lub jednostkowej, w każdym miejscu, gdzie wady produktu mogą prowadzić do poważnych strat finansowych [Rusecki, 2018]. W literaturze przedmiotu wyróżnia się najczęściej dwa rodzaje analiz FMEA: analiza produktu (D-FMEA) oraz analiza procesu (P-FMEA) [Dąbrowska i in., 2022]. Projekt FMEA wykonuje się w trzech etapach [Janisz i Mikulec, 2017]:

1. Opracowanie założeń

Zadaniem tej części jest określenie przedmiotu badawczego oraz zakresu projektu, a następnie identyfikacja problemów, czyli potencjalnych wad, które mogą wystąpić w procesie lub wyrobie. Ważne jest, aby zespół odpowiedzialny za analizę FMEA składał się z pracowników różnych działów przedsiębiorstwa, takich jak konstruktorzy, pracownicy działu produkcyjnego, obsługi klienta, działu jakości i innych. Jeśli to możliwe i uzasadnione, do zespołu można również zaprosić użytkowników wyrobu. W identyfikacji wad mogą pomóc dokumenty takie jak reklamacje, raporty z badań, a także dane z usług gwarancyjnych. Wszystkie potencjalne wady powinny być opisane i opatrzone danymi ilościowymi lub jakościowymi dotyczącymi ich występowania, skutków oraz przyczyn. Dzięki temu zespół będzie mógł w pełni zrozumieć, jakie problemy mogą wystąpić i jakie ryzyko dla projektu lub wyrobu niosą ze sobą.

2. Analiza

Dla wskazanych wad należy określić relację „wada -> skutek -> przyczyna” czyli należy określić jakie skutki przynoszą wskazane wady oraz ustalić przyczyny ich powstawania. Następnie należy oszacować wskaźnik R – ryzyko wystąpienia

poszczególnych błędów zgodnie z tabelą 1, wskaźnik W – trudność wykrycia błędów na podstawie tabeli 2 oraz wskaźnik Z – znaczenie wady dla klienta zgodnie z tabelą 3.

Tab. 1. Liczba R – ryzyko wystąpienia błędów

Ocena	Kryterium
1	Nieprawdopodobne (mniej niż 1/1 000 000)
2	Bardzo rzadko (1 na 20 000)
3	Rzadko (1 na 4 000)
4-6	Przeciętnie (1 na 1 000; 1 na 400; 1 na 80)
7-8	Często (1 na 40; 1 na 20)
9-10	Bardzo często (1 na 8; 1 na 2)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Janisz i Mikulec, 2017, s. 1391].

Tab. 2. Liczba W – trudność wykrycia błędów

Ocena	Kryterium
1-2	Wada na pewno zostanie wykryta
3-4	Są duże szanse wykrycia wady
5-6	Wada może zostać wykryta
7-8	Są małe szanse wykrycia wady
9	Wada prawie na pewno nie zostanie wykryta
10	Wada na pewno nie zostanie wykryta

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Janisz i Mikulec, 2017, s. 1391].

Tab. 3. Liczba Z – znaczenie wady dla klienta

Ocena	Kryterium
1	Nie dostrzega wady
2-3	Lekkie niezadowolenie
4-6	Niezadowolony
7-8	Wysoki stopień niezadowolenia
9-10	Wada zagraża bezpieczeństwu

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Janisz i Mikulec, 2017, s. 1391].

Po określeniu wskaźników należy obliczyć wskaźnik priorytetu WPR na podstawie wzoru:

$$WPR = R \times W \times Z$$

Wartość WPR pozwala na określenie hierarchii przyczyn ze względu na ich znaczenie. Im wartość wskaźnika jest większa tym znaczenie wady jest bardziej istotne i jak

najszybciej należy podjąć działania zapobiegawcze. Taka zasada sprawdza się wtedy, gdy wartości między wskaźnikami są znaczące. Zespół przeprowadzający analizę FMEA sam podejmuje decyzję jakie przyjmuje różnice wartości. Wskaźnik WPR może przyjąć zakres od 1 do 1000.

3. Wprowadzenie oraz nadzorowanie działań prewencyjnych

Wyniki z przeprowadzonej analizy wskazują, gdzie należy wprowadzić zmiany pozwalające na zapobieganie przyczyn występowania wad w konstrukcji wyrobu, w procesach jego wytwarzania lub w sposobie jego użytkowania. W przypadku, gdy nie jest możliwe zupełne usunięcie przyczyn powstawania wad powinno się podjąć wszystkie działania, aby zwiększyć ich wykrycie lub zmniejszyć negatywne skutki ich wystąpienia. Wprowadzanie działań prewencyjnych powinno być odpowiednio nadzorowane, oraz poddawane weryfikacji zgodnie z metodą FMEA.

1.2.4. Poka-Yoke

To japońska technika używana w przemyśle, która ma na celu zapobieganie błędom produkcyjnym. Termin "Poka Yoke", znany również jako "Mistake Proofing" lub "Error Proofing" w języku angielskim, składa się z dwóch japońskich słów: "Poka" oznaczającego "Nieumyślny błąd" i "Yoke" oznaczającego "Zapobiegać" [Vargas-Sanders i in., 2022]. Polega ona na tworzeniu prostych, ale skutecznych mechanizmów lub procesów, które uniemożliwiają lub utrudniają popełnienie błędów podczas produkcji. Została opracowana przez współtwórcę Systemu Produkcyjnego Toyoty Shiego Shingo w 1961 r. Japoński organizator zastosował to rozwiązanie w fabryce Yamada Electric podczas montażu wyłącznika elektrycznego. Usunięty został błąd polegający na tym, że operatorzy zapominali zamontować sprężynę pod przyciskiem wyłącznika. Prosty rozwiązaniem tego problemu było zastosowanie podajnika dozującego każdy element, z którego składał się wyłącznik. W tym momencie popełnienie błędu przez operatora było niemożliwe, ponieważ otrzymywał on komplet części do montażu jednego przełącznika [Antosz i in., 2016].

Omawiane narzędzia zarządzania jakością mają szeroki potencjał zastosowania. Diagram Pareto-Lorenza oraz diagram Ishikawy zastosowano do analizy krytycznych problemów jakości przewodów niskiego ciśnienia przeznaczonych do chłodnic samochodowych. Zidentyfikowano krytyczne niezgodności pod względem częstotliwości występowania oraz przeanalizowano potencjalne przyczyny ich powstawania [Knop i Ulewicz, 2022]. Metoda FMEA została wykorzystana w branży motoryzacyjnej, a dokładnie podczas analizy procesu montażu świec zapłonowych [Ouy-

ang i in., 2023]. Przy wykorzystaniu metody Poka-Yoke rozwiązano problem dotyczący montażu uszczeliek olejowych, co wpłynęło na usprawnienie linii montażowej [Martinelli i in., 2022].

Diagram Pareto-Lorenza może być używany w innych dziedzinach przemysłowych do identyfikacji głównych źródeł problemów i koncentracji na najważniejszych obszarach do poprawy, np. w sektorze logistycznym do identyfikacji najczęstszych błędów w procesie dostaw lub w branży usługowej do identyfikacji najważniejszych problemów związanych z obsługą klienta. Diagram Ishikawy, znany również jako diagram przyczyn i skutków, może znaleźć zastosowanie w sektorze spożywczym do analizy przyczyn wadliwych produktów. Metoda analizy FMEA znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym, umożliwiając identyfikację potencjalnych zagrożeń i ustalenie priorytetów działań w celu minimalizacji ryzyka awarii i poprawy jakości komponentów. Z kolei Poka-Yoke, czyli systemy zapobiegania błędom, mogą być wykorzystane w tym samym sektorze w celu eliminacji błędów montażowych, poprawy jakości produkcji oraz zapobiegania błędom podczas przetwarzania zamówień, co przyczynia się do zwiększenia satysfakcji klienta.

2. Obiekt i metoda badań

Badane przedsiębiorstwo jest producentem sklejki z drewna liściastego. Produkty są przeznaczone dla sektora budowlanego, meblarskiego oraz motoryzacyjnego. Proces produkcji sklejki składa się z dziesięciu etapów, tj. (1) obróbka hydrotermiczna drewna okrągłego, (2) korowanie, (3) piłowanie dłużyc na wyrzynki, (4) pozyskanie łuszczyki mokrej, (5) wytwarzanie łuszczyki suchej, (6) prasowanie sklejki, (7) wstępne formatyzowanie sklejki, (8) szlifowanie, (9) uszlachetnianie, (10) sortowanie sklejki. Wszystkie procesy produkcyjne wykorzystują zaawansowane technologie. Przedsiębiorstwo produkuje 15 rodzajów wyrobu. Głównymi surowcami wykorzystywanymi do produkcji sklejki jest drewno i klej. W zależności od rodzaju produkowanej sklejki dodatkowym surowcem jest folia tzw. film, papier lub lakier.

W artykule przedstawiono praktyczne zastosowanie narzędzi i metod sterowania jakością w procesie produkcji sklejki liściastej. Główną metodą badawczą jest zastosowanie studium przypadku. To metoda jakościowa polegająca na dokładnym analizowaniu pojedynczego lub kilku przypadków. Może być przeprowadzona przez pojedynczego badacza lub zespół. Celem studium przypadku jest dogłębne poznanie szczegółów oraz kontekstu określonego przypadku i na tej podstawie wyciągnięcie

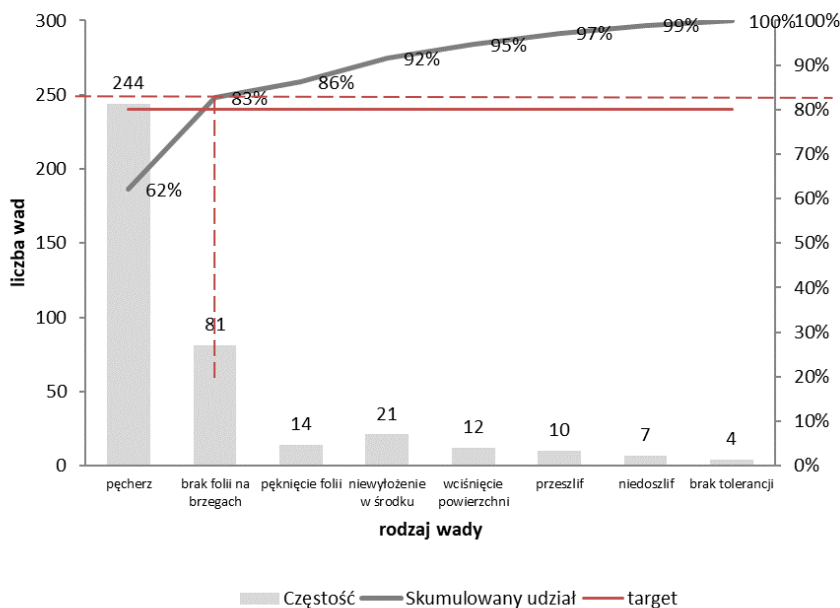
wniosków oraz dokonanie implikacji dla dalszych działań badawczych lub praktycznych. W badanym przedsiębiorstwie metoda ta posłużyła do zbadania procesów, czynników wpływających na jakość oraz identyfikację potencjalnych problemów i rozwiązań. W badaniu zastosowano dodatkowe, różnorodne metody badawcze, umożliwiające uzyskanie kompleksowego i rzetelnego obrazu problemu. Analiza literatury związanej z zarządzaniem jakością pozwoliła na zdobycie teoretycznych podstaw dotyczących standardów jakości oraz metod identyfikacji i analizy problemów. Ponadto, wykorzystano analizę dokumentacji historycznej przedsiębiorstwa, co umożliwiło uzyskanie wiedzy na temat procesów produkcyjnych oraz problemów w produkcji, jakie miały miejsce w przeszłości. Zastosowanie wywiadów pogłębionych oraz obserwacji pozwoliło na poznanie perspektywy pracowników i na bezpośrednie zaobserwowanie procesów zachodzących w trakcie produkcji. Dzięki temu możliwe było uzyskanie rzetelnych i konkretnych informacji na temat wad sklejki oraz identyfikacji źródeł powstawania niezgodności. Dodatkowo zastosowano narzędzia zarządzania jakością, tj. diagram Pareto-Lorenza, diagram Ishikawy, analizę FMEA oraz Poka-Yoke.

3. Wyniki badań

Produkt, który został poddany analizie to sklejka wodoodporna pokryta filmem fenolowym, nazywana również jako sklejka szalunkowa. Znajduje ona szerokie zastosowanie w branży budowlanej, przede wszystkim jako element systemów szalunkowych ze względu na doskonałe właściwości użytkowe oraz możliwość wielokrotnego wykorzystania. W celu przeprowadzenia analizy wadliwości sklejki wyróżniono 8 rodzajów wad wyrobu. Miarą analizy jest liczba przypadków wystąpienia każdej wady w okresie pół roku. Z danych przedsiębiorstwa wynika, że całkowita wielkość produkcji badanej sklejki w badanym okresie wynosi 3537 m², a braki wynoszą około 31 m², co stanowi 0,87% niezgodności i przekracza dopuszczalną wielkość (0,5%).

Pierwszym wykorzystanym narzędziem do przeprowadzenia analizy wadliwości badanej sklejki jest diagram Pareto-Lorenza (Rys. 2). Narzędzie to pozwoliło na zidentyfikowanie najistotniejszych wad wyrobu z punktu widzenia liczebności ich występowania w procesie produkcji. Dane zebrane na wykresie pozwoliły dodatkowo określić kierunek działań umożliwiający poprawę poziomu jakości procesów i wyrobu. Analizując rysunek 2 wyraźnie widać, że za 83% wszystkich niezgodności w procesie produkcji sklejki odpowiadają głównie dwa rodzaje wad, do których należą pęcherz oraz brak folii na brzegach.

Wady te stanowią około 20% zidentyfikowanych rodzajów niezgodności. Pozostałe 6 rodzajów wad stanowiących 80% wpływa na 17% stwierdzonych problemów jakościowych.

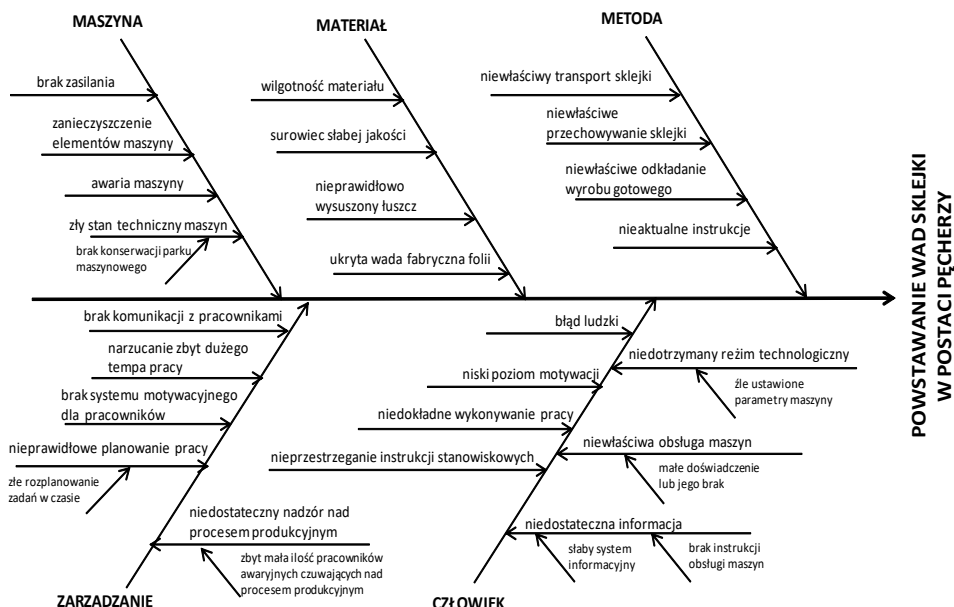


Rys. 2. Analiza Pareto-Lorentza analizowanego okresu badawczego

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych przedsiębiorstwa.

Kolejnym narzędziem wykorzystanym do analizy wadliwości sklejk jest diagram Ishikawy. Metoda ta pozwoliła zidentyfikować źródła powstawania problemów oraz przyczyny występowania niezgodności. Diagram przedstawiony na rys. 3 został wykonany dla jednej wybranej wady (pęcherz). W grupie czynników maszyna najważniejszą przyczyną powstawania wady jest awaria maszyny, w obszarze materiał kluczowym czynnikiem jest wilgotność materiału oraz nieprawidłowo wysuszony łuszc. W grupie czynników należących do metody najistotniejszą przyczyną są nieaktualne instrukcje natomiast w zbiorze zarządzanie decydującą przyczyną powstawania wad jest narzucanie zbyt dużego tempa pracy. Do obszaru człowiek najważniejszym powodem jest niedotrzymanie reżimu

technologicznego co wiąże się z nieprawidłowym ustawieniem parametrów maszyny przez pracownika.



Rys. 3. Diagram Ishikawy przedstawiający przyczyny wpływające na powstawanie wad sklejki w postaci pęcherzy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wywiadu z kierownikiem jakości.

Powstały w ten sposób syntetyczny zbiór informacji na temat potencjalnych przyczyn występowania wad będzie pomocny w dalszej analizie rozpatrywanego problemu przy użyciu metody FMEA.

Kolejnym narzędziem, które zostało wykorzystane to analiza FMEA. Technika ta pozwoliła na identyfikację czynników, które mogą wpłynąć na wystąpienie uszkodzeń w badanej sklejce oraz pozwoli na wyeliminowanie lub ograniczenie tych niezgodności. Analizę FMEA wykonano na podstawie formularza wyrobu. Arkusz zawiera takie informacje jak: nazwę wyrobu, rodzaj wady, skutki i przyczyny wystąpienia wady, wartości parametrów W, R, Z oraz wartość wskaźnika WPR. Ocenie poddano cechy konstrukcyjne badanej sklejki. Pierwszym etapem analizy jest określenie rodzaju wad, czyli niezgodności, które identyfikuje przedsiębiorstwo podczas procesu produkcji analizowanej sklejki. Kolejność niezgodności została uszeregowana według siły ich oddziaływania. Następnym krokiem było określenie

skutków wystąpienia każdej wady ze szczególnym uwzględnieniem w odniesieniu do klienta. Na tej podstawie ustalono wartości wskaźnika Z za pomocą skali 1-10. Następnie określono przyczyny wystąpienia każdej wady oraz ustalono wartość wskaźnika R za pomocą skali 1-10. Kolejnym krokiem było ustalenie wartości wskaźnika W stosując taką samą skalę jak w przypadku poprzednich. Aby nie popełnić błędu podczas ustalania wartości wskaźników R, W, Z trzymano się zasad ustalonych w tabeli 1, 2, 3. Na podstawie iloczynu wartości wskaźników R, W, Z obliczono wskaźnik WPR oznaczający współczynnik poziomu ryzyka wystąpienia wady, który może przyjmować wartości od 1 do 1000. Ustalona do analizy wartość graniczna WPR wynosi 80 natomiast w przypadku wartości równej lub większej 80 należy wprowadzić działania korygujące. W tabeli 4 przedstawiono analizę przyczyn i skutków wad badanej sklejki.

Tab. 4. Analiza przyczyn i skutków wad badanej sklejki

Rodzaj wady	Skutki wystąpienia wady	Przyczyny wystąpienia wady	W	R	Z	WPR
pęcherz	- wyrób nie nadaje się do użytku na szalunki oraz do betonu architektonicznego, - zmiana przeznaczenia wyrobu, - obniżenie własności użytkowych, - brak parametrów wytrzymałościowych, - zwiększenie kosztów produkcji	- za duża wilgotność łąszczu, - niewłaściwe naniesienie masy klejowej	1	10	10	100
brak folii na brzegach	- wyrób nie nadaje się do użytku na szalunki oraz do betonu architektonicznego, - w wyniku spęcznienia sklejki wyrób przyklei się do betonu, - zmiana przeznaczenia wyrobu, - obniżenie własności użytkowych, - dodatkowy proces formatowania do mniejszego wymiaru, - zwiększenie kosztów produkcji	- niewłaściwe ustawienie maszyny, - koniec/początek rolki z folią fenolową, - uszkodzenia folii fenolowej, - opór powietrza powodujący podwijanie się filmu podczas załadunku wsadu do prasy, - nietrzymanie filmu przez elektrostatykę, - zbyt wysoka temperatura płyty	1	10	10	100

Rodzaj wady	Skutki wystąpienia wady	Przyczyny wystąpienia wady	W	R	Z	WPR
pęknięcie folii	- wyrób nie nadaje się do użytku na szalunki oraz do betonu architektonicznego, - może wystąpić penetracja wody co powoduje wadę estetyczną betonu, - zmiana przeznaczenia wyrobu	- nagłe zmiany temperatury sklejk po procesie foliowania, - tendencja pęknięcia folii w przypadku pokrywania sklejki grubym filmem	1	9	10	90
niewyłożenie w środku	- w przypadku szalunku jest to wada estetyczna natomiast w przypadku betonu architektonicznego wyrób nie nadaje się do użytku, ponieważ pozostawi ślad	- wadliwy materiał wejściowy w postaci łuszczy, - słaba jakość łuszczy, - niewłaściwe dobranie lub wypadnięcie wstawki	2	5	8	80
wciśnięcie powierzchni	- wyrób nie nadaje się do użytku, ponieważ pozostawi ślad	- w wyniku prasowania sklejki surowej do półek prasy przyklei się kawałek łuszczy	2	5	8	80
przeszlif	- w wyniku nierównomiernej grubości sklejki wyrób nie przenosi obciążeń, brak parametrów wytrzymałościowych, - obniżenie własności użytkowych	- awaria szlifierki, - niewłaściwe ustawienie szlifierki, - zła interpretacja danych przez pracownika, - zająć na siebie dwóch warstw łuszczy podczas formowania wsadu	1	4	10	40
niedoszlif	- folia fenolowa nie przyklei się do sklejki, ponieważ w miejscu niedoszliftu płyta jest cieńsza (brak odpowiedniego ciśnienia w tym miejscu), - w miejscu niedoszliftu brak folii co powoduje, że wyrób nie nadaje się do użytku, - zmiana przeznaczenia wyrobu	- awaria szlifierki, - niewłaściwe ustawienie szlifierki, - zła interpretacja danych przez pracownika,	1	3	10	30
brak tolerancji (wymiar, frez)	- dodatkowy proces technologiczny, - zazwyczaj nie nadaje się do użytku na szalunki,	- błąd operatora, - zła interpretacja danych przez pracownika, - pośpiech pracownika,	1	2	8	16

Rodzaj wady	Skutki wystąpienia wady	Przyczyny wystąpienia wady	W	R	Z	WPR
	- obniżenie własności użytkowych	- niewłaściwe ustawienie maszyny, - nieodpowiednia kalibracja maszyny, - awaria maszyny				

Źródło: opracowanie własne na podstawie wywiadu z kierownikiem jakości.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że największe znaczenie mają wady tj. pęcherz, brak folii na brzegach, pęknięcie folii, niewyłożenie w środku oraz wciśnięcie powierzchni, których wartość wskaźnika WPR jest równa lub większa niż 80. W kolejnym kroku zaproponowano działania korygujące (tabela 5), które mają na celu zmniejszenie wskaźnika WPR.

Tab. 5. Działania na rzecz poprawy wykrywalności wady

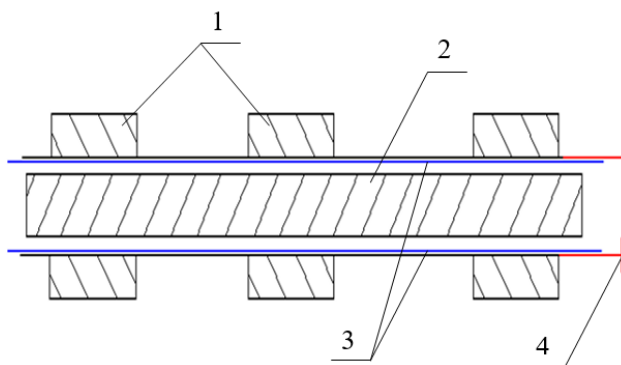
Rodzaj wady	Działania na rzecz poprawy wykrywalności wady	W	R	Z	WPR
pęcherz	- dodatkowa kontrola materiału wejściowego podczas kompletowania wsadów do pras, - kontrola nakładania masy klejowej na powierzchnię łuszczu	1	4	10	40
brak folii na brzegach	- okresowa kalibracja oraz przegląd maszyny, - wprowadzenie karty rejestracji wpisywanych nastaw maszyn, - szkolenie pracowników z analizy danych zawartych na rysunku technicznym, - dodatkowa kontrola stanu rolek z folią fenolową, - weryfikacja dostawców folii fenolowej, - zamontować urządzenie nadmuchujące chłodne powietrze na dolną powierzchnię sklejk surowej, - przedłużyć uchwyt transportujący sformowany wsad do prasy	1	2	10	20
pęknięcie folii	- kontrola temperatury otoczenia oraz przechowywania sklejki, - nie stawiać w przeciągach gorących sklejek po procesie foliowania	1	4	10	40
niewyłożenie w środku	- dodatkowa kontrola materiału wejściowego podczas kompletowania wsadów do pras, - proces naprawiania łuszczu zakończony dodatkową kontrolą	2	3	8	48
wciśnięcie powierzchni	- dodatkowa kontrola sklejki surowych przed procesem foliowania w czasie załadunku do prasy,	2	3	8	48
przeszlif	- okresowa kalibracja oraz przegląd maszyny,	1	3	10	30

Rodzaj wady	Działania na rzecz poprawy wykrywalności wady	W	R	Z	WPR
	- wprowadzenie karty rejestracji wpisywanych nastaw maszyn, - szkolenie pracowników z analizy danych zawartych na rysunku technicznym				
niedoszlif	- okresowa kalibracja oraz przegląd maszyny, - wprowadzenie karty rejestracji wpisywanych nastaw maszyn, - szkolenie pracowników z analizy danych zawartych na rysunku technicznym,	1	2	10	20
brak tolerancji (wymiar, frez)	- okresowa kalibracja oraz przegląd maszyny, - wprowadzenie karty rejestracji wpisywanych nastaw maszyn, - szkolenie pracowników z analizy danych zawartych na rysunku technicznym,	1	1	8	8

Źródło: opracowanie własne.

