



MŁODZI LOGISTYCY W NAUCE

redakcja

Agnieszka Mroczek-Czterwertyńska

Studenckie Zeszyty Naukowe
Państwowej Uczelni
Angelusa Silesiusa

MŁODZI LOGISTYCY W NAUCE – NR 4/2021

**Studenckie Zeszyty Naukowe
Państwowej Uczelni Angelusa Silesiusa**

red. Agnieszka Mroczek-Czetyrtyńska

Recenzja:

prof. dr hab. inż. Jerzy Szkutnik

prof. dr hab. Andrzej Małkiewicz

Redakcja językowa, korekta tekstów:

Zespół

Skład:

Małgorzata Myszowska

© Copyright by Państwowa Uczelnia Angelusa Silesiusa, Wałbrzych 2021

e-ISBN 978-83-63839-70-3

Wydawnictwo Państwowej Uczelni Angelusa Silesiusa

ul. Zamkowa 4, 58-300 Wałbrzych

tel. + 48 74 641 92 26, e-mail: wydawnictwo@puas.pl

www.puas.pl

SPIS TREŚCI

Wstęp.....	7
------------	---

CZĘŚĆ I

Logistyka regionu

Krzysztof Bananasiak, Magdalena Runke Wpływ dostępności komunikacyjnej na atrakcyjność turystyczną Aglomeracji Wałbrzyskiej w kontekście rozwoju geocachingu jako nowoczesnej formy turystyki ...	11
Paweł Wolski Problem kongestii w mieście Wałbrzych – analiza oraz propozycja rozwiązań naprawczych	20
Anna Ciesielska, Marta Bednarek Strefy parkowania – ich rola w kształtowaniu komfortu podróży i życia w mieście Wałbrzych	29
Magdalena Runke Konkurencyjność kolejowych przewozów pasażerskich względem motoryzacji indywidualnej w Aglomeracji Wrocławskiej	41
Kacper Wysocki, Patryk Chwedczuk Propozycje usprawnień w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi na przykładzie miast Wałbrzych i Boguszów-Gorce	54
Jakub Szczupakowski Nowoczesne rozwiązania w logistyce miejskiej na przykładzie miasta Poznań.....	63
Mateusz Włostowski, Izabela Zientek, Maria Cieśla Koncepcja integracji taryfowo-biletowej transportu zbiorowego w logistyce miejskiej Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii	73
Kacper Wysocki, Bartosz Rydel Koncepcja budowy szybkiego tramwaju na terenie miasta Wałbrzych	88

CZĘŚĆ II

Innowacje w logistyce

Magda Miętiewska, Konstanty Ćwiąka <i>Big Data</i> – jak ułatwić sobie życie	101
Joanna Szymańska, Hubert Pasierbski Wdrażanie rozwiązań innowacyjnych w logistyce – sukcesy, istniejące problemy i dalsze wyzwania	108
Eliza Banak, Magdalena Grajek Scentralizowanie potencjału transportowego.....	119
Paulina Ruszkowska, Ewelina Stokowska <i>Smart city</i> – koncepcje i perspektywy	128
Aleksandra Horowska, Paulina Mielnik Systemowe podejście do logistyki rewersyjnej.....	138
Michał Ziółkowski, Marcin Rozner Pojazdy autonomiczne w transporcie pasażerskim i towarowym – szanse i zagrożenia.....	147
Paulina Mielnik <i>Car sharing cargo</i> – jedna z podstaw ekonomii współdzielenia w Polsce.....	158
Aleksandra Guderska, Paulina Juszczyńska Problem ostatniej mili w przestrzeni logistyki miejskiej – studium przypadku.....	169
Magdalena Grabowy, Agnieszka Wielgosz <i>Smart city</i> drogą ku przyszłości.....	186
Joanna Apryjas, Klaudia Jankowicz Wybrane rozwiązania transportowe w logistyce miejskiej wpływające na komfort życia mieszkańców miasta	197
Maria Modzelewska, Rafał Borowski Nowoczesne systemy wspierające sterowanie przepływami zasobów w sieciach dostaw.....	205

WSTĘP

Cokolwiek umysł ludzki jest w stanie wymyśleć i w co uwierzyć, może też osiągnąć.
Napoleon Hill

Innowacje odgrywają znaczącą rolę w rozwoju gospodarki, zwłaszcza logistyki. Zmiany, jakie zachodzą na rynku, dotyczą wielu aspektów, w tym m.in. procesów biznesowych, procesów podejmowania decyzji, a także przepływu dóbr. Przedsiębiorcom nie wystarczają już tylko ewolucja i ciągle dostosowywanie – pojawia się potrzeba wprowadzania rozwiązań o charakterze innowacyjnym, mających znamiona niemal rewolucji rynkowych. Taka idea przyświeca cyklicznie odbywającym się spotkaniom studentów w ramach Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Młodych Logistyków „Pollogus”. Jej uczestnicy to studenci różnych ośrodków akademickich, którzy podejmują wysiłki wskazywania praktycznych i jednocześnie innowacyjnych rozwiązań, skierowanych na logistykę – nowych podejść, nowych metod i nowych rozwiązań.

W ręce Czytelników oddajemy czwarty numer serii „Młodzi Logiści w Nauce”, który w większości zawiera artykuły przygotowane na VIII i IX konferencje „Pollogus” pt. „Innowacje w logistyce – dylematy i współczesne wyzwania” oraz „Logistyka w rejonie – wyzwania społeczne, środowiskowe, techniczne i technologiczne”. Sześć artykułów stanowi wynik studenckich projektów badawczych zrealizowanych przez studentów Państwowej Uczelni Angelusa Silesiusa. Projekty te były prezentowane przed szeroką publicznością (w tym przedstawicielami środowiska społeczno-gospodarczego i akademickiego) podczas konwersatorium naukowego pt. „Młodzi logiści dla Aglomeracji Wałbrzyskiej”. Oba wydarzenia odgrywają ważną rolę w kalendarzu Instytutu Przyrodniczo-Technicznego, w którym prowadzone są studia pierwszego i drugiego stopnia na kierunku logistyka, i są realizowane dzięki zaangażowaniu studentów Koła Naukowego Młodych Logistyków „Just in Time”.

Pierwsza część opracowania poświęcona została rozwiązaniom dla Aglomeracji Wałbrzyskiej – logistyce regionu. Obszary, wokół których skupili się autorzy, to turystyka, problemy komunikacyjne i transportowe, a także gospodarka odpadami. Podjęta przez autorów tematyka wpisuje się bezpośrednio w Strategię rozwoju Aglomeracji Wałbrzyskiej na lata 2013-2020, a propozycje, poparte badaniami własnymi, stanowią ciekawe rekomendacje dla samorządów terytorialnych. Druga część opracowania to efekt pracy studentów z różnych polskich ośrodków akademickich, takich jak: Akademia Morska w Gdyni, Uniwersytet Łódzki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Politechnika Poznańska, Wojskowa Akademia Techniczna oraz Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych. Zaproponowane w artykułach innowacje dotyczą m.in. gro-

madzenia danych w wirtualnych chmurach, rozwiązań w przedsiębiorstwach logistycznych i sieciach dostaw oraz nowoczesnych środków transportu. Wszystkie teksty dotyczą współczesnej problematyki funkcjonowania logistyki w nowoczesnych warunkach gospodarczych.

Wszystkie zebrane w zeszycie artykuły wymagały szerokiej wiedzy i dużego zaangażowania autorów. Spotkania, takie jak konferencje czy konwersatoria, są dla studentów doskonałym miejscem do wymiany informacji, doświadczeń, a przede wszystkim do kształtowania umiejętności formułowania wypowiedzi i nawiązywania relacji. Dlatego też tak ważne jest rozpowszechnianie i promowanie zmagania młodych naukowców – forma publikacji stanowi swoiste ukoronowanie ich zaangażowania, wysiłku i włożonej pracy. Jako redaktor czwartego numeru zeszytu „Młodzi Logistycy w Nauce” serdecznie zachęcam i zapraszam Czytelników do lektury i poszukiwania inspiracji w podejmowanych przez autorów obszarach badawczych.

Justyna Mroczek-Czetwertyńska

CZĘŚĆ I

Logistyka regionu

WPŁYW DOSTĘPNOŚCI KOMUNIKACYJNEJ NA ATRAKCYJNOŚĆ TURYSTYCZNĄ AGLOMERACJI WAŁBRZYSKIEJ W KONTEKŚCIE ROZWOJU GEOCACHINGU JAKO NOWOCZESNEJ FORMY TURYSTYKI

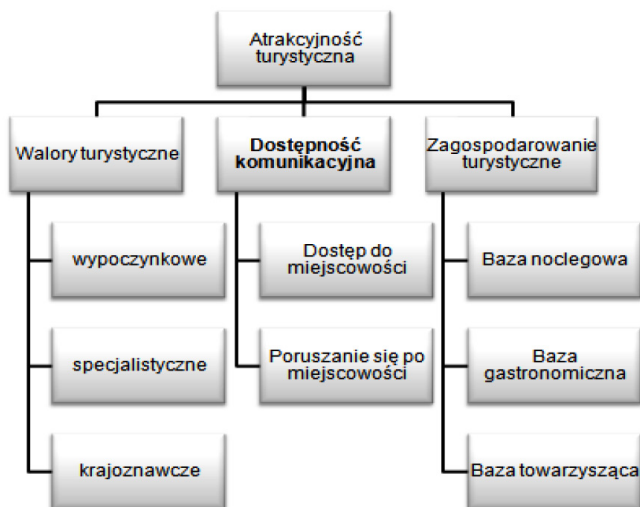
▪ **Streszczenie:** Mówiąc o atrakcyjności turystycznej, kluczowym elementem, na który należy zwrócić uwagę, są nie tylko liczba i różnorodność atrakcji turystycznych, ale także wszelkie elementy infrastruktury pozwalające do atrakcji dotrzeć oraz przemieszczać się między nimi. Turystyka w podstawowym założeniu jest zjawiskiem pozytywnym zarówno dla turystów, jak i dla mieszkańców destinacji turystycznej. To dzięki niej turysta może odpocząć, nauczyć się czegoś lub doznać pewnych odczuć estetycznych. Ludność miejscowa, mająca możliwość pracy w ramach obsługi ruchu turystycznego, także powinna zostać wzbogacona o pewne doświadczenia i przeżycia. Dynamicznie rozwijającą się formą turystyki jest obecnie geocaching, potocznie nazywany zabawą w szukanie skarbów. Geocaching czerpie z każdego typu turystyki i każdemu turyście jest w stanie zaoferować coś ciekawego. Z jednej strony może on stanowić doskonały wabik na potencjalnych turystów, a z drugiej odpowiednio wykorzystany może stać się narzędziem do badania trendów i zachowań turystów oraz miernikiem zadowolenia, potrzeb i oczekiwań turystów. Analizując aktywność turystów odwiedzających istniejące skrytki (lub celowo do tego stworzone), zauważymy, które miejsca wymagają pewnych działań z zakresu dostępności komunikacyjnej, tak aby atrakcyjność turystyczna regionu została polepszona. Co więcej, analizując komentarze mające rolę odpowiednika ankiet, dowiemy się, jakie konkretne problemy zostały napotkane przez odwiedzających.

▪ **Słowa kluczowe:** geocaching, dostępność komunikacyjna, atrakcyjność turystyczna

WSTĘP

Wałbrzych jako miasto o silnej pozycji ekonomicznej na tle pozostałych gmin Aglomeracji Wałbrzyskiej jest centrum decydującym o standardzie życia w regionie. Aby skutecznie realizować zadania z zakresu regulacji poziomu życia, musi posiadać silną infrastrukturę oraz środki ją wspierające. Można powiedzieć, że funkcje, jakie pełnią poszczególne miasta, są układane zgodnie z posiadaną infrastrukturą transportową, co w pewnym stopniu ogranicza możliwość dowolnego konstruowania przestrzeni gmin. Zaniedbania w kreacji infrastruktury transportowej bądź niedopasowanie się do już istniejącej mogą mieć poważne konsekwencje i wywoływać straty. Wydaje się, że Aglomeracja Wałbrzyska jako obszar o bogatej historii oraz walorach przyrodniczych powinna kłaść duży nacisk na analizę wpływu transportu nie tylko na przemysł i handel, ale i na turystykę. Najpopularniejsze typy turystyki, które można wskazać w strukturze produktu turystycznego Aglomeracji Wałbrzyskiej, stanowią turystyka poznawcza i wypoczynkowa. Turystyka

poznawcza dąży do jak najlepszego poznania świata w określonej dziedzinie. Turysta w czasie podróży ma możliwość nie tylko poznania czegoś zupełnie mu nieznanego, ale także skonfrontowania już posiadanych wyobrażeń ze stanem rzeczywistym. Turyści mają okazję poznać walory danego obszaru oraz jego historię, zrozumieć wartość środowiska oraz prawidłowo interpretować dziedzictwo kulturowe. Turystyka poznawcza doskonale wpływa zarówno edukacyjnie, jak i wychowawczo na uczestników podróży. Turystyka wypoczynkowa to obok turystyki poznawczej najpowszechniejszy typ turystyki. Turyści, wyjeżdżając, chcą odpocząć (aktywnie lub biernie), niekoniecznie poznawać, zwiedzać¹. Są to dwa różne spojrzenia na turystykę, jednakże niezależnie od typu turystyki wpływ na atrakcyjność turystyczną ma dostęp do atrakcji.



Rys. 1. Struktura atrakcyjności turystycznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie T. Lijewski, B. Mikułowski, J. Wyrzykowski, Geografia turystyki Polski, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 16, 17.

Pojęciem związanym z turystyką jest atrakcyjność turystyczna, która zgodnie z T. Lijewskim jest sumą walorów turystycznych, dostępności komunikacyjnej oraz zagospodarowania turystycznego. Walorami turystycznymi określa się cechy i części środowiska naturalnego oraz wytwory ludzkiego działania, które są ciekawe dla turysty. Dzielą się one na walory wypoczynkowe, walory krajoznawcze, walory specjalistyczne. Pierwszy typ służy odnowie lub utrzymaniu na obecnym poziomie równowagi psychicznej i fizycznej. Przedmiotem walorów wypoczynkowych są walory przyrodnicze środowiska naturalnego. Najczęściej rozpatrywanymi walorami naturalnymi są: rzeźba terenu, wody powierzchniowe, roślinność oraz klimat. Cechy te warunkują funkcje wypoczyn-

¹ W. Gaworecki, Turystyka, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 26-47.

kowe danego obszaru turystycznego. Kolejny rodzaj walorów zaspokaja potrzebę poznawania – mogą to być zarówno walory pochodzenia naturalnego, powstałe bez jakiegokolwiek udziału człowieka, jak i walory antropogeniczne, czyli będące wytworem ludzkiej działalności, oraz walory, charakteryzujące się tym, że działalność człowieka nie zmieniła ich charakteru. Natomiast walory specjalistyczne to cechy środowiska naturalnego, które umożliwiają uprawianie turystyki kwalifikowanej aktywnej, lub występujące wody mineralne i odpowiednie warunki klimatyczne dające możliwość lecznictwa uzdrowiskowego.

Dostępność komunikacyjna jest cechą, która określa możliwości turysty związane z tym, aby z miejsca stałego zamieszkania mógł dostać się do celu swej podróży. Stanowi ją także sieć szlaków, ścieżek, dróg, wyciągów pozwalająca turystyce na dotarcie do miejsc dla niego atrakcyjnych w obrębie odwiedzanego regionu².

GEOCACHING

Ciekawą metodą, która może służyć analizie wpływu dostępności komunikacyjnej na kreację wielkości ruchu turystycznego, może być nowoczesna forma turystyki – geocaching. Skupia ona miłośników turystyki wszelkich, skrajnie różnych, podstawowych typów turystyki. Geocaching jest bardzo taną metodą promocji destynacji pod względem kosztów przypadających na przyciągniętego turystę do danej atrakcji. Jest także swoistym bogatym katalogiem walorów turystycznych, tych powszechnie znanych i tych znanych znacznie mniej, które być może nigdy nie byłyby turystycznie interesujące, a za sprawą ukrytego małego pojemniczka stały się atrakcyjne. W końcu geocaching jest narzędziem, które pozwala zmierzyć rozmieszczenie ruchu turystów za pośrednictwem wpisów odwiedzających w fizycznej książeczce i na stronie internetowej.

CZYM JEST GEOCACHING I JAKI JEST JEGO POTENCJAŁ?

Geocaching jest nowoczesną formą turystyki, której początków dopatruje się w roku 2000 w wydarzeniu, gdy prezydent Bill Clinton nakazał odkodowanie zakłóconego systemu GPS. Z tej okazji Dave Ulmer postanowił ukryć pierwszy pojemnik geocache (wiadro) w lesie, umieszczając w nim różne przedmioty, które miały przyciągnąć uwagę potencjalnych poszukiwaczy. W pojemniku umieścił trochę pieniędzy, stary aparat i stare srebro, logbook oraz ołówek, aby kolejni znalazcy mogli wpisywać swoje wizyty. Na forum miłośników systemu GPS napisał: „Make your own stash in a unique location, put in some stuff and a log book. Post the location on the Internet. Soon we will have thousands of stashes all over the world to go searching for. Have Fun!! Dave...”³.

² T. Lijewski, B. Mikułowski, J. Wyrzykowski, *Geografia turystyki Polski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 16, 17.

³ <https://groups.google.com/forum/#topic/sci.geo.satellite-nav/vF5FqFQuRSY> [dostęp: 27.04.2016].



Rys. 2. Pierwsza skrytka geocachingowa

Źródło: <https://www.geocaching.com/blog/2015/12/geocaching-in-2015-a-year-in-review/> [dostęp: 16.04.2016].

Miał rację, zabawa w poszukiwanie skarbów rozrosła się na niemal cały świat, a jedna skrytka znajduje się nawet w Międzynarodowej Stacji Kosmicznej⁴. Można przyjąć, że geocaching za-domowił się w Polsce na dobre we wrześniu 2009 roku. Wtedy to liczba skrytek zlokalizowanych w naszym kraju i zarejestrowanych w największym serwisie geocachingowym geocaching.com osiągnęła liczbę 1000. Jednakże tylko niecała połowa z nich była aktywna, czyli sprawdzana, serwisowana i utrzymana przez założycieli. Od maja 2013 roku nastąpił silny wzrost aktywnych skrytek; w lutym 20216 roku było ich w Polsce 29 029. Przez cały okres rozwoju geocachingu w Polsce nie zaobserwowano tendencji spadkowej, następuje ciągle wzrost (z drobnymi odchyleniami) liczby skrytek. Pod względem liczby skrytek znajdujących się w poszczególnych województwach na pierwszym miejscu plasuje się województwo dolnośląskie z liczbą skrytek wynoszącą 5257. Dolnośląskie pod względem zarówno liczby skrytek przypadających na powierzchnię, jak liczby znalezień (379 928) znajduje się na pierwszym miejscu w Polsce, czyli aktywność turystów jest w nim największa. Jedynie w kategorii liczby skrytek przydających na mieszkańca ustępuje miejsca województwu kujawsko-pomorskiemu. Z tej statystyki widać, że województwo dolnośląskie posiada największy potencjał związany z geocachingiem w skali całego kraju⁵.

⁴ https://www.geocaching.com/geocache/GC1BE91_international-space-station?log=y [dostęp: 28.04.2016].

⁵ <http://www.geocaching.pl/statistics.php> [dostęp: 28.04.2016].

BADANIA

Na mapie na rys. 1 oznaczone zostały drogi krajowe i drogi wojewódzkie, które dla Aglomeracji Wałbrzyskiej mają największe znaczenie ze względu na obsługę ruchu kołowego. Wniosek taki można wyciągnąć, analizując dane zawarte w prognozie ruchu na drogach wojewódzkich dla województwa dolnośląskiego stworzonej przez DSDiK. W dzisiejszych czasach czymś zwyczajnym jest zatrzymanie się na posiłek, nie zaś korzystanie z suchego prowiantu. Coraz częściej przy głównych trasach ruchu kołowego lokalizowane są sklepy, punkty gastronomiczne, a większość obecnych stacji benzynowych proponuje swoim klientom usługi gastronomiczne. Przy wzroście liczby samochodów i często braku możliwości darmowego, legalnego zaparkowania występowanie parkingów wydaje się kluczowym problemem.



Rys. 3. Sieć drogowa w Aglomeracji Wrocławskiej

Źródło: http://dsdik.wroc.pl/images/stories/grafika/drogi/uklad_drogowy_1_I_2016.jpg [dostęp: 28.02.2016].

Tabela 1. Wybrane skrytki znajdujące się przy głównej trasie ruchu kołowego

Miejscowość	Nazwa skrytki	Data publikacji	Liczba odwiedzin	Liczba znalezień	Średnia na miesiąc
Wałbrzych	W drodze na Straconkę 3	12.01.2015	50	47	3,846153846
Szczawno-Zdrój	Park Zdrojowy 8	26.09.2013	95	89	3,392857143
Świdnica	Kościół NMP Królowej Polski	23.10.2013	81	81	3
Jedlina-Zdrój	Bulodrom-Jedlina	03.09.2015	14	11	2,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.geocaching.pl/map.php> [dostęp: 17.02.2016].

Tabela 2. Wybrane skrytki znajdujące się przy głównej trasie ruchu kołowego (z trudniejszym dostępem)

Miejscowość	Nazwa	Data publikacji	Liczba odwiedzin	Liczba znalezień	Średnia na miesiąc
Wałbrzych	ul. Wieniawskiego	4.11.2015	69	69	6,9
Świdnica	dom Czerwonego Barona	5.17.2014	101	100	4,347826087
Mieroszów	Mieroszów	5.10.2013	155	151	5,535714286
Świebodzice	mury obronne	6.06.2015	55	52	6,875

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.geocaching.pl/map.php> [dostęp: 17.02.2016].

Znaczenie położenia atrakcji turystycznych w pobliżu dostępnych tras i darmowych parkingów można z łatwością zaobserwować na przykładzie wybranych skrytek. W tabeli 1 umieszczone zostały wybrane skrytki znajdujące się przy głównej trasie ruchu kołowego. Znajdują się one w różnych miastach o różnej atrakcyjności turystycznej. W omawianej formie turystyki samą atrakcją są pojemniki, które należy odnaleźć. Skrytki założono w odmiennych okresach w różnorodnych miejscach, o odmiennym stopniu atrakcyjności turystycznej w potocznym rozumieniu. Średnia miesięczna liczba zalogowanych wizyt turystów w tych lokalizacjach mieści się w przedziale 4,34-6,9. W tabeli 2 zamieszczono dane dotyczące skrytek, do których dotarcie wymaga najczęściej poniesienia opłaty parkingowej lub przejścia kilkuset metrów, a także pewnego wysiłku i uprzedniego sprawdzenia sposobu i warunków dotarcia do skrytek. Miesięczna średnia liczba zalogowanych wizyt w tych miejscach wyniosła ok. 2,8-3,8.

Kolejnym ważnym składnikiem dostępności komunikacyjnej jest możliwość łatwego dotarcia do miejsca atrakcji turystycznych dla turystów pieszych i rowerowych. Podczas analizy dostępności komunikacyjnej trudno nie skorzystać z narzędzi zawierających dane, które można poddać analizie przy obserwacji możliwości poruszania się pieszo bądź też rowerem. Interesującym darmowym narzędziem jest tu OpenStreetMap. Mapy te zawierają takie elementy infrastruktury, jak chodniki, ścieżki i drogi rowerowe. Wybrane miejsca za pomocą map OSM należy osobiście sprawdzić, gdyż dane służące tworzeniu map dostarczane są przez samych użytkowników, czyli mogą w pewnym stopniu odbiegać od rzeczywistości bądź być nieaktualne.

Przyglądając się mapom OSM, można wytypować kilka podobnych miejsc, jeśli chodzi o drogi gruntowe, leśne czy polne. W większości skrytek średnia liczba odwiedzin na miesiąc mieści się w przedziale 3-4, co można przyjąć za pewne optimum, a wszelkie odchylenia od tego poziomu będą czymś spowodowane. Do puli miejsc stanowiących akceptowalny poziom zadowolenia należy zaliczyć także Stary Książ, ponieważ analizując dokładnie systematykę wpisów geocekerów, zauważymy wzrost popularności i liczby odwiedzin w tym miejscu. Założyć zatem można, iż w ciągu paru lat nastąpiła poprawa dostępności komunikacyjnej tej lokalizacji. Przedstawioną w tabeli 3 ujemnie odbiegającą skrytką jest linia kolejowa nr 291 7. Udając się tam, zobaczymy, że standard ścieżki, po której poruszają się turyści, zmienia się na pewnych odcinkach: część jest utwardzona, jednak część jest zaniedbana, zarośnięta roślinnością, co w znaczącym stopniu utrudnia poruszanie się wzdłuż linii kolejowej. Analizując dodatkowo poziom odwiedzin w miejscach oznaczonych skrytkami z tej samej serii, zauważymy, że wraz z przybliżaniem się do zabudowań,

Tabela 3. Wybrane skrytki znajdujące się przy drogach polnych, gruntowych lub leśnych

Miejscowość	Nazwa	Data publikacji	Liczba odwiedzin	Liczba znalezień	Średnia na miesiąc
Szczawno-Zdrój	linia kolejowa nr 291 7	06.11.2014	30	30	2
Wałbrzych	wąwóz Pełcznicy 2	14.04.2015	59	56	5,8
Stare Bogaczowice	zamek Cisy	21.06.2009	80	74	1,025641026
Stare Bogaczowice	krzyż pokutny Cieszów	05.04.2015	30	30	3
Boguszów Gorce	droga krzyżowa, stacja IV	09.02.2014	80	78	3,333333333
Lubawka	Krucza Skała	29.04.2011	229	227	3,948275862
Wałbrzych	Harcówka	07.09.2012	161	155	3,926829268
Wałbrzych	Stary Książ	26.01.2008	223	223	2,322916667

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.geocaching.pl/map.php> [dostęp: 17.02.2016].

tam, gdzie trasa jest w stanie najlepszym, rośnie liczba odwiedzin. Kolejnym ujemnie odbiegającym od normy miejscem jest zamek Cisy, co może na pierwszy rzut oka dziwić. Poziom odwiedzin od początku funkcjonowania skrytki, czyli od 2009 roku, zasadniczo się nie zmienia w ujęciu rocznym, a więc nie ma związku z upowszechnieniem się geocachingu. Co więcej, znajdująca się nieopodal skrytka „krzyż pokutny Cieszów” odznacza się od zamku wyższym poziomem odwiedzin. Potencjalnie ruiny zamku są zdecydowanie atrakcyjniejsze turystycznie, jednak coś powoduje, iż mniej turystów tam dociera. Dokładniej analizując systematykę wpisów oraz ich treść, zauważymy wahania liczby odwiedzin w ujęciu miesięcznym oraz wskazania przez turystów na brak odpowiedniej kładki do przejścia na drugą stronę przepływającego strumienia. Miesiące, w których widać obniżony ruch turystyczny, charakteryzują się największą sumą opadów w ciągu roku, a więc brak kładki zmniejsza zainteresowanie tym miejscem. Brak przejścia na drugą stronę ogranicza ruch turystów do poziomu 30-40% odwiedzających, którzy prawdopodobnie byliby zainteresowani tą lokalizacją. Miejscem znacząco odbiegającym od założonego optimum jest także skrytka wąwóz Pełcznicy 2, z tą różnicą, że odchylenie odbiega dodatnio i wskazuje na występowanie pozytywnych czynników oddziałujących na dostępność tego miejsca. Liczba odwiedzin, z niewielkimi zmianami, utrzymuje się na podobnym poziomie przez cały rok. Trasa przebiegająca w miejscu zlokalizowania skrytki jest zadbaną, utwardzoną, ma oznaczenia, jest wyposażona w tablice informacyjne, zainstalowane są też specjalne kładki umożliwiające sprawne poruszanie się po ścieżce.

Pomimo występowania na terenie aglomeracji wielu tras rowerowych niestety trudno analizować wpływ występowania dróg i ścieżek rowerowych. Większość tras obejmuje drogi leśne oraz szutrowe, natomiast specjalnie zagospodarowane drogi i ścieżki asfaltowe nie są zbyt powszechne w aglomeracji, zatem problematyczne byłoby szukanie jakiegoś kontekstu czy też przyjęcie optimum będącego podstawą odniesienia analizy.

Kolejnym sposobem, który może mieć duży wpływ na dostępność komunikacyjną atrakcji turystycznych jest transport kolejowy, wbrew pozorom dość mocno rozbudowany na terenie wo-

jewództwa dolnośląskiego. Analizując wpisy turystów odwiedzających miejsca ukrycia skrytek zlokalizowanych przy dworcach kolejowych, m.in. w Wałbrzychu, Świdnicy, Jaworzynie Śląskiej, można wyciągnąć pewne wnioski. Wielu turystów odwiedzających Wałbrzych i sąsiednie miejscowości przyjeżdża z Czech i Niemiec. Wpisy turystów zagranicznych stanowiły około 30% wszystkich wpisów, a więc jest to zdecydowanie reprezentatywna grupa. Problemy, jakie głównie napotykali na swojej drodze, były związane z brakiem informacji w ich języku o głównych atrakcjach turystycznych w odwiedzanej miejscowości. Brak dostępności informacji turystycznej, stanowisk informacyjnych na dworcach oraz niezajomość języka angielskiego wśród obsługi dworców kolejowych zdecydowanie zniechęcały do dalszej eksploracji miasta, które pozostało jedynie punktem do odhaczenia na liście odszukanych skrytek. Następnym kłopotem była sama lokalizacja dworca. Dworce najczęściej były odległe od głównych atrakcji turystycznych o kilkukilkaście kilometrów, uniemożliwiając piesze dotarcie do atrakcji z wykorzystaniem jedynie nawigacji w smartfonie. Konieczne okazywało się dodatkowo skorzystanie z autobusu komunikacji miejskiej. Autobusy często nie dawały możliwości bezpośredniego dotarcia do atrakcji turystycznej, co znacząco wydłużało czas dotarcia i niejednokrotnie stanowiło przyczynę rezygnacji z odwiedzenia miejsca. Głównie turyści z Czech chcieliby móc wyjechać bezpośrednio ze swojego miejsca zamieszkania, dotrzeć sprawnie do miejsca destynacji i jeszcze w tym samym dniu po zakończonym zwiedzaniu wrócić do domu.

WNIOSKI

Geocaching jako forma turystyki nie tworzy imponujących atrakcji turystycznych. Jest atrakcją turystyczną, która może zarówno towarzyszyć tradycyjnym atrakcjom turystycznym, jak i istnieć samodzielnie. Geocaching w krótkim czasie zyskał popularność na całym świecie, dynamicznie rozprzestrzeniając się. Daje on szansę na wzrost ruchu turystycznego w miejscowościach, w których wcześniej niemal nie istniał, przy jednocześnie niewielkim nakładzie finansowym turystów. Z tych zależności kluczowym aspektem w rozwoju geocachingu wydaje się dostępność komunikacyjna do miejsc zlokalizowania skrytek, a więc liczba odwiedzin zanotowanych przez skrytkę może stać się miernikiem spełnienia oczekiwań dostępności dla turystów. Natomiast pozostawione przez odwiedzających komentarze są doskonałą „ankietą” mierzącą ich poziom zadowolenia. Często można określić strukturę demograficzną grupy odwiedzającej czy też jej pochodzenie. Narzędzie to umożliwia wykorzystanie ogromnej bazy danych, już stworzonej i udostępnionej – wystarczy tylko do niej sięgnąć.

Z przeprowadzonej w pracy analizy wpływu istniejącego stanu rozwoju infrastruktury transportowej wynika, że obszar Aglomeracji Wałbrzyskiej jako obszar o silnie rozwiniętym ruchu turystycznym nie wymaga istotnych zmian w strukturze istniejącego zagospodarowania. Jednakże drobne korekty mogą pozytywnie stymulować zwiększenie ruchu turystycznego. Większość działań powinna skupić się wokół kwestii dostępności informacji w różnych językach. Korzystne dla regionu byłoby z pewnością zatrzymanie turystów na dłuższy okres bądź zachęcenie ich do ponownych odwiedzin. Obecnie często wyprawa turysty skupia się wokół jednego waloru, nawet pomimo zachęty kupna wspólnych biletów, ze względu na potrzebę włożenia wysiłku w pozy-

skanie informacji o możliwości przemieszczenia się między atrakcjami. Dodatkowo stworzenie geocachingowej atrakcji wykorzystującej te walory, które już Aglomeracja Wałbrzyska posiada, z pewnością przyciągnie turystów nie tylko do jej centrum, ale i do mniejszych miejscowości. Idąc za przykładem innych miast, np. Jeleniej Góry, Wrocławia, można bardzo małym nakładem finansowym zorganizować atrakcję (tzw. geocachingowa obwodnica), która będzie w stanie przyciągnąć rocznie do kilkuset turystów. Największą zaletą takiej atrakcji jest fakt, że przy drobnym wsparciu turyści sami zadbaliby o jej stworzenie, sami by zadbali o jej utrzymanie w odpowiednim stanie, a także dodatkowo, w ramach specjalnego eventu, sami by posprząтали szlak i przy udziale uprawnionych osób odnowili oznaczenia.

BIBLIOGRAFIA

- Gaworecki W., *Turystyka*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
http://dsdik.wroc.pl/images/stories/grafika/drogi/uklad_drogowy_1_1_2016.jpg [dostęp: 28.02.2016].
<http://www.geocaching.pl/statistics.php> [dostęp: 28.04.2016].
<https://geocaching.com/blog/2015/12/geocaching-in-2015-a-year-in-review/> [dostęp: 16.04.2016].
<https://groups.google.com/forum/#!topic/sci.geo.satellite-nav/vF5FqFQuRSY> [dostęp: 27.04.2016].
https://www.geocaching.com/geocache/GC1BE91_international-space-station?log=y [dostęp: 28.04.2016].
<https://www.geocaching.pl/map.php> [dostęp: 17.02.2016].
 Lijewski T., Mikułowski B., Wyrzykowski J., *Geografia turystyki Polski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.