Z przeprowadzonej analizy przyczyn i skutków wad zawartej w tabeli 4 oraz po wskazaniu propozycji działań korygujących w tabeli 5 wynika, że wartości wskaźnika WPR wad o największym znaczeniu tj. pęcherz, brak folii na brzegach, pęknięcie folii, niewyłożenie w środku oraz wciśnięcie powierzchni zredukowano do wartości WPR wynoszących kolejno 40, 20, 40, 48, 48. Są to wady, które w głównej mierze uniemożliwiają lub utrudniają użytkowanie wyrobu zgodnie z przeznaczeniem.

Brak folii na brzegach badanej sklejk jest poważnym błędem wynikającym z procesu produkcji oraz ma zasadnicze znaczenie dla klienta. Wyrób posiadający tę wadę nie nadaje się do użytku, ponieważ w miejscu, gdzie powierzchnia płyty nie jest pokryta folią fenolową nastąpi spęczenie sklejki co skutkuje przyklejeniem się do betonu. Analizując proces produkcyjny badanej sklejki stwierdzono, że przyczyną braku folii na brzegach jest opór powietrza wytwarzany w momencie załadunku wsadu do prasy, który powoduje podwijanie się filmu na powierzchni płyty. Sklejka surowa od góry i dołu pokryta jest folią fenolową, której powierzchnia jest nieco większa niż rozmiar płyty. Uchwyty, w które wyposażony jest obecny transporter taśmowy nie obejmują wsadu dokładnie na jego brzegach, dlatego dochodzi do podwijania się folii fenolowej do dołu. Propozycją rozwiązania tego problemu jest przedłużenie uchwytów transportujących sformowany wsad do prasy (Rys. 4).



Rys. 4. Pobór sformowanego wsadu wraz z przedłużonymi uchwytami

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 4 przedstawiono moment poboru przez uchwyty (1) sformowanego wsadu czyli sklejk surowej (2) pokrytej od góry i dołu folią fenolową (3). Kolorem czerwonym zaznaczono propozycję przedłużenia uchwytów (4). Dzięki takiemu rozwiązaniu podczas załadunku wsadu do prasy wytwarzany opór powietrza nie będzie powodował podwijać folii fenolowej do dołu.

Podsumowanie

Zastosowanie metod i narzędzi zarządzania jakością w procesie produkcji sklejk pozwoliło na:

- zidentyfikowanie najistotniejszych wad wyrobu z punktu widzenia liczebności ich występowania,
- wykrycie źródeł powstawania problemów oraz przyczyn występowania niezgodności,
- znalezienie czynników, które mogą wpłynąć na wystąpienie wad,
- ustalenie działań mających na celu wyeliminowanie lub ograniczenie niezgodności.

Analiza wadliwości wyrobu za pomocą narzędzi zarządzania jakością tj.: diagram Pareto-Lorenza i wykres Ishikawy oraz metody FMEA potwierdziła, że proces produkcji badanej sklejki jest dość prosty, natomiast czynniki wpływające na jakość wyrobu są złożone i wzajemnie powiązane. W wyniku przeprowadzonych badań zidentyfikowano 8 rodzajów wad wyrobu. Wstępna analiza niezgodności za pomocą diagramu Pareto-Lorenza wykazała, że najliczniejszymi, a zarazem najważniejszymi

szymi wadami występującymi podczas procesu produkcji badanej sklejki są pęcherze (62%) oraz brak folii na brzegach (21%). Wady te odpowiadają za 83% wszystkich niezgodności występujących podczas procesu produkcji sklejki. Kolejnym wykorzystanym narzędziem był wykres Ishikawy, który umożliwił wskazanie przyczyn powodujących powstawanie wad w badanej sklejce. Do najważniejszych przyczyn zaliczono: wadliwy materiał wejściowy w postaci łuszczu, błąd operatora, niewłaściwa interpretacja danych, awaria maszyny, uszkodzenie podczas transportu.

Analiza FMEA wykazała, że wady o największym znaczeniu osiągające najwyższe wartości współczynnika poziomu ryzyka WPR to pęcherz i brak folii na brzegach (WPR=100), pęknięcie folii (WPR=90) oraz niewyłożenie w środku i wciśnięcie powierzchni (WPR=80). Przyczynami tych niezgodności są: duża wilgotność łuszcza, wysoka temperatura sklejki surowej, nagłe zmiany temperatury po procesie uszlachetniania sklejki oraz przeoczenia pracowników.

Na bazie osiągniętych wyników zaproponowano wiele działań zapobiegawczych mających na celu poprawę wykrywalności wad oraz wyeliminowanie powstawania niezgodności podczas procesu produkcji sklejki. Propozycjami rozwiązań są m.in.: dodatkowe kontrole, okresowe kalibracje maszyn i urządzeń, dbanie o czystość maszyn, zachowanie porządku na stanowisku pracy oraz wprowadzenie karty rejestracji wpisywanych nastaw maszyn.

W przypadku wady braku folii na brzegach zaproponowano przedłużenie uchwytów transportujących sformowany wsad do prasy, które eliminowałyby podwijanie się folii do dołu. Podjęcie działań naprawczych pozwoliło znacznie obniżyć wartość wskaźnika WPR każdej niezgodności. W przypadku wady braku folii na brzegach współczynnik WPR wyniósł 20 co pozwoliło na wyeliminowanie około 20% wszystkich wad występujących w badanym przedsiębiorstwie.

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele rozszerzeń metody FMEA. Przyszłe zastosowanie metody FMEA może obejmować ocenę wpływu na uczciwość sztucznej inteligencji (AI) oraz identyfikację ryzyka związanego z niesprawiedliwością w systemach AI. Metoda FMEA-AI stanowi modyfikację narzędzia inżynierskiego, umożliwiającą integrację moralnej wrażliwości i rozważań etycznych w proces projektowania istniejący w organizacji [Li i Chignell, 2022].

ORCID iD

Patrycja Rogowska: <https://orcid.org/0000-0002-1156-5176>

Literatura

1. Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W. (2016), *Lean Manufacturing: doskonalenie produkcji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, s. 39.
2. Bielawa A. (2011), *Postrzeganie i rozumienie jakości – przegląd definicji*, Zeszyty Naukowe Studia i Prace WNEiZ, No 21, s. 143.
3. Czachor M. (2021), *Doskonalenie w systemach Lean Manufacturing*, (red. Stadnicka D.) Monografia Lean Manufacturing, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, s.145-148.
4. Dąbrowska M., Medyński D., Bieliński W., Kolbusz K. (2022), *Reorganization of the assembly station in the production process of the sliding floor for reloading ramps in the context of improving the quality of the finished product*, Technologia i automatyzacja montażu, nr 3.
5. Detyna B. (2011), *Zarządzanie jakością w logistyce, Metody i narzędzia wspomagające*, Wyd. I, Wałbrzych.
6. Gawlik J., Kielbus A., (2008), *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
7. Hamrol A., Mantura W. (2011), *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
8. Janisz K., Mikulec A. (2017), *Analiza FMEA wybranego procesu logistycznego*, Logistyka, No 6, s. 1389-1393.
9. Knop K., Ulewicz R. (2022), *Solving Critical Quality Problems by Detecting and Eliminating their Root Causes – Case-Study from The Automotive Industry*, Materials Research Proceedings, nr 24.
10. Li J., Chignell M. (2022), *FMEA-AI: AI fairness impact assessment using failure mode and effects analysis*, AI and Ethics, nr 2.
11. Martinelli M., Lippi M., Gamberini R. (2022), *Poka Yoke Meets Deep Learning: A Proof of Concept for an Assembly Line Application*, Applied Sciences, nr 12.
12. Ouyang L., Yan L., Han M., Gu X. (2022), *Survey of FMEA methods with improvement on performance inconsistency*, Quality and Reliability Engineering International, tom 38, wydanie 4.
13. PN-EN ISO 9000:2015 (2015), *Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia*, Warszawa.
14. PN-ISO 8402:1996 (1996), *Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości – Terminologia*, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa.
15. Rusecki A. (2018), *Praktyczne zastosowanie metody FMEA na przykładzie produkcji koła pasowego w wybranym przedsiębiorstwie*, Quality production improvement, No 1(8), s. 7-18.

16. Tomaszewska K. (2022), *Wykorzystanie narzędzi zarządzania jakością do identyfikacji problemów w procesie produkcyjnym wybranego przedsiębiorstwa*, Akademia Zarządzania, No 6(4), s. 117-137.
17. Vargas-Sanders A. Ch., Velásquez-Camarena J. A., Quiroz-Flores J.C., Collao-Díaz, M.F. (2022), *Production Increase of a Peruvian Sleepwear Manufacturer SME through SLP, TPM, Poka Yoke and Work Standardization*, Proceedings of the First Australian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.
18. Wyrębek H. (2012), *Znaczenie metody FMEA w zarządzaniu jakością w przedsiębiorstwach*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo – Humanistycznego w Siedlcach 2012 nr 92, s. 152.
19. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P., (2013), *Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Implementing quality control tools in a chosen production process – a case study

Abstract

Manufacturing companies focus on ensuring that their products fully meet the needs and requirements of customers by establishing high quality standards and eliminating products that do not meet those requirements. During the production process, various product defects often arise, so it is important to identify the key and main defects of the product that generate the most problems and take corrective and preventive actions. This article describes an analysis of the causes of defects in plywood and presents proposals for actions to increase the detectability of these nonconformities and their elimination. The Pareto-Lorenza and Ishikawa diagrams were used to identify the most important defects and sources of nonconformities. Then, the FMEA method was used to determine the consequences and risks of each defect and identify those that should be eliminated first. The article also includes proposals for actions that the company can take to reduce or eliminate nonconformities.

Key words

quality management, FMEA, Poka-Yoke

MISCELLANEA

Spożycie alkoholu wśród studentów białostockich uczelni

Julita Niewińska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 83225@student.pb.edu.pl

Dorota Polak

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 83297@student.pb.edu.pl

Gabriela Marciszko

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 83216@student.pb.edu.pl

Anna M. Olszewska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

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

DOI: 10.24427/az-2023-0029

Streszczenie

Celem artykułu jest ocena poziomu spożycia alkoholu wśród studentów białostockich uczelni oraz poznanie opinii na temat wpływu tego zjawiska na ich życie. Zrealizowane zostało badania własne, w którym wykorzystano narzędzie, jakim jest kwestionariusz ankiety przeprowadzony wśród studentów trzech uczelni: Uniwersytet w Białymstoku, Politechnika Białostocka i Uniwersytet Medyczny w Białymstoku. Badanie wykazało, że zdecydowana większość respondentów próbowała alkoholu przynajmniej raz, a prawie połowa spożywa go przynajmniej kilka razy w miesiącu. Większość z ankietowanych spożywa alkohol ze zna-

jomymi. Studiowaniu często towarzyszą wspólne wyjścia, co może sprzyjać zwiększeniu ilości spożywanego alkoholu. Wśród respondentów pojawili się także studenci, którzy przyznają, że piją za dużo alkoholu, wręcz można by nawet określić, że nadużywają go.

Słowa kluczowe

alkohol, studenci, badania ankietowe, test U Manna-Withneya, test ANOVA Kruskala-Wallis

Wstęp

Alkohol jest substancją psychoaktywną o właściwościach uzależniających, od wieków stosowaną w wielu kulturach. Niemniej jego spożywanie może prowadzić do szeregu chorób i przyczyniać się do powstania wielu negatywnych konsekwencji społecznych i ekonomicznych. Warto nadmienić, że nadmierne spożywanie alkoholu jest destrukcyjne nie tylko dla osób go spożywających, ale może również wyrządzić krzywdę innym ludziom, takim jak członkowie rodziny, przyjaciele, współpracownicy czy nawet nieznajomi. Spożywanie alkoholu jest przyczyną ponad 200 chorób, urazów czy innych schorzeń. Picie go wiąże się z ryzykiem wystąpienia problemów zdrowotnych, takich jak zaburzenia psychiczne i behawioralne, w tym uzależnienie od alkoholu oraz przyczynia się do wystąpienia poważnych chorób niezakaźnych, takich jak marskość wątroby, niektóre nowotwory i choroby układu krążenia. Znaczna część obciążenia chorobami, które można przypisać spożywaniu alkoholu, wynika z niezamierzonych czy umyślnych obrażeń, w tym spowodowanych wypadkami drogowymi, przemocą i samobójstwami. Śmiertelne urazy związane z alkoholem występują zwykle w stosunkowo młodszych grupach wiekowych [<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>, 09.05.2022]. W Polsce, na podstawie danych z 2019 roku opublikowanych przez Eurostat, odsetek osób należących do przedziału wiekowego 18-24 spożywających alkohol przynajmniej raz w miesiącu wynosi 39,2%, przynajmniej raz w tygodniu 16,3% a codziennie 0,1% [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hlth_ehis_al1c/default/table?lang=en, 08.11.2022]. Z kolei, według raportu Światowej Organizacji Zdrowia z 2018 roku, przeciętnie Polak wypija 17,1 litra czystego alkoholu w ciągu roku [Global status report on alcohol and health 2018, WHO, 2018]. Powyższe fakty wskazują, że spożycie alkoholu wśród młodych osób niestety jest zauważalnym problemem. Dlatego też szczególną uwagę należy zwrócić na zagadnienie spożywania napojów alkoholowych wśród populacji studenckiej, gdzie alkohol jest predyktorem ryzykownych zachowań związanych ze zdrowiem wśród studentów

uczelni wyższych. W związku z tym, w ramach nieniejszego artykułu, przyjęto jako cel dokonanie, na podstawie badania ankietowego, oceny poziomu spożycia alkoholu wśród studentów białostockich uczelni oraz wskazanie jaki wpływ ma ten fakt na życie tych młodych ludzi.

1. Przegląd literatury

Alkoholizm jest jednym z problemów, z którym ludzkość boryka się od wieków. Niewątpliwie należy także do współczesnych chorób. Alkohol spożywany w nadmiarze wpływa na stany emocjonalne i zachowanie. Może on powodować przemoc fizyczną, agresję, problemy finansowe, problemy z akceptacją siebie i z nawiązywaniem kontaktu z innymi ludźmi. Alkohol ma negatywny wpływ na ośrodkowy układ nerwowy, zdrowie psychiczne i zaburzenia zachowania [Mikk i in., 2020, s. 155].

Panuje powszechne przekonanie, że alkoholizm to coś, co dotyczy wyłącznie starszych mężczyzn, żyjących na najniższym poziomie społecznym. Jednak uzależnienie do alkoholu występuje w wielu grupach społecznych, bez względu na wiek, płeć, posiadane środki finansowe, problemy czy też zdrowie psychiczne [Mikk i in., 2020, s. 156]. Wręcz różne badania wskazują, że ryzyko uzależnienia u kobiet jest większe niż u mężczyzn. Nie wpływa to jednak na liczbę kobiet podejmujących leczenie, ponieważ stanowią one jedynie 25% wszystkich pacjentów poddających się leczeniu w placówkach leczniczych [Mikk i in., 2020, s. 164].

Zatem warto najpierw odpowiedzieć, czym jest alkoholizm. Mianem tym określana jest utrata kontroli nad spożywaną ilością alkoholu. Alkoholizm jest chorobą przewlekłą, która postępuje i może zakończyć się śmiercią. Choroba ta jest wieloczynnikowa. Nie można całkowicie jej wyleczyć, a jedynie starać się, aby szkody nią spowodowane były jak najmniejsze, a objawy kontrolowane [Ryszkowski i in., 2015, s. 8].

Choroba alkoholowa rozwija się zwykle w czterech etapach:

1. etap wstępny – trwa od kilku miesięcy do kilku lat, podczas którego stopniowo wzrasta tolerancja na alkohol, który powoduje złagodnienie przykrych emocji, a picie go sprawia spożywającemu przyjemność,
2. etap ostrzegawczy – zaczyna się w momencie pojawienia się luk pamięciowych,
3. etap krytyczny – charakteryzuje się utratą kontroli nad piciem,
4. etap przewlekły – polega na wpadaniu w wielodniowe ciągi alkoholowe.

Uzależnienie od alkoholu jest problemem, którym zajmuje się medycyna, psychologia, socjologia i inne nauki pokrewne. Przyczyny choroby można podzielić na [Ryszkowski i in., 2015, s. 3]:

- medyczne – uzależnienie jest reakcją organizmu człowieka na spożycie alkoholu, który działa odurzająco, zmieniając świadomość, powoduje uczucie odprężenia i zmniejsza lęk;
- psychologiczne – uzależnienie od alkoholu jest wynikiem zaburzeń jednostki – jej niedojrzałości emocjonalnej, alkohol może być środkiem do radzenia sobie z trudnymi sytuacjami;
- pedagogiczne – uzależnienie od alkoholu jest wynikiem niekorzystnych interakcji ze środowiskiem, które sprzyjają rozpoczęciu i kontynuacji picia;
- socjologiczne – uzależnienie od alkoholu jest wynikiem przemian społecznych;
- pojawia się jako produkt obecnej kultury.

Nie u każdej osoby uzależnionej występują wszystkie z wymienionych przyczyn, zazwyczaj jest to jedna bądź kilka. Przyczyny te są jednak bardzo ogólne i nie odpowiadają na pytanie, dlaczego ludzie spożywają alkohol mimo powszechnej wiedzy o ogromnej ilości negatywnych skutków. Podstawową sferą życia człowieka, w której uwidoczniają się skutki szkodliwego wpływu napojów alkoholowych jest zdrowie. Ze względu na działanie alkoholu na funkcjonowanie organizmu człowieka można wyróżnić: zaburzenia, będące bezpośrednim następstwem zażywania alkoholu, zaburzenia występujące na skutek przewlekłego zażywania alkoholu oraz trwałe uszkodzenia spowodowane długotrwałym nadużywaniem alkoholu. W literaturze można znaleźć ponad 40 jednostek chorobowych spowodowanych wyłącznie bądź głównie przez alkohol, sklasyfikowanych w ICD-10 [Zambrzycka i in., 2019, 252].

Szereg dotychczas prowadzonych badań wskazuje, że istnieje wiele przyczyn, dlaczego ludzie sięgają po alkohol. Do najczęstszych należała chęć ugaszenia pragnienia, lepszego odprężenia się, poprawy samopoczucia, poddania się zwyczajowi towarzyskiemu, chęć dobrej zabawy, złagodzenia stresującej sytuacji czy też ochrony przed depresją, łagodząc jej objawy. Poza powyższymi przyczynami wskazywanymi przez pijących alkohol jest także chęć zabicia nudy, poddanie się presji grupy rówieśniczej, w której się chce zaistnieć lub by wyrazić bunt, przeciwstawiając się chociażby rodzicom. Czasem przyczyną sięgania po alkohol jest sytuacja, gdy ktoś składa taką propozycję, próba złagodzenia negatywnego samopoczucia po jego spożyciu lub występujące już uzależnienie [Ryszkowski i in., 2015, s. 7]. Zatem spożywanie alkoholu wynika głównie ze względów społecznych lub indywidualnych. Nie można jednak jednoznacznie wskazać, co powoduje uzależnienie od alkoholu, gdyż mechanizm z tym związany jest złożony, a zjawisko nie zostało jeszcze całkowicie zbadane [Ryszkowski i in., 2015, s. 8].

Co jednak ze studentami? Są to osoby w młodym wieku, które mogą samodzielnie, już legalnie zakupić alkohol. Często rozpoczęcie studiów wiąże się z koniecznością zmiany miejsca zamieszkania, a tym samym utraty dotychczasowego, bezpośredniego nadzoru w postaci rodziców czy opiekunów. Zdobywając samodzielność młodzi ludzie często po raz pierwszy czują, że nikt już ich nie kontroluje i że sami za siebie odpowiadają [Czerniawska i Szydło, 2021]. Teoretycznie są to osoby, które chcą się uczyć i rozwijać, ale nowe towarzystwo i poczucie wolności często mogą być wyzwalaczem różnych uzależnień, w tym tych związanych ze spożyciem alkoholu.

Zachowania związane z nadużywaniem alkoholu często mają silny związek z doświadczanymi sytuacjami stresowymi. Ponadto spożywanie alkoholu związane jest z wiekiem rozwojowym. W wieku adolescencji czy wczesnej młodości nijako istnieje społeczne przyzwolenie na eksperymentowanie, w tym to dotyczące alkoholu [Karmolińska-Jagodziki, 2020, str. 283].

Studia, a zwłaszcza związane z nimi egzaminy i zaliczenia, powodują wyższy poziom stresu, szczególnie przed czy w trakcie sesji. Dlatego też, jak wskazują liczne badania na temat spożywania alkoholu przez studentów, zdecydowana większość młodych ludzi przynajmniej sporadycznie sięga po alkohol. Zatem jest to istotne zagadnienie. Niemniej warto zaznaczyć, że sporadyczne picie alkoholu przez osoby dorosłe, nie jest problemem, ale należy pamiętać, że każde uzależnienie kiedyś ma swój początek. Człowiek spożywający alkohol nie musi być uzależniony, aby doświadczyć różnych negatywnych konsekwencji z nim związanych, ponieważ alkohol wpływa na wiele obszarów życia.

2. Metodyka badań

W celu identyfikacji czynników mających największy wpływ na poziom spożycia alkoholu wśród studentów białostockich uczelni przeprowadzone zostało badanie ilościowe. Wykorzystaną techniką badawczą była anonimowa ankieta online CAWI. Zawierała ona pytania dychotomiczne oraz pytania w skali rankingowej, dzięki którym ankietowani mogli wyrazić swoje zdanie na temat danego stwierdzenia. Badanie przeprowadzono wśród studentów i studentek Politechniki Białostockiej, Uniwersytetu w Białymstoku, Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku oraz Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku w dniach 30.03-04.04.2023 roku. Do opracowania wyników ankiety, przeprowadzonej na 151 respondentach, wykorzystano program Statistica i Excel. Wskazane narzędzia pozwoliły na uporządkowanie i opracowanie graficzne zebranych danych oraz przeprowadzenie testów nieparametrycz-

nych takich jak test U Manna-Withneya oraz test ANOVA Kruskala-Wallisa, których wyniki umożliwiły wskazanie występowania różnic w postrzeganiu wybranych aspektów związanych ze spożyciem alkoholu w zależności od płci, zarobków i roku studiów. Podczas analiz przyjęto poziom istotności 0,05.

Wśród respondentów badania znalazło się 41 mężczyzn (27,2%), 104 kobiety (68,9%) oraz 6 osób (4%), które nie chciały określić swojej płci. Kobiety stanowiły więc ponad 2/3 wszystkich ankietowanych.

Ponad połowa ankietowanych, bo aż 81 osób (53,6%) studiowało na drugim roku studiów, 48 osób biorących udział w badaniu (31,8%) było na pierwszym roku studiów, a 17 (11,3%) na trzecim. Najmniej licznymi grupami byli studenci i studentki piątego (4 osoby, 2,6%) oraz czwartego roku studiów (1 osoba, 0,7%). Badane osoby studiowały na studiach licencjackich lub inżynierskich.

W podziale na dochód osiągany przez studentów wyniki okazały się dość równomierne. Najliczniejszą grupą były osoby osiągające dochód netto do 1000 zł (53 osoby, które stanowiły 35,1% badanych). 41 ankietowanych (27,2%) wskazało, że zarabia od 1001 do 2000 zł, a 34 osoby (22,5%) powyżej 3001 zł. Swój dochód netto na od 2001 do 3000 szacowały 23 osoby (15,2%).