IMPACT OF TRANSPORT ACCESSIBILITY ON THE TOURIST ATTRACTIVENESS OF THE WAŁBRZYCH AGGLOMERATION IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF GEOCACHING AS A MODERN FORM OF TOURISM

▪ **Summary:** When talking about tourist attractiveness, the key element to pay attention to is not only the number and variety of tourist attractions, but also all the infrastructure elements that allow you to reach and move between attractions. Tourism in the basic assumption is a positive phenomenon for both tourists and residents of the visited city. It is thanks to her that a tourist can rest, learn something, or experience some aesthetic feelings. The native should also be enriched with certain experiences, but also has the opportunity to work as part of the tourist traffic service. The modern dynamically developing form of tourism is Geocaching, colloquially known as the fun in finding treasures. Geocaching draws from every type of tourism and every tourist is able to offer something interesting. On the one hand, it can be an excellent lure for potential tourists, but it can also be used as a tool to study tourist trends and behaviors as well as to measure the satisfaction, needs and expectations of tourists. Analyzing the activity of tourists visiting existing caches (or deliberately created), we will notice which places require certain activities in the field of transport accessibility, so that the tourist attractiveness of the region is improved. What's more, by analyzing the comments, acting as the counterpart of the surveys, we will find out what specific problems have been encountered.

▪ **Keywords:** geocaching, transport accessibility, tourist attractiveness

PROBLEM KONGESTII W MIEŚCIE WAŁBRZYCH – ANALIZA ORAZ PROPOZYCJA ROZWIĄZAŃ NAPRAWCZYCH

▪ **Streszczenie:** Kongestia to jeden z ważniejszych problemów XXI wieku, przyczyniający się do zanieczyszczenia środowiska naturalnego i ludzi oraz wpływający na globalne ocieplenie. W tym kontekście warto zwrócić uwagę na kwestię korków ulicznych. Jest wiele czynników zewnętrznych, które przyczyniają się do ich powstawania, np. ukształtowanie terenu, położenie geograficzne. W największym stopniu dotyczą one miast o infrastrukturze niepozwalającej na rozbudowę dróg czy budowę pełnej obwodnicy. Do nich zalicza się Wałbrzych, w którym problem kongestii narasta od kilku lat, a władze nie podejmują konkretnych kroków zaradczych. Mówiąc o zmniejszeniu korków ulicznych, nie powinniśmy myśleć o budowie obwodnicy, ponieważ jedynie budowa obwodnicy nie rozwiąże problemu, trzeba bowiem podejmować działania także w środku miasta oraz starać się zmieniać mentalność ludzi, co jest znacznie trudniejsze. Coraz większa liczba miejsc pracy przyciąga do miast więcej ludzi, a co za tym idzie zwiększa się w nich także na drogach liczba środków transportu. Aktualnie ruch miejski odbywa się głównie z wykorzystaniem samochodów osobowych, co przedkłada się na poziom zarówno zanieczyszczeń, jak i kongestii.

▪ **Słowa kluczowe:** kongestia, korki, wąskie gardło, rondo, zielona fala

WPROWADZENIE

Kongestia jest zjawiskiem powszechnym i uciążliwym, nie tylko w Europie. Negatywnie wpływa na kierowców, rowerzystów, pieszych oraz na środowisko naturalne. Problem się nasila i jest coraz częściej spotykany zwłaszcza tam, gdzie liczba ludności jest duża. Mówiąc o korkach ulicznych, należy zwrócić uwagę, że dotyczą one nie tylko kierowców, pasażerów komunikacji miejskiej, lecz także przechodniów (w ich przypadku oczekiwanie na przejście przez jezdnię może zająć o wiele więcej czasu, gdyż kierowcy nie mają czasu na ustąpienie pierwszeństwa, często łamiąc zasady ruchu drogowego). Mieszkańcy dużych miast odczuwają wyższy poziom zanieczyszczenia powietrza, co przekłada się także na ich zdrowie.

Obecnie coraz częściej można spotkać się ze stwierdzeniem, że przez kongestię na drogach państwa tracą pieniądze. Jak to możliwe? Liczone są stracone godziny, podczas których kierowcy są „uwięzieni” w korkach, oraz koszty utrzymania samochodów, np. podatki, leasing, paliwo¹, które zostają zmarnowane podczas postojów. W 2017 r. zostały przeprowadzone badania mające na celu ukazać miejsca, gdzie na skutek kongestii najbardziej na świecie marnuje się czas i paliwo. Badania wykonało amerykańskie przedsiębiorstwo INRIX Research. Uzyskane wyniki zobrazowano na rys. 1.

¹ <http://inrix.com/press-releases/cod-us/>.



Rys. 1. Zestawienie liczby zmarnowanych godzin i pieniędzy na skutek zjawiska kongestii

Źródło: https://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2018/02/daily-chart-20?fsrc=gp_en%3Ffsrc%3Dscn%2Ftw%2Fte%2Fbl%2Fed%2Fthehiddenstofcongestiondailychart&%3Ffsrc%3Dscn%2F=tw%2Fdc

Mieszkańcy Los Angeles tracą rocznie w korkach ponad 100 godzin², czyli nieco ponad 4 dni. Problem jest naprawdę poważny, jeśli chodzi o większe metropolie. W mniejszych miastach także spotkamy się z opisywanym zjawiskiem, jednak jego skala jest mniejsza. Mniejsze miasta stale się powiększają, co wynika m.in. ze zwiększającej się liczby środków transportu na drodze. Jeżeli miasta będą stawiać na przemysł, możemy być pewni, że za jakiś czas ruch przestanie w nich przebiegać płynnie.

² https://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2018/02/daily-chart-20?fsrc=gp_en%3Ffsrc%3Dscn%2Ftw%2Fte%2Fbl%2Fed%2Fthehiddenstofcongestiondailychart&%3Ffsrc%3Dscn%2F=tw%2Fdc

CEL PRACY

Głównym celem pracy jest przede wszystkim przedstawienie i wyjaśnienie problemu kongestii, zidentyfikowanie wąskich gardeł w ruchu transportowym w mieście Wałbrzych, a także zaproponowanie rozwiązań naprawczych. Ze względu na położenie geograficzne Wałbrzych jest ciekawym przykładem na to, jak ukształtowanie terenu wpływa na zjawisko kongestii. Pomiędzy dwoma wzniesieniami terenu znajduje się droga łącząca centrum miasta z jego największymi dzielnicami (Piaskowa Góra i Podzamcze). Podczas godzin szczytu występują utrudnienia w ruchu. Po zidentyfikowaniu w mieście komunikacyjnych wąskich gardeł zostały one zestawione i wyszczególnione w ankiecie, która miała na celu zbadanie, jak w godzinach 13.00-16.00 (o największym natężeniu ruchu) mieszkańcy – zarówno podróżujący własnym środkiem transportu, jak i przemieszczający się środkami komunikacji miejskiej i posiadający ważne prawo jazdy – oceniają jakość podróży. Wszystkie odpowiedzi przedstawiono graficznie na rys. 3. Zaproponowane rozwiązania, zdaniem autora, powinny zmniejszyć czas oczekiwania na skrzyżowaniach i poprawić płynność ruchu.

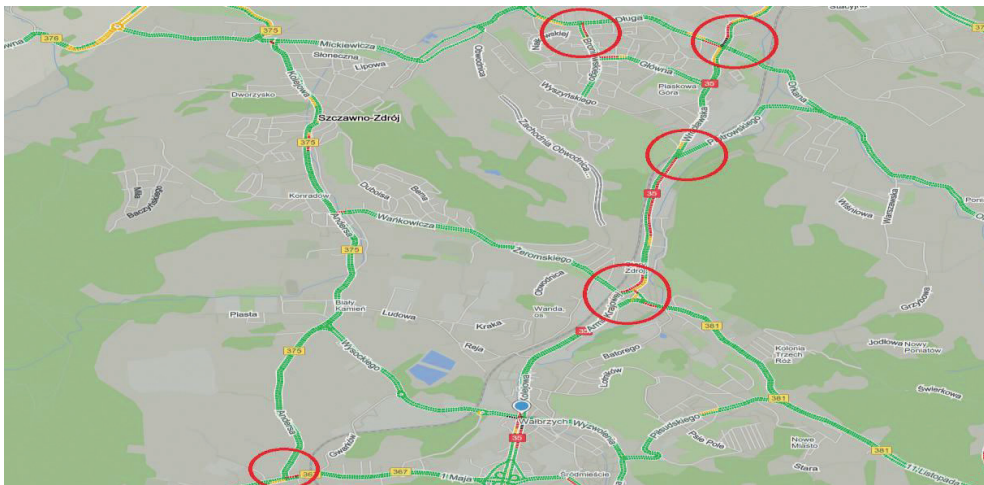
Na korki uliczne wpływa bardzo dużo czynników, np. kierowcy, stan infrastruktury czy ukształtowanie terenu. Ze względu na położenie geograficzne Wałbrzych jest ciekawym przykładem na to, jak ostatni z wymienionych może wpływać na zjawisko kongestii. Mamy tutaj bowiem do czynienia z małymi wąwozami, dolinami i licznymi przewyższeniami, które wyeliminowały możliwość użytkowania w mieście tramwajów. Cała komunikacja miejska opiera się głównie na transporcie drogowym, w bardzo małym stopniu wykorzystywany jest transport kolejowy. Warto wspomnieć także o braku obwodnicy, co jest sporym komunikacyjnym utrudnieniem. Jeszcze kilka lat temu poruszanie się jakimkolwiek środkiem transportu drogowego było w Wałbrzychu bardzo utrudnione. Większość dróg była doszczętnie zniszczona, a ówczesne władze nie podejmowały żadnych działań mających na celu zlikwidowanie lub chociaż ograniczenie tego problemu. Sygnalizatory świetlne nie były nawet częściowo dostosowane do ruchu drogowego w poszczególnych godzinach, a sam stan infrastruktury nie pozwalał na jazdę szybszą niż 40 km/h. Problem dotyczył także miejsc parkingowych – właściciele pojazdów zmuszani byli zostawiać swoje samochody przy drogach lub też na chodnikach, co przekładało się w niektórych miejscach na mniejszą płynność przejazdu. Obecnie władze miasta kładą duży nacisk na stan drogowej infrastruktury i widać poprawę podejmowanych działań. Niestety nie wszystkie podejmowane decyzje są słuszne czy też optymalne. Projekty nowych dróg zazwyczaj uwzględniają drogi rowerowe czy też odpowiednio oznaczone i zabezpieczone chodniki dla pieszych, lecz zawsze pojawia się ten sam problem – zamiast rond budowane są skrzyżowania z sygnalizatorami świetlnymi, przejścia dla pieszych usytuowane są w niewłaściwych miejscach. Dokładnie tak samo jest w przypadku przejazdów dla rowerzystów. Przemyślane decyzje są bardzo ważne, jeśli mamy do czynienia z dużymi inwestycjami, które powinny się sprawdzać przez kilka lub kilkanaście lat. Podczas ustalania budżetu miasta radni powinni brać pod uwagę podobne dane i dokładnie oszacować koszty związane z remontami dróg. Obecnie wybiera się najtańszego wykonawcę, który zobowiązuje się do wykonania prac w możliwie krótkim terminie. Jest to poważny błąd, przez który cierpią wszyscy uczestnicy ruchu drogowego. Zazwyczaj po 2-3 latach od całkowitego remontu

drogi pojawiają się pęknięcia lub ubytki w jezdni, po kolejnym roku droga zostaje „łatana”, co pogarsza jakość przejazdu na tym odcinku jezdni. Nowo powstałe drogi należy systematycznie kontrolować i naprawiać miejsca, w których dochodzi do małych pęknięć – zazwyczaj stosuje się do tego celu specjalny lepik zapobiegający wdzieraniu się wody między asfalt. W rzeczywistości nie stosuje się działań naprawczych podczas małych pęknięć – zazwyczaj z naprawą czeka się do pojawienia dużych ubytków, co stanowi przykład decyzji nietrafnych. Władze miasta powinny brać pod uwagę koszty generowane przez zjawisko kongestii i uwzględniając je, powinny wybierać takiego wykonawcę, który dotrzyma terminów i wykona zlecenie zgodnie z wymaganiami jakościowymi. Dodatkowo powinno się wprowadzać znaczne i dotkliwe kary za niedotrzymanie terminu oddania drogi do użytku publicznego. Wskazane działania miałyby na celu ograniczenie korków ulicznych związanych z długotrwałymi remontami dróg oraz zwiększenie świadomości władz na temat konieczności podejmowania właściwych decyzji – oszczędzanie nie jest zawsze dobre i może wywoływać poważne komplikacje. Z wyżej wymienionych przyczyn powstał pomysł usprawnienia, przebudowy lub reorganizacji skrzyżowań, na których występuje zjawisko kongestii. Niekiedy pojawia się ono z przyczyn oczywistych, błahych i wręcz banalnych, a czasami wynika z poważniejszych błędów podczas projektowania skrzyżowań czy prowadzenia przebudów dróg. Znając niektóre z ogólnych przyczyn powodujących utrudnienia w płynnym przemieszczaniu się pojazdów po mieście, należałoby zobrazować problem w Wałbrzychu i pokazać, jak można temu zjawisku zaradzić i mu przeciwdziałać.

KONCEPCJA I METODYKA BADAWCZA

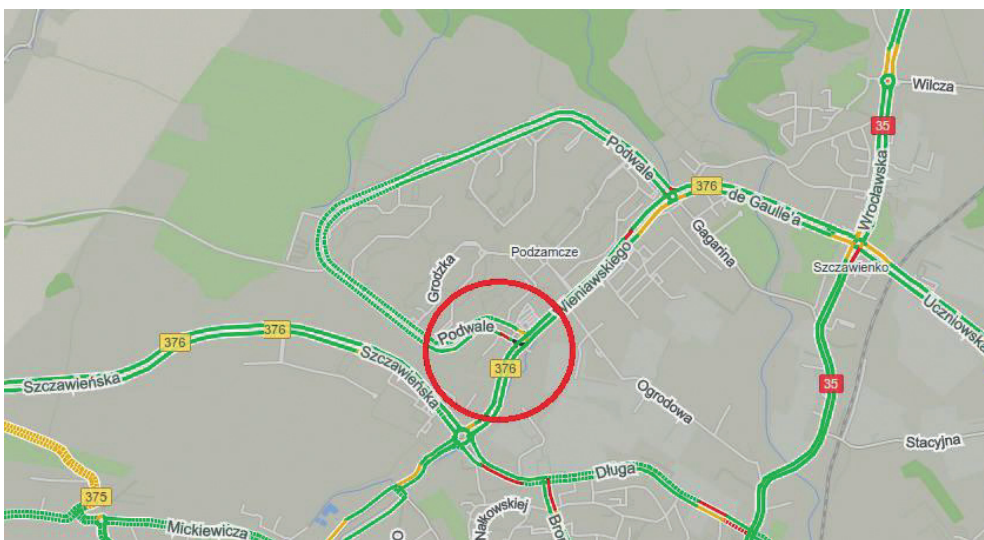
Na rysunkach 2a i 2b zakreślono miejsca, w których występują zatory uliczne w godzinach szczytu. Zostały one wybrane na podstawie własnych obserwacji autora i z wykorzystaniem portalu targeo.pl. Na tej stronie internetowej można w czasie rzeczywistym zobaczyć, gdzie występują utrudnienia ruchu, a także prognozę ruchu na określone godziny. Ujęte na rysunkach skrzyżowania są specyficzne i każde z nich wymaga innych rozwiązań. Do każdego z nich trzeba podejść indywidualnie i zwrócić uwagę na uwarunkowania terenu i zabudowy. Realizacja celu projektu wymagała przeprowadzenia badań ankietowych wśród mieszkańców miasta. Za pomocą ankiety mieszkańcy mieli wyrazić stopień zadowolenia podczas przejazdu w godzinach szczytu przez dane skrzyżowania. W badaniu łącznie uczestniczyło 100 respondentów – były to osoby pełnoletnie, posiadające ważne prawo jazdy. Grupa została uznana jako próba reprezentatywna.

Na pytanie: „Jak mieszkańcy oceniają jakość podróży w Wałbrzychu” dominowały odpowiedzi „dobrze” (34%) i „dostatecznie” (26%). Wyniki mogą wiązać się z aktualnymi przebudowami dróg, ich konserwacją i renowacją, co zazwyczaj powoduje duże utrudnienia. Czas realizacji inwestycji, np. przebudowy drogi lub skrzyżowania, waha się od miesiąca do roku, czego przykładem jest generalny remont alei Generała Ch. de Gaulle’a, który trwa już ponad pół roku. Dodatkowo duża liczba mieszkańców miasta i okolic dojeżdża do pracy przez dzielnice, które nie są przystosowane do tak ogromnego natężenia ruchu. Władze miasta starają się zapobiec nasilającemu się problemowi, nie zawsze jednak zwracają uwagę na drobne, choć ważne szczegóły. Obecne działania restrukturyzacyjne, dotyczące remontów dróg, przynoszą efekty, aczkolwiek zaleca się



Rys. 2a. Miejsca występowania kongestii w Wałbrzychu

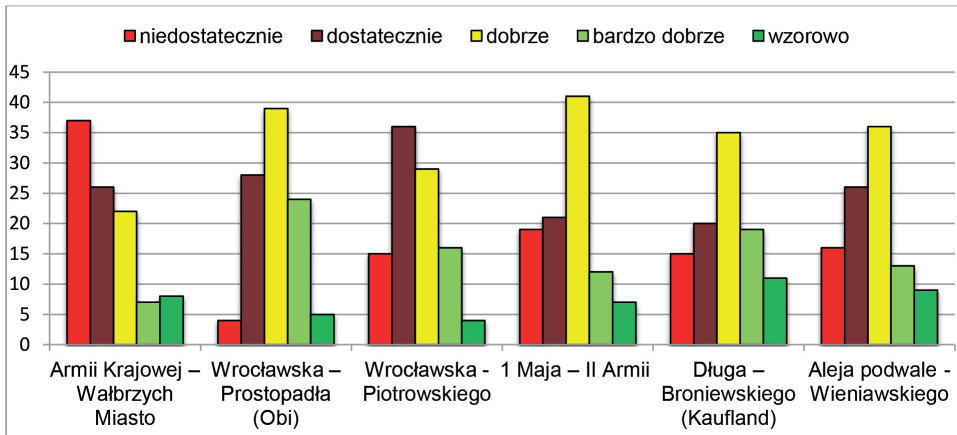
Źródło: <https://mapa.targeo.pl/korki/walbrzych>.