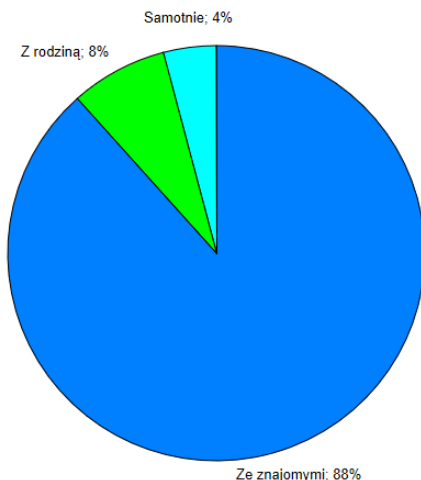
3. Wyniki badań

Człowiek spożywa napoje zawierające alkohol niemal od początku swojego istnienia, co zauważalne jest w wielu społeczeństwach. Zatem, pomimo wielu negatywnych konotacji, jest to produkt istotny zarówno społecznie jak też ekonomicznie. Niemniej, w ostatnich latach zauważalny jest wzrost spożycia napojów alkoholowych i tym samym coraz większy jego negatywny wpływ na życie ludzi, do czego niewątpliwie w znacznym stopniu przyczynia się reklama napojów alkoholowych oraz powszechna ich dostępność. Zmienia się także kultura spożycia napojów zawierających alkohol [Frąckowiak i Motyka, 2015, str. 2].

Negatywne konsekwencje związane ze spożyciem alkoholu zauważane są u coraz to młodszych osób, niekoniecznie pełnoletnich. Niemniej, biorąc pod uwagę przedstawiony we wstępie cel badania, analizowana zbiorowość została ograniczona do studentów białostockich uczelni. Mimo, że badanie nie jest reprezentatywne dla badanej zbiorowości, interesującym jest wskazanie cech charakterystycznych dla analizowanej grupy.

Pierwsze pytanie, jakie znalazło się w przeprowadzonej ankiecie dotyczyło tego, czy badani spożywają alkohol. Odpowiedź twierdzącą udzieliło 97% respondentów. Aby dowiedzieć się więcej o tym jakie okoliczności sprzyjają spożywaniu alkoholu wśród studentów zadano im pytanie w czym towarzystwie najczęściej piją (rys. 1).

Ankietowani przede wszystkim wskazywali, że spożywają alkohol ze znajomymi (88%). Zdecydowanie rzadziej padła odpowiedź, że z rodziną (8%) czy samotnie (4%). Przedstawione dysproporcje w odpowiedzi na to pytanie potwierdzają przypuszczenie, że czynnikiem, dla którego studenci zbyt często sięgają po alkohol jest nowe środowisko, chęć zaprzyjaźnienia się i zaimponowania.



Rys. 1. Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące tego, z kim najczęściej studenci spożywają alkohol

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

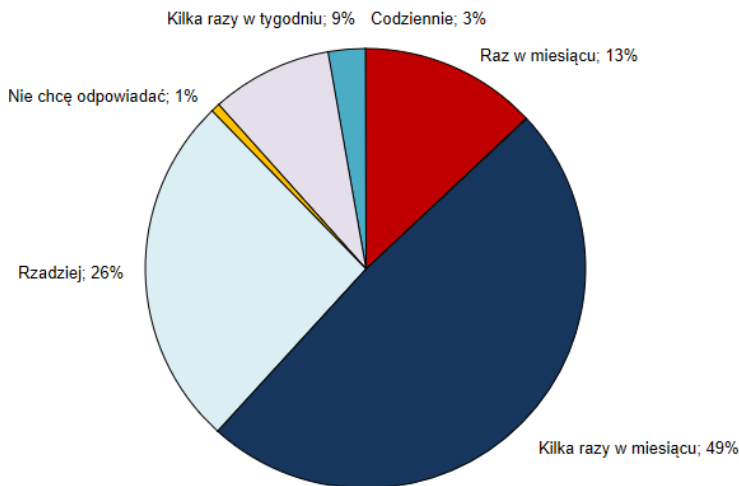
Istotnym czynnikiem do oceny stopnia szkodliwości wpływu alkoholu na człowieka jest częstotliwość spożywania (rys. 2). Niemniej należy zaznaczyć, że częstotliwość nie zawsze pozwala jednoznacznie ocenić, czy ktoś jest uzależniony, gdyż na uzależnienie ma wpływ wiele czynników takich jak ilość spożywanego naraz alkoholu, stosunek pijącego do alkoholu i umiejętność zaprzestania dalszego spożywania.

Analizując wyniki przedstawione na rysunku 2 należy zauważyć, że prawie połowa respondentów (49%) spożywa alkohol kilka razy w miesiącu. Warto zaznaczyć, że różne źródła podają odmienną wzorcową normę dotyczącą związku częstotliwości spożycia z uzależnieniem, więc trudno jest ocenić czy taka częstotliwość już wskazuje na uzależnienie, czy nie. Studentami są zazwyczaj dość młodzi ludzie, którzy nie mają większych problemów ze zdrowiem. Zatem dla tych osób takie spożycie przez relatywnie krótki okres jakim jest czas studiów może nie zostawić trwałych szkód. Alkohol jednak powinien być spożywany tylko

okazjonalnie i w niewielkich ilościach, więc wskazana jest duża ostrożność w tym zakresie.

Należy również zaznaczyć, że 13% ankietowanych spożywa alkohol raz w miesiącu, a 26% rzadziej niż raz w miesiącu. Może się wydawać, że nie jest to znaczący wynik, jednak mimo wszystko to wciąż ponad ¼ respondentów, którzy potrafią skutecznie ograniczać alkohol.

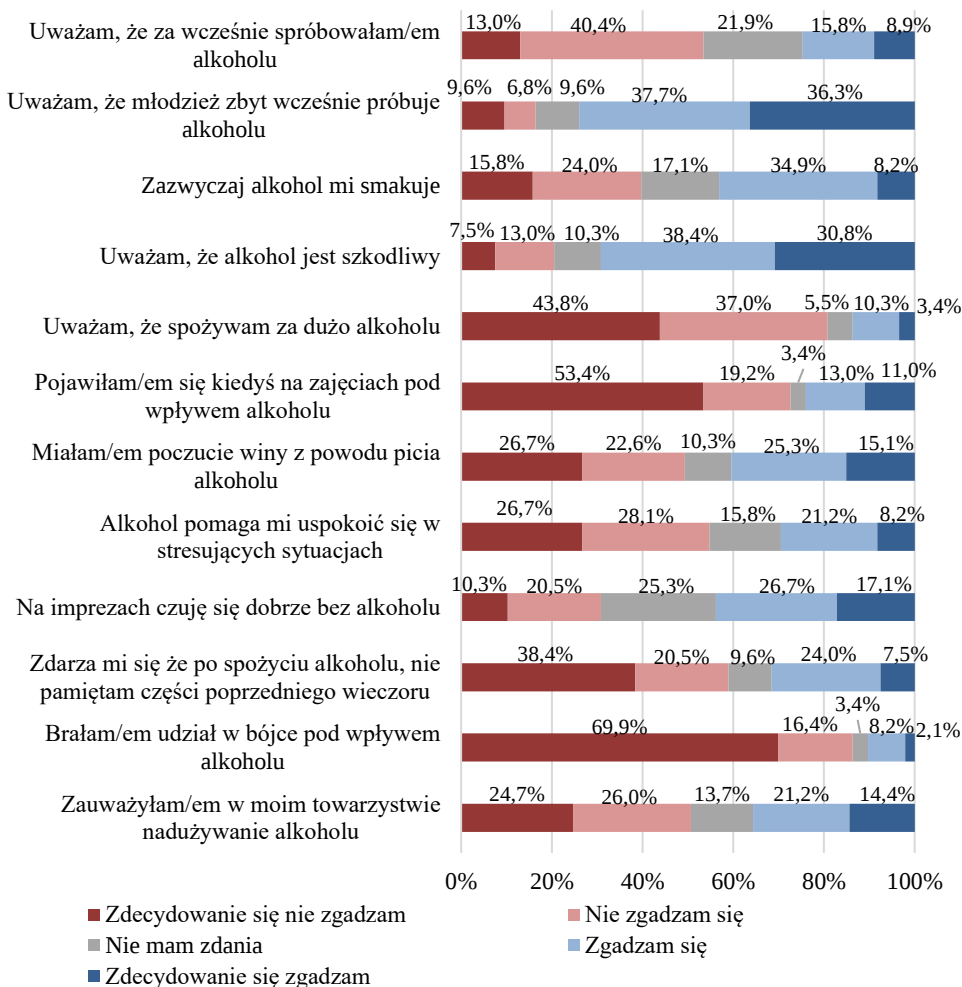
Najbardziej niebezpieczne jest spożywanie alkoholu kilka razy w tygodniu lub codziennie, gdyż może to prowadzić do rozwinięcia uzależnienia lub być znakiem, że takie już istnieje. Tylko 3% ankietowanych wskazało, że spożywa napoje alkoholowe codziennie, a 9%, że kilka razy w tygodniu. Choć wydaje się to być niskim wynikiem, wciąż jest to kilka osób wkraczających w dorosłe życie z już widocznym problemem.



Rys. 2. Rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące częstotliwości spożywania alkoholu wśród ankietowanych studentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Ankietowani, poza podaniem informacji o częstotliwości spożywania alkoholu, odnieśli się także do dwunastu stwierdzeń w pięciostopniowej skali. Ich odpowiedzi zawarte w ankiecie zostały przedstawione w postaci graficznej na rysunku 3.



Rys. 3. Rozkłady odpowiedzi na pytania dotyczące postawy studentów względem spożycia alkoholu

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

W pierwszym pytaniu ankietowani musieli odnieść się do stwierdzenia, czy zbyt wcześnie spróbowali alkoholu. Ponad połowa (53,4%) badanych wskazała w ankiecie, że nie zgadza się z tym, iż stało się to za wcześnie. 15,8% odpowiedziało, że zgadza się z postawionym stwierdzeniem, a tylko 8,9% zdecydowanie uważało, że

za wcześniej spróbowało alkoholu. 21,9% respondentów nie miało zdania na ten temat.

W kolejnym stwierdzeniu badani zostali poproszeni o udzielenie opinii na temat tego, czy w dzisiejszych czasach młodzież zbyt wcześniej próbuje pierwszy raz alkoholu. Największa część respondentów (38%) odpowiedziała, że zgadza się z tym stwierdzeniem. Niewiele mniej z nich (36%) zdecydowanie zgodziła się z powyższą opinią. Tylko 7% ankietowanych nie zgodziło się z faktem, iż młodzież zbyt wcześniej próbuje alkoholu. Taka sama ilość badanych studentów (10%) nie miało zdania na ten temat i zdecydowanie się z nim zgodziła.

Ankietowani musieli również ustosunkować się do stwierdzenia „zazwyczaj alkohol mi smakuje”. Znaczna część, bo około 43% badanych zgodziła się, przy czym ponad 8% z nich zdecydowanie zgodziło się z tą opinią. Niemal 40% badanych nie było usatysfakcjonowanych smakiem alkoholu, przy czym 24% ankietowanych nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, a 15,8% badanych zdecydowanie było przeciwnych. 17,1% nie miało zdania w tym temacie.

Kolejne pytanie dotyczyło tego, czy uważają alkohol za szkodliwy. Zdecydowana większość, bo niemal 70% respondentów była świadoma szkodliwego wpływu, przy czym 38,4% potwierdziło tą opinię, a 30,8% ankietowanych zdecydowanie zgodziło się z tym stwierdzeniem. Aż 20% badanych osób nie ma świadomości odnośnie szkodliwości spożywania alkoholu, przy czym 7,5% studentów było w pełni o tym przekonanych. Była również grupa licząca trochę ponad 10%, która nie miała zdania w tym temacie.

Następne zagadnienie poruszone w ankiecie dotyczyło tego, czy respondenci sami uważają, że spożywają za dużo alkoholu. Niemal 81% badanych odpowiedziało, że zdecydowanie lub raczej się nie zgadza się z postawionym stwierdzeniem. 13,7% przyznało się do tego, że ma problem z ilością spożywanego przez siebie alkoholu. Najmniejszą grupę (5,5%) stanowili ankietowani, którzy nie mają zdania na ten temat

Studenci białostockich uczelni poproszeni zostali również o udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy pojawili się na zajęciach pod wpływem alkoholu. Niemal 3/4 ankietowanych (72,6%) nigdy się to nie zdarzyło. 3,4% uczestniczących w badaniu studentów nie chciało ustosunkować się do postawionego stwierdzenia, ale aż 24% przyznało się do przyścia na zajęcia po spożyciu alkoholu.

W przypadku stwierdzenia „miałam/em poczucie winy z powodu picia alkoholu” odpowiedzi były rozłożone dość równomiernie, bowiem aż 40,4% ankietowanych przyznało się do odczuwania poczucia winy po spożyciu alkoholu, a 26,7% stanowiła grupa osób, które zdecydowanie nie zgadzały się z tym stwierdzeniem, natomiast 10,3% badanych nie ma zdania na ten temat.

Ankietowani zostali również poproszeni o ustosunkowanie się do stwierdzenia, że alkohol pomaga im się uspokoić w stresujących sytuacjach. Prawie połowa (49,3%) badanych nie zgodziło lub zdecydowanie nie zgodziło się z tym stwierdzeniem. 15,8% nie miało zdania na ten temat, zaś 29,4% studentów przyznało się do tego, że alkohol ich uspokaja.

W przypadku kolejnego stwierdzenia najwięcej ankietowanych (26,7%) zgodziło się z tym, że dobrze czują się na imprezach bez spożywania alkoholu. Podobna jednak ilość respondentów nie miała zdania na ten temat (25,3%). 20,5% ankietowanych nie zgodziło się z tym stwierdzeniem, co oznacza, że mają z tym pewne trudności. Najmniej ankietowanych zdecydowanie zaprzeczyło temu stwierdzeniu, jednak nadal to aż 10,3% badanych, którzy nie są w stanie dobrze się bawić na imprezie, jeżeli nie spożywają na niej alkoholu. Powszechnie uważa się, że alkohol sprzyja dobrej zabawie i pomaga się rozluźnić. Nie powinien on być jednak niezbędnym czynnikiem.

Następnym stwierdzeniem, co do którego studenci wyrażali swoją opinię była ich pamięć o dniu, w którym spożywali alkohol. Zaniki pamięci, choć niektórym osobom, które często chodzą na imprezy mogą wydawać się normalne, są ważnym znakiem ostrzegawczym, że być może nadużywają oni alkoholu i niezbędna jest pomoc w tym zakresie. Większość ankietowanych wskazała, że pamięta co wydarzyło się w dniu, kiedy pili alkohol. 31,5% ankietowanych miało sytuacje, kiedy nie mogła sobie przypomnieć części wieczoru, a tylko 9,6% nie miało zdania na ten temat, co oznacza, że również mogą tego nie pamiętać lub nie chcą się do tego przyznać.

Zdecydowana większość ankietowanych (86,3%) nie zgodziła się z postawionym w ankiecie stwierdzeniem, że brali udział w bójce pod wpływem alkoholu. 3,4% badanych nie miało zdania na ten temat, a 10,3% studentów biorących udział w ankiecie, przyznało się do brania udziału w bójce po spożyciu alkoholu.

Ostatnie analizowane w badaniu stwierdzenie dotyczyło zauważenia w swoim otoczeniu nadużywania alkoholu. Ponad połowa respondentów nie zauważyła żadnych niepokojących oznak nadużycia. Najmniej liczniejszą grupę (13,7%) stanowili studenci, którzy nie mają zdania na ten temat. Warto zwrócić uwagę na również dość liczną grupę badanych (35,6%), którzy zgodzili się z postawionym stwierdzeniem, a więc zauważyli nadużycia alkoholu w swoim otoczeniu, co może stanowić dość spory problem.

Poza analizą rozkładów odpowiedzi udzielonych przez studentów na opisane powyżej pytania, postanowiono sprawdzić, czy płeć wpływa na postrzeganie wybranych aspektów dotyczących spożywania alkoholu wśród studentów. Aby je uwiarygodnić, przeprowadzony został test U Manna-Whitneya, którego wyniki zaprezentowano w tabeli 1. Analizując je należy zauważyć, że występują znaczące różnice

(na poziomie istotności 0,05) w połowie stwierdzeń zamieszczonych w przeprowadzonej wśród studentów ankiecie. Dotyczą one w szczególności opinii na temat zbyt wczesnego spożywania przez młodzież alkoholu, zbyt intensywnego jego spożywania, przychodzenia na uczelnię pod jego wpływem, traktowania alkoholu jako wsparcie w walce ze stresem, możliwości zabawy bez alkoholu oraz udziału w bójce po spożyciu alkoholu.

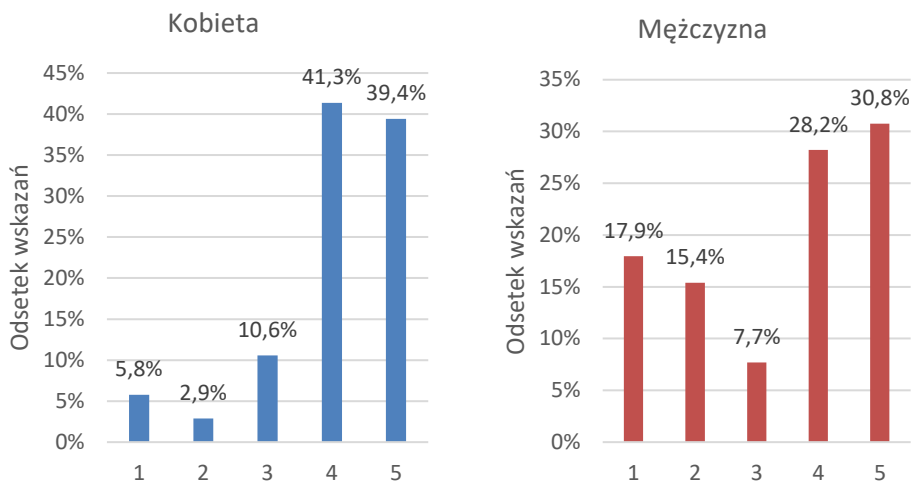
Tab. 1. Wynik testu U Manna-Whitneya porównania rozkładów odpowiedzi kobiet i mężczyzn na pytania dotyczące postawy studentów wobec spożywania alkoholu

Stwierdzenie	Poziom p
Uważam, że za wcześnie spróbowałam/em alkoholu	0,840
Uważam, że młodzież zbyt wcześnie próbuje alkohol	0,037
Zazwyczaj alkohol mi smakuje	0,225
Uważam, że alkohol jest szkodliwy	0,184
Uważam, że spożywam za dużo alkoholu	0,027
Pojawiłam/em się kiedyś na zajęciach pod wpływem alkoholu	0,002
Miałam/em poczucie winy z powodu picia alkoholu	0,817
Alkohol pomaga mi uspokoić się w stresujących sytuacjach	0,042
Na imprezach czuję się dobrze bez alkoholu	<0,001
Zdarza mi się, że po spożyciu alkoholu, nie pamiętam części poprzedniego wieczoru	0,343
Brałam/em udział w bójce pod wpływem alkoholu	0,001
Zauważyłam/em w moim towarzystwie nadużywanie alkoholu	0,204

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

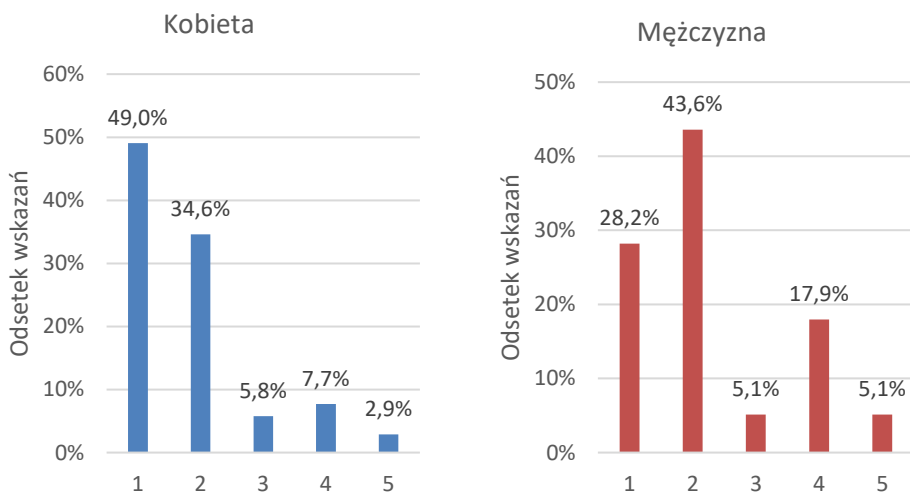
Jednym ze stwierdzeń, w którym wystąpiły istotne różnice w odpowiedziach kobiet i mężczyzn, było zdanie: „Uważam, że młodzież zbyt wcześnie próbuje alkohol”. Porównując odpowiedzi przedstawicieli obu płci (rys. 4) należy zauważyć, że mimo iż obie grupy wskazały najczęściej odpowiedź twierdzącą, to kobiety były w większym stopniu przekonane o jej słuszności niż mężczyźni. Dość liczna była grupa mężczyzn (ponad 30% badanych mężczyzn), którzy nie zgadzali się z analizowaną opinią.

Kolejnym pytaniem, w którym zaobserwowano rozbieżności w odpowiedziach kobiet i mężczyzn było sformułowanie „Uważam, że spożywam za dużo alkoholu” (rys. 5). Kobiety w przypadku tego stwierdzenia częściej odpowiadały, że zdecydowanie nie i raczej nie spożywają za dużo alkoholu, zaś mężczyźni byli mniej skłonni wybierać te odpowiedzi. Częściej wybierali odpowiedź, że raczej nie spożywają za dużo alkoholu. Większy również był odsetek mężczyzn, którzy stwierdzali, że nadużywają alkoholu.



Rys. 4. Opinie kobiet i mężczyzn dotyczące stwierdzenia „Uważam, że młodzież zbyt wcześnie próbuje alkoholu”

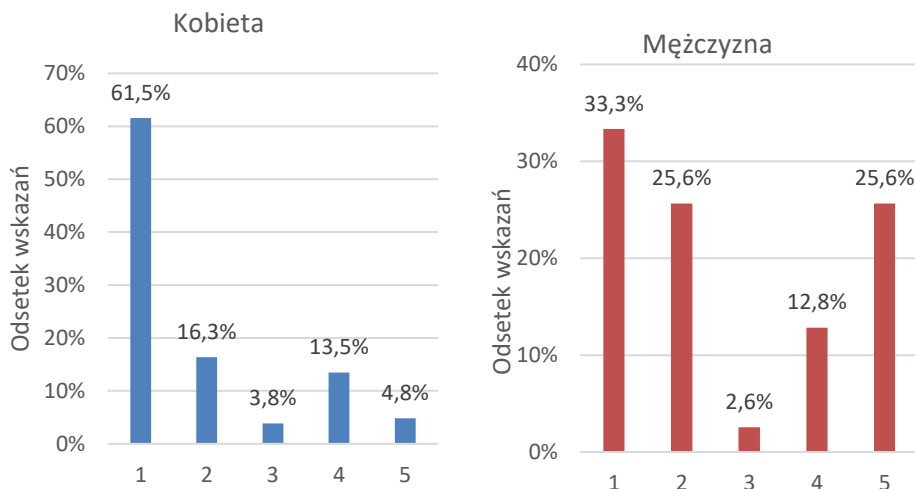
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.



Rys. 5. Opinie kobiet i mężczyzn dotyczące stwierdzenia „Uważam, że spożywam za dużo alkoholu”

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Następne pytanie, różnicujące opinie kobiet i mężczyzn dotyczyło przyjęcia na zajęciach pod wpływem alkoholu. Wyniki przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6. Opinie kobiet i mężczyzn dotyczące stwierdzenia „Pojawiłam/em się kiedyś na zajęciach pod wpływem alkoholu”

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

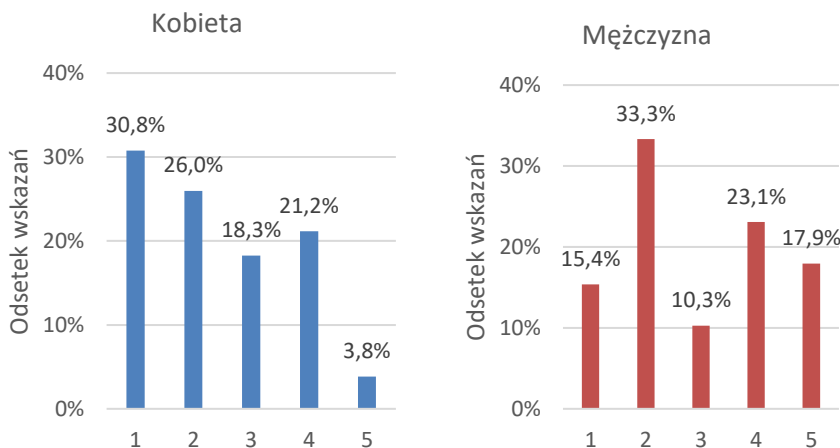
Zdecydowanie najliczniejsza była grupa kobiet, które się z nim nie zgodziła. W przypadku mężczyzn była to również najczęściej wybierana odpowiedź, jednak ilości odpowiedzi twierdzących i negujących kształtowały się na podobnym poziomie.

Kolejnym stwierdzeniem, do którego grupy kobiet i mężczyzn odniosły się inaczej było zdanie: „Alkohol pomaga mi uspokoić się w stresujących sytuacjach” (rys. 7).

Kobiety zdecydowanie częściej nie zgadzały się z tym stwierdzeniem niż mężczyźni. U mężczyzn odpowiedź potwierdzająca użyteczność alkoholu jako środka uspokajającego była drugą najpopularniejszą odpowiedzią, podczas gdy u kobiet była dopiero trzecią, po dwóch odpowiedziach zaprzeczających takiemu wpływowi.

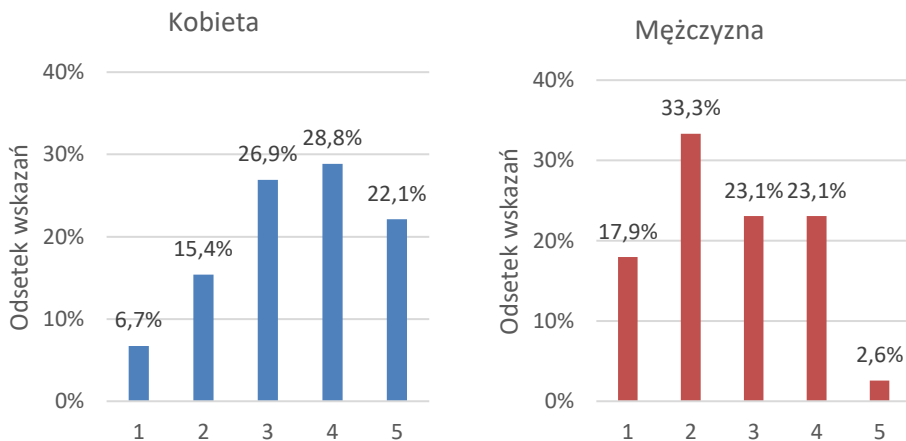
Rozbieżności wśród osób odmiennej płci wystąpiły również w pytaniu o samopoczucie na imprezach (rys. 8). Kobiety częściej nie odczuwały różnicy lub czuły się dobrze nawet gdy nie spożywały alkoholu. Mężczyźni znacznie częściej wskazywali, że odczuwali dyskomfort w takich sytuacjach. Może to wynikać chociażby z obrazu mężczyzny kreowanego w popkulturze. Mimo wielu zmian społecznych,

które zaszyły na przełomie ostatnich lat, na męczyznach wciąż częściej jest wywierana presja przez znajomych, aby spożywali alkohol. Odmowa więc może powodować dyskomfort i złe samopoczucie.



Rys. 7. Opinie kobiet i męczyzn dotyczące stwierdzenia "Alkohol pomaga mi się uspokoić w stresujących sytuacjach"

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

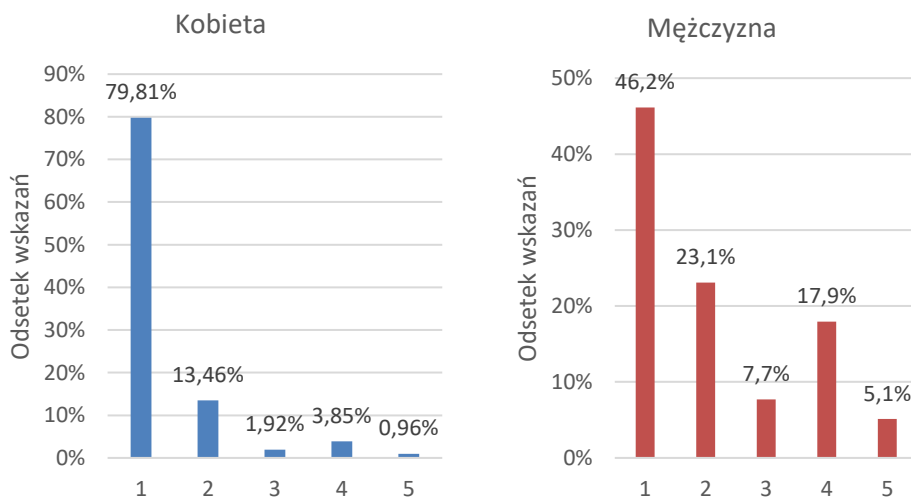


Rys. 8. Opinie kobiet i męczyzn dotyczące stwierdzenia „Na imprezach czuję się dobrze bez alkoholu”

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Ostatnim zagadnieniem, w odniesieniu, do którego wystąpiły istotne różnice w odpowiedziach kobiet i mężczyzn było stwierdzenie „Brałam/em udział w bójce pod wpływem alkoholu” (rys. 9).

Większość ankietowanych kobiet wskazała, że nigdy nie brała udziału w bójce pod wpływem alkoholu. Odpowiedzi twierdzące pojawiły się sporadycznie. W przypadku mężczyzn sytuacja wygląda inaczej. Wciąż najliczniejszą grupę stanowią studenci, którzy zdecydowanie nie zgodzili się z postawionym stwierdzeniem, jednak w przypadku znacznej grupy mężczyzn drugą najczęstszą odpowiedzią była odpowiedź twierdząca.



Rys. 9. Opinie kobiet i mężczyzn dotyczące stwierdzenia „Brałam/em udział w bójce pod wpływem alkoholu”

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Sprawdzono również, czy inne cechy takie jak rok, na którym obecnie znajduje się student i dochód jaki posiada wpływa na jego postawę względem spożycia alkoholu. Wyniki przeprowadzonej za pomocą testu ANOVA Kruskala-Wallisa analizy przedstawiono odpowiednio w tabeli 2 i tabeli 3. Analizując tabelę 2 można zauważyć, że nie ma, na poziomie istotności 0,05, zauważalnych różnic. Najmniejszy poziom, zbliżony do poziomu istotności zauważalny jest w przypadku zagadnień dotyczących opinii na temat nadmiernego spożycia alkoholu oraz poczucia winy po jego wypiciu.

Tab. 2. Wynik testu ANOVA porównania rozkładów odpowiedzi w zależności od roku studiów na pytania dotyczące postawy student wobec spożywania alkoholu

Stwierdzenie	Poziom p
Uważam, że za wcześnie spróbowałam/em alkoholu	0,155
Uważam, że młodzież zbyt wcześnie próbuje alkoholu	0,439
Zazwyczaj alkohol mi smakuje	0,113
Uważam, że alkohol jest szkodliwy	0,373
Uważam, że spożywam za dużo alkoholu	0,085
Pojawiłam/em się kiedyś na zajęciach pod wpływem alkoholu	0,176
Miałam/em poczucie winy z powodu picia alkoholu	0,056
Alkohol pomaga mi uspokoić się w stresujących sytuacjach	0,330
Na imprezach czuję się dobrze bez alkoholu	0,805
Zdarza mi się, że po spożyciu alkoholu, nie pamiętam części poprzedniego wieczoru	0,706
Brałam/em udział w bójce pod wpływem alkoholu	0,193
Zauważyłam/em w moim towarzystwie nadużywanie alkoholu	0,617

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Z kolei w przypadku studentów z czterech grup dochodów różnice w rozkładzie odpowiedzi wystąpiły w odniesieniu do stwierdzenia dotyczącego przyjscia na zajęcia pod wpływem alkoholi (tab. 3). Jedynie w tym przypadku poziom p jest niższy niż przyjęty poziom istotności 0,05. Niemniej poziom zbliżony do poziomu istotności zauważalny jest w przypadku zagadnień dotyczących zbyt wczesnego spożycia alkoholu, poczucia winy po jego spożyciu i udziału w bójce pod wpływem alkoholu.

Tab. 3. Wynik testu ANOVA porównania rozkładów odpowiedzi w zależności od dochodów na pytania dotyczące postawy studentów wobec spożywania alkoholu

Stwierdzenie	Poziom p
Uważam, że za wcześnie spróbowałam/em alkoholu	0,099
Uważam, że młodzież zbyt wcześnie próbuje alkoholu	0,266
Zazwyczaj alkohol mi smakuje	0,598
Uważam, że alkohol jest szkodliwy	0,237
Uważam, że spożywam za dużo alkoholu	0,412
Pojawiłam/em się kiedyś na zajęciach pod wpływem alkoholu	0,015
Miałam/em poczucie winy z powodu picia alkoholu	0,061
Alkohol pomaga mi uspokoić się w stresujących sytuacjach	0,136
Na imprezach czuję się dobrze bez alkoholu	0,698
Zdarza mi się, że po spożyciu alkoholu, nie pamiętam części poprzedniego wieczoru	0,673
Brałam/em udział w bójce pod wpływem alkoholu	0,054
Zauważyłam/em w moim towarzystwie nadużywanie alkoholu	0,529

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

W odniesieniu do pytania o przyjęcie na uczelnię pod wpływem alkoholu, przeprowadzono szczegółową analizę, której wyniki zaprezentowano na rys. 10.



Rys. 10. Opinie osób z różnych grup dochodowych dotyczące stwierdzenia „Pojawiłam/em się kiedyś na zajęciach pod wpływem alkoholu”

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego.

Analizując wykresy zamieszczone na rys. 10 należy zauważyć, że w przypadku każdej grupy dochodowej najczęstszą odpowiedzią było wskazanie ”zdecydowanie

nie zgadzam się”. Niemniej, dla grupy dochodowej powyżej 3001 zł największy odsetek osób zdecydowanie potwierdziło przyjsie na zajęcia pod wpływem alkoholu. Jest to grupa, w której najczęściej, w porównaniu z pozostałymi, studenci pojawiali się na zajęciach pod wpływem alkoholu. Drugą grupą, która odznaczyła się na tle innych, była grupa o dochodach od 1001 do 2000 zł, w której drugą najczęstszą odpowiedzią po zdecydowanie się nie zgadzam było zgadzam się. W pozostałych grupach większość studentów zaprzeczyła przychodzeniu na zajęcia pod wpływem alkoholu.

4. Dyskusja wyników

Przeprowadzone badanie studentów białostockich uczelni dostarczyło wyników zbieżnych z tymi, które dotyczyły badania przeprowadzonego w większej skali lub w innych miastach. Przykładowo studenci śląskich uczelni, podobnie jak białostockich, najczęściej spożywają alkohol kilka razy miesięcznie. Również powyżej 80% śląskich studentów biorących udział w badaniu, podobnie jak białostockich, zadeklarowało, że najczęściej spożywało alkohol ze znajomymi, co potwierdza, że otoczenie ma ogromny wpływ na ilość spożywanego alkoholu i może być przyczyną uzależnienia. Niewielki odsetek studentów obu województw spożywa alkohol samotnie, co może wskazywać, że picie alkoholu wśród młodych ludzi może wynikać z chęci dotrzymania towarzystwa, a nie samego efektu jaki daje spożycie napoju alkoholowego [Brodziak-Dopierała i in., 2020, s. 28; Wróblewski i in., 2022].

Pozostałe wyniki uzyskane z przeprowadzonego badania również są zgodne z tymi uzyskanymi dla studentów śląskich uczelni. Znaczna część obu zbiorowości głównie spożywa alkohol dla relaksu. Udział zarówno kobiet jak i mężczyzn był w tej grupie zbliżony. Znaczna część badanych studentów śląskich uczelni, podobnie jak białostockich, spożywała alkohol dla podtrzymywania kontaktów towarzyskich, czy świętując ważne dla siebie wydarzenia. Podobnie wygląda również sytuacja w odniesieniu do spożycia alkoholu jako środka służącego do zapominania o problemach, tu również zdecydowana mniejszość obu zbiorowości w taki sposób postrzega picie [Brodziak-Dopierała i in., 2020, str.30].

Z kolei w innym badaniu sprawdzającym zależność między stresem a piciem alkoholu wśród studentek i studentów w Polsce wykazano, że ponad połowa badanych odczuwała w ostatnim miesiącu dość często lub bardzo często zdenerwowanie lub napięcie, niewiele mniej było zdenerwowanych, gdyż zdarzyło się coś niespodziewanego w ich życiu [Karmolińska-Jagodziak, 2020, str. 295].

Studenci więc generalnie często odczuwają wysoki poziom stresu. Warto zauważyć, że prawie 30% osób poddanych badaniu w ramach niniejszego opracowania,

zgodziła się z tym, że alkohol pomaga im w sytuacjach stresowych. Zależność ta jest bardzo niepokojąca, gdyż trudno jest ograniczyć poziom stresu na uczelniach. Można natomiast uczyć studentów o zdrowszych sposobach na odstresowanie oraz informować, gdzie znaleźć pomoc, kiedy stres staje się zbyt wysoki.

Podsumowanie

Większość badanych studentów białostockich uczelni nie uważa, że ma problem z alkoholem. Co prawda, podobnie jak w innych miastach pojawiają się przypadki wskazujące na nadużywanie tej substancji, nie są one jednak zbyt liczne. Zjawiska związane z spożywaniem alkoholu ukazane w opisanym powyżej badaniu znajduje potwierdzenie w literaturze i w innych badaniach dotyczących tego zjawiska.

Białostoccy studenci generalnie nie mają obiekcji co do wieku, w którym po raz pierwszy próbowali alkoholu, zauważają jednak problem z młodszymi rocznikami, którzy ich zdaniem robią to zbyt wcześnie. Mimo tego, że zdecydowana większość studentów spożywa alkohol przynajmniej okazjonalnie, opinie o jego smaku okazały się bardzo podzielone, przy czym prawie 40% wskazała, że alkohol im nie smakuje. Spożywanie czegoś, czego tak naprawdę organizm nie potrzebuje, pomimo nieprzyjemnego smaku wyraźnie wymaga motywu, jakim w przypadku analizowanych studentów są głównie względy towarzyskie. Studenci w większości przypadków zdają sobie sprawę ze szkodliwości alkoholu i nie zgadzają się ze stwierdzeniem jakoby spożywali go zbyt dużo. Większość zaprzecza przychodzeniu na zajęcia pod wpływem alkoholu, jak też nie utożsamia alkoholu jako środka uspokajającego i nie odczuwa negatywnych emocji, kiedy nie spożywa go na imprezie. Analizowanym białostockim studentom w większości nie zdarza się zapominać poprzedniego wieczoru po spożyciu alkoholu i nie stają się po nim agresywni.

Należy zaznaczyć, że przeprowadzone badanie wskazało kilka potencjalnie niebezpiecznych prawidłowości, którym należy się przyjrzeć. Poczucie winy z powodu spożywania alkoholu wystąpiło u prawie połowy studentów. Może to być znakiem ostrzegawczym, jeżeli pomimo tego uczucia, nie zaprzestano jego spożywania. Prawie połowa studentów zauważyła nadużywanie alkoholu w swoim towarzystwie. Biorąc pod uwagę, że alkoholizm to problem również o podłożu społecznym, koniecznym wydaje się szerzenie wiedzy i ostrzeganie studentów, aby nie ulegali wpływom osób uzależnionych.

ORCID iD

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

Literatura

1. Abramowicz M., Brosz M., Bykowska-Godlewska B., Michalski T., Strzałkowska A. (2018), *Wzorce konsumpcji alkoholu. Studium socjologiczne*, Wydawnictwo Zakładu Realizacji Badań Społecznych Q&Q, s. 101-170.
2. Brodziak-Dopierała B., Fischer A., Ahner B., Bem J. (2020), *Spożycie alkoholu wśród studentów śląskich uczelni*, Czasopismo Medycyna Środowiskowa, Śląski Uniwersytet Medyczny, s. 27-30.
3. Czerniawska M., Szydło J. (2021), *Do Values Relate to Personality Traits and if so, in What Way? – Analysis of Relationships*, Psychology Research and Behavior Management, vol. 14, s.511-527.
4. Frąckowiak M., Motyka M. (2015), *Charakterystyka problemów społecznych związanych z nadużywaniem alkoholu*, Poradnia Leczenia Uzależnień NZOZ MAFRO-MED w Poznaniu, Wydział Socjologiczno-Historyczny, Instytut Socjologii, Uniwersytet Rzeszowski.
5. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/alcohol> [05.04.2023].
6. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hlth_ehis_al1c/default/table?lang=en [04.04.2023].
7. Karmolińska-Jagodzińska E. (2020), *Stres a picie alkoholu wśród studentek i studentów w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, s. 2-22.
8. Mikke K., Grzyb K., Wanot B. (2020), *Wpływ alkoholu na współczesną rodzinę*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego im. Jana Długosza w Częstochowie, s. 154-167.
9. Poznyak V., Rekve D. *Global status report on alcohol and health 2018*, Geneva World Health Organization, 2018, str. 281.
10. Ryszkowski, A. Wojciechowska, Z. Kopański, I. Brukwicka, Y. Lishchynskyy, M. Mazurek (2015), *Objawy i skutki nadużywania alkoholu*, Journal of Clinical Healthcare.
11. Wróblewski F., Żegarski P., Szydło J. (2022), *Wykorzystanie czasu wolnego przez studentów Politechniki Białostockiej*, Akademia Zarządzania, 6(2), s. 307-236.
12. Zambrzycka K., Snarska K.K., Dolińska C., Chorąży M. (2019), *Alkoholizm i jego następstwa*, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Polska Platforma Medyczna s. 239-283.

Alcohol consumption among students of Białystok universities

Abstract

The aim of the article is to assess the level of alcohol consumption among students at Białystok universities and to find out their opinions on alcohol consumption and its general impact on their lives. The research was conducted by a questionnaire among students of three universities: University of Białystok, Białystok University of Technology, and the Medical University of Białystok. The research showed that vast majority of the surveyed students tried alcohol at least once, and almost half consumed it at least several times a month. Most of them drink alcohol in social setting. Studying is often accompanied by going out together, which may be conducive to increasing the amount of alcohol consumed. Among the respondents there were also students who admit that they drink too much alcohol or have noticed alcohol abuse in their environment.

Key words

alcohol, students, surveys, Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis ANOVA test

Powrót po pandemii – stan zdrowia psychicznego studentów Politechniki Białostockiej

Martyna Staworko

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 80678@student.pb.edu.pl

Milena Wąsowska

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 83333@student.pb.edu.pl

Klaudia Wołosiewicz

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: 83341@student.pb.edu.pl

Izabela Stalończyk

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: i.stalonczyk@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0030

Streszczenie

Pandemia koronawirusa miała znaczny wpływ na życie przedstawicieli wszystkich grup społecznych na różnych płaszczyznach. Ta trudna sytuacja stopniowo oddziaływała na psychikę ludzi, którzy musieli odnaleźć się w nowej rzeczywistości. Celem artykułu jest zbadanie wpływu COVID-19 na zdrowie psychiczne studentów Politechniki Białostockiej i przeanalizowanie tego zjawiska w odniesieniu do okresu sprzed i po pandemii. Autorki określiły następujące pytania badawcze: Czy pandemia wpłynęła na psychikę studentów Politechniki Białostockiej? Jak zmieniło się samopoczucie respondentów w porównaniu do okresu przed izolacją? Jak aktualnie kształtuje się zapotrzebowanie na pomoc psychologa lub psychiatry

wśród studentów w stosunku do sytuacji przed koronawirusem? Główne zagadnienia podjęte w artykule związane są z rodzajem zaburzeń, z którymi zaczęli mierzyć się badani studenci. Poruszono także kwestię problemów psychicznych występujących wśród osób z otoczenia respondentów. W badaniu został wykorzystany kwestionariusz ankiety Portfele Studentów PB, który odnosi się do sytuacji zdrowia psychicznego badanych.

Słowa kluczowe

stan zdrowia psychicznego, studenci, pandemia

Wstęp

Z pandemią COVID-19 często wiąże się nierozzerwalnie poczucie bezradności, utrata poczucia bezpieczeństwa, ochrony i umiejętności przewidywania lepszej przyszłości. Zdrowie psychiczne młodych ludzi w tym okresie oraz po nim to istotny problem zdrowia publicznego [Andújar i in., 2021]. Badania wskazują, że depresja, zaburzenia lękowe czy nasilone tendencje samobójcze często następują po poważnych kryzysach ekonomicznych lub klęskach żywiołowych. Wybuch pandemii wpłynął na psychikę ludzi, którzy ucierpieli z powodu nagłego zamknięcia szkół, uczelni wyższych, ograniczenia życia towarzyskiego i aktywności na świeżym powietrzu. Dla większości młodych osób uczelnia stanowi jedno z najważniejszych środowisk społecznych, w którym rówieśnicy wpływają na samoakceptację, samopoczucie i zachowanie. Pandemia COVID-19 wytworzyła lukę w tej sieci społecznej, co spowodowało zmniejszoną aktywność fizyczną, zwiększoną ilość czasu spędzonego przed ekranem komputera, nieregularny sen i nieodpowiednią dietę [Chałupnik i in., 2022].

Celem artykułu jest ocena wpływu pandemii na zdrowie psychiczne studentów Politechniki Białostockiej. Autorki artykułu szukają odpowiedzi na pytanie, czy pandemia pogorszyła, czy też poprawiła stan zdrowia psychicznego studentów.

Interesującym wydaje się też zagadnienie czy studenci mają w swoim otoczeniu osoby zmagające się z zaburzeniami psychicznymi. Odpowiedzi na te pytania dostarczyło badanie ankietowe Portfele Studentów Politechniki Białostockiej.

1. Przegląd literatury

Wpływ pandemii na stan zdrowia psychicznego społeczeństwa stał się zagadnieniem szybko podjętym w badaniach i publikacjach naukowych. W literaturze psy-

chologicznej i psychiatrycznej pojawia się coraz więcej prac wskazujących na narastające problemy ze zdrowiem psychicznym studentów [Kluczyńska i in., 2019, s. 80]. Badania przeprowadzone na skalę światową opisane przez I. Piękoś-Lorenc, J. Woźniak-Holecką i S. Jarugą-Sękowską [2021, s. 75] ukazują, że pandemia przyczyniła się do wystąpienia wielu zmian powodujących zachwianie wewnętrznej równowagi emocjonalnej, zwiększenia odczuwania niepokoju o przyszłość i konieczności przystosowania się do niepewnej rzeczywistości. Wszystkie te elementy spowodowały znaczące nasilenie objawów związanych z odczuwaniem stresu. Na skutek izolacji społecznej osoby zdrowe niemające żadnych problemów emocjonalnych zaczęły je odczuwać. Do najczęściej występujących i uciążliwych odczuć, które zaburzają stan emocjonalny zaliczyć można niepokój, drażliwość, samotność, frustrację oraz odczuwanie lęku. Zauważono również, że większy poziom stresu i odczuwanie stanów depresyjnych najczęściej występuje u kobiet i studentów. Te grupy osób są szczególnie narażone na rozwój zaburzeń psychicznych.

W badaniu realizowanym przez M. Gambin na Wydziale Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego sprawdzono nasilenie objawów depresji oraz lęku uogólnionego w maju, czerwcu, lipcu i grudniu 2020 roku. Najwyższe wskaźniki zaobserwowano w ostatnim miesiącu. W grupie ryzyka klinicznego nasilenia objawów zespołu lęku uogólnionego znajdowało się 25,5% mężczyzn oraz 31,4% kobiet, a w grupie klinicznego nasilenia objawów depresji 23,9% mężczyzn oraz 28,9% kobiet. Jednocześnie stwierdzono, że epidemia we wczesnej fazie była silnym czynnikiem nasilającym stres w przypadku 3/4 respondentów, a prawie połowa badanych wykazywała nasilone objawy zaburzenia adaptacyjnego, które przejawiały się zakłóceniami funkcjonowania i długotrwałym skupieniem na sytuacji stresowej. P. Sidor-Borek i in. [2021] przeprowadzili badanie wśród całej populacji studentów Uniwersytetu Warszawskiego, którego celem było sprawdzenie czy pandemia realnie wpłynęła na pogłębienie negatywnych stanów. Obniżony nastrój przed COVID-19 zadeklarowało 64% respondentów, a ponad 70% stwierdziło, że stan obniżonego nastroju występował u nich silniej w trakcie pandemii niż przed jej rozpoczęciem. W okresie przed wybuchem epidemii 21% badanych miało stwierdzoną depresję, 57% z nich nie potwierdziło wystąpienia wymienionej choroby. Natomiast w trakcie pandemii zaledwie 42% studentów zanegowało zmaganie się z depresją. Problem poczucia osamotnienia przed pandemią dotyczył 22% badanych. Natomiast w trakcie jej trwania odsetek respondentów zmagających się z samotnością znacznie się zwiększył i wynosił 78,3%. Niepokojące wyniki uzyskano również w badaniach Zakładu Teorii i Badań Praktyk Społecznych Wydziału Nauk Społecznych Uniwersytetu Adama Mickiewicza. Pogorszenie kondycji psychofizycznej zadeklarowało 1/3 responden-

tów. Badani wskazali następujące negatywne emocje: lęk (50,6%), niepewność/niepokój (41,5%), bezsilność i brak nadziei (30,9%), złość (25,9%) oraz smutek (13,7%). Widoczny spadek stanu zdrowia psychicznego zauważono również u osób w wieku od 18 do 24 lat. W badaniu przeprowadzonym na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie obniżone samopoczucie zadeklarowało 68% studentów, z czego 1/3 z nich odczuwała potrzebę skorzystania z pomocy psychologicznej. Największe pogorszenie nastroju stwierdzono u studentów pierwszego roku studiów pierwszego stopnia. Główną przyczyną tego zjawiska w przypadku tej grupy respondentów była większa potrzeba kontaktów społecznych na brak, których narzekało blisko 50,9% badanych [Jaroszevska i Ołdak, 2022, s. 51-53].