Rys. 2b. Miejsca występowania kongestii w Wałbrzychu

Źródło: <https://mapa.targeo.pl/korki/walbrzych>.

wdrożenie rozwiązań, które dopełniłyby efekty obecnych starań miasta. W dalszej części artykułu zaprezentowano pomysły na to, jak można by było zapobiec zatorom ulicznym w danych miejscach.



Rys. 3. Poziom zadowolenia z przejazdu przez wskazane skrzyżowania

Źródło: opracowanie własne.

Armii Krajowej – Wałbrzych Miasto. Jednym z rozwiązań może być generalna przebudowa skrzyżowania i budowa ronda dwupasmowego. Znajduje się tam wystarczająco dużo miejsca na taką inwestycję, jednakże jest ona kosztowna. Rondo powinno być skrzyżowaniem o płynnym ruchu pojazdów (bez zbędnego czekania na światłach). Niestety kierowcy niekoniecznie dobrze radzą sobie na takim typie skrzyżowania. Zazwyczaj spowodowane jest to brakiem wiedzy teoretycznej o zasadach poruszania się na rondach. Właśnie dlatego drugim proponowanym rozwiązaniem jest zmiana sygnalizacji świetlnej w taki sposób, aby z lewego pasa możliwość skrętu oraz jazdy prosto pojawiała się w tym samym czasie – obecnie możliwość skrętu pojawia się po kilku sekundach w przeciwieństwie do jazdy prosto. Należałoby wprowadzić także tzw. zieloną falę, gdyż obecnie sygnalizacja świetlna nie jest synchronizowana.

Wrocławska – Prostopadła (Obi). Proponowanym rozwiązaniem jest zwiększenie przepustowości światła w godzinach powrotu pracowników Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (WSSE) oraz remont drogi prowadzącej na WSSE. Droga jest w złym stanie, co powoduje wolniejsze tempo przejazdu i wolniejszą reakcję podczas „startu” samochodów. Dodatkowo należałoby poszerzyć drogę i dla bezpieczeństwa pieszych wybudować chodnik. Jego brak jest bardzo uciążliwy również dla kierowców. Problemem przy takiej inwestycji może być wielkość wiaduktu kolejowego, a dokładniej szerokość drogi pod nim. Być może należałoby zmodernizować ten wiadukt, aby zapewnić bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu na danym odcinku.

Wrocławska – Piotrowskiego. Rozwiązaniem, które powinno ograniczyć zator na tym skrzyżowaniu, jest budowa kładki dla pieszych. W tym miejscu nie powinno znajdować się przejście dla pieszych obecnej formie. Ze względu na położenie geograficzne punkt ten i droga przez niego prowadząca są komunikacyjnym wąskim gardłem. Znajduje się ono w małej dolinie, która uniemożliwia rozbudowę drogi wszerz. Przejeżdżając tą drogą, można łatwo zauważyć, iż pro-

blem nie do końca tkwi w szerokości drogi czy małych, pobocznych skrzyżowaniach, lecz właśnie w przejściu dla pieszych. Jest ono bowiem łącznikiem budynku Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości z przystankiem znajdującym się po drugiej stronie ulicy. Przejście jest często wykorzystywane przez pieszych, co powoduje utrudnienia w płynnym przepływie pojazdów. Właśnie dlatego powinno się wybudować nowe przejście, na specjalnej kładce, która powinna znajdować się przy wiadukcie, gdzie znajdują się użytkowane tory kolejowe. Można byłoby także wybudować przejście podziemne, co jest bardziej inwazyjne i czasochłonne w porównaniu do rozwiązania proponowanego.

1 Maja – II Armii. Proponowanym rozwiązaniem jest wprowadzenie systemu inteligentnej sygnalizacji świetlnej dostosowującej przepustowość do potrzeb użytkowników ruchu. W godzinach, gdy nie ma dużego ruchu, światła nie reagują na pojawiające się pojazdy i trzymają się swojego wyznaczonego czasu, co przekłada się na długość postoju kierowców. W sytuacji odwrotnej – podczas godzin szczytu – rozwiązanie ogranicza przepustowość na całej ulicy 1 Maja, bowiem z ulicy II Armii wyjeżdża bardzo mała liczba samochodów, a mimo to sygnalizacja świetlna jest ustawiona cały czas tak samo. Skrzyżowanie znajduje się na jedynej drodze, po której kursują środki transportu komunikacji miejskiej, łączące centrum Wałbrzycha z pobliską miejscowością Boguszów Gorce. Zatory na tym skrzyżowaniu mogą stać się bardzo uciążliwe dla wszystkich przejeżdżających.

Długa – Broniewskiego (Kaufland). W tym miejscu można zaproponować wprowadzenie zakazu skrętu w lewo z prawego pasa ulicy Broniewskiego oraz reorganizację świateł. Obecnie kierowcy skręcający w prawo z ulicy Broniewskiego w stronę ulicy Długiej, po zapaleniu się światła zielonego, muszą czekać, aż piesi przejdą przez jezdnię. Absurdem jest natomiast sytuacja, w której piesi mają światło czerwone, a kierowcy – światło warunkowe do skrętu w prawo. Warto wspomnieć, że skrzyżowanie łączy mieszkańców pobliskich miejscowości (znajdujących się na północ od Wałbrzycha) z WSSE. W godzinach porannych zatory na tym skrzyżowaniu nie są tak bardzo odczuwalne jak podczas godzin szczytu między 13.00 a 16.00, kiedy to część pracowników jedzie na zmianę popołudniową, a część wraca ze zmiany porannej.

Aleja Podwale – Wieniawskiego. Zaproponowanym rozwiązaniem w tym przypadku jest przebudowa skrzyżowania i budowa dwupasmowego ronda, które powinno rozładować ruch w szczytowych godzinach. Wyjazd lub wjazd w aleję Podwale z ulicy Wieniawskiego jest praktycznie niemożliwy. Duża liczba samochodów wracających z WSSE blokuje płynny przejazd. Najlepszym rozwiązaniem byłaby budowa dwupasmowego ronda, które upłynniłoby ruch. Należałoby także dopracować sygnalizację świetlną znajdującą się obok zjazdu do Auchan i Castoramy oraz mniejszych sklepów. Organizacja świateł powinna być zaprojektowana tak, aby jadąc z WSSE, możliwy był ciągły, bezkolizyjny przejazd, bez zatrzymywania się, oraz dopracowanie przełączania się świateł. Aktualnie podczas zjazdu na teren Auchan, jadąc od strony Szczawna-Zdroju, po zgaśnięciu światła warunkowego do skrętu w prawo, występuje około 5-sekundowa przerwa, po czym włącza się światło zielone. Wpływa to na niepotrzebne zatrzymywanie się pojazdów i ich ponowne ruszanie, powodując również nieznaczne pogorszenie płynności jazdy.

Podsumowując występujące trendy, przeprowadzone badania ankietowe oraz badania przepustowości skrzyżowań, należy stwierdzić, że mieszkańcy Wałbrzycha są w relatywnie

niewielkim stopniu zadowoleni z komfortu i jakości poruszania się po ulicach miasta (73% respondentów wyraziło opinię, która nie jest zadowalająca). Spowodowane jest to przez wzrost liczby ludności miasta i nowych miejsc pracy w Wałbrzyskiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej oraz niechęć do wybierania środków komunikacji miejskiej. W mieście nie ma tramwajów i nie pojawią się one w przyszłości, chociażby ze względu na uwarunkowania geograficzne (liczne przewyższenia). Również z tego powodu miasto powinno mieć na uwadze, iż podczas budowy i przebudów dróg warto myśleć o poszerzeniu dróg i wybudowaniu specjalnych pasów dla autobusów. Poza tym wdrożenie zaproponowanych rozwiązań takich, jak reorganizacja przejść dla pieszych, eliminacja zbędnych skrzyżowań z sygnalizatorami świetlnymi i zastępowanie ich rondami, wprowadzanie zielonej fali oraz budowa przemyślanych skrzyżowań w największych dzielnicach Wałbrzycha, powinno ograniczyć problem kongestii transportowej w mieście. Zmniejszenie uciążliwości tego problemu powinno wpłynąć na polepszenie wizerunku miasta i zwiększenie zadowolenia mieszkańców. Niektóre proponowane rozwiązania wymagają dużych nakładów finansowych oraz długiego czasu realizacji, a niektóre – jedynie zmiany systemu na taki, który będzie zintegrowany na obszarze całego miasta i spójny z założeniami. Zdaniem autora warto zastanowić się nad proponowanymi inwestycjami, koncepcjami i rozwiązaniami. Można stwierdzić, że zaprezentowane rozwiązania pozytywnie wpłyną na jakość powietrza i całe środowisko naturalne. Jeżeli obecnie nie będziemy o tym myśleć, za kilka lub kilkanaście lat zielony krajobraz Wałbrzycha może się zmienić nie do poznania, niekoniecznie na lepsze.

BIBLIOGRAFIA

<http://inrix.com/press-releases/cod-us/> [dostęp: 04.05.2018].

<https://mapa.targeo.pl> [dostęp: 20.05.2017].

https://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2018/02/daily-chart-20?fsrc=gp_en%3Ffsrc%3Dscn%2Ftw%2Fte%2Fbl%2Fed%2Fthehiddencostofcongestiondailychart&%3Ffsrc%3Dscn%2F=tw%2Fdc [dostęp: 29.04.2018].

Szołtysek J., *Kreowanie mobilności mieszkańców miast*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011.

Szołtysek J., *Podstawy logistyki miejskiej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2009.

THE PROBLEM OF CONGESTION IN THE CITY OF WAŁBRZYCH – ANALYSIS AND PROPOSED CORRECTIVE SOLUTIONS

▪ **Summary:** Congestion is the one of the XXI century minor problems, it affect on poisoning natural environment, people and also affects on global warming. Looking forward at the future we need to take – that is why we need to – attention on the traffic jam problem. It is a lot of external factors which are. The biggest problem is in the cities, when present infrastructure not allow us to development roads or to construct full city bypass. To those cities belongs Wałbrzych – congestion problem is increasing for a few years and city government do not take specific remedial steps. Speaking about solving

traffic jams problem we should not think instantly about construction of the beltway, construction itself is not enough, we also need to take actions inside town and try to change people's mind what is harder. Bigger and bigger number of jobs attracts more people. Nowadays most people is – by cars and usually they're riding alone. It is hard to change people's mind that is why in this article author decided to focus on the solutions which can improve current situation in Wałbrzych.

- **Keywords:** congestion, traffic jam, bottleneck, roundabout, green wave

STREFY PARKOWANIA – ICH ROLA W KSZTAŁTOWANIU KOMFORTU PODRÓŻY I ŻYCIA W MIEŚCIE WAŁBRZYCH

- **Streszczenie:** Celem artykułu jest przekazanie informacji dotyczących rozmieszczenia, stanu i opinii mieszkańców na temat stref parkowania w Wałbrzychu. Pomimo widocznych wad w działaniu stref i placów parkingowych większość respondentów była zadowolona z usługi, a pojedyncze wskazane problemy można łatwo rozwiązać. Najważniejszym aspektem była cena, której ocena różniła się pod względem częstotliwości korzystania z tych obiektów. Większość użytkowników stref parkowania oraz płatnych placów parkingowych to osoby korzystające z nich rzadko bądź czasami.
- **Słowa kluczowe:** strefa parkowania, infrastruktura pomocnicza, infrastruktura miejska, badanie, komfort podróży, ankieta

WSTĘP

Transport samochodem osobowym jest jednym z elementów logistyki miejskiej. Wraz z postępowaniem technologicznym oraz rozwojem gospodarki społeczeństwa się bogacą, przez co stać je na większą ilość dóbr luksusowych. Jednym z takich dóbr są samochody osobowe. Od kilkunastu lat mówi się o problemie kongestii w dużych miastach, nie tylko w Polsce, ale też w Europie i na świecie, którego przyczyną nie są tylko niebezpieczne skrzyżowania, źle umiejscowione miejsca dla pieszych, wypadki, kolizje, ale też brak miejsc do zaparkowania pojazdu. Gdy nie mamy gdzie zostawić swojego auta, jesteśmy zmuszeni do zatrzymania go na chodniku lub na jezdni w miejscu niewyznaczonym do postoju, co utrudnia ruch pozostałym uczestnikom i jednocześnie go znacznie spowalnia. Właściwe rozmieszczenie parkingów i stref parkowania jest zatem istotne, w znacznym stopniu pozwalając zapobiec opisanemu problemowi.

Aglomeracja Wałbrzyska to obecnie jeden z najprężniej rozwijających się obszarów Dolnego Śląska. Na ten rozwój składa się wiele elementów, między innymi infrastruktura transportowa. Komfort podróży i życia ludzi w miejscu ich zamieszkania jest przy tym zależny od wielu czynników. Jednym z nich jest możliwość swobodnego zaparkowania samochodu w pobliżu miejsca, które jest naszym celem. Do infrastruktury pomocniczej miasta zaliczamy m.in. parkingi. Ich stan oraz obsługa budzą w mieście wiele zastrzeżeń.

Przeprowadzono badania na temat wałbrzyskich stref parkowania, w których skład wchodziło: zbadanie stanu infrastruktury parkingowej, zebranie opinii użytkowników stref parkowania, wnioskowanie z wyników badania ankietowego i zaproponowanie zmian bądź ulepszeń.

PŁATNE STREFY PARKOWANIA I PLACE PŁATNEGO PARKOWANIA

Projekt polegał na zbadaniu opinii użytkowników stref parkowania w Wałbrzychu oraz stanu tego elementu infrastruktury pomocniczej miasta. Płatne strefy parkowania i place płatnego parkowania znajdują się pod Zarządem Dróg Komunikacji i Utrzymania Miastaza pomocą Projekt Parking sp. z o. o., który w zależności od rodzaju umowy może m.in. zaprojektować koncepcje parkingów i organizację ruchu drogowego, oznakować te parkingi, dostarczyć i serwisować urządzenia pobierające opłaty za postój¹.

W Wałbrzychu są dwie płatne strefy parkowania na drogach publicznych i cztery place płatnego parkowania. Różnią się one cenami postoju ze względu na ich lokalizację. Cennik dla tych dwóch stref wygląda następująco:

I strefa płatnego parkowania²:

- 1,00 zł za 20 minut,
- 3,00 zł za pierwszą godzinę,
- 3,60 zł za drugą godzinę,
- 4,30 zł za trzecią godzinę,
- 3,00 zł za czwartą i każdą kolejną godzinę parkowania.

II strefa płatnego parkowania:

- 1,50 zł za pierwszą godzinę,
- 1,80 zł za drugą godzinę,
- 2,00 zł za trzecią godzinę,
- 1,50 zł za czwartą i każdą kolejną godzinę parkowania.

Jak widać, I strefa ma zdecydowanie wyższe ceny. Jest to spowodowane tym, że obejmuje ona miejsca parkingowe w centrum miasta (dzielnica Śródmieście) w niedużej odległości od ważnych instytucji publicznych. Jednocześnie jest tam ich najwięcej. Wyjątkiem jest odcinek przy Szpitalu Specjalistycznym im. dra Alfreda Sokołowskiego przy ulicy Broniewskiego i miejsca parkingowe na ulicy Głównej przy pasażu. Te dwa miejsca znajdują się w dzielnicy Piaskowa Góra.

Płatne place parkingowe znajdują się przy takich ulicach, jak:

- Kasztanowa,
- Młynarska,
- Sikorskiego,
- Rycerska-Kilińskiego,

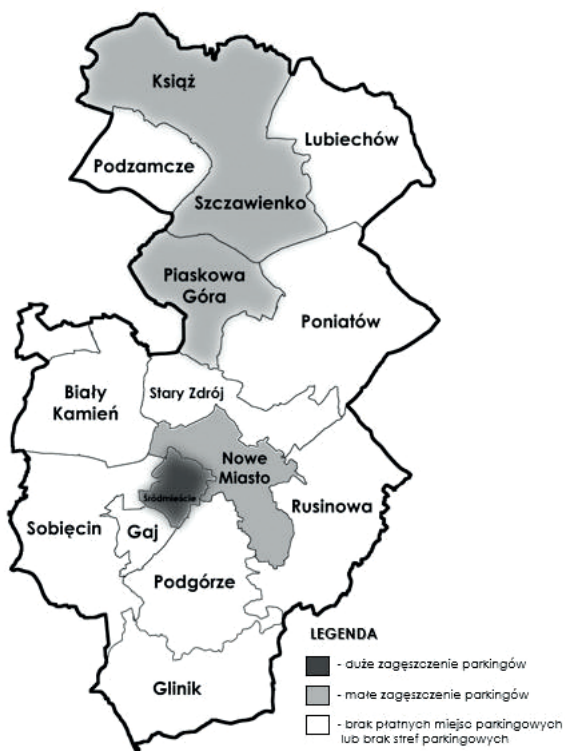
W przypadku trzech pierwszych opłata za każdą godzinę wynosi 1,00 zł, a na parkingu Rycerska-Kilińskiego – 2,00 zł.

W Wałbrzychu są dwie opcje zapłaty – przez parkomat lub aplikację na telefonie. Aplikacjami, które obsługuje Projekt Parking, są moBILET, MobiPARKING i mPAY, z czego na płatnych placach parkingowych można płacić tylko przez moBILET. Dzięki tym aplikacjom można zapłacić

¹ <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/96-parkometry>.

² <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/cennik>.

za rzeczywisty postój pojazdu, a nie z góry za godzinę. Często jest bowiem tak, że musimy zapłacić za całą godzinę postoju, tymczasem potrzebujemy tylko 30 minut. Działanie aplikacji polega na zasileniu konta lub połączeniu aplikacji z kontem w banku i ustawieniu godziny, o której zostawiamy samochód na parking, a następnie manualnie należy zakończyć pomiar czasu na telefonie. Program oblicza kwotę i obciąża nasze konto. Aby uniknąć mandatu za brak opłaty parkingowej podczas korzystania ze stref parkowania bądź placów, należy umieścić specjalną winietę za szybą, która informuje kontrolera, że używamy aplikacji do zapłaty za parkowanie.



Rys. 1. Mapa rozmieszczenia i gęstości stref parkowania

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/strefy-parkowania>.

Jak widać na rys. 1, najwięcej stref parkowania znajduje się w dzielnicy Śródmieście. Jest to centrum Wałbrzycha, ponieważ ulokowane są tam najważniejsze instytucje publiczne i takie, jak: Ratusz, Urząd Miasta, Urząd Paszportowy oraz Starostwo Powiatowe. Bliskość tych urzędów powoduje, że wzrastają zagęszczenie stref i ceny za postój. Na dzielnicy Nowe Miasto strefa parkowania znajduje się w pobliżu Specjalistycznego Szpitala Ginekologiczno-Położniczego im. E. Biernackiego przy ulicy Paderewskiego. Podobna sytuacja jest przy ulicy Sokółowskiego, gdzie

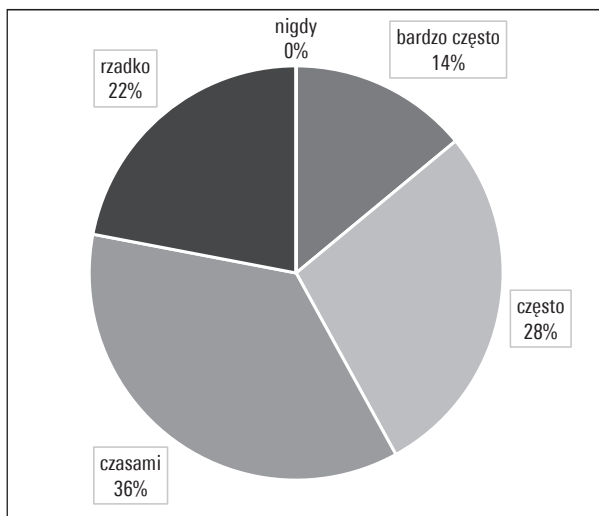
znajduje się Specjalistyczny Szpital im. dra Alfreda Sokołowskiego (w dzielnicy Piaskowa Góra). W okolicy zamku Książ, w dzielnicy Szczawienko, w 2014 roku został przebudowany parking przy Palmiarni. Znajduje się on w II strefie parkowania. W 2015 roku do użytku oddano rondo i parking.

Warto wspomnieć o projekcie darmowych parkingów lub stref w pobliżu szpitali na ulicach: Sokołowskiego, Czerwonego Krzyża oraz Batorego. Teraz są tam ustawione parkomaty w celu pobierania opłat za postój, lecz jest inicjatywa, by te odcinki były nieodpłatne ze względu na fakt, że znajdują się w pobliżu szpitali. Projekt ten głównie dotyczy osób, które przyjeżdżają odwiedzić swoich bliskich i nie wiedzą, kiedy zakończą swoją wizytę, co zmusza je do opuszczania budynku, by po raz kolejny uiścić opłatę. Jest to dobry pomysł, biorąc pod uwagę społeczny aspekt tego przedsięwzięcia.

BADANIA

Celem projektu była ocena stref parkowania w Wałbrzychu w kontekście komfortu podróży i życia w mieście. Realizacja celu wymagała m.in. przeprowadzenia badań ankietowych oraz wywiadów z użytkownikami stref parkingowych. Formularze ankietowe zawierały elementy oceny wybranych aspektów i wagi (ważność) tych aspektów. Wypełnionych zostało 100 ankiet. Struktura respondentów była następująca: 48% kobiet i 52% mężczyzn, w różnych przedziałach wiekowych, o różnej częstotliwości korzystania ze stref parkowania w Wałbrzychu. Skalę ocen i wag przyjęto w granicach od 1 do 5, gdzie 1 oznacza ocenę bardzo złą lub w przypadku określenia ważności aspektu – brak znaczenia, a 5 – ocenę bardzo dobrą lub znaczenie priorytetowe.

Struktura respondentów pod względem częstości korzystania ze stref parkowania i płatnych placów parkingowych wyglądała jak na rys. 2.



Rys. 2. Struktura badanych pod względem częstości korzystania ze stref parkowania i płatnych placów parkingowych
Źródło: opracowanie własne.

Największa grupa respondentów to osoby korzystające ze stref parkowania czasami (36%). Następną pod względem wielkości grupą były osoby korzystające z tej strefy często (28%). Nie było badanych, którzy nigdy nie korzystali ze stref parkowania. Natomiast grupa, która używa takich stref bardzo często, stanowiła 14% badanych. Dlatego ankietowanych podzielono na dwie grupy:

- osoby, które korzystają ze stref parkowania i płatnych placów parkingowych często lub bardzo często;
- osoby, które korzystają ze stref parkowania i płatnych placów parkingowych czasami lub rzadko.

Tabela 1. Badane aspekty

Lp.	Aspekty
1	Cena postoju
2	Umiejscowienie miejsc parkingowych
3	Stopień trudności obsługi parkomatu
4	Oznakowanie parkingów
5	Zmiany w poruszaniu się po mieście samochodem osobowym
6	Rozmieszczenie stref parkowania w mieście
7	Liczba miejsc parkingowych w strefie
8	Komfort parkowania
9	Ogólne zadowolenie z korzystania ze stref

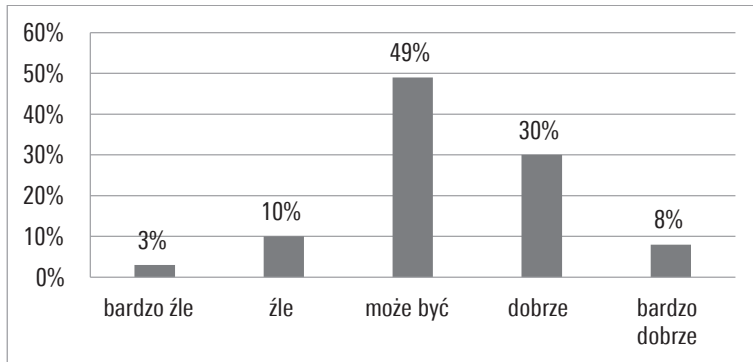
Źródło: opracowanie własne.

OGÓLNE ZADOWOLENIE ANKIETOWANYCH

Bardzo ważnym aspektem w kontekście przeprowadzonych badań jest ocena zadowolenia ze stref parkowania. Około 49% respondentów swój stopień zadowolenia określiła jako średni (odpowiedź „może być”), 30% – jako dobry, a ok. 8% – jako bardzo dobry. Część badanych (ok. 13%) wskazała, że oczekuje na pewne zmiany związane ze strefami parkowania w mieście. Wyniki badań są bardzo zróżnicowane. Ma na to wpływ częstotliwość korzystania ze stref parkowania. Opinia stałych użytkowników jest inna od opinii osób rzadziej korzystających z płatnych parkingów w mieście.

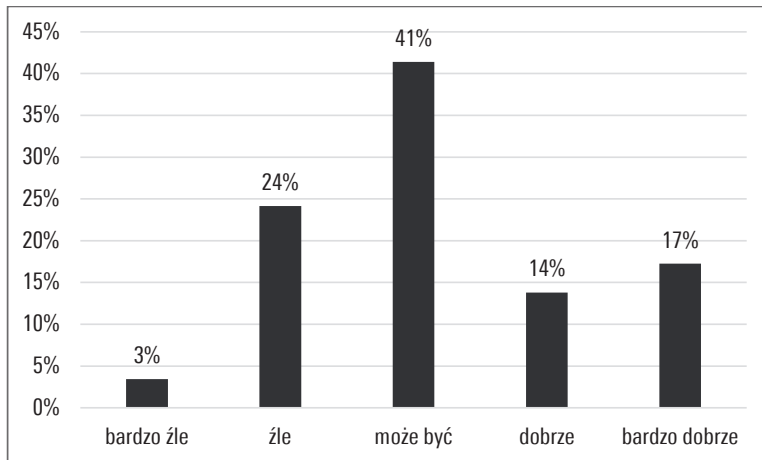
Większość ankietowanych (41%) w tym przedziale częstości korzystania jest średnio zadowolona z korzystania ze stref (rys. 4). Prawie 1/3 respondentów ocenia swoje zadowolenie, zaznaczając odpowiedź „bardzo źle” lub „źle” (27%), a 31% jest zadowolonych. Mimo że różnica procentowa zadowolonych i niezadowolonych jest mała (4%), to należy powiedzieć, że więcej jest mieszkańców, którzy korzystają ze stref często lub bardzo często, jest zadowolonych niż niezadowolonych.

Jak widać na rys. 3, respondenci są średnio zadowoleni z usługi, ale częściej mają odczucia pozytywne (38%) niż negatywne (13%).



Rys. 3. Ocena ogólnego zadowolenia ze stref parkowania

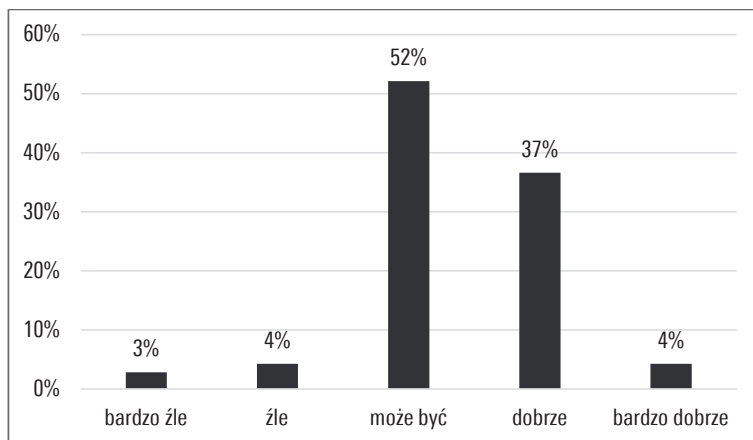
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 4. Ogólne zadowolenie z korzystania ze stref – osoby, które korzystają z nich często bądź bardzo często

Źródło: opracowanie własne.

Ponad połowa respondentów (52%) jest średnio zadowolona (rys. 5). Jednak proporcja ludzi zadowolonych (41%) do niezadowolonych (7%) jest zupełnie inna niż w przypadku osób korzystających często.



Rys. 5. Ogólne zadowolenie z korzystania ze stref – osoby, które korzystają z nich czasami bądź rzadko

Źródło: opracowanie własne.

Jak widać, osoby, które korzystają ze stref czasami albo rzadko, są w mniejszym stopniu niezadowolone niż osoby często korzystające z tej usługi. 7% badanych, którzy korzystają ze stref czasami bądź rzadko, jest niezadowolonych, a w przypadku często korzystających z usługi jest to 27% respondentów. Między tymi dwiema grupami jest 20 punktów procentowych różnicy. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku osób zadowolonych. Osoby często korzystające ze stref są zadowolone w 31%, a czasami bądź rzadko korzystające z usługi w 41%. Jest to różnica 10 punktów procentowych.

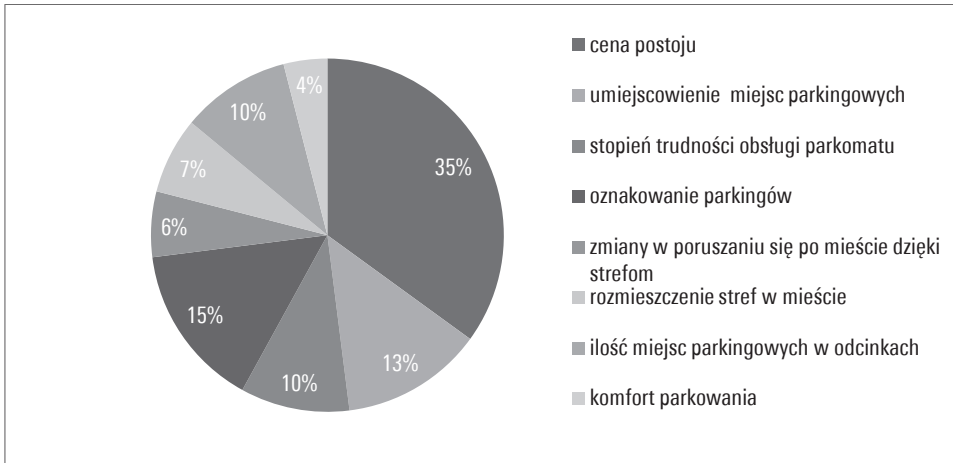
WYBÓR NAJWAŻNIEJSZEGO ASPEKTU W BADANIU

Aspektem, który respondenci uznali za najważniejszy, jest cena postoj, co określono przez policzenie liczby respondentów, którzy wybrali dany aspekt jako według mający priorytetowe znaczenie. Najwięcej osób zaznaczyło cenę jako najważniejszy problem, zatem do jej wysokości respondenci przywiązują największą wagę. Wielu badanych określiło, że musi szukać alternatyw do parkowania, by nie przepłacać za swój postój. Na drugim miejscu uplasowało się umiejscowienie miejsc parkingowych, a na trzecim stopień trudności obsługi parkomatu.

Policzono wagi dla wszystkich aspektów dla grup osób, które korzystają ze stref parkowania i płatnych placów parkingowych często lub bardzo często, a także czasami lub rzadko (rys. 6-7).

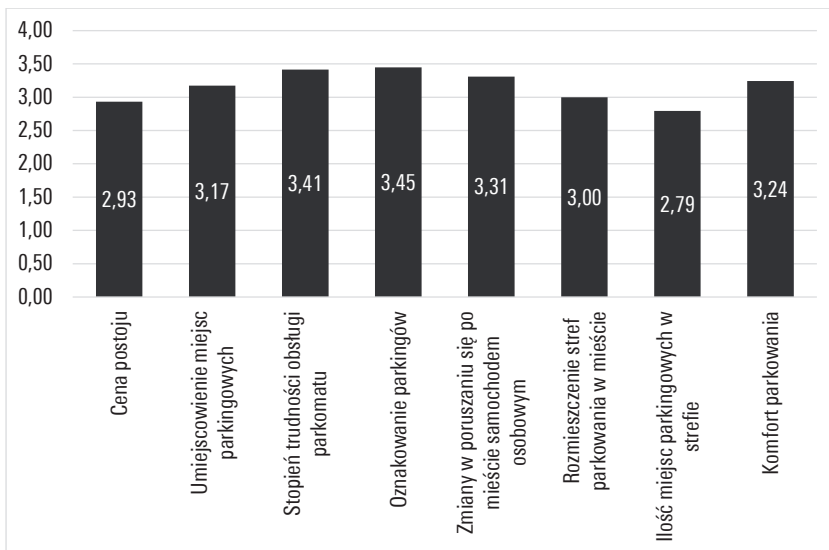
Respondenci z tego zakresu jako najważniejszy aspekt wybrali oznakowanie parkingów (3,45) oraz stopień trudności obsługi parkomatu, a najmniej ważna była dla nich ilość miejsc parkingowych w odcinkach stref (2,79).

Rozbieżność wagi ceny i ilości miejsc parkingowych w odcinkach stref z ogólnymi wynika z tego, że korzystając często lub bardzo często ze stref lub placów, możemy dostać zniżki (np. dla mieszkańców w tym rejonie) przy opłacie za cały rok bądź inny dłuższy okres.



Rys. 6. Wybór najważniejszego aspektu wśród podanych

Źródło: opracowanie własne.