Badania przeprowadzone przez A. Popielską [2022, s. 241] pokazują, że znaczny procent młodzieży dobrze poradził sobie w trakcie pandemii i wynikającej z niej izolacji społecznej. Autorka badania zwróciła również uwagę na niepokojące dane ankietowanej grupy uczniów, mogące świadczyć o rozwijających się problemach psychicznych, takich jak zaburzenia depresyjne i lękowe (39,8%).

W publikacjach, uwagę zwraca się najczęściej na negatywne skutki wpływu pandemii. J. Pyżalski cały proces postrzega w odmienny sposób. W artykule "Zdrowie psychiczne i dobrostan młodych ludzi w czasie pandemii COVID-19 - przegląd najistotniejszych problemów" [2021, s. 105] ukazuje korzyści wynikające z okresu izolacji. Okazuje się, że kwarantanna, dla wielu osób to czas, w którym nastąpiło pozytywne wzmocnienie relacji rodzinnych, koleżeńskich i partnerskich. Około 1/3 polskiej społeczności stwierdziła, że czas kwarantanny przełożył się na częstsze podejmowanie różnych aktywności wspólnie z rodziną. Z kolei 12% respondentów wskazało, że ich relacje z opiekunami i rodzicami poprawiły się. Prawie 5% młodych badanych oceniło, że przed pandemią ich kontakty z rówieśnikami nie były dość dobre. Dostępne dane jakościowe pozwalają jednak przypuszczać, że uczniowie ci, dzięki zdalnej nauce odczuwali mniejszy poziom lęku w kontaktach z nauczycielami i rówieśnikami oraz z większą swobodą uczestniczyli w dyskusjach klasowych.

W badaniu przeprowadzonym przez S. Skalskiego [2021] zwrócono uwagę na najczęstsze obawy studentów związane z pandemią. Najwięcej badanych odczuwało niepokój o wpływ COVID-19 na polską gospodarkę (83,8%) oraz na codzienne życie w kraju (72,1%). Kobiety częściej od mężczyzn obawiały się zakażenia koronawirusem i ograniczenia dostępu do opieki zdrowotnej. Mężczyźni częściej twierdzili, że sytuacja epidemiczna w kraju nie ma poważnego wpływu na ich codzienne życie.

A. Waligóra [2021] przedstawiła wpływ dydaktyki zdalnej na studentów w czasach pandemii COVID-19. W przypadku 16,8% respondentów nie wystąpiły żadne

trudności podczas zdalnie realizowanych wykładów i ćwiczeń. Pozostała część badanych zwracała uwagę na takie niedogodności jak: silny stres, wyczerpanie, deficyt snu, kępująca konieczność włączenia kamery, rozproszenie spowodowane obecnością innych domowników, monotoność zajęć, problemy ze skupieniem, brak motywacji. Uczniowie podkreślali, że długie siedzenie przed komputerem przyczyniało się do obniżenia produktywności. Zdaniem większości respondentów zajęcia realizowane w formie zdalnej miały negatywny wpływ na zdrowie psychiczne.

Aspekt zdrowia psychicznego w okresie pandemii z perspektywy studentów z niepełnosprawnościami ukazały A. Gutowska oraz J. Sztobryn-Giercuskiewicz [2022]. Ponad 54% osób wskazywało na pogorszenie zdrowia psychicznego i codziennego funkcjonowania (46%) w tym czasie. Niemal tyle samo zadeklarowało negatywny wpływ edukacji zdalnej na jakość ich życia. Z drugiej strony prawie 30% badanych oceniło, że pandemia i kształcenie zdalne pozytywnie wpłynęły na ich funkcjonowanie.

Wpływ pandemii na stan zdrowia psychicznego włoskich studentów opisali N. Meda i in. [2021]. Z raportu wynika, że po zakończeniu kwarantanny nastąpiło zmniejszenie zaburzeń obsesyjno-kompulsywnych i lękowych, co było związane z zakończeniem izolacji. Jednakże to zjawisko miało także negatywny wpływ na badaną populację, ponieważ zaobserwowano wzrost objawów depresyjnych, zwłaszcza u studentów, którzy wcześniej nie doświadczali problemów z zaburzeniami psychicznymi [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022395620311535>, 30.03.2023]. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi na studentach Uniwersytetu w Ottawie [Prowse i in., 2021] negatywny wpływ na zdrowie psychiczne w bardzo dużym lub skrajnym stopniu zadeklarowało 23% badanych mężczyzn, podczas gdy 31,1% zgłosiło, że jest on umiarkowany. Niewielkie lub żadne niekorzystne oddziaływanie pandemii zasygnalizowało 45,9% studentów. Kobiety w porównaniu do mężczyzn częściej zgłaszały, że stopień negatywnego wpływu na zdrowie psychiczne jest bardzo duży lub ekstremalnie duży [<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2021.650759/full>, 30.03.2023]. Z badań wykonanych na studentach w Stanach Zjednoczonych [Son i in., 2020] wynika, że 71% respondentów odczuwało wzrost stresu i niepokoju z powodu pandemii, 20% nie odczuwało żadnych zmian, a 9% deklaruje, że objawy te się zmniejszyły w okresie COVID-19. Negatywny wpływ na wyniki związane z nauką, zdrowiem i stylem życia podczas pandemii wskazało 54% badanych. Znaczny odsetek studentów wskazał na trudności w koncentracji w tym okresie – 89% oraz trudności ze snem – 86% [<https://www.jmir.org/2020/9/e21279/>, 09.06.2023].

2. Metodyka badań

Techniką badawczą wykorzystaną do realizacji badań statystycznych było CAWI (Computer Assisted Web Interview) - wspomagany komputerowo wywiad przeprowadzony na przełomie kwietnia oraz maja 2023 roku na próbie reprezentatywnej zbiorowości liczącej 413 jednostek, spośród populacji generalnej studentów Politechniki Białostockiej liczącej 6863 studentów [stan z dnia 31.12.2022].

Kwestionariusz ankiety [<https://docs.google.com/forms/d/1KnA0BufLbnl-PuJf1luiF5FUbo07S8eQBZq5vjgWHmLc/edit>, 2023] składał się z 10 pytań, w tym 5 pytań zamkniętych, 3 pytań z możliwością wielokrotnego wyboru oraz 1 pytania otwartego, umożliwiającego swobodną wypowiedź respondenta. Zastosowano pięciostopniową skalę Likerta do twierdzeń zamieszczonych na rysunku 2, dzięki której otrzymano informacje na temat siły i dynamiki występowania danych zjawisk.

Tab. 1. Charakterystyka badanej grupy

tab. 1. Charakterystyka badanej grupy

PŁEĆ					
Kobieta	Mężczyzna		Inna	Nie chce odpowiadać na to pytanie	
46,5% (192)	51,6% (213)		0,7% (3)	1,2% (5)	
WIEK					
Poniżej 20 lat	20-22 lata	23-25 lat	26-28 lat	29-31 lat	Powyżej 32 lat
11,9% (49)	64,6% (267)	17,7% (73)	3,9% (16)	1% (4)	1% (4)
MIEJSCE ZAMIESZKANIA					
Wieś	Miasto do 50 tys.	Miasto od 51 tys. do 150 tys.	Miasto od 151 tys. do 500 tys.	Miasto powyżej 501 tys.	
23% (95)	19,6% (81)	10,9% (45)	44,6% (184)	1,9% (8)	
ROK STUDIÓW					
I	II	III	IV	V	
40,9% (169)	28,8% (119)	18,2% (75)	7,5% (31)	4,6% (19)	

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

Tab. 2. Charakterystyka badanej grupy – kierunek studiów

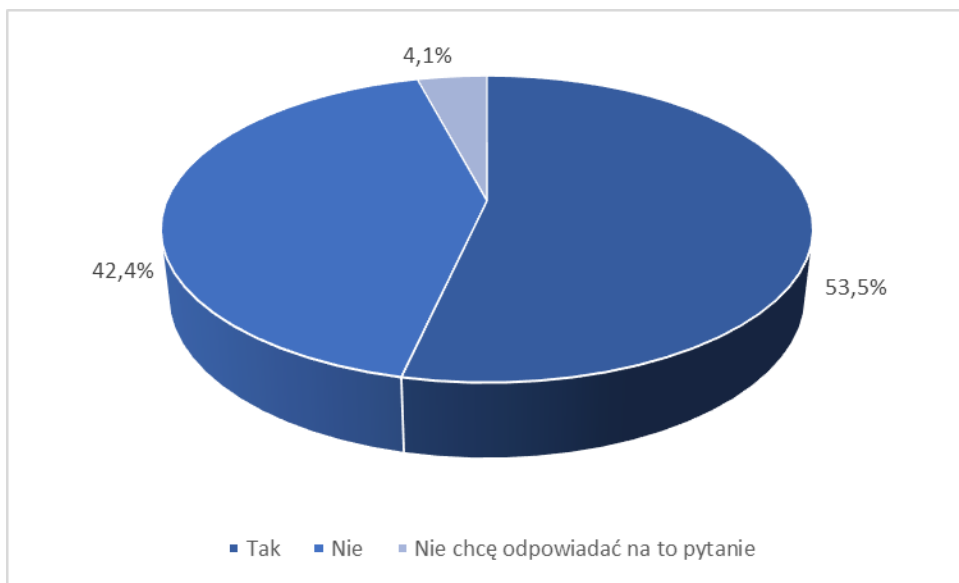
Kierunek studiów	Liczba studentów	Procentowy udział
Architektura krajobrazu	1	0,2%
Architektura wnętrz	2	0,5%
Automatyka i robotyka	11	2,7%
Biotechnologia	2	0,5%
Budownictwo	1	0,2%
Ekoenergetyka	1	0,2%
Elektronika i telekomunikacja	1	0,2%
Elektrotechnika	12	2,9%
Energetyka ciepła	2	0,5%
Gospodarka przestrzenna	3	0,7%
Informatyka	8	1,9%
Informatyka i ekonometria	17	4,1%
Inżynieria biomedyczna	7	1,7%
Inżynieria meblarstwa	3	0,7%
Inżynieria środowiska	3	0,7%
Leśnictwo	2	0,5%
Logistyka	121	29,3%
Matematyka stosowana	4	1%
Mechanika i budowa maszyn	12	2,9%
Mechatronika	8	1,9%
Turystyka i rekreacja	8	1,9%
Zarządzanie	149	36,1%
Zarządzanie i inżynieria produkcji	32	7,7%
Zarządzanie i inżynieria usług	3	0,7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

Wśród badanej grupy największy udział mają mężczyźni (51,6%), osoby w wieku 20-22 lata (64,6%), zamieszkujące miasta liczące od 151 tys. do 500 tys. osób (44,6%). Najwięcej badanych studentów studiuje na pierwszym roku (40,9%), głównie na kierunku zarządzanie (36,1%) oraz logistyka (29,3%).

3. Wyniki badań

Z przeprowadzonych badań wynika, że większość respondentów - 53,5% zauważyła negatywne oddziaływanie pandemii na swoją psychikę (Rys. 1). Takiego wpływu nie zaobserwowało 42,4% studentów. Odpowiedzi na to pytanie nie chciało udzielić 4,1% ankietowanych.



Rys. 1. Opinia studentów na temat tego, czy pandemia wpłynęła negatywnie na psychikę studentów

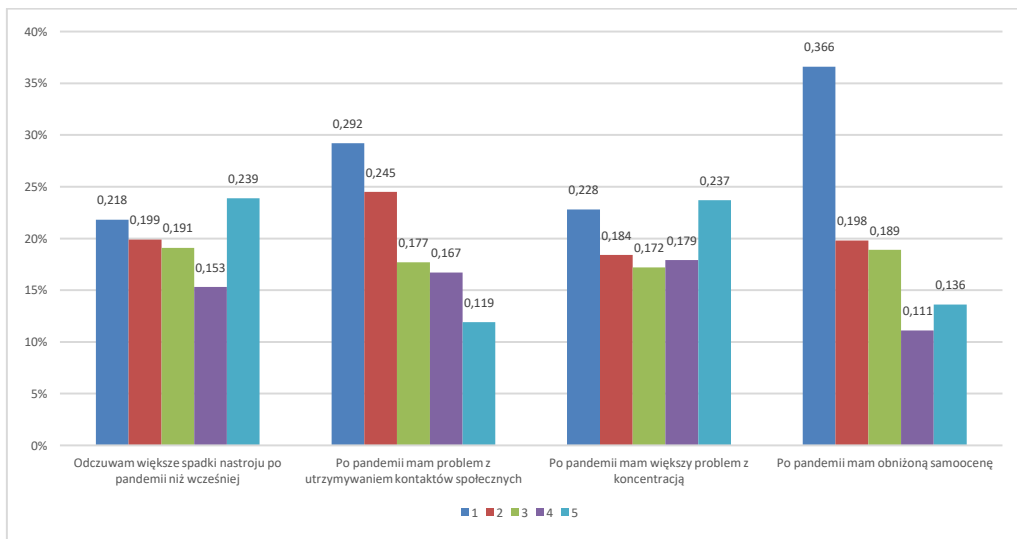
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

Wśród badanych studentów (Rys. 2), największa liczba osób – 23,9%, zdecydowanie odczuwa większe spadki nastroju po pandemii niż przed nią. Natomiast, najmniej ankietowanych, bo 15,3%, zaznaczyło 4 stopień w skali, czyli zgadza się ze stwierdzeniem “odczuwam większe spadki nastroju po pandemii niż przed nią”.

W przypadku drugiego stwierdzenia “Po pandemii mam większy problem z utrzymywaniem kontaktów społecznych niż przed nią” (Rys. 2) zdecydowanie nie zgodziło się z tym 29,2% osób, czyli największy odsetek ankietowanych, 24,5% studentów nie zgodziło się, 17,7% osób uznało, że nie są w stanie określić swoich odczuć związanych z tym zjawiskiem, 16,7% osób zgodziło się ze stwierdzeniem. Jedynie 11,9% respondentów zdecydowanie zgodziło się ze sformułowaniem.

Największa część ankietowanych – 23,7% - odpowiedziała, że zdecydowanie po pandemii ma większy problem z koncentracją niż przed nią (Rys. 2). Niewiele mniej, bo 22,8% respondentów uznało, że zdecydowanie nie odczuwa tego typu dolegliwości. Najmniejsza liczba (17,2%) nie była w stanie wskazać swoich odczuć związanych z tym zjawiskiem.

Analizując czwarte stwierdzenie znaczna część studentów (36,6%) odpowiedziała, że zdecydowanie nie ma bardziej obniżonej samooceny po pandemii niż przed nią (Rys. 2). Najmniej respondentów, bo 11,1% zgadza się ze sformułowaniem.

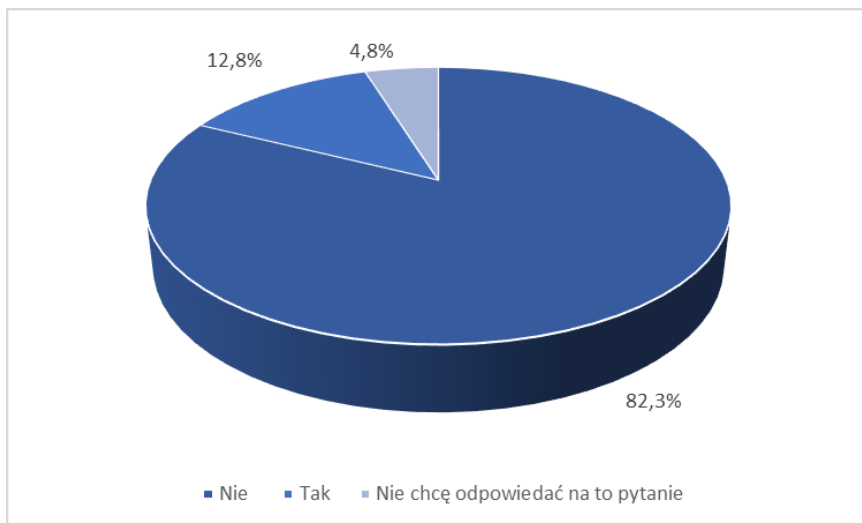


Rys. 2. Stwierdzenia studentów dotyczące ich problemów po pandemii

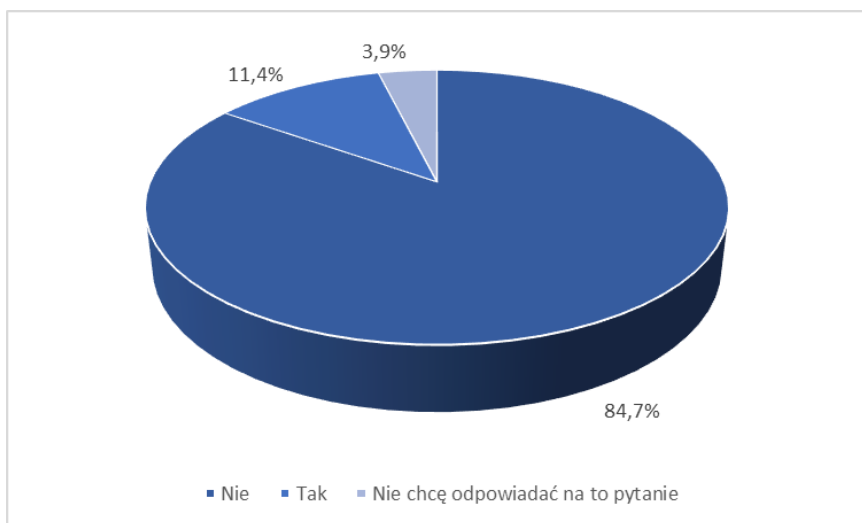
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

Zgodnie z wynikami badań większość respondentów (82,3%) nie odczuwała większej potrzeby skorzystania z pomocy psychologa lub psychiatry po pandemii (Rys. 3). Mniejsza część studentów (12,8%) zadeklarowała jednak taką potrzebę. Odpowiedzi na to pytanie nie chciało natomiast udzielić 4,8% ankietowanych.

Na pytanie związane z potrzebą skorzystania z pomocy psychologa lub psychiatry przed pandemią COVID-19 przecząco odpowiedziało 82,3% respondentów (Rys. 4). Potrzebę spotkania z terapeutą odczuła znacznie mniejsza część ankietowanych – 12,8%. Natomiast od odpowiedzi na to pytanie powstrzymało się 4,8% studentów.

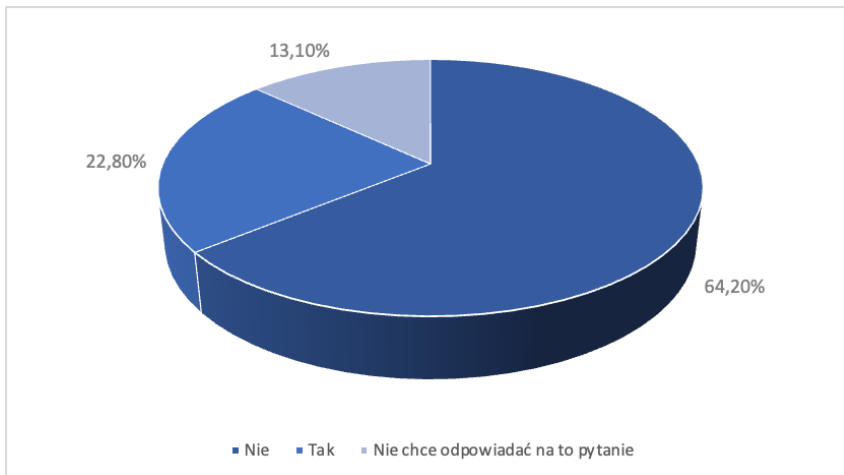


Rys. 3. Potrzeba studentów skorzystania z pomocy psychologa lub psychiatry po pandemii
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.



Rys. 4. Potrzeba studentów skorzystania z pomocy psychologa lub psychiatry przed pandemią
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

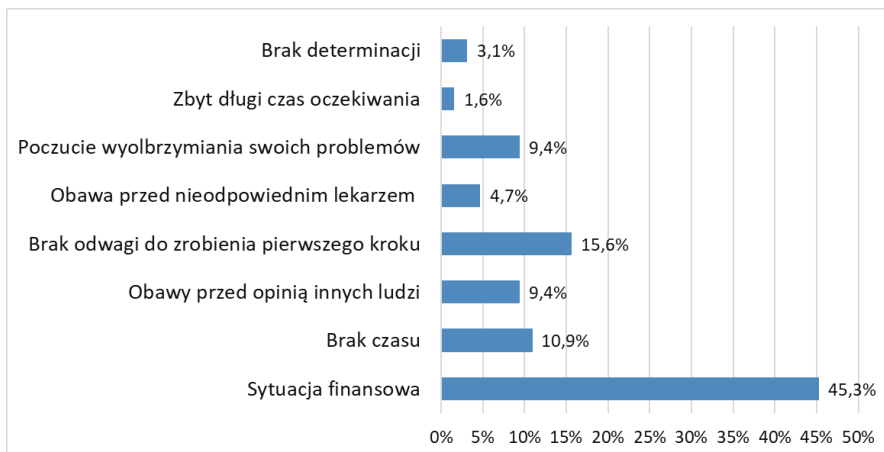
Z przeprowadzonych badań wynika, że znaczny odsetek respondentów – 64,2% – udałby się do psychologa lub psychiatry, jeżeli zaistniałaby taka potrzeba (Rys. 5). Natomiast 22,8% badanych odczuwa potrzebę skorzystania z pomocy psychologa lub psychiatry, ale z jakichś przyczyn tego nie robi. Odpowiedzi na to pytanie nie udzieliło 13,1% ankietowanych.



Rys. 5. Niekorzystanie z pomocy psychologa lub psychiatry przez studentów, mimo istniejącej potrzeby

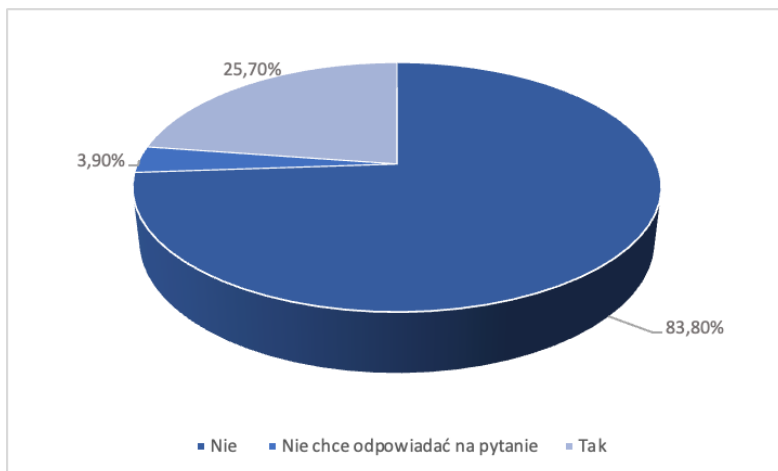
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

Największy odsetek badanych studentów Politechniki Białostockiej (45,3%), który zadeklarował potrzebę skorzystania z pomocy specjalisty odpowiedział, że nie uczyni tego z powodu sytuacji finansowej (Rys. 6). Drugą najczęściej pojawiającą się odpowiedzią jest "brak odwagi do zrobienia pierwszego kroku", który stanowi powód braku zasięgnięcia leczenia dla 10,9% respondentów. Z powodu niewystarczającej ilości czasu z pomocy psychologa lub psychiatry nie korzysta 10,9% studentów. Obawa przed negatywną opinią innych występuje u 9,4% ankietowanych. Pozostali badani studenci stwierdzili, że nie uczęszczają do terapeuty z powodu obawy przed nieodpowiednim lekarzem (4,7%), braku determinacji (3,1%) oraz zbyt długiego czasu oczekiwania na wizytę (1,6%).



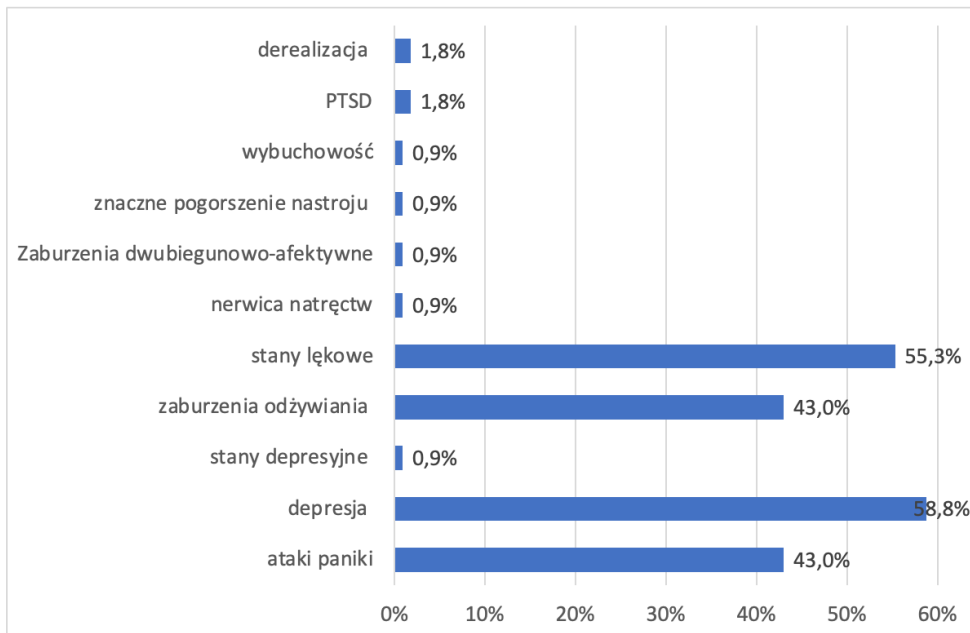
Rys. 6. Przyczyny niekorzystania z pomocy psychologa lub psychiatry przez studentów
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

Według przeprowadzonych badań większość ankietowanych – 83,8% nie zmagają się z zaburzeniami psychicznymi po pandemii (Rys. 7). Ponad 20% studentów Politechniki Białostockiej ma takie problemy. Na to pytanie odpowiedzi nie udzieliło 3,9% respondentów.