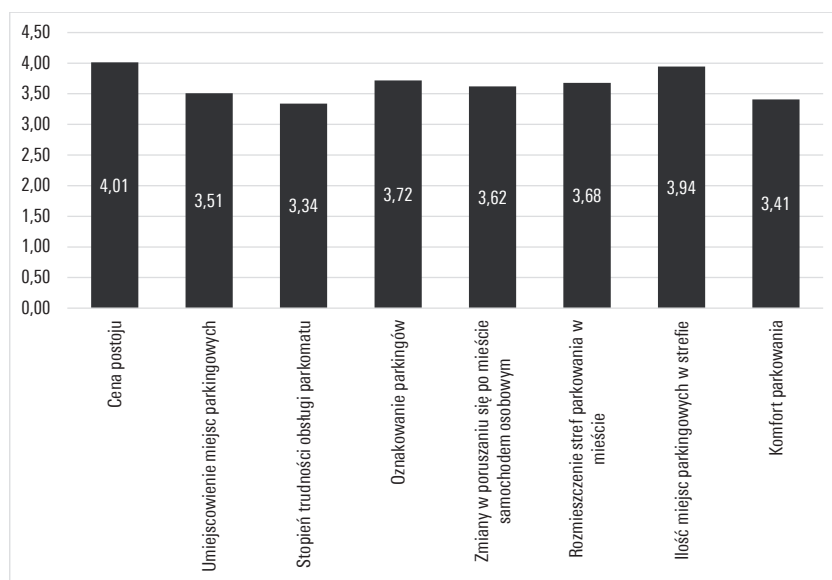


Rys. 7. Wagi każdego aspektu dla osób korzystających często lub bardzo często ze stref parkowania

Źródło: opracowanie własne.

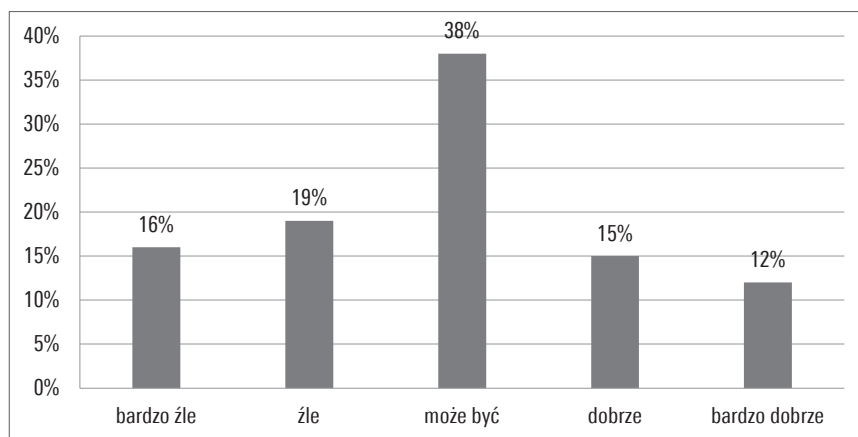
Respondenci w tej grupie uznali cenę za najważniejszą (4,01). Jako drugą pod względem wagi wskazano ilość miejsc parkingowych w odcinku strefy (3,95), a najmniej ważny dla respondentów okazał się stopień trudności obsługi parkomatu (3,34). Taki rozkład wag wynika z tego, że

im krótszy postój, tym byśmy chcieli mniej zapłacić. Dlatego ankietowani z tej grupy uznali aspekt ceny jako najważniejszy. Ilość miejsc parkingowych również jest istotna, bp jako osoby zmotoryzowane, chcemy zostawić swoje auto jak najbliżej celu, a brak dostępnego miejsca zmusza nas do szukania go dalej od miejsca przeznaczenia.



Rys. 8. Wagi każdego aspektu dla osób korzystających czasami lub rzadko ze stref parkowania

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 9. Ocena wysokości cen za postój

Źródło: opracowanie własne.

Jest widoczna rozbieżność między wynikami ogólnego badania a tendencjami w poszczególnych grupach badanych. Oznacza to, że preferencje i waga aspektów różnią się w zależności od częstości korzystania ze stref i płatnych placów. Wpływa na to wiele czynników, np. rabaty lub upusty przyznawane podczas wykupu dłuższego abonamentu.

Respondenci z przedziału wiekowego 45 lat i więcej skarżyli się, że czasem mają problem z obsługą klawiatury parkomatu, który odrzuca transakcje szybciej, niż użytkownicy w stanie wprowadzić numer rejestracyjny pojazdu. Jako przyczyny powolnego wprowadzania numeru rejestracyjnego wymieniono m.in.:

- zbyt małą wrażliwość klawiatury na nacisk;
- zbyt małe znaki na przyciskach – osoby starsze nie widziały, co jest na nich napisane, przez co myliły się podczas wpisywania.

Wielu ankietowanych wyrażało chęć płatności kartą płatniczą za postój ze względu na brak gotówki w momencie parkowania auta.

PODSUMOWANIE I PROPONOWANE USPRAWNIENIA

Zaproponowane usprawnienia dotyczące poprawy stanu infrastruktury pomocniczej – infrastruktury parkingowej – w Wałbrzychu zostały sformułowane na podstawie własnych przemyśleń i opinii użytkowników stref parkowania. Do zalecanych rekomendacji należą:

- zwiększenie liczby miejsc parkingowych;
- ułatwienie obsługi parkomatów;
- dostosowanie cen do klientów;
- poprawienie stanu nawierzchni niektórych parkingów;
- zwiększenie bezpieczeństwa parkowania przez powiększenie wyznaczonych obszarów.

Strefy płatnego parkowania w Wałbrzychu działają poprawnie. Według respondentów są jednak obszary, które należy poprawić. Strefy parkowania nie sprawiają większych problemów i nie zakłócają komfortu poruszania się po mieście samochodem osobowym. Zwiększenie liczby miejsc parkingowych może się odbyć poprzez przebudowę parkingów na większe, które uwzględnią więcej miejsc do parkowania, lub przez budowę nowych parkingów. Innym dobrym rozwiązaniem, nad którym warto się zastanowić, jest budowa parkingów piętrowych z parkowaniem podziemnym. Strefy parkowania nie są rozmieszczone proporcjonalnie i warto – zdaniem autorów projektu – przemyśleć koncepcję budowy nowych parkingów na obszarach, które tego wymagają (nie mają stref parkowania).

Ze względu na problemy w obsłudze parkomatów władze miasta powinny się zwrócić do Projekt Parking Sp. z o. o. z prośbą o wymianę starych urządzeń na nowe lub wymienić model parkomatów na taki, który będą mogli łatwo użytkować wszyscy mieszkańcy bez ograniczeń wiekowych. Instrukcja umieszczona na parkomatach powinna być bardziej czytelna – być napisana większymi literami.

Ceny powinny być dostosowane do klientów. Większość osób korzystających ze stref parkowania lub płatnych placów parkingowych korzysta z nich czasami lub rzadko. Najważniejszym aspektem wskazanym przez ankietowanych nich były zbyt wysokie ceny postoju, nieadekwatne

do krótkiego czasu postoju. Innym pomysłem jest ujednoczenie cen w obydwóch strefach i zastosowanie systemu płatności za wykorzystany czas postoju, nie zaś stosowanie płatności z góry. Zwiększy to komfort płatności za usługę. Nowe parkomaty mogłyby mieć możliwość dokonywania płatności kartą.

Kolejnym możliwym do ulepszenia aspektem jest poprawienie stanu nawierzchni na parkingach. Nawierzchnie niektórych parkingów, szczególnie tych dawno nieremontowanych, mają dużo ubytków w asfalcie i mogą stanowić powód zniszczenia bądź uszkodzenia pojazdu. Prócz tego mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa kierowców. Koszty napraw samochodów są wysokie, dlatego mieszkańcy, by nie uszkodzić pojazdu, nie chcą parkować w niektórych miejscach.

Kolejną propozycją ulepszenia jest zwiększenie bezpieczeństwa parkowania przez powiększenie wyznaczonych do tego obszarów. Może ona być zrealizowana podczas przebudowy, remontu nawierzchni lub budowy nowych placów bądź stref parkowania. Władze miasta powinny rozważyć kwestię rozszerzenia obszarów do parkowania ze względu na rosnącą liczbę pojazdów przypadającą na jednego mieszkańca oraz bezpieczeństwo i wygodę pozostawienia pojazdu w wybranym miejscu, blisko celu podróży.

Komfort podróży i przemieszczania się po miejscu zamieszkania stanowi jeden z najważniejszych aspektów dla osób żyjących na danym terenie. Na jednego mieszkańca Wałbrzycha przypadają średnio ponad dwa auta osobowe, co świadczy o dużym zmotoryzowaniu obszaru. Mówiąc o zadaniach miasta, należy stwierdzić, że ciągle ulepszanie jakości świadczonych usług powinno być priorytetem w jego strategii. Cała działalność logistyki miejskiej jest temu poświęcona. Zwiększanie dostępności do instytucji publicznych to priorytetowe działanie zarządzających miastem. Jeżeli władze Wałbrzycha zastosują opisane w artykule ulepszenia, to komfort parkowania i zadowolenie mieszkańców wzrosną.

BIBLIOGRAFIA

- http://stat.gov.pl/vademecum/vademecum_dolnoslaskie/portret_województwa/województwo_dolnoslaskie.pdf (dostęp z dnia 10.05.2017 r.).
- <http://www.walbrzyszek.com/news,single,init,article,41001> (dostęp z dnia 25.05.2018 r.).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/155-platne-place-parkingowe> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/162-platnosc-telefonem-komorkowym> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/57-plan-usytuowania-parkingow> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/96-parkometry> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/abonamenty> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/cennik> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/opaty-dodatkowe> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/platne-place-parkingowe> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- <http://zdkium.walbrzych.pl/index.php/strefa-parkowania/strefy-parkowania> (dostęp z dnia 10.05.2017).
- Kowalska-Napora E., *Infrastruktura logistyczna*, Economicus, Szczecin 2015.
- Szołtysek J., *Podstawy logistyki miejskiej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2007.
- Tundrys B., *Logistyka miejska. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa 2013.

CAR PARKING ZONES – THEIR ROLE IN DEVELOPING COMFORT OF COMMUTING AND LIFE IN WAŁBRZYCH

▪ **Summary:** This article points out the importance of car parking zones in daily life and daily commuting in Wałbrzych. Despite the visible disadvantages in the operation of parking zones and car parking squares, the majority of respondents were satisfied with the service, and individual problems can be easily solved. The most important aspect was the price, the rating of which different in terms of the frequency of use of these facilities. Most of people who are using car parking zones are ones that do it rarely or occasionally.

▪ **Keywords :** car parking zone, auxiliary infrastructure, urban infrastructure, study, comfort of commuting, survey, questionnaire

KONKURENCYJNOŚĆ KOLEJOWYCH PRZEWOZÓW PASAŻERSKICH WZGLĘDEM MOTORYZACJI INDYWIDUALNEJ W AGLOMERACJI WROCŁAWSKIEJ

■ **Streszczenie:** Konieczność przemieszczania się towarzyszy życiu każdego człowieka, możemy powiedzieć, że jest podstawą ludzkiej egzystencji. W ostatnich latach obserwujemy stale rosnącą liczbę samochodów osobowych. W wyniku tego w wielu miastach, aglomeracjach występuje kongestia transportowa, której możemy zapobiegać, m.in. propagując transport zbiorowy. Dodatkowo dąży się do obniżenia emisji gazów cieplarnianych, co skłania do tego, aby duży udział w transporcie ludności miała kolej. W związku z tym w ostatnich latach obserwujemy rozwój w sektorze kolejowym, a także powstawianie kolei aglomeracyjnych. Skłonienie ludzi do rezygnacji z transportu samochodowego na rzecz transportu zbiorowego jest trudne. Aby to uczynić, transport zbiorowy musi być dużo bardziej korzystny dla mieszkańców niż samochód osobowy. W artykule została przedstawiona konkurencyjność kolejowych przewozów pasażerskich względem motoryzacji indywidualnej w aspekcie czasowym oraz kosztowym na terenie Aglomeracji Wrocławskiej. Ponadto zaproponowano rozwiązania, które przyczyniłyby się do obniżenia kosztów podróży koleją.

■ **Słowa kluczowe:** kolej aglomeracyjna, transport pasażerski, transport w aglomeracjach, kongestia transportowa

WSTĘP

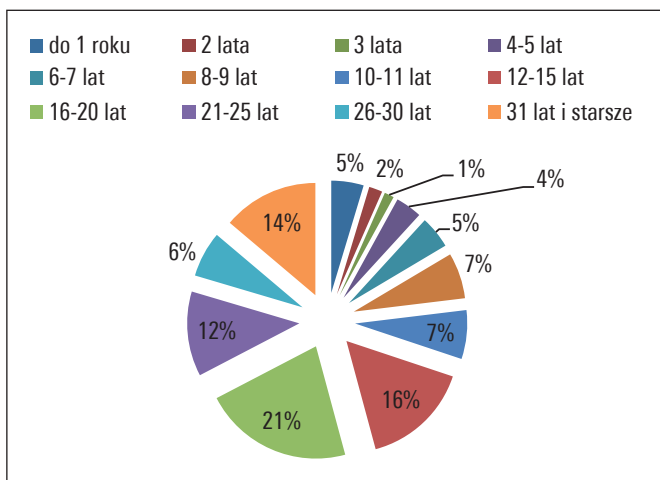
W obliczu rosnącej liczby samochodów osobowych, które przemieszczają się po drogach miast, aglomeracji oraz powstających z tego powodu zatorów komunikacyjnych, rozwój zbiorowego transportu publicznego dla władz terytorialnych jest coraz bardziej istotny. Zwiększenie liczby mieszkańców, którzy będą korzystać z komunikacji zbiorowej jest jednym z czynników powodujących ograniczenie kongestii transportowej. Dlatego też należy podejmować działania, które mają na celu zwiększenie się konkurencyjności transportu zbiorowego względem motoryzacji indywidualnej. Nie jest to łatwe, ponieważ samochód osobowy jest często wybieramy ze względu na zwiększenie mobilności czy polepszenie jakości życia.

Konfrontując ze sobą ciągły wzrost liczby samochodów i założenia zamieszczone w Planie rozwoju elektromobilności¹ (m.in. do roku 2025 na polskich drogach ma jeździć milion samochodów o napędzie elektrycznym) z celami zamieszczonymi w Białej księdze transportu (m.in.: „Zmniejszenie o połowę liczby samochodów o napędzie konwencjonalnym w transporcie miejskim do 2030r.; eliminacja ich z miast do 2050 r.”²), możemy przypuszczać, że w Polsce nie uda

¹ Plan rozwoju elektromobilności w Polsce, s. 5 [online] <http://bip.me.gov.pl/files/upload/26453/Plan%20Rozwoju%20Elektromobilno%C5%9Bci.pdf> [dostęp: 13.03.2018].

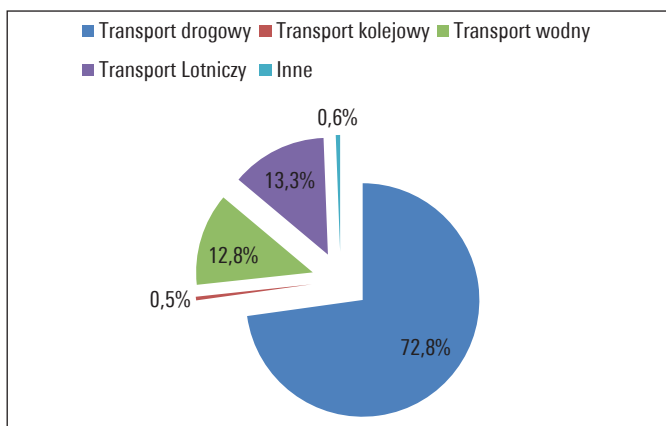
² *Biała księga transportu: Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2011, s. 9.

się w stosunkowo krótkim czasie zastąpić samochodów o napędzie konwencjonalnym na pojazdy o napędzie hybrydowym *plug-in* lub elektrycznym. Większość samochodów osobowych w powiecie wrocławskim to auta, które zostały wyprodukowane ponad 12 lat temu (stan na 2016 rok), co z punktu oddziaływania na środowisko jest negatywne. Na rysunku 1 przedstawiono strukturę wieku samochodów osobowych, które były zarejestrowane w powiecie wrocławskim w 2016 roku. W innych powiatach Aglomeracji Wrocławskiej sytuacja wygląda podobnie.



Rys. 1. Samochody osobowe w powiecie wrocławskim z podziałem na wiek

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bank Danych Lokalnych: <https://bdl.stat.gov.pl/> [dostęp: 04.04.2018].



Rys. 2. Emisja gazów cieplarnianych w transporcie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse-gases-10> [dostęp: 13.03.2018].

Do realizacji celów z Białej księgi transportu konieczny jest rozwój transportu zbiorowego. Biorąc pod uwagę dążenie do niskiej emisji gazów cieplarnianych, słuszny wydaje się fakt, aby w transporcie ludności duży udział miała kolej. Dlatego też w ostatnich latach obserwujemy rozwój w sektorze kolejowym, a także m.in. tworzenie się kolei aglomeracyjnych.

OFERTA ORAZ TARYFA PRZEWOZOWA WROCŁAWSKIEJ KOLEI AGLOMERACYJNEJ

Mówiąc o Wrocławskiej Kolei Aglomeracyjnej, możemy wyróżnić dwie strefy, takie jak:

- Mała Aglomeracja Wrocławska,
- Duża Aglomeracja Wrocławska.

Mała Aglomeracja Wrocławska stanowi obszar ograniczony stacjami kolejowymi, które są najbardziej oddalone od stacji Wrocław Główny w różnych kierunkach Aglomeracji Wrocławskiej oraz znajdują się w granicach administracyjnych miasta Wrocław, są to: Wrocław Brochów, Wrocław Zachodni, Wrocław Leśnica, Wrocław Pracze, Wrocław Świniary, Wrocław Pawłowice, Wrocław Wojnów (tab. 1).