Rys. 7. Zmaganie się przez studentów z zaburzeniami psychicznymi po pandemii
Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

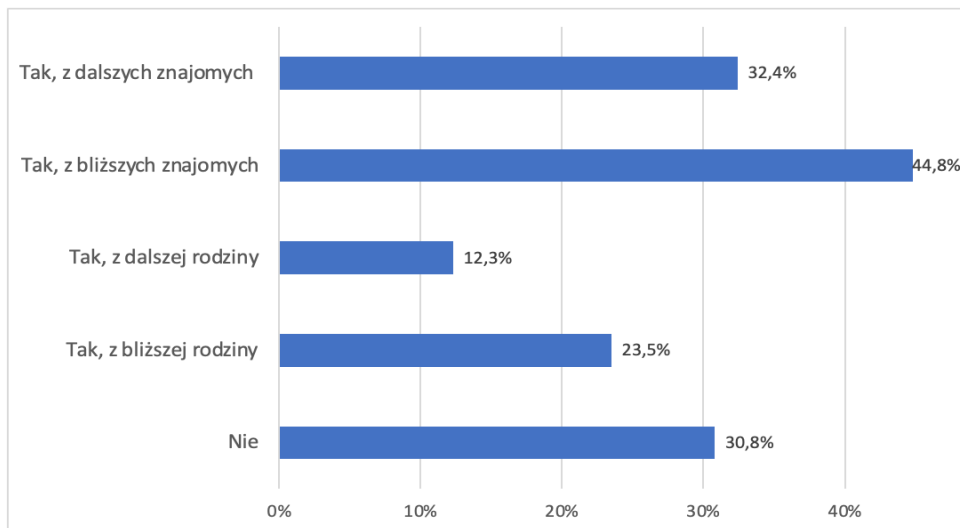
Spośród osób zgłaszających zaburzenia psychiczne (z wcześniejszych odpowiedzi wynika, że było ich około 20%) ponad połowa - 58,8% choruje na depresję, zaburzenia odżywiania, stany lękowe, ataki paniki, derealizację, PTSD, czyli zespół stresu pourazowego, zaburzenia dwubiegunowo-afektywne. Zmagają się również z nerwicą natręctw, znacznym pogorszeniem nastroju, wybuchowością oraz stanami depresyjnymi. Pamiętajmy, że znakomita większość (ponad 80%) nie odczuwa tego typu problemów.



Rys. 8. Zaburzenia, z którymi zmagają się studenci Politechniki Białostockiej

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

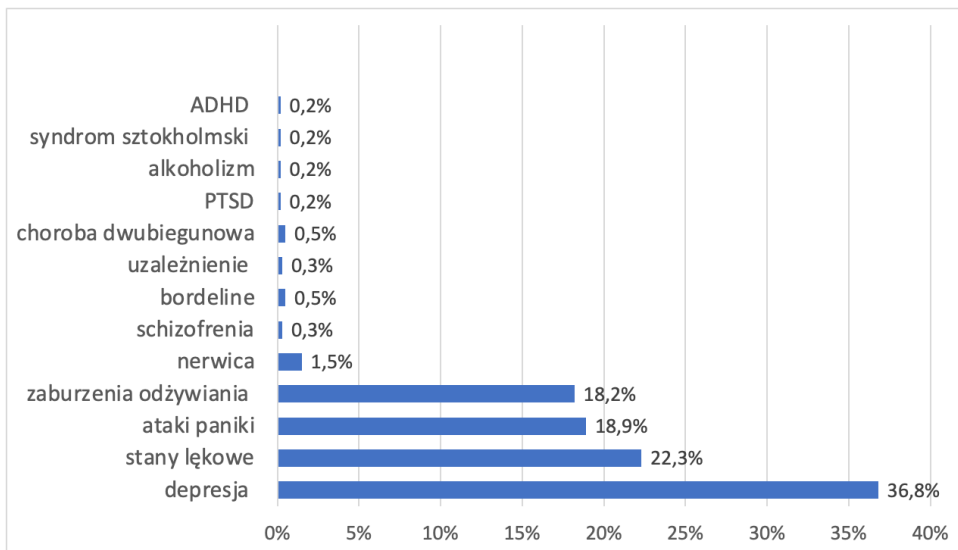
Z analizy rysunku 9 wynika, że prawie połowa studentów Politechniki Białostockiej - 44,8% posiada w gronie bliższych znajomych kogoś, kto zmagają się z zaburzeniami psychicznymi. Natomiast 32,4% zna kogoś takiego wśród dalszych znajomych. Niewiele mniej, bo 30,8% respondentów nie zna nikogo z problemami natury psychicznej. Najmniej badanych zna osoby z zaburzeniami psychicznymi z najbliższej rodziny – 23,5% oraz dalszej rodziny – 12,3%.



Rys. 9. Odsetek studentów, którzy znają chociaż jedną osobę zmagającą się z zaburzeniami psychicznymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

Odsetek studentów, którzy znają chociaż jedną osobę chorującą na depresję wynosi 36,8% (Rys. 10). Natomiast 22,3% z nich ma kontakt z osobami, które borykają się ze stanami lękowymi oraz atakami paniki (18,9%). Niewiele mniej, bo 18,2% badanych zna osoby zmagające się z zaburzeniami odżywiania.



Rys. 10. Zaburzenia i choroby psychiczne, z jakimi zmagają się chociaż jedna osoba znana przez studentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB.

4. Dyskusja wyników

Przebadana grupa 413 studentów Politechniki Białostockiej w 53,5% zauważyła negatywne oddziaływanie pandemii na swoją psychikę (Rys. 1). Jest to nieco mniejszy odsetek w porównaniu do studentów Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, którzy w 68% zadeklarowali obniżone samopoczucie z powodu COVID-19. W badaniach Zakładu Teorii i Badań Praktyk Społecznych Wydziału Nauk Społecznych Uniwersytetu Adama Mickiewicza pogorszenie kondycji psychofizycznej zgłosiła 1/3 ankietowanych [Jaroszewska i Ołdak, 2022, s. 51-53].

Negatywne skutki pandemii w postaci większych spadków nastroju w porównaniu do okresu przed COVID-19 zdecydowanie występują u 23,9% studentów Politechniki Białostockiej (Rys. 2). Podobna część respondentów – 23,7% zdecydowanie zgodziła się ze stwierdzeniem, że po pandemii ma większy problem z koncentracją. Może być to wynikiem długotrwałego stresu i obowiązkowej w trakcie trwania epidemii izolacji i nauczania zdalnego. Podobne problemy zostały zauważone

przez I. Piękoś-Lorenc, J. Woźniak-Holecką i S. Jaruga-Sękowską [2021, s. 75]. Autorzy wskazali w swoich badaniach przeprowadzonych na skalę światową zwiększenie w wyniku pandemii problemów natury psychicznej, takich jak zachwianie równowagi emocjonalnej czy częstsze odczuwanie niepokoju i stresu.

Z badania ankietowego Portfele Studentów PB wynika, że spośród 25,7% badanych, którzy po pandemii zmagają się z zaburzeniami psychicznymi ponad połowa (58,8%) choruje na depresję. Nieznacznie mniejsza część studentów (55,3%) boryka się ze stanami lękowymi. Zmaganie się z zaburzeniami odżywiania oraz atakami paniki potwierdziło 43% badanych (Rys. 8). Sytuacja przedstawia się podobnie wśród studentów Uniwersytetu Warszawskiego zbadanych w 2021 roku przez P. Sidor-Borek i in. Z badania wynika, że przed wybuchem epidemii 57% studentów nie chorowało na depresję, natomiast po pandemii z tą chorobą nie zmagало się zaledwie 42% badanych.

J. Pyżalski w artykule “Zdrowie psychiczne i dobrostan młodych ludzi w czasie pandemii COVID-19 - przegląd najistotniejszych problemów” [2021, s. 105] wskazuje korzyści płynące z okresu izolacji, tj. pozytywne wzmocnienie relacji rodzinnych, koleżeńskich i partnerskich czy zmniejszenie poziomu lęku w kontaktach z nauczycielami i rówieśnikami ze względu na edukację zdalną. Studenci Politechniki Białostockiej w badaniu nie wskazywali pozytywnych skutków pandemii.

Okres izolacji w większości wpłynął negatywnie na studentów Politechniki Białostockiej. Z przeprowadzonego badania wynika, że przed pandemią 11,4% respondentów odczuwało potrzebę skorzystania z pomocy psychologa lub psychiatry (Rys. 4). Po tym okresie liczba osób doświadczających tej potrzeby zwiększyła się do 12,8% (Rys. 3). Nie jest to znacząca różnica, jednak 22,8% studentów potrzebujących po pandemii wsparcia psychologa lub psychiatry nie korzysta z takiej pomocy (Rys. 5). Najczęściej wskazywanym powodem tego zjawiska jest niekorzystna sytuacja finansowa. Aż 45,3% studentów wskazało to jako przyczynę (Rys. 6).

Jak wynika z badania Portfele Studentów PB z negatywnymi dla psychiki skutkami pandemii mierzą się nie tylko studenci Politechniki Białostockiej, ale także ludzie z ich otoczenia. Prawie połowa ankietowanych – 44,8% posiada przynajmniej jedną osobę w kręgu bliższych znajomych z problemami psychicznymi (Rys. 9). Największa część z nich zмага się z depresją (36,8%) i stanami lękowymi (22,3%) (Rys. 10). Studenci także najczęściej mierzą się z właśnie tymi problemami (Rys. 8).

Podsumowanie

Z przeprowadzonego badania ankietowego Portfele Studentów PB wynika, że pandemia negatywnie wpłynęła na zdrowie psychiczne większej części studentów

Politechniki Białostockiej. Mniejsza część badanych – 42,4% – nie zadeklarowała pogorszenia stanu psychicznego. Niektórzy respondenci zdecydowanie odczuwają większe spadki nastroju oraz wzrost problemów z koncentracją po COVID-19. Pomimo długotrwałego stresu związanego z niespodziewaną sytuacją epidemiologiczną oraz przymusową izolacją niewielu badanych zauważyło u siebie problemy z utrzymaniem kontaktów społecznych i obniżenie samooceny w porównaniu do okresu przed pandemią. Natomiast niektórzy respondenci wskutek epidemii zaczęli zmagać się z zaburzeniami takimi jak: depresja, stany lękowe, zaburzenia odżywiania czy też ataki paniki. Nieznacznie wzrósł także odsetek studentów potrzebujących pomocy ze strony psychologa lub psychiatry. Mimo odczuwanej potrzeby wielu z nich powstrzymuje się od skorzystania ze wsparcia specjalisty. W znacznym stopniu nie pozwala im na to sytuacja finansowa. Istotnym aspektem jest także środowisko badanych studentów. Jak się okazało dzięki wynikom badania Portfele Studentów PB zdecydowana większość respondentów zna kogoś, kto zmagają się z zaburzeniami psychicznymi. Najczęściej są to osoby z kręgu bliskich znajomych.

Wyniki zaprezentowane w artykule pozwalają poznać odpowiedź na pytanie: Czy sytuacja związana z koronawirusem wpłynęła na stan zdrowia psychicznego studentów Politechniki Białostockiej. Jednak temat może zostać poddany dalszej eksploracji i poszerzony przez autorki w kolejnych etapach rozwoju naukowego o inne negatywne skutki pandemii dla zdrowia psychicznego.

ORCID iD

Izabela Stalończyk: <https://orcid.org/0000-0001-9089-1131>

Literatura

1. Andújar Trabazos P., Del Mar Gómez Villegas M., Szydło J., Gulc A. (2021), *COVID-19 and the impact on the economy and society in Spain*, Akademia Zarządzania vol 5(2), s. 1-15.
2. Chałupnik A., Borkowska A., Chilimoniuk Z., Dobosz M., Wieteska M., Mizerski G. (2022), *Wpływ pandemii COVID-19 na zdrowie psychiczne wybranych grup społecznych*, Journal of Education, Health and Sport, T. 12, nr 3, s. 32–41.
3. Czerniawska M., Szydło J. (2021), *Do Values Relate to Personality Traits and if so, in What Way? – Analysis of Relationships*, Psychology Research and Behavior Management, vol. 14, s. 511-527.

4. Gutowska A., Sztobryn-Giercuskiewicz J. (2022), *Zdrowie psychiczne w czasie pandemii – perspektywa studentów z niepełnosprawnościami*, [w:] Mikołajczyk-Lerman G., Sztobryn-Giercuskiewicz J. (red.), *Życie z niepełnosprawnością w świecie VUCA*, WUŁ, Łódź, s. 153-172.
5. Jaroszevska E., Ołdak M. (2022), *Ochrona zdrowia, zdrowie i życie ludzkie jako kluczowe obszary zagrożenia w czasie pandemii COVID-19 w Polsce*, *Studia Politologiczne*, vol. 65, s. 51-53.
6. Kluczyński S., Witkowska E., Zabłocka-Żytka L., Czabała J. C., Sokołowska E. (2019), *Ocena zdrowia psychicznego studentów w wymiarze pozytywnym i negatywnym – inwentarz zdrowia psychicznego*, *Psychologia Wychowawcza* 57(15), s. 79-98.
7. Meda N., Pardini S., Slongo I., Bodini L., Zordan M.A., Rigobello P., Visioli F., Novara C. (2021), *Students' mental health problems before, during, and after COVID-19 lockdown in Italy*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022395620311535> [30.03.2023].
8. Piękoś-Lorenc I., Woźnaik-Holecka J., Jaruga-Sękowska S. (2021), *Otyłość, nadwaga i problemy psychiczne jako konsekwencje pandemii koronawirusa*, w: Nowak W., Szaloni K. (red.) *Zdrowie i style życia : ekonomiczne, społeczne i zdrowotne skutki pandemii*, E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa. Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego nr 188, Wrocław, s. 69-80.
9. Popielska A. (2022) *Psychologiczne skutki izolacji społecznej wynikające z pandemii wirusa SARS-COV-2 wśród młodzieży w wieku ponadpodstawowym*, *Społeczeństwo. Edukacja. Język*, Tom 16/2022, s. 241-267.
10. Prowse R., Sheratt F., Abizaid A., Gabrys R.L., Hellemans K.G C., Patterson Z.R., McQuaid R.J. (2021), *Coping With the COVID-19 Pandemic: Examining Gender Differences in Stress and Mental Health Among University Students*, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2021.650759/full> [30.03.2023].
11. Pyżalski J. (2021), *Zdrowie psychiczne i dobrostan młodych ludzi w czasie pandemii COVID-19 - przegląd najistotniejszych problemów*, *Dziecko Krzywdzone. Teoria, Badań, Praktyka*, Vol. 20 Nr 2, s. 92-115.
12. Sidor-Borek P., Szczepaniak K., Pizon I., Molenda D., Matejuk W., Kawka P. (2021), *Studenci Uniwersytetu Warszawskiego w dobie pandemii COVID-19 – aspekty prawne, kryminologiczne i społeczne*, *Biuletyn Kryminologiczny*, nr 28, 95–122.
13. Skalski S. (2021), *Obawy studentów związane z pandemią koronawirusa SARS-CoV-2*, *Edukacja. Terapia. Opieka*, Volume 3, s. 110-128.
14. Son C., Hegde S., Smith A., Wang X., Sasangohar F. (2020), *Effects of COVID-19 on College Students' Mental Health in the United States: Interview Survey Study*, <https://www.jmir.org/2020/9/e21279/> [09.06.2023].

15. Waligóra A. (2021), *Dydaktyka zdalna w czasach pandemii COVID-19 – opinie studentów, wnioski, implikacje praktyczne*, Kultura i Edukacja, nr 3 (133), s. 117-133.
16. Wróblewski F., Żegarski P., Szydło J. (2022), *Wykorzystanie czasu wolnego przez studentów Politechniki Białostockiej*, Akademia Zarządzania, 6(2), s. 307-236.

Return after the pandemic – the state of mental health of students at the Bialystok University of Technology

Abstract

The coronavirus pandemic had a significant impact on the lives of representatives of all sectors of society on various levels. This difficult situation gradually affected the psyche of people who had to find their way in the new reality. The purpose of the article is to study the impact of COVID-19 on the mental health of students of Bialystok University of Technology and analyze this phenomenon in relation to the period before and after the pandemic. The authors identified the following research questions: Did the pandemic affect the mental health of Bialystok University of Technology students? How has the respondents' well-being changed compared to the pre-isolation period? How is the current demand for psychological or psychiatric help among students compared to the situation before the coronavirus? The main issues addressed in the article are related to the type of disorders that the surveyed students began to face. The issue of mental problems occurring among those around the respondents is also addressed. The survey questionnaire Portfolios of Students of PB relating to the financial situation of the respondents was used in the study.

Key words

mental health, students, pandemic

Social media w życiu studentów Politechniki Białostockiej

Filip Wróblewski

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: filip.wroblewski.111369@student.pb.edu.pl

Patryk Żegarski

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: patryk.zegarski.111371@student.pb.edu.pl

Joanna Szydło

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: j.szydlo@pb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2023-0031

Streszczenie

Social media stają się integralną częścią życia społecznego i prywatnego wielu osób, w tym również studentów. Korzystanie z różnych platform, takich jak: Facebook, Instagram czy Twitter może przynieść wiele pozytywnych efektów. Należą do nich rozwijanie zainteresowań, nawiązywanie kontaktów z rówieśnikami, czy zdobywanie informacji. Z drugiej strony social media mogą mieć negatywny wpływ na funkcjonowanie studentów, a w szczególności na stan zdrowia, zarówno fizycznego jak i psychicznego oraz na zaburzenie równowagi pomiędzy życiem prywatnym a akademickim. Celem artykułu jest określenie powodów odwiedzania portali społecznościowych przez studentów Politechniki Białostockiej oraz skutków z tym związanych. Rozważania podjęto na podstawie przeprowadzonego badania ankietowego na grupie 408. studentów Politechniki Białostockiej z 24. kierunków. Wykorzystano technikę CAWI (Computer-Assisted Web Interview). Wyniki badania jednoznacznie wskazują, że praktycznie wszyscy studenci korzystają z mediów społecznościowych. Sposób użytkowania jest uzależniony od takich czynników, jak: zainteresowania, wiek czy miejsce za-

mieszkania. Studenci deklarują również, że dostrzegają zagrożenia wynikające z nadmiernego funkcjonowania w świecie wirtualnym. Podkreślają wagę nawiązywania i pielęgnowania relacji w świecie realnym.

Słowa kluczowe

social media, studenci, życie akademickie

Wstęp

Media społecznościowe stały się integralną częścią życia każdego człowieka. Wkraczają w różne sfery naszego życia od prywatnego do służbowego, od psychicznego do fizycznego, itd. Wśród grupy szczególnie podatnej na wpływ mediów społecznościowych znajdują się studenci. Wielu badaczy zwraca uwagę na fakt, iż social media zmieniają sposób komunikacji i interakcji społecznej, ale również mają znaczący wpływ na samych studentów i ich procesy edukacyjne [Greś i in., 2022].

Szczególnie istotne jest zrozumienie powodów, które skłaniają studentów do korzystania z portali społecznościowych. Pierwszym z nich jest możliwość szybkiej i łatwej komunikacji z innymi ludźmi. Mogą oni utrzymywać kontakt z przyjaciółmi, rodziną i kolegami z różnych uczelni na całym świecie. Drugim aspektem jest możliwość udostępnienia opinii, przedstawiania swoich poglądów, pasji oraz zainteresowań. Sposobność tworzenia treści w postaci zdjęć, tekstów, video itp. daje studentom poczucie spełnienia i samorealizacji oraz umożliwia budowanie osobistego wizerunku online. Trzecim powodem jest dostęp do ogromniej liczby informacji i zasobów edukacyjnych. Mogą oni tworzyć grupy dyskusyjne, fora tematyczne i strony internetowe, które umożliwiają im zdobywanie wiedzy, co niewątpliwie poszerza horyzonty.

Jednak istnieją również negatywne strony związane z wpływem social mediów na studentów. Intensywne korzystanie z mediów społecznościowych, a szczególnie znaczna część doby im poświęcona może powodować złe samopoczucie, pogorszenia zdrowia fizycznego, jak i negatywnie wpływać na efektywność nauki. Kolejnym przykładem może być zaburzenie równowagi między światem online a offline.

Artykuł ten ma na celu określenie powodów odwiedzania portali społecznościowych przez studentów Politechniki Białostockiej oraz skutków z tym związanych.

1. Social media

W czasach współczesnych social media odgrywają fundamentalną rolę w przekazywaniu informacji pomiędzy użytkownikami. Bez wątpienia możemy stwierdzić, że są one największą nowością komunikacji XXI wieku.

A.M. Kaplan i M. Haenlein definiują media społecznościowe jako „grupę aplikacji, opartych w sposób technologiczny oraz ideologiczny na założeniach Web 2.0 i umożliwiających tworzenie i wymianę treści, które są generowane przez użytkowników” [Kaplan i Haenlein, 2010]. Podobnie pojęcie social mediów definiuje K. Doktorowicz [2017], która uważa że są to „różne sposoby wykorzystania Internetu i mobilnych technologii, bazujące na zjawisku komunikacji interaktywnej oraz umożliwiające tworzenie i wymianę treści przez użytkowników”.

Z kolei D. Kaznowski [2016] zaprezentował rozszerzoną wersję definicji social mediów, według której są to „środki przekazu podlegające społecznej kontroli, które mogą być wykorzystywane na dowolną skalę, zawierając zarówno treść przekazu, jak i możliwe punkty widzenia odnoszące się do informacji”.

Możemy zatem zauważyć, że media społecznościowe to dość obszerny znaczeniowo termin, który wskazuje na fenomen rosnącej atrakcyjności komunikacji i współlistnienia społecznego w Internecie [Shurlakova i Wojtkowiak, 2018].

Jedną z konsekwencji rozwoju cyfrowo-technologicznego było pojawienie się tzw. nowych mediów. Należy zaznaczyć, że literatura przedmiotu wskazuje podział na stare i nowe media [Pokorna-Ignatowicz i Bierówka, 2011]. Za stare/tradycyjne media uważamy takie środki masowego przekazu, jak: telewizja, radio czy prasa. Natomiast za nowe media przyjmujemy „techniki, technologie, a także instytucje służące komunikacji, wykorzystujące metody cyfrowe do rejestracji, zapisywania, przechowywania danych, tworzenia i transmisji przekazów. Nowe media charakteryzują się hipertekstową strukturą przekazu i odbioru, możliwością programowania (asynchronią nadawania i odbioru), interaktywnością, kumulatywnością, globalnym zasięgiem i jednocześnie indywidualnością dostępu” [Bauner, 2009]. Social media adresują swój komunikat, jak sama nazwa wskazuje, do mniejszych społeczności. Zatem te przekazy mediów społecznościowych są bardziej trafne i angażujące odbiorcę i nie wpisują się w zjawisko tabloidyzacji mediów, która wynika z masowego adresowania: próby dotarcia do wszystkich widzów (zarówno do profesora, jak i do robotnika) [Wieczorek, 2022].

Media społecznościowe znacznie różnią się od mediów tradycyjnych. Główne różnice zostały określone przez N. Morgan, G. Jones i A. Hodges [2010] i są to:

1. Zasięg – obie grupy mediów są w stanie docierać do szerokiego grona odbiorców. W mediach tradycyjnych istnieją jednak większe ograniczenia, np. technologiczne i kosztowe. W mediach społecznościowych możliwości są niemal nieograniczone, a o zasięgu decyduje głównie atrakcyjność informacji dla odbiorców.
2. Dostępność – media tradycyjne posiadają jednostki zarządzające, które decydują o możliwości udostępnienia informacji i często wymagają nakładów finansowych. Media społecznościowe, mimo że również posiadają jednostki zarządzające, są dostępne dla każdego i są w dużej mierze darmowe.
3. Użyteczność – media tradycyjne wymagają specjalnych umiejętności, aby udostępnianą informację odpowiednio przygotować. Media społecznościowe umożliwiają rozprzestrzenianie informacji bez specjalnego przygotowania.
4. Natychmiastowość – informacje w mediach społecznościowych rozchodzą się natychmiast, znacznie szybciej niż w mediach tradycyjnych.
5. Trwałość – informacje udostępnione w mediach tradycyjnych nie podlegają już zmianom, w mediach społecznościowych mogą one być na bieżąco aktualizowane [Pokorna-Ignatowicz i Bierówka, 2011; Morgan i in., 2018] .

Opisując główne różnice, jakie zachodzą między mediami tradycyjnymi, warto pochylić się również nad funkcjami mediów społecznościowych.

Do głównych funkcji social mediów można zaliczyć:

- współdzielenie;
- publikację (prezentację opinii i poglądów);
- współtworzenie i kooperację;
- budowanie i podtrzymywanie relacji;
- komunikację;
- informowanie (także komentowanie bieżących wydarzeń) [Laskowska, 2012].

Wyżej wymienione funkcje wskazują dwie istotne kwestie. Pierwsza z nich to możliwość prowadzenia dyskusji z innymi użytkownikami w sieci, co w przeciwieństwie do mediów tradycyjnych, które cechuje jednokierunkowa komunikacja jest niemożliwe. Kolejną kwestią jest praktyczne wykorzystanie możliwości social mediów w odmiennych aspektach, takich jak rozrywka, ale również w kontekście prowadzenia dyskusji na tematy polityczne czy przedstawiania swoich poglądów innym użytkownikom.

2. Typologia social mediów

Niewątpliwie z roku na rok coraz więcej osób jest przychylnych do korzystania z social mediów. Potwierdzają to badania udostępnione w raporcie *Digital 2022*, z którego dowiadujemy się o rosnącej liczbie osób aktywnych w social mediach. W styczniu 2022 roku (4,623 mld) w porównaniu ze styczniem roku poprzedniego (4,199 mld) liczba aktywnych użytkowników wzrosła o 10,1% [*Digital 2022: Global Overview Report*, 2023].

Istnieje wiele podejść klasyfikacji social mediów. Można dzielić je ze względu na popularność, istotność, funkcjonalność, zasięg społeczny, obszary aktywności użytkowników i wiele innych. Jednak A. Kaplan i M. Haenlein [2010] zwrócili uwagę na inne aspekty. Są to m.in.: poziom autoprezentacji i samoujawnienia oraz stopień społecznej obecności i bogactwa medialnego.

Tab. 1. Podział social mediów ze względu na stopień społecznej obecności/ bogactwa medialnego

		Stopień społecznej obecności i bogactwa medialnego		
		NISKI	ŚREDNI	WYSOKI
Poziom autoprezentacji i samoujawnienia	WYSOKI	Blogi (np. Twitter)	Serwisy społecznościowe (np. Facebook)	Wirtualne światy społecznościowe (np. Second Life)
	NISKI	Projekty oparte na współpracy (np. Wikipedia)	Społeczności kontentowe (np. YouTube)	Wirtualne światy gier (np. World of Warcraft)

Źródło: [Kaplan i Haenlein, 2010, s. 62].

W powyższej tabeli przedstawiono dwa poziomy autoprezentacji i samoujawnienia, które wchodzą w relacje ze stopniem społecznej obecności i bogactwa medialnego. Korelacja chęci udostępniania/ujawnienia się w social mediach wraz z poziomem posiadanego bogactwa medialnego uwidacznia portale internetowe, które charakteryzują się konkretnymi wartościami wyżej wymienionych kryteriów. Wiele z tych mediów operuje na kilku poziomach społecznych interakcji, a więc podział ten nie jest do końca miarodajny ze względu na zacierające się pomiędzy nimi granice. Dla przykładu Twitter nie tylko jest platformą mikroblogową, ale służy też do wymiany szeroko rozumianych informacji [Shi i in., 2013].

Zdaniem D. Kaznowskiego, najodpowiedniejszą klasyfikacją social mediów jest ich podział ze względu na funkcje:

- media społeczne służące prezentacji opinii i poglądów, np. blogi, Twitter;
- media społeczne służące współdzieleniu zasobów, np. YouTube, TikTok;

- media społeczne nastawione na budowanie i podtrzymywanie relacji, np. Facebook;
- media społeczne nastawione na komunikację i dyskusję, np. fora internetowe;
- media społeczne nastawione na bieżące wydarzenia, np. mikroblogi;
- media społeczne nastawione na współtworzenie lub kooperację, np. gry MMO (ang. Massive Multiplayer Online Game) [Kaznowski, 2016].

Najpopularniejszym portalem mediów społecznościowych od lat jest Facebook. Potwierdzają to badania przeprowadzone przez S. Dixon opublikowane na stronie statista.com, dzięki którym możemy zauważyć sukcesywnie rosnący trend korzystania z tej platformy. Facebook pod koniec czwartego kwartału 2022 r. posiadał 2,963 miliarda aktywnych użytkowników [Facebook: *quarterly number of MAU*, 2023]. Porównując rok poprzedni (2,912 mld), platforma zyskała 51 milionów nowych użytkowników. Facebook został uruchomiony 4 lutego 2004r. na Uniwersytecie Harvarda przez Marka Zuckerberga i był początkowo przeznaczony przed wszystkim osobom studiującym na tej uczelni [Facebook, 2023]. Jest to serwis społecznościowy, w ramach którego zarejestrowani użytkownicy mają możliwość:

- publikacji postów, zdjęć, komentarzy oraz odnośników;
- korzystania z komunikatora;
- video rozmów oraz konwersacji grupowych;
- korzystania z Facebook Connect, czyli funkcji, która pozwala logować się do innych witryn, przy wykorzystaniu platformy;
- korzystania ze skrzynki pocztowej;
- dostępu do statystyk administrowanych stron i fanpage'y;
- korzystania z osi czasu z naniesionymi datami;
- dostępu wersji na urządzenia mobilne [Wieczorek, 2021].

Niewątpliwie medium to jest aktualnie z jednym z najchętniej wykorzystywanych w działach marketingowych przedsiębiorstw narzędziem z zakresu mediów społecznościowych [Wicińska, 2017]. Dzięki temu studenci pozyskują możliwości zdobycia pracy/ praktyk, lub rozwinięcia swojej firmy.

Kolejną najpopularniejszą platformą według raportu *Digital 2023: Global Overview Report* [2023] jest YouTube, który w styczniu 2023 roku posiadał 2,514 mld użytkowników. Jest to stworzony w 2005 roku serwis internetowy umożliwiający zamieszczanie, nadawanie na żywo, przeglądanie różnego rodzaju filmów, komentowanie ich i zostawianie reakcji w formie polubienia obejrzanego klipu. 27 lutego 2017 roku YouTube ogłosił, że użytkownicy oglądają miliard godzin filmów dziennie [YouTube, 2023].

Na trzecim miejscu pod kątem popularności uplasował się Instagram, który posiada 2 mld aktywnych użytkowników na całym świecie [Digital 2023: Global Overview Report, 2023]. Z tego portalu w Polsce korzysta ponad 10,4 miliona użytkowników [Digital 2023: Poland Report, 2023]. Instagram datuje swój początek na rok 2010. Jest to aplikacja oraz platforma społecznościowa umożliwiająca dzielenie się fotografiami oraz filmikami z życia codziennego. Po dwóch latach od powstania, a dokładnie w kwietniu 2012 roku właściciel Facebooka M. Zuckerberg postanowił wykupić platformę za około 1 mld dolarów [Instagram, 2023]. Użytkownicy Instagrama mogą obserwować oraz komentować zdjęcie dodawane przez inne osoby [Paliszkiewicz, 2016]. Umieszczane w serwisie fotografie mają udowodnić, że autor zdjęcia był w jakimś miejscu czy też spotkał się z konkretną osobą. Należy jednak zaznaczyć, że oprócz indywidualnych motywacji niektóre fotografie umieszczane na Instagramie przez znanych użytkowników zawierają głębsze przesłanie [Bąk, 2016].

Z aplikacji TikTok w Polsce korzysta ponad 10,14 miliona użytkowników (stan na styczeń 2023 r.), dzięki temu aplikacja ta zajmuje czwarte miejsce względem popularności w Polsce, a w 2022 roku była ona najpopularniejszą aplikacją mobilną na świecie [Mobirank, 2023]. Głównym założeniem TikToka jest możliwość publikowania krótkich nagrań wideo, formą zbliżoną do teledysków. Najpopularniejszymi formami materiałów na tiktoku są:

- ip-sync – taniec połączony z przybliżonym wykonaniem oryginalnego utworu wykonawcy połączony najczęściej z playbackiem;
- stand-up – występy komediowe;
- pokaz – prezentacja umiejętności, np. tanecznej;
- tutorial – poradniki;
- stream – relacja na żywo.

Twitter jest serwisem społecznościowym, który powstał w 2006 roku. Twórcami byli Jack Dorsey, Ev Williams oraz Biz Stone. Charakteryzuje się on możliwością tworzenia mikrobloga, czyli dodawania krótkich, jednozdaniowych wiadomości tekstowych do 280 znaków, tzw. tweetów na swoich profilach. Osoby publikujące treści na tej platformie często są określane jako „twitterzy”. Użytkownicy tej platformy najczęściej obserwują osoby publiczne i profile firmowe znanych marek. Ideą mikrologów jest przekazywanie informacji o czynności wykonywanej w danej chwili, lub różnego rodzaju przemysłów. Odpowiednikami mikroblogów w różnych mediach społecznościowych są tzw. „statusy” [Sojkin, 2009].

Messenger jest komunikatorem internetowym stworzonym przez amerykański konglomerat technologiczny (Metę). Aplikacja pierwszy raz została uruchomiona

9 sierpnia 2011 roku i obecnie pracuje na wszystkich systemach operacyjnych w telefonach. Służy do wysyłania wiadomości, zdjęć, filmów, naklejek i innych plików, a także pozwala reagować na wiadomości znajomych [Messenger, 2023]. Aplikacja umożliwia również wysyłanie połączeń głosowych i wideorozmów pomiędzy aktywnymi użytkownikami. Oferuje ona również możliwość szyfrowania wiadomości oraz dostęp do minigier. Według raportu *Digital 2023: Global Overview Report* [2023] w styczniu 2023 komunikator posiadał 931 miliona aktywnych użytkowników.

3. Wpływ social mediów na życie studentów

Młodzi ludzie coraz chętniej i coraz szybciej angażują się w wirtualny świat Internetu. Wielu z nich znajduje swoje miejsce w globalnej sieci zaraz po urodzeniu [Łuszczek, 2011]. Współczesny młody człowiek nie wyobraża sobie życia bez dostępu do Internetu, który jest dla niego nieocenionym źródłem informacji. Bardzo atrakcyjną formą komunikacji i rozrywki współczesnej młodzieży stały się portale społecznościowe, które w ciągu ostatnich kilku lat przeżywają bardzo dynamiczny rozwój i ogromny wzrost liczby użytkowników [Warzecha, 2017]. Rozwój wiedzy może nastąpić poprzez swobodny dostęp do informacji i komentarzy, w tym również do tych publikowanych na oficjalnych profilach tradycyjnych mediów. Jednakże oprócz wzbogacenia wiedzy należy zauważyć zjawisko pauperyzacji intelektualnej, związane z brakiem krytycznego podejścia do analizowanych treści oraz przekazywaniem nieprawdziwych informacji, fake newsów oraz działaniami propagandowymi i dezinformacją [Gliwa, 2019].

Media społecznościowe mają wpływ na ludzką psychikę, lecz nie zawsze ma to pozytywny wydźwięk. Codzienne spędzanie czasu na portalach społecznościowych może uzależnić, bo znacząco wpływa na chemię mózgu. Sygnał powiadomienia wywołuje uwolnienie dopaminy, a wielokrotne powtarzanie się tej sytuacji może w perspektywie długoterminowej spowodować problemy. Według ostatnich badań istnieje silna korelacja między liczbą spędzonych godzin w mediach społecznościowych a depresją, szczególnie wśród osób młodych. Im dłużej korzystają z mediów społecznościowych, tym bardziej obniża się ich nastrój. Na większości kont pojawiają się posty starannie wyselekcjonowane, pokazujące wyłącznie atrakcyjne strony życia [Medonet, 2023]. Portale, które miały początkowo pomagać w komunikacji i budowaniu więzi społecznych, znacząco zaburzają te obszary. Często świat social mediów staje się miejscem ucieczki z niewygodnych sytuacji społecznych [Greś i in. 2022]. „Prezentujemy tam nasze momenty chwały. Publikujemy swoje

jedno selfie na 10, bo na 9 pozostałych wyglądamy mało atrakcyjnie...Chętnie pokazujemy sukcesy, zadziwiając dyskretnie milcząc o porażkach” [*Media samotnościowe*, 2023]. Chcąc pokazać światu idealne życie wpływamy na samoocenę odbiorcy, która po zobaczeniu wyidealizowanego życia, może się obniżyć. Porównywanie się ze znajomymi z mediów społecznościowych zazwyczaj nie sprawia, że czujemy się lepsi. Oglądanie profesjonalnie wyretuszowanych zdjęć na Instagramie albo sprawdzanie statusów na Facebooku może powodować frustrację. Badanie przeprowadzone przez Uniwersytet w Kopenhadze wykazało, że stali użytkownicy Facebooka cierpią z powodu "wirtualnej zazdrości", natomiast ci, którzy korzystają z tej platformy rzadko, wykazują dużo wyższy poziom akceptacji [*Medonet*, 2023].

Pomimo tych złych stron mediów społecznościowych, istnieją również te dobre. Należy pamiętać o tym, że zamysł powstania tych wszystkich portali był inny niż wyżej przedstawiono. O tym, że media społecznościowe mogą być bardzo przydatne, przekonać można się było całkiem niedawno, kiedy na świecie rozpoczęła się pandemia COVID-19 [*Moczyłowska*, 2021]. W okresie, kiedy kontakty społeczne były raczej niewskazane, portale społecznościowe pozwoliły utrzymać kontakt z innymi ludźmi – dzięki nim możliwe było nawiązywanie rozmów z bliskimi, jak i łączenie się z nimi na videorozmowy. Social media stanowią przestrzeń, w której komunikować się mogą ze sobą ludzie z różnych miast i z różnych części globu. Portale społecznościowe obfitują w różnego rodzaju grupy, które łączą fanów jakiegoś artysty, młode matki czy członków jednej społeczności zawodowej (np. lekarzy lub prawników). W ten sposób media społecznościowe stają się miejscem, gdzie możliwa jest wymiana doświadczeń czy wzajemne udzielanie sobie porad. Dodać tutaj trzeba, że w sieci potrzebną pomoc można uzyskać w zasadzie natychmiastowo [*Poradnik Zdrowie*, 2023]. Social media umożliwiają poznanie nowych kolegów/koleżanek z innych części Polski lub świata. Owe kontakty mogą przerodzić się w długotrwałe przyjaźnie.

4. Metodyka badań

W niniejszym artykule zastosowano metodę ilościową. Przeprowadzono badania ankietowe z wykorzystaniem techniki CAWI (Computer-Assisted Web Interview). W kwestionariuszu ankiety umieszczono kilka pytań dotyczących korzystania z social mediów przez studentów, takich jak: preferowane platformy, czas spędzony na portalach społecznościowych, urządzenia używane do przeglądania mediów, determinanty usuwania kont, a także częstotliwość ich aktywności w Internecie. W kwestionariuszu zastosowano różne typy pytań, w tym dychotomiczne, otwarte i wielokrotnego wyboru.

W badaniu wzięło udział 408. studentów Politechniki Białostockiej z 24. różnych kierunków. Przeprowadzenie badań i pozyskanie niezbędnych informacji zajęło 32 dni, od 4 kwietnia do 5 maja 2023 roku. Charakterystykę próby badawczej przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Charakterystyka próby badawczej

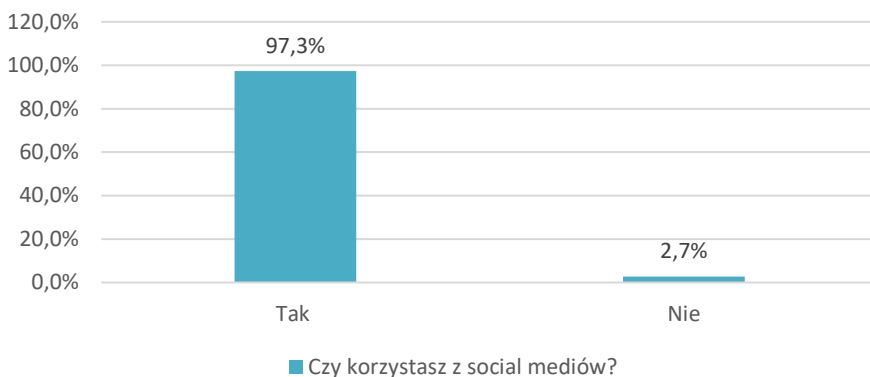
Zmienna	Charakterystyka
Płeć	Kobieta – 46,1% (188) Mężczyzna – 52% (212) Inna – 0,7% (3) Nie chcę odpowiadać na to pytanie – 1,2% (5)
Wiek	Poniżej 20 lat – 12% (49) 20 – 22 lat – 64,7% (264) 23 – 25 lat – 17,9% (73) 26 – 28 lat – 3,4% (14) 29 – 31 – 1% (4) Powyżej 32 lat – 1% (4)
Miejsce zamieszkania	Wieś – 23,3% (95) Miasto do 50 tys. – 19,6% (80) Miasto od 51 do 150 tys. – 11% (45) Miasto od 151 do 500 tys. – 44,1% (180) Miasto powyżej 501 tys. – 2% (8)
Rok Studiów	I – 41,2% (168) II – 28,9% (118) III – 17,9% (73) IV – 7,6% (31) V – 4,4% (18)
Kierunek studiów	Architektura wnętrz – 0,5% (2) Architektura krajobrazu – 0,2% (1) Biotechnologia – 0,5% (2) Budownictwo – 0,2% (1) Energetyka ciepła – 0,5% (2) Gospodarka przestrzenna – 0,7% (3) Inżynieria środowiska – 0,7% (3) Leśnictwo – 0,5% (2) Ekoenergetyka – 0,2% (1) Elektronika i telekomunikacja – 0,2% (1) Elektrotechnika – 2,9% (12) Informatyka – 2% (8) Informatyka i ekonometria – 3,9% (16) Matematyka stosowana – 1% (4) Automatyka i robotyka – 2,7% (11) Inżynieria biomedyczna – 1,7% (7) Mechatronika – 2% (8)

Zmienna	Charakterystyka
	Mechanika i budowa maszyn – 2,9% (12)
	Inżynieria meblarstwa – 0,7% (3)
	Logistyka – 29,4% (120)
	Turystyka i rekreacja – 1,7% (7)
	Zarządzanie – 36,3% (148)
	Zarządzanie i inżynieria produkcji – 7,6% (31)
	Zarządzanie i inżynieria usług – 0,7% (3)

Źródło: opracowanie własne.

5. Wyniki badań

Badanie dotyczyło zagadnień związanych z mediami społecznościowymi. Pierwsze z nich odnosiło się do używania social mediów. Rezultaty tego pytania zostały przedstawione na rysunku 1.

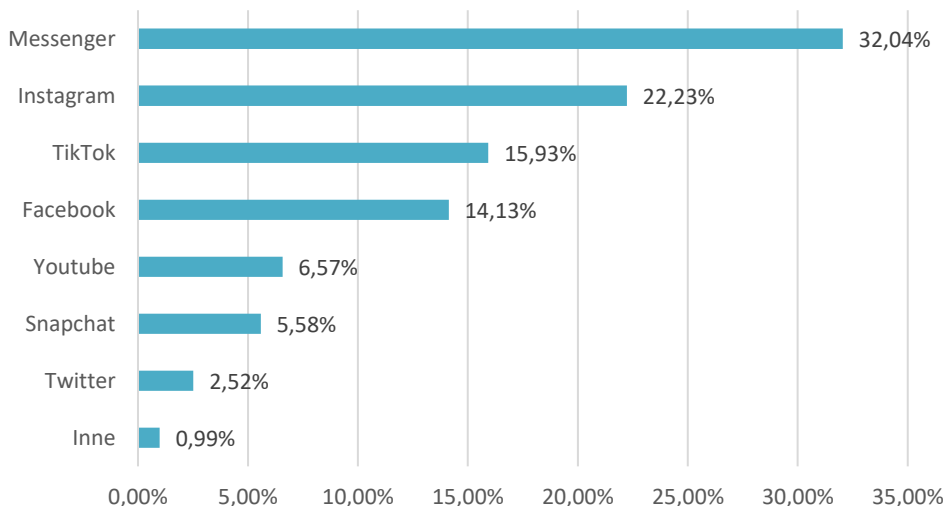


Rys. 1. Rozkład odpowiedzi dotyczących użytkowników mediów społecznościowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Prawie wszyscy ankietowani (97%) zadeklarowali, że korzystają z mediów społecznościowych, natomiast nieliczna grupa (3%) respondentów oznajmiła, że nie używają SM.

Kolejna kwestia dotyczyła preferowanych mediów społecznościowych przez studentów Politechniki Białostockiej. Wyniki badań zaprezentowano na rysunku 2.

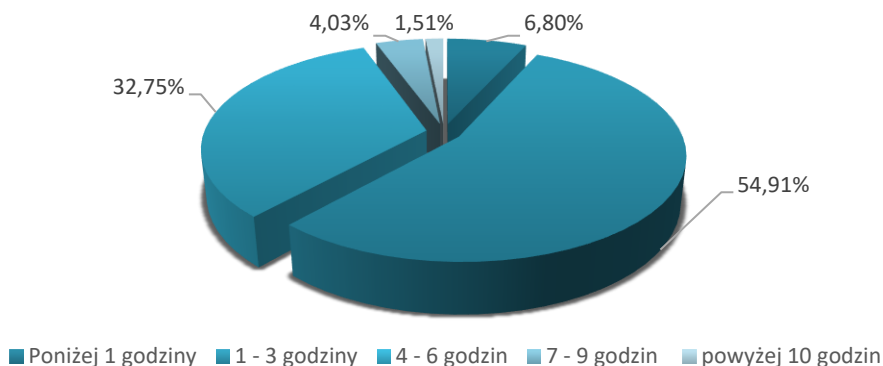


Rys. 2. Popularne media społecznościowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Najczęściej wykorzystywanym przez nich medium okazał się Messenger (32%). Jego popularność skorelowana jest z przeznaczeniem, bowiem służy do kontaktowania się między innymi z rówieśnikami. Na drugim miejscu plasuje się Instagram (22%), a na trzecim TikTok (16%). Dalej plasują się kolejno: YouTube (7%), Snapchat (6%), Twitter (3%) oraz inne (1%).

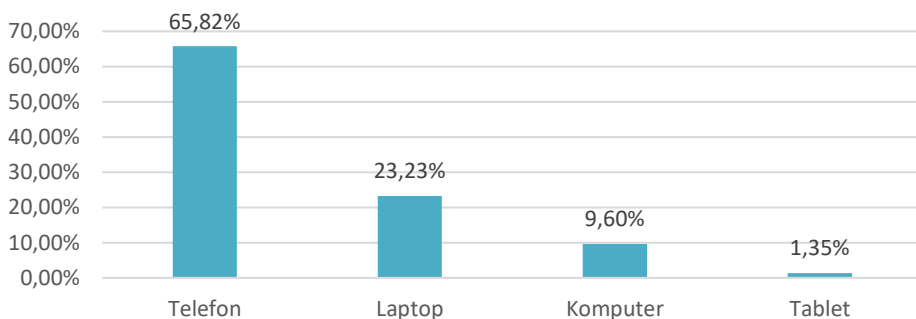
Należy zaznaczyć, iż zdecydowana większość ankietowanych (ok. 55%) spędza od 1 do 3 godzin na użytkowaniu mediów społecznościowych. Grupa osób, które korzystają z mediów społecznościowych między 4 a 6 godzin stanowi około 33% badanych. Mały odsetek osób (ok. 4 %) wykorzystuje social media od 7 do 9 godzin w ciągu doby. Najmniejszą grupą badawczą są osoby, którzy spędzają czas w świecie wirtualnym powyżej 10 godzin dziennie (1,5%). Warto również zauważyć, że niewielki odsetek badanych (ok. 1,8%) poświęca social mediom mniej niż godzinę dziennie. Dane te sugerują, że social media stanowią istotną część codziennych aktywności badanych (Rys. 3).



Rys. 3. Średni czas poświęcony social mediom przez ankietowanych

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Z badań wynika, iż najczęściej wykorzystywanym urządzeniem do przeglądania mediów społecznościowych jest telefon (66%). Interpretując ten wynik, możemy śmiało stwierdzić, że w obecnych czasach nie jest to zaskoczeniem, gdyż żyjemy w dobie Interentu, a telefon w większości przypadków mamy przy sobie (Rys. 4). Mniej popularne okazały się urządzenia, takie jak laptop (23%), czy komputer stacjonarny (10%). Najmniej studentów wykorzystuje tablet (1%).