Tabela 1. Połączenia w ramach Małej Aglomeracji Wrocławskiej

Kierunek	Stacje kolejowe pośrednie	Liczba połączeń tam-powrót (przewoźnicy)
Wrocław Główny – Wrocław Brochów	Wrocław Brochów	41 (KD, PR)
Wrocław Główny – Wrocław Zachodni	Wrocław Grabiszyn	17 (KD, PR – nie zatrzymuje się na stacji Wrocław Zachodni)
Wrocław Główny – Wrocław Leśnica	Wrocław Muchobór Wrocław Nowy Dwór Wrocław Żerniki	27 (KD)
Wrocław Główny – Wrocław Pracze	Wrocław Muchobór Wrocław Kuźniki Wrocław Stadion	20 (PR)
Wrocław Główny – Wrocław Świniary	Wrocław Mikołajów Wrocław Popowice Wrocław Różanka Wrocław Osobowice	20 (PR i KD)
Wrocław Główny – Wrocław Pawłowice	Wrocław Mikołajów Wrocław Nadodrże Wrocław Sołtysowice Wrocław Psie Pole Wrocław Zakrzów	15 (KD)
Wrocław Główny – Wrocław Wojnów	Wrocław Mikołajów Wrocław Nadodrże Wrocław Sołtysowice Wrocław Kowale Wrocław Swojczyce	14 (KD)

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.kolejedolnoslaskie.eu/rozklady/obecne/drj.pdf> [dostęp: 02.04.2018].

Dużą Aglomeracją Wrocławską (tab. 2) nazywamy obszar ograniczony następującymi stacjami kolejowymi: Jaworzyna Śląska, Jelcz Laskowice, Malczyce, Oleśnica, Oleśnica Rataje, Oława, Wołów, Żmigród, Trzebnica, Strzelin. Połączenia realizowane w ramach Dużej Aglomeracji Wrocławskiej są praktycznie przedłużeniem połączeń, które zostały przedstawione w tab. 1.

Tabela 2. Połączenia w ramach Dużej Aglomeracji Wrocławskiej

Kierunek	Stacje kolejowe pośrednie	Liczba połączeń tam-powrót (przewoźnicy)
Wrocław Główny – Jelcza-Laskowice	(Wrocław Główny – Wrocław Brochów), Siechnice, Zakrzów Kotowice, Czernica Wrocławska, Jelcz Miłoszyce	18 (KD)
Wrocław Główny – Oława	(Wrocław Główny – Wrocław Brochów), Święta Katarzyna, Zębice Wrocławskie, Lizawice	23 (PR)
Wrocław Główny – Jaworzyna Śląska	(Wrocław Główny – Wrocław Zachodni), Smolec, Kąty Wrocławskie, Mietków, Żarów	17 (PR i KD)
Wrocław Główny – Malczyce	(Wrocław Główny – Wrocław Leśnica), Mrozów, Miękinia, Przedmoście Święte, Środa Śląska	27 (KD)
Wrocław Główny – Wołów	(Wrocław Główny – Wrocław Pracze), Brzezinka Średzka, Czerna Mała, Księginice, Brzeg Dolny, Łososiewice	20 (PR)
Wrocław Główny – Żmigród	(Wrocław Główny – Wrocław Świniary) Szewce, Pęgów, Oborniki Śląskie, Osola, Skokowa	20 (PR i KD)
Wrocław Główny – Trzebnica	(Wrocław Główny – Wrocław Pawłowice), Ramiszów, Pasikurowice, Siedlec Trzebnicki, Pierwoszków, Miłocin, Brochocin Trzebnicki	15 (KD)
Wrocław Główny – Oleśnica	(Wrocław Główny – Wrocław Główny Psie Pole), Długołęka, Borowa Oleśnicka	20 (PR)

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.kolejedolnyslaskie.eu/rozklady/obecne/drj.pdf> [dostęp: 02.04.2018].

Na obszarze Małej Aglomeracji Wrocławskiej oprócz kursów pociągów aglomeracyjnych i regionalnych możemy wyróżnić połączenie, które nazywamy typowo miejskim. Od 10 kwietnia 2017 roku możemy podróżować koleją na odcinku Wrocław Główny – Wrocław Wojnow³. Jednakże należy zauważyć, że w początkowej fazie rozwoju tej linii pociągi kursowały w większości tylko do stacji Wrocław Nadodrze (9 kursów), bezpośrednio do stacji Wrocław Główny jeździły tylko 3 pary

³ <http://www.koleje.dolnyslask.pl/aktualnosc/tworzymy-kolej-miejska-we-wroclawiu-900/> [dostęp: 03.04.2018].

pociągów⁴. Aktualnie wszystkie kursy są realizowane bezpośrednio na odcinku Wrocław Główny – Wrocław Wojnow. Świadczy to o ciągłym rozwoju i doskonaleniu przewozów kolejowych na terenie miasta Wrocław.

Podróżując po Dużej Aglomeracji Wrocławskiej, można skorzystać ze specjalnych ofert promocyjnych, zakupując bilet zintegrowany P/T/A (pociąg/tramwaj/autobus), który jest biletem miesięcznym, lub czasowy bilet aglomeracyjny, który jest ważny 8 godzin.

Bilet czasowy (8-godzinny) umożliwia przemieszczanie się na odcinkach:

- Wrocław Główny – Oleśnica/Oleśnica Rataje,
- Wrocław Główny – Żmigród,
- Wrocław Główny – Strzelin.

Cena biletu jest zryczałtowana (nie stosuje się do niej ulg ustawowych ani handlowych) wynosi 12,60 zł.

Bilet zintegrowany P/T/A jest biletem miesięcznym, odcinkowym, imiennym, który uprawnia do nieograniczonej liczby przejazdów na trasie wskazanej na bilecie. Bilet ten honorowany jest w pociągach Przewozów Regionalnych (Polregio) i Kolei Dolnośląskich. Ponadto naklejony znaczek na bilet uprawnia do nieograniczonej liczby przejazdów autobusami oraz tramwajami w granicach administracyjnych miasta Wrocław (liniami normalnymi lub liniami normalnymi i pospieszonymi, w zależności od rodzaju zakupionego znaczku).

Tabela 3. Przykładowe ceny biletów miesięcznych zintegrowanych oraz zwykłych

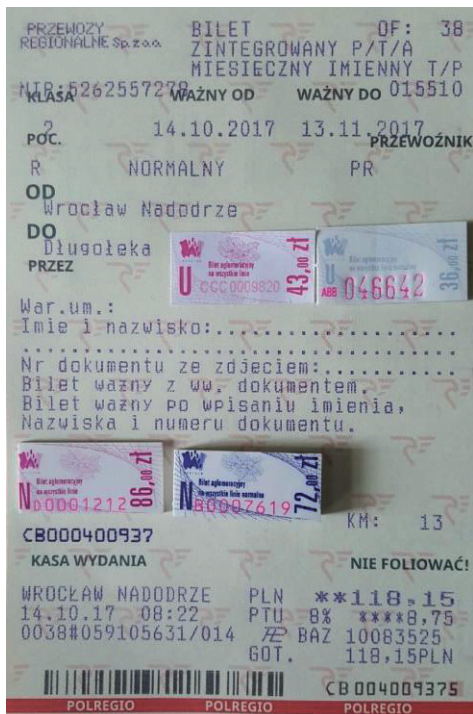
Stacja graniczna	Bilet miesięczny zintegrowany			
	Normalny (zł)	ulga 49% (zł)	ulga 51% (zł)	ulga 33% (zł)
Strzelin	186,15	94,94	91,21	124,72
Jaworzyna Śląska	220,15	112,28	107,87	147,50
Wołów	186,15	94,94	91,21	124,72
Żmigród	203,15	103,61	99,54	136,11
Oleśnica	169,15	86,27	82,88	113,33
Jelcz Laskowice	160,65	81,93	78,72	107,64
Oława	160,65	81,93	78,72	107,64
Malczyce	203,15	103,61	99,54	136,11
Trzebnica	169,15	86,27	82,88	113,33

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Ceny biletów zintegrowanych na obszarze Dużej Aglomeracji Wrocławskiej (od 01.01.2014 r.)*, https://polregio.pl/media/2743/oplaty-za-kolejowe-przejazdy-aglomeracyjne-od-dn-20140101_0.pdf [dostęp: 07.11.2017].

W tabeli 3 przedstawiono ceny biletów miesięcznych P/T/A na pociąg na trasach Wrocław Główny – stacja graniczna Aglomeracji Wrocławskiej. Ceny biletów dotyczą przejazdów tam i powrót. Wraz z biletem sprzedawane są znaczki aglomeracyjne o następujących cenach: 86,00 zł –

⁴ M. Szymajda, *Obiecujący początek kolei miejskiej we Wrocławiu*, <http://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/obiecujacy-poczatek-miejskiej-kolei-we-wroclawiu-zdjecia-81186.html> [dostęp: 03.04.2018].

na wszystkie linie normalne i pośpieszne bez uprawnienia do ulgi, 43,00 zł – na wszystkie linie normalne i pośpieszne z uprawnieniem do ulgi, 72,00 zł – na wszystkie linie normalne bez uprawnienia do ulgi, 36,00 zł – na wszystkie linie normalne z uprawnieniem do ulgi.



Rys. 3. Bilet zintegrowany P/T/A wraz z możliwymi do nabycia znaczkami aglomeracyjnymi

Źródło: fotografia własna.

Na terenie miasta Wrocław (Mała Aglomeracja Wrocławska) w pociągach Kolei Dolnośląskich i Przewozów Regionalnych (Polregio) honorowane są wybrane bilety miejskiej komunikacji zbiorowej we Wrocławiu. Oznacza to, że osoby posiadający np. bilet 24-godzinny może podróżować na jego podstawie koleją, tramwajem oraz autobusem w granicach administracyjnych miasta Wrocław. Do biletów, które honorowane są u przewoźników kolejowych, należą:

- bilety imienne na wszystkie linie normalne i wszystkie linie (7-dniowe, 30-dniowe, 60-dniowe, 90-dniowe, 180-dniowe, 365-dniowe, semestralne),
- bilety na okaziciela (30-dniowe, 60-dniowe, 90-dniowe),
- bilety na okaziciela (24-godzinne, 48-godzinne, 72-godzinne, 168-godzinne).

Konduktorzy w pociągach uznają wszystkie te bilety bez względu na sposób, w jaki zostały zakupione.

BADANIA WŁASNE

W celu zbadania konkurencyjności kolejowych przewozów pasażerskich względem samochodu osobowego na obszarach wybranych aglomeracji przeprowadzono analizę porównawczą czasu oraz kosztów podróży dla każdego z omawianych środków transportu. Czas oraz koszt podróży są jednymi z najistotniejszych czynników, które wpływają na wybór środka transportu.

Badanie czasu podróży samochodem wykonano w porach dniach, kiedy ruch na drogach się zwiększa, ponieważ część mieszkańców kończy swoją pracę, a część ją zaczyna, i podróżują oni na odcinku praca – dom, dom – praca. Dzięki temu możliwe było otrzymanie czasów rzeczywistych przejazdu w takich warunkach drogowych, w jakich kierowcy muszą przemieszczać się przez miasto (mniejsza prędkość samochodów ze względu na kongestję transportową).

Koszty transportu obydwojoma środkami transportu zostały przedstawione w rozliczeniu rocznym. W związku z tym, że do badań wykorzystano prywatny samochód marki Volkswagen Lupo, wszelkie roczne koszty utrzymania wyliczono, uśredniając koszty przeglądów technicznych, napraw, wymiany opon, ubezpieczenia OC z ostatnich trzech lat. Średni roczny koszt wyżej wymienionych napraw, usług i zakupów wynosi 1953,63 zł. Należy tutaj zaznaczyć, że cena ubezpieczenia OC jest wyliczona, uwzględniając zniżkę 50%, a także fakt, iż kierowca nie ma ukończonych 25 lat.

ANALIZA POD WZGLĘDEM CZASU PODRÓŻY

Badanie wykonano, podróżując samochodem trasami najkrótszymi pod względem liczby kilometrów w dni robocze (poniedziałek-piątek) w godzinach między 13:00 a 15:00 na odcinkach między wybranymi stacjami kolejowymi.

Tabela 4. Analiza porównawcza pod względem czasu podróży w Aglomeracji Wrocławskiej (Duża Aglomeracja Wrocławska)

Miejsce początkowe	Miejsce docelowe	Czas podróży samochodem (min)	Czas podróży pociągiem (min)
Wrocław Główny	Oleśnica Rataje	41	50
Wrocław Główny	Strzelin	51	34
Wrocław Główny	Jaworzyna Śląska	57	41
Wrocław Główny	Trzebnica	37	45
Wrocław Główny	Żmigród	48	43
Wrocław Główny	Malczyce	71	37
Wrocław Główny	Wołów	82	44
Wrocław Główny	Oława	49	21
Wrocław Główny	Jelcz-Laskowice	52	30

Źródło: opracowanie własne na podstawie: badań własnych, <https://www.kolejedolnoslaskie.eu/rozklady/obecne/drrj.pdf> [dostęp: 02.04.2018].

Jak wynika z tab. 4, podróżowanie pociągiem między stacjami Dużej Aglomeracji Wrocławskiej nie zawsze jest opłacalne pod względem czasu podróży. Na niektórych odcinkach (Wrocław – Oleśnica Rataje, Wrocław – Trzebnica) podróż pociągiem trwa dłużej niż przemieszczanie się samochodem osobowym. Znaczącą przewagę pociągu nad samochodem zauważamy na odcinku Wrocław Główny – Malczyce, Wrocław Główny – Wołów, Wrocław Główny – Oława, Wrocław Główny – Jelcz Laskowice. Czas podróży koleją na tych odcinkach w każdym przypadku jest niższy o ponad 20 minut, a na odcinku Wrocław Główny – Wołów możemy zaoszczędzić nawet 38 minut.

Tabela 5. Analiza porównawcza pod względem czasu podróży w Aglomeracji Wrocławskiej (Mała Aglomeracja Wrocławska)

Miejsce początkowe	Miejsce docelowe	Czas podróży samochodem (min)	Czas podróży pociągiem (min)
Wrocław Główny	Wrocław Zachodni	26	9
Wrocław Główny	Wrocław Brochów	16	5
Wrocław Główny	Wrocław Leśnica	41	15
Wrocław Główny	Wrocław Przace	36	16
Wrocław Główny	Wrocław Świniary	39	16
Wrocław Główny	Wrocław Pawłowice	30	24
Wrocław Główny	Wrocław Wojnów	31	32

Źródło: opracowanie własne na podstawie: badań własnych, <https://www.kolejedolnoslaskie.eu/rozklady/obecne/drj.pdf> [dostęp: 02.04.2018].

W ramach połączeń miejskich we Wrocławiu przemieszczanie samochodem osobowym praktycznie w każdym analizowanym wariacie okazało się mniej opłacalne niż podróżowanie pociągiem. Na wszystkich odcinkach (oprócz odcinka Wrocław Główny – Wrocław Wojnów) przemieszczanie się koleją jest bezkonkurencyjne pod względem czasu podróży.

ANALIZA POD WZGLĘDEM KOSZTÓW PODRÓŻY

Przy wyliczaniu kosztów paliwa przyjęto, że:

- mieszkaniec przemieszcza się sam (jedna osoba pokrywa koszty paliwa),
- mieszkaniec podróżuje przez 21 dni (średnia ilość dni roboczych w miesiącu),
- mieszkaniec podróżuje tam i z powrotem po danym odcinku,
- spalanie paliwa Pb95 to 6 litrów na 100 kilometrów,
- cenę paliwa stanowi średnia cen paliw na stacjach benzynowych (odpowiednio) w Katowicach oraz we Wrocławiu.

W związku z tym przy obliczaniu zastosowano wzór:

$$x = \frac{S \times L}{100} \times 2 \times C \times D$$

gdzie: S – liczba litrów paliwa, jakie spala samochód na 100 km, L – liczba kilometrów, jaką samochód przejechał, C – cena za jeden litr paliwa, D – liczba dni, w jakie dana trasa była pokonywana.

W przypadku biletów na przejazd koleją założono, że podróżny:

- zakupuje bilet miesięczny tam i z powrotem bez żadnej ulgi,
- wykupuje najdroższy wariant biletu zintegrowanego, np. znaczek aglomeracyjny za 86 zł (bez ulgi) uprawniający do przemieszczania się komunikacją miejską we Wrocławiu wszystkimi liniami (normalnymi i pospiesznymi)
- zakupuje najdroższy wariant biletu miesięcznego (karta Urbancard) na komunikację zbiorową we Wrocławiu.

Przy wyliczeniach przyjęto średnią cenę we Wrocławiu na dzień 18.04.2018, która wynosiła 4,77 zł.⁵

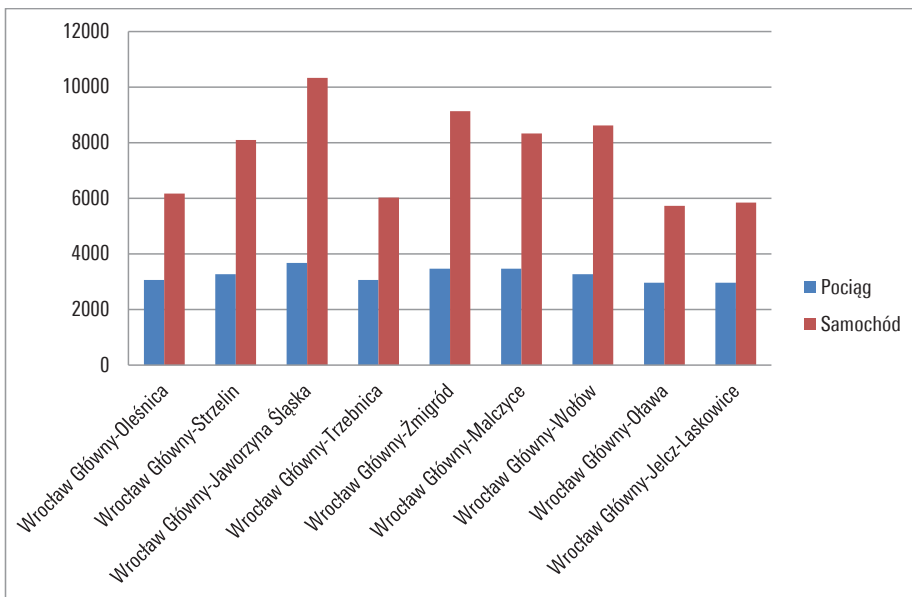
Tabela 6. Analiza porównawcza pod względem kosztów podróży w Aglomeracji Wrocławskiej (Duża Aglomeracja Wroclawska)

Miejsce początkowe	Miejsce docelowe	Bilet miesięczny zintegrowany (zł)	Bilet miesięczny (zł)	Dobry Bilet Miesięczny (zł)	Liczba kilometrów	Koszt paliwa (zł)
Wrocław Główny	Oleśnica Rataje	255,15	199,00	–	29,2	351,00
Wrocław Główny	Strzelin	272,15	219,00	–	42,6	512,07
Wrocław Główny	Jaworzyna Śląska	306,15	259,00	–	58,1	698,39
Wrocław Główny	Trzebnica	255,15	169,15	149,00	28,2	338,98
Wrocław Główny	Żmigród	289,15	239,00	–	49,8	598,62
Wrocław Główny	Malczyce	289,15	239,00	–	44,2	531,30
Wrocław Główny	Wołów	272,15	219,00	–	46,2	555,34
Wrocław Główny	Oława	246,65	189,00	–	26,2	314,93
Wrocław Główny	Jelcz-Laskowice	246,65	189,00	180,00	27	324,55

Źródło: opracowanie własne na podstawie: https://polregio.pl/media/2743/oplaty-za-kolejowe-przejazdy-aglomeracyjne-od-dn-20140101_0.pdf [dostęp: 02.04.2018], <https://www.kolejedolnoslaskie.eu/pl/bilety/promocje/oferta-dobry-bilet.html> [dostęp: 03.05.2018].

Jak wynika z tab. 6, opłacalność podróży koleją w większości przypadków wzrasta wraz liczbą kilometrów, które mieszkaniec musi pokonać. Biorąc pod uwagę wyłącznie koszt paliwa, we wszystkich wariantach przemieszczanie się samochodem osobowym okazuje się dużo mniej konkurencyjne niż podróżowanie pociągiem. Jeżeli dodamy do tego inne koszty związane z utrzymaniem auta, to wówczas podróżowanie koleją stanie się jeszcze bardziej opłacalne. Na rysunku 1 przedstawiono średnie szacunkowe koszty podróży koleją i samochodem w skali roku.

⁵ -<https://cenapaliw.pl/stationer/e95/dolno-slaskie/wroclaw> [dostęp: 18.04.2018].



Rys. 4. Porównanie rocznych kosztów podróży koleją i samochodem osobowym w Aglomeracji Wrocławskiej (Duża Aglomeracja Wrocławska)

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie tym została przedstawiona przewaga pod względem kosztowym przemieszczania się pociągiem a podróżowaniem samochodem osobowym. Mieszkaniec rocznie może zaoszczędzić:

- 3103,83 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Oleśnica,
- 4832,67 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Strzelin,
- 6660,51 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Jaworzyna Śląska,
- 2959,59 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Trzebnica,
- 5667,27 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Żmigród,
- 4859,43 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Malczyce,
- 5351,91 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Wołów,
- 2772,99 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Oława,
- 2888,43 zł – w przypadku podróży na odcinku Wrocław Główny – Jelcz-Laskowice.

Należy zaznaczyć, że do wyliczeń założono, że podróżny będzie korzystał z Biletu Miesięcznego P/T/A.

Jak wynika z porównania cen biletów kolejowych z ceną biletu miesięcznego komunikacji miejskiej we Wrocławiu (który jest honorowany w pociągach Kolei Dolnośląskich oraz Przewozów Regionalnych (Polregio), nie jest opłacalne zakupienie biletu kolejowego. Zakupienie biletu miesięcznego zakodowanego na karcie Urbancard jest korzystniejsze cenowo i dodatkowo umożliwia

Tabela 7. Analiza porównawcza pod względem kosztów podróży w Aglomeracji Wrocławskiej (Mała Aglomeracja Wrocławska)

Miejsce początkowe	Miejsce docelowe	Bilet miesięczny (zł)	Cena Urbancard (zł)	Liczba kilometrów	Koszt paliwa (zł)
Wrocław Główny	Wrocław Zachodni	99,00	98	7,9	94,96
Wrocław Główny	Wrocław Brochów	89,00	98	6,3	75,73
Wrocław Główny	Wrocław Leśnica	139,00	98	13,8	165,88
Wrocław Główny	Wrocław Pracze	139,00	98	15,3	183,91
Wrocław Główny	Wrocław Świniary	139,00	98	14,8	177,90
Wrocław Główny	Wrocław Pawłowice	154,00	98	12,4	149,05
Wrocław Główny	Wrocław Wojnów	154,00	98	15,2	182,71

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.wroclaw.pl/rodzaje-i-ceny-biletow> [dostęp: 16.04.2018], <https://polregio.pl/pl/dla-podroznych/informacje/ceny-biletow/> [dostęp: 16.04.2018].

podróżowanie po całym mieście Wrocław, a nie tylko na trasie wyznaczonej na bilecie, jak jest w przypadku biletu kolejowego.

PROPOZYCJA USPRAWNIEŃ

Chcąc przekonać mieszkańców aglomeracji do przemieszczania się zbiorowymi środkami transportu, należy podejmować działania, które spowodują, że w wielu aspektach transport zbiorowy będzie znacznie korzystniejszy (np. czas transportu, koszt) od przemieszczania się samochodem osobowym.

Należy podkreślić, że różnice między kosztami transportu autem i pociągiem muszą być znaczne, aby mieszkaniowiec był skłonny do rezygnacji z wygodnego i prywatnego samochodu, który daje większą mobilność i w większym stopniu uniezależnia od czynników zewnętrznych (np. nie wywołuje potrzeby dostosowania się do rozkładu jazdy zbiorowego środka transportu).

W związku z tym, że opłacalność zakupu biletu kolejowego rośnie wraz ze zwiększeniem się odcinka, po którym się przemieszczamy, należy podejmować wysiłki w kierunku zmniejszenia kosztów biletu na pociągi przy krótkich odcinkach. We Wrocławiu działania te rozwiązano m.in. poprzez honorowanie w pociągach osobowych wybranych biletów na komunikację miejską. Jednakże podróżując na krótkim odcinku, który wykracza poza granice administracyjne miasta Wrocław, opłacalność podróży koleją jest dość niska pod względem kosztowym.

Osoba podróżująca pociągami na odcinku Wrocław Nadodrze – Długołęka (13 km), wykupując bilet kolejowy zintegrowany, przepłaca, ponieważ kupując kartę Urbancard oraz bilet miesięczny w taryfie podstawowej na odcinku Wrocław Psie Pole (stacja graniczna Małej Aglomeracji Wrocławskiej) – Długołęka, zapłaci mniej. Koszt biletu zintegrowanego wyniesie 204,15 zł, a osobno zakupionego biletu na Urbancard oraz biletu miesięcznego od stacji granicznej wyniesie

197,00 zł. Dodatkowo należy podkreślić, że posiadając bilet zintegrowany, podróżny może przemieszczać się koleją tylko po odcinku wyznaczonym na bilecie, a więc osoba posiadająca taki bilet zintegrowany nie może na zakupionym bilecie przemieścić się koleją do stacji Wrocław Główny. Wykupując bilet okresowy zakodowany na karcie Urbancard, podróżny ma możliwość podróżowania pociągiem po całej Małej Aglomeracji Wrocławskiej.

Na podstawie tego przykładu można stwierdzić, że dobrym rozwiązaniem byłoby honorowanie w pociągach biletu zintegrowanego P/T/A na obszarze całej Małej Aglomeracji Wrocławskiej. Wówczas bilety byłyby sprzedawane od stacji granicznych Małej Aglomeracji, co zwiększyłoby konkurencyjność kolejowych przewozów pasażerskich na krótkich odcinkach pod względem kosztowym. Dla wcześniej omawianego odcinka koszt takiego biletu wynosiłby 170,15 zł przy założeniu, że ceny znaczków na komunikację miejską zostałyby na tym samym poziomie. Jednakże można byłoby również podnieść cenę znaczka zintegrowanego do ceny biletu okresowego zakodowanego na karcie Urbancard. W takim przypadku cena wynosiłaby 182,15 zł i byłaby niższa o 22,00 zł od biletu, który aktualnie można zakupić. Dodatkowo podróżny miałby dodatkowe korzyści: możliwość podróży koleją w ramach granic administracyjnych miasta Wrocław oraz brak konieczności zakupu dwóch osobnych biletów w różnych punktach sprzedaży w przypadku chęci zakupu wariantu „karta Urbancard + bilet miesięczny od stacji granicznej Małej Aglomeracji Wrocławskiej”.

Dodatkowym usprawnieniem w bilecie zintegrowanym P/T/A funkcjonującym w Aglomeracji Wrocławskiej byłaby fizyczna likwidacja znaczka na komunikację miejską, który jest aktualnie przyklejany na bilet kolejowy. Usprawniłoby to sprzedaż tego biletu, a w przyszłości dałoby możliwość wprowadzenia sprzedaży internetowej na ten rodzaj biletu. Jest to istotne również z tego względu, iż bilet zintegrowany można zakupić tylko w kasach biletowych Przewozów Regionalnych (Polregio), które na terenie Aglomeracji Wrocławskiej znajdują się w Oleśnicy, Brzegu Dolnym, Bierutowie, Oławie, we Wrocławiu Nadodrze, w Żmigrodzie, Obornikach Śląskich, we Wrocławiu Głównym.

PODSUMOWANIE

Kolejowe przewozy pasażerskie w Aglomeracji Wrocławskiej mają duży potencjał rozwojowy. Jak wynika z przeprowadzonych badań, na większości odcinkach możemy zaoszczędzić ponad 20 minut, podróżując pociągiem. Dzieje się tak, ponieważ na terenie aglomeracji, a przede wszystkim w mieście Wrocław, występują w wielu miejscach zatory komunikacyjne. Powoduje to, że kolej wydaje się dość konkurencyjnym środkiem transportu pod względem czasowym. Nawet jeśli dodamy do tego czas przemieszczenia się do stacji kolejowej, konkurencyjność kolei nie powinna zmaleć, ponieważ na terenie Wrocławia mamy znaczny problem związany ze zbyt małą liczbą miejsc parkingowych, co przekłada się na wydłużony czas parkowania, nawet w strefach płatnego parkowania. Konkurencyjność kolei aglomeracyjnej w Aglomeracji Wrocławskiej w aspekcie kosztowym również wydaje się na zadowalającym poziomie.

BIBLIOGRAFIA

- Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/> [dostęp: 04.04.2018].
- Biała księga transportu: Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2011.
- <http://www.koleje.dolnyslask.pl/aktualnosc/tworzymy-kolej-miejska-we-wroclawiu-900/> [dostęp: 03.04.2018].
- <https://cenapaliw.pl/stationer/e95/dolno-slaskie/wroclaw> [dostęp: 18.04.2018].
- https://polregio.pl/media/2743/oplaty-za-kolejowe-przejazdy-aglomeracyjne-od-dn-20140101_0.pdf [dostęp: 02.04.2018].
- <https://polregio.pl/pl/dla-podroznycy/informacje/ceny-biletow/> [dostęp: 16.04.2018].
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse-gases-10> [dostęp: 13.03.2018].
- <https://www.kolejedolnoslaskie.eu/pl/bilety/promocje/oferta-dobry-bilet.html> [dostęp: 03.05.2018].
- <https://www.kolejedolnoslaskie.eu/rozklady/obecne/drj.pdf> [dostęp: 02.04.2018].
- <https://www.wroclaw.pl/rodzaje-i-ceny-biletow> [dostęp: 16.04.2018].
- Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce*, <http://bip.me.gov.pl/files/upload/26453/Plan%20Rozwoju%20Elektromobilno%C5%9Bci.pdf> [dostęp: 13.03.2018].
- Szymajda M., *Obiecujący początek kolei miejskiej we Wrocławiu*, <http://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/obiecujacy-poczatek-miejskiej-kolei-we-wroclawiu-zdjecia-81186.html> [dostęp: 03.04.2018].

COMPETITIVENESS OF RAIL PASSENGER TRANSPORT ON RELATION TO INDIVIDUAL MOTORISATION IN THE WROCLAW AGLOMERATOM

▪ **Summary:** The necessity of movement accompanies each person's life, we can say that it is the basis of human existence. In recent years, we have been observing a constantly growing number of passenger cars. As a result, we have a problem with the phenomenon of traffic jams in many cities, agglomerations, which we can prevent, among others promoting collective transport. In addition, low GHG emissions have been sought in recent years, which encourages rail transport to have a large share in transport. Therefore, we observe development in the railway sector, as well as formation of agglomeration railways. It is a tough undertaking for people to opt out of moving by car for public transport. To do this, collective transport in many aspects must be much more beneficial for residents than a car. This article presents the competitiveness of rail passenger transport in relation to individual motorisation in terms of time and cost in the Wrocław Agglomeration. In addition, solutions have been proposed that would contribute to the reduction of travel costs by rail.

▪ **Keywords:** agglomeration railway, passenger transport, transport in agglomerations, traffic jams

PROPOZYCJE USPRAWNIENÍ W ZAKRESIE GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI NA PRZYKŁADZIE MIAST WAŁBRZYCH I BOGUSZÓW-GORCE

- **Streszczenie:** Celem artykułu jest porównanie i przedstawienie danych dotyczących jakości, stanu oraz opinii mieszkańców na temat funkcjonowania gospodarki odpadami komunalnymi w miastach Wałbrzych i Boguszków-Gorce, a następnie zaproponowanie szeregu usprawnień podnoszących jej działanie. Pomimo niewielkiej odległości od siebie obu aglomeracji w przeprowadzonych badaniach ankietowych wykryto bardzo dużą rozbieżność w ocenie świadczonych tam usług. Mieszkańcy Wałbrzycha wypowiadali się o nich najczęściej negatywnie, a mieszkańcy Boguszuwa-Gorców stwierdzili, że usługi w ich mieście są na wysokim poziomie, a swoje miasto określali jako „zielone”. Zaproponowane w niniejszym tekście rozwiązania są zróżnicowane i w odmienny sposób proponują zażegnanie zidentyfikowanych trudności.
- **Słowa kluczowe:** odpady, aglomeracja, miasto, zanieczyszczenie, środowisko, badania

WSTĘP

Zwiększająca się nieustannie liczba ludności w miastach doprowadza do sytuacji, w której z dnia na dzień rośnie konsumpcja i zapotrzebowanie na dane dobra. Wysoki popyt zwiększa podaż i pobudza produkcję wyrobów. Aglomeracje rozwijają się, a rosące w perspektywie czasu wynagrodzenia powodują, że jesteśmy w stanie kupować coraz więcej. Wynikiem tego są odpady, których ilość nieustannie się zwiększa.

Gromadzenie i utylizacja odpadów komunalnych są niewątpliwie elementami logistyki miejskiej. Stanowią także problem, któremu coraz trudniej zaradzić, zwłaszcza w miastach, w których zastosowano niewłaściwe lub nieliczne rozwiązania.

W celu ukazania powagi problemu przeprowadzono obserwacje w Wałbrzychu i Boguszuwie-Gorcach, dwóch aglomeracjach leżących w województwie dolnośląskim, nieopodal góry Chełmiec. Obie miejscowości w większym lub mniejszym stopniu zmagają się z problemami gromadzenia, składowania i utylizacji odpadów komunalnych.

Dla skutecznego realizowania rozwiązań z zakresu regulacji poziomu gospodarowania odpadami kluczowe są, prócz technologii, odpowiednia strategia działania oraz środki ją wspierające. Zaniedbania w zarządzaniu odpadami komunalnymi lub niedostosowanie gospodarki komunalnej do standardów i potrzeb mieszkańców doprowadzić mogą mieć poważne konsekwencje.

WPŁYW NA OTOCZENIE I POLITYKA GOSPODARKI ODPADAMI W OBU MIASTACH

Miasta oraz tereny do nich przynależne to obszary o walorach przyrodniczych i historycznych, dlatego tym bardziej powinno się dostrzec wpływ polityki zarządzania odpadami