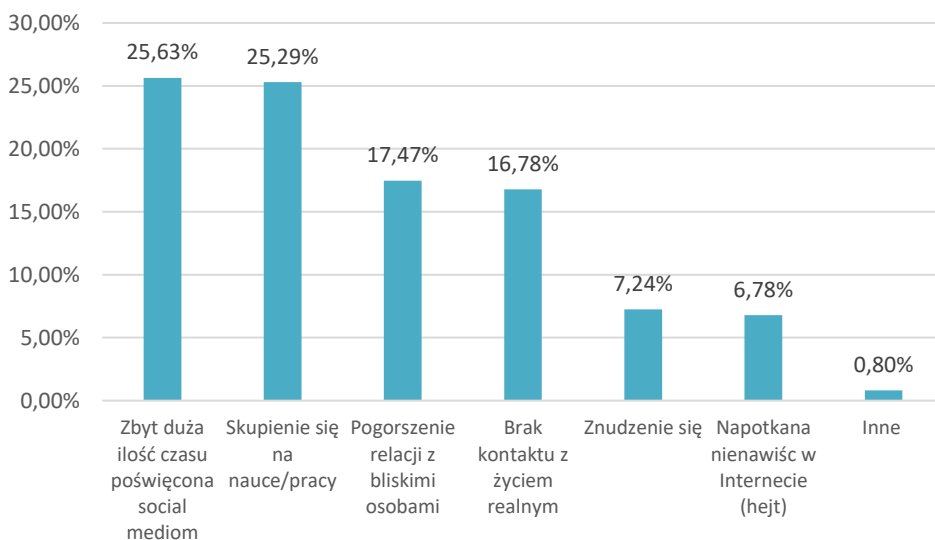


Rys. 4. Preferowane urządzenia do przeglądania mediów społecznościowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Analizując wyniki ankiet możemy stwierdzić, że około 25% badanych uważa, że zbyt duża liczba godzin poświęcona na social media może determinować usunięcie konta. Co czwarta osoba zaznaczyła, że nauka lub wykonywana praca jest wystarczającym czynnikiem, aby przestać przeglądać i publikować treści w mediach

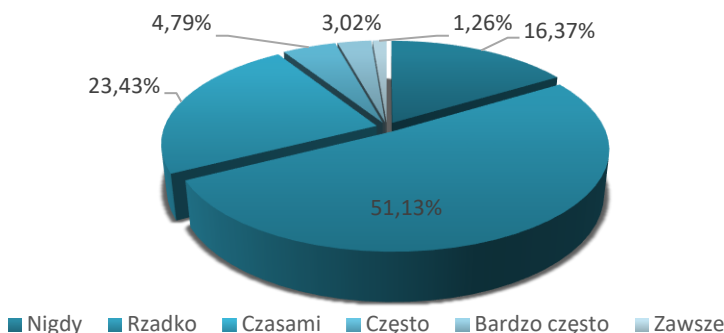
społecznościowych. Część badanych wskazała również, że może zdecydować się na usunięcie konta, jeśli korzystanie z social mediów wpłynie negatywnie na relacje z bliskimi osobami (17,47%) lub wywoła brak kontaktu z rzeczywistym życiem (16,78%). Nienawiść w Internecie (tzw. hejt) oraz znurzenie korzystaniem z mediów społecznościowych zostały wskazane jako determinanty usunięcia konta przez odpowiednio 7% i 6% ankietowanych. Inne przyczyny, takie jak: znudzenie się informacjami, pogorszenie stanu psychicznego lub nadmierna liczba reklam wyświetlanych w Internecie zaznaczyło mniej niż 1 % respondentów (Rys. 5).



Rys. 5. Przestanki do usunięcia kont w mediach społecznościowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

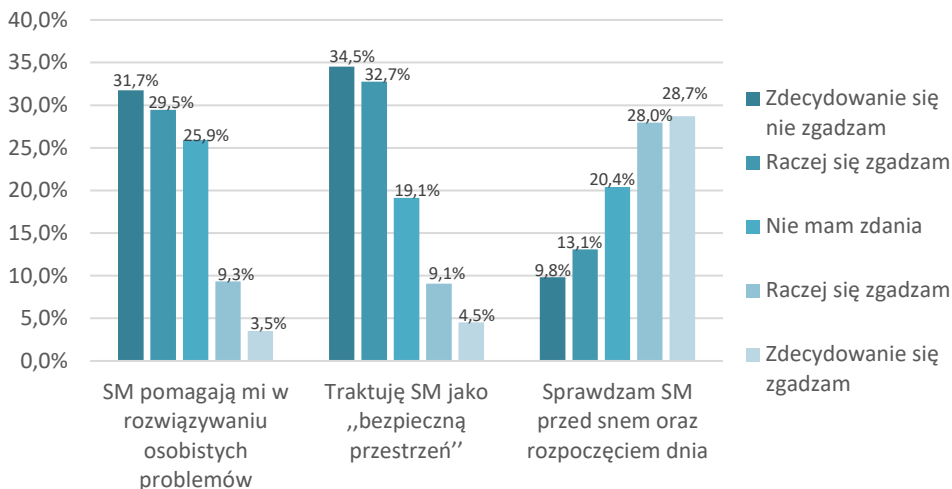
Na podstawie wyników ankiety można wysunąć wnioski, że większość badanych rzadko lub sporadycznie udziela się w Internecie, odpowiednio 51,13% i 23,43%. Trzecią najczęstszą deklaracją przez respondentów był całkowity brak udostępniania i komentowania treści w mediach społecznościowych (ok. 16%). Jedynie niewielka grupa badanych (8,07%) zadeklarowała udzielenie się w sieci często lub bardzo często. Można zatem przypuszczać, że przyczyną takiego stanu rzeczy jest brak czasu lub brak zainetowania daną tematyką (Rys. 6).



Rys. 6. Częstotliwość aktywności w Internecie

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

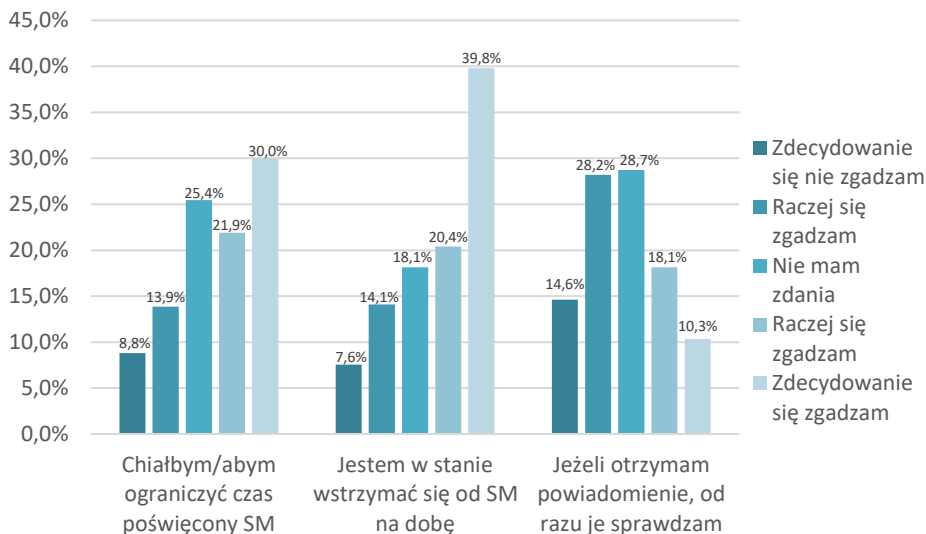
Większość badanych nie uważa, że media społecznościowe są przydatne w rozwiązywaniu problemów osobistych, ani też nie traktuje ich jako bezpiecznej przestrzeni. Niemniej jednak, ponad 28% respondentów przyznało, że korzysta z social mediów zarówno przed snem, jak i po przebudzeniu, co może wskazywać na ich istotność w życiu codziennym. Blisko jedna czwarta badanych pozostaje wobec obu pytań ankiety obojętna. Warto zauważyć, że mniejsza liczba studentów (ok. 12,8%) zgadza się z twierdzeniem o pomocy ze strony mediów społecznościowych w rozwiązywaniu osobistych problemów, podobnie jak w przypadku traktowania ich jako „bezpiecznej przestrzeni” (ok. 13,6%). Z kolei podobna liczba studentów zadeklarowała, że nie korzysta z mediów społecznościowych przed snem jak i od razu po przebudzeniu (Rys. 7).



Rys. 7. Rola mediów społecznościowych w życiu studentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

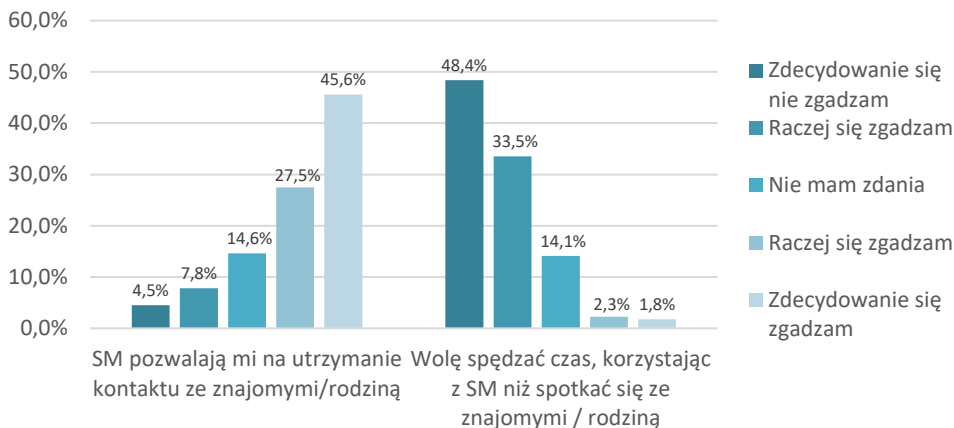
Możemy zauważyć, że 30% studentów zdecydowanie chciałoby ograniczyć swój czas poświęcony na przeglądanie SM, a tylko 9% uznało, że nie potrzebuje takiej zmiany. Należy podkreślić, iż 25% badanych nie potrafiło się ustosunkować. Spoglądając na poprzednie pytanie i wyniki obecnego możemy zauważyć pewną niekonsekwencję. Prawie połowa respondentów (40%) uznała, że jest w stanie wytrzymać dobę bez mediów społecznościowych, a znaczna mniejszość (8%) nie podołałaby temu wyzwaniu. W przypadku, gdy dostajemy powiadomienie na telefon, tylko 10% oznajmiło, że od razu je sprawdza, a 15% odrzuciło tę tezę. Dla ponad 28% ankietowanych ta kwestia jest obojętna, co stanowi najwyższy wynik odnoszący się do tego stwierdzenia (Rys. 8).



Rys. 8. Stosunek respondentów do częstotliwości użytkowania mediów społecznościowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

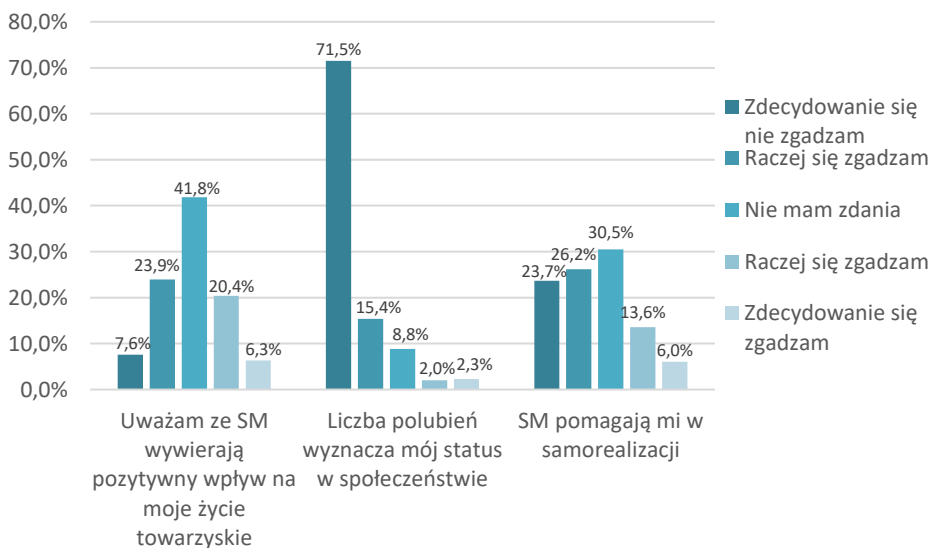
Kolejną kwestią, na którą zwrócono uwagę w badaniu był aspekt utrzymywania kontaktu ze znajomymi lub rodziną w związku z korzystaniem z social mediów. Z badań wynika, że 290 osób z całej próby badawczej (408 osób), uważa, że media społecznościowe pozwalają im na utrzymywanie kontaktu z bliskimi osobami, z czego 181 osób (45,6%) jest zdecydowanie tego pewna. Z drugiej strony ponad 80% ankietowanych nie zgadza się z tezą, że woli spędzać czas, korzystając z social mediów kosztem spotkań z bliskimi osobami. Około 14% studentów nie ma zdania na ten temat. Warto jednak podkreślić, że tylko niewielka grupa badanych (mniej niż 2 %) zdecydowanie się zgadza z tym stwierdzeniem (Rys. 9).



Rys. 9. Kontakty w świecie wirtualnym i realnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Kolejna ważna kwestia dotyczyła liczby polubień w świecie wirtualnym. Autorów artykułu frapowało, na ile jest to istotne w życiu studentów (Rys. 10).



Rys. 10. Media społecznościowe a życie towarzyskie

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego Portfele Studentów PB 2023.

Ankietowani w większości uznali, że liczba polubień nie wyznacza ich statusu w społeczeństwie (72%), lecz 2% zgadza się z tą tezą. Według 6% media społecznościowe mają pozytywny wpływ na ich życie towarzyskie, a w przypadku 8% jest to nieprawda. Należy zauważyć, iż 42% wstrzymało się od odpowiedzi. Możemy przypuszczać, że nie są w stanie odpowiedzieć jednoznacznie na to pytanie. W przypadku 6% studentów social media pomagają im w samorealizacji, przy czym 24% jest przeciwnego zdania. Pewna część respondentów nie ma zdania odnośnie do tego stwierdzenia.

6. Dyskusja wyników i podsumowanie

Respondenci zostali przebadani pod kątem wpływu social mediów na ich życie. Wybierali opcje, które według nich najlepiej odzwierciedlają stan rzeczywisty, kierując się własnym doświadczeniem. Największy procent ankietowanych zaznaczył, że najczęściej korzysta z komunikatora Messenger (32,04%). Według badań przeprowadzonych przez Meltwater możemy zauważyć, że w Polsce najbardziej popularną platformą jest Facebook (87,5%), przy czym w przeprowadzonym badaniu Portfele Studentów PB 2023, Facebook ugruntuwał się na czwartym miejscu. Messenger, który został wytypowany przez studentów Politechniki Białostockiej na pierwszym miejscu, w tych samych badaniach zajął drugie miejsce (79,3%) [*Digital 2023: Poland Report*, 2023]. Oczywiście trzeba przy tym uwzględnić charakterystykę próby badawczej w obu przedsięwzięciach. Badanie przeprowadzone przez Meltwater objęło przedstawicieli różnych grup wiekowych (próba reprezentatywna przedstawiająca rozkład demograficzny użytkowników social mediów w Polsce), natomiast badanie przeprowadzone na potrzeby niniejszej publikacji dotyczyło tylko grupy studentów, reprezentujących przedział wiekowy od 20. do 32. lat.

Warto zauważyć, że największa część respondentów (54,91%) przegląda media społecznościowe od godziny do trzech godzin w ciągu doby. Należy również podkreślić, iż w 2022 roku, 68,5% studentów PB zaznaczyło, że spędza swój wolny czas „serfując” w Internecie [Wróblewski i in., 2022]. Biorąc pod uwagę wnioski z raportu przeprowadzonego przez Meltwater, statystyczny Polak spędza czas w mediach społecznościowych ok 6,5h dziennie. Zatem wynik niniejszych badań nie jest pesymistyczny. W tym zbiorze znajduje się blisko 33 % respondentów. Najmniejsza część ankietowanych (ok. 6%) odpowiedziała, że spędza powyżej 7 godzin na dobę w świecie wirtualnym. Ten wynik przekracza średnią użytkownika mediów społecznościowych przez statystycznego Polaka. Jedną z przyczyn tak długiego korzystania z social mediów może być złe zarządzanie czasem, brak dodatkowego hobby lub brak chęci jego znalezienia, co może skutkować pogorszonym samopoczuciem.

Ankietowani użytkownicy mediów społecznościowych zadeklarowali, że byliby skorzysci do ich usunięcia, gdyby poświęcili im zbyt dużą ilość czasu. Możemy wysnuć wnioski, że studenci PB dbają o urozmaicenie aktywności i nie ograniczają się tylko do funkcjonowania w świecie wirtualnym. Są chętni do lepszego wykorzystywania swojego czasu niżeli poświęcanie go w imię przeglądania mediów społecznościowych. Warto w tym miejscu również podkreślić, że duża część respondentów (ok. 60%) odpowiedziała, że byłaby w stanie wstrzymać się od social mediów na dobę. Drugą najczęściej pojawiającą się odpowiedzią było skupienie się na nauce czy pracy, co potwierdza tezę o efektywnym wykorzystywaniu czasu wolnego. Około 17% ankietowanych odpowiedziało, że pogorszenie relacji z bliskimi osobami lub brak kontaktu z życiem realnym byłoby wystarczającą determinantą do usunięcia swoich kont w social mediach.

Serwisy społecznościowe stają się powoli integralną częścią naszego życia codziennego [Popiołek, 2015]. Badanie wśród studentów wykazały, że mimo popularności mediów społecznościowych, społeczność akademicka preferuje inne formy spędzania czasu wolnego niż przeglądanie ich. Respondenci deklarują, że byliby skłonni usunąć swoje konta w mediach społecznościowych, gdyby zaburzyło im to funkcjonowanie i wpłynęło negatywnie na jakość życia.

Reasumując, odpowiedzi ankietowanych sugerują, że więzi z ludźmi w świecie realnym są bardziej wartościowe niż relacje wirtualne. Autorzy uważają, że temat wymaga dalszej eksploracji, bowiem media społecznościowe to stale rozwijająca się przestrzeń Internetu. Ukazujące się regularnie badania, pozwalają zaobserwować zmiany, jakie mają miejsce w przeciągu kilku, bądź kilkunastu lat.

ORCID iD

Joanna Szydło: <https://orcid.org/0000-0002-2114-4770>

Literatura

1. Bauer Z. (2009), *Nowe media*, w: E. Chudziński (red.), *Słownik wiedzy o mediach*, wyd. 2, Warszawa.
2. Bąk A. (2016), *Serwisy społecznościowe – efekt Facebooka i nie tylko*, Media i Społeczeństwo, nr 6.
3. *Digital 2022: Global Overview Report*, https://www.slideshare.net/slideshow/embed_code/key/oaWfQnORsn6Ns8 [21.04.2023].
4. *Digital 2023: Global Overview Report*, <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report> [22.04.2023].

5. *Digital 2023: Poland Report*, <https://datareportal.com/reports/digital-2023-poland> [22.04.2023].
6. Doktorowicz K. (2017), *Media społecznościowe. Dialog w przestrzeni*, Tom 2, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
7. *Facebook: quarterly number of MAU*, <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>, [21.04.2023].
8. *Facebook*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Facebook> [22.04.2023].
9. Gliwa S. (2019), *Wpływ mediów społecznościowych na opinie i nastroje społeczne*, Przegląd naukowo-metodologiczny - Edukacja dla bezpieczeństwa, Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa w Poznaniu, nr 2, s. 247-255.
10. Greš M., Moroz M., Olszewska A.M. (2022), *Negatywne konsekwencje wykorzystania mediów społecznościowych w opinii kobiet i mężczyzn – analiza statystyczna wyników badania ankietowego studentów podlaskich uczelni*, Akademia Zarządzania, 6(3), s. 454-476.
11. *Instagram*, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Instagram> [22.04.2023].
12. Kaplan A.M., Haenlein M. (2010), *Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media*, Business Horizons 53(1), 2010, s. 59–68.
13. Kaznowski D. (2016), *Social media – społeczny wymiar Internetu*, w: J. Królewski, P. Sala (red.), *E-marketing. Współczesne trendy. Pakiet startowy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
14. Laskowska L.(2012), *Nowe media w służbie człowieka. Zarys problematyki w kontekście etyki i aksjologii mediów*, Teologia Praktyczna, nr 13, s. 123-137.
15. Łuszczek K. (2011), *Pedagogiczne aspekty uczestnictwa dzieci i młodzieży w serwisach społecznościowych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 656, s. 129-148.
16. *Media samotnościowe*, <https://spidersweb.pl/2018/11/badania-wplywu-mediow-spo-lecznościowych-na-zdrowie.html> [29.04.2023].
17. *Medonet*, <https://www.medonet.pl/zdrowie,social-media--jak-wplywaja-na-nasze-zdrowie-i-funkcjonowanie-w-swiecie-,artykul,57620257.html>, [25.04.2023].
18. *Messenger*, <https://www.messenger.com/features> [22.04.2023].
19. *Mobirank*, <https://mobirank.pl/2023/01/01/najczesciej-pobierane-aplikacje-mobilne-w-2022-roku/> [22.04.2023].
20. Moczydłowska J. (2021), *Work in a Home Office System – Opinions of a Group of Managers in an MBA Program*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 1, s. 37-50.
21. Morgan N., Jones G., Hodges A. (2010), *Social Media. The Complete Guide to Social Media From The Social Media Guys*, <http://www.yumpu.com/en/document/view/5539277/the-completeguide-to-social-media-the-social-media-guys>, [18.03.2023].

22. Paliszkiewicz J. (2016), *Rola mediów społecznościowych w innowacyjnym kształceniu*, w: R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, T. II, Opole.
23. Pokorna-Ignatowicz K., Bierówka J. (red.) (2011), „*Stare media wobec „nowych”, „nowe media wobec „starych”*”, Media i Polityka, tom 3, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków.
24. Popiołek M. (2015), *Serwisy społecznościowe w przestrzeni internetowej – (social)mediatyfikacja życia codziennego*, Zeszyty Prasownicze, 58 (1), s. 60-71.
25. *Poradnik zdrowie*, <https://www.poradnikzdrowie.pl/psychologia/zdrowie-psychiczne/cienie-i-blaski-social-mediow-wplyw-na-zdrowie-fizyczne-i-psychiczne-aa-C3zZ-Dej4-8sMs.html> [29.04.2023].
26. Shi Z., Rui H., Whinston A.B (2013), *Content Sharing in a Social Broadcasting Environment: Evidence from Twitter*, MIS Quarterly, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2341243 [20.04.2023].
27. Shurlakova N., Wojtkowiak M. (2018), *Młodzi w social mediach – wybrane aspekty funkcjonowania polskich i rosyjskich studentów w E-sieci*, <https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/18850/m%C5%82odzi%20w%20social%20mediach.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [20.04.2023].
28. Sojkin B. (2009), *Informacyjne podstawy decyzji marketingowych*, PWE, Warszawa.
29. Warzecha K. (2017), *Portale społecznościowe formą rozrywki i komunikacji współczesnej młodzieży – analiza statystyczna*, Studia Ekonomiczne, nr 318, s. 84-107.
30. Wicińska K. (2017), *Media społecznościowe jako narzędzie rozwijające działania marketingowe przedsiębiorstw*, Rynek - Społeczeństwo – Kultura, nr 3(24), s. 115-121.
31. Wieczorek L. (2021), *Celebryci na Facebooku i Instagramie. Wpływ publikowanych treści na odbiorcę*, Zeszyty Studenckiego Ruchu Naukowego Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, TOM 30, s. 239-248.
32. Wieczorek L. (2022), *Rola mediów społecznościowych w życiu pokolenia C*, iNFO-TEZY, nr1(12), s.73-89.
33. Wróblewski F., Żegarski P., Szydło J. (2022), *Wykorzystanie czasu wolnego przez studentów Politechniki Białostockiej*, Akademia Zarządzania, 6(2), s. 307-236.
34. *YouTube*, <https://blog.youtube/news-and-events/you-know-whats-cool-billion-hours/> [22.04.2023].

Social media in the lives of Białystok University of Technology students

Abstract

Social media is becoming an integral part of many people's social and personal lives, including students. Using various platforms such as: Facebook, Instagram or Twitter can have many positive effects. These include, for example, developing interests, connecting with peers and gaining information. On the other hand, social media can have a negative impact on students' functioning, particularly on health, both physical and mental, and on the imbalance between personal and academic life. The purpose of the article is to determine the reasons why students of Białystok University of Technology visit social media sites and the consequences associated with it. The considerations were undertaken on the basis of a survey conducted on a group of 408 students of Białystok University of Technology from 24 fields of study. The technique used was CAWI (Computer-Assisted Web Interview). The results of the survey clearly indicate that virtually all students benefit from social media. Usage depends on factors such as interests, age and place of residence. Students also declare that they recognize the dangers of excessive functioning in the virtual world. They emphasize the importance of establishing and nurturing relationships in the real world.

Key words

social media, students, academic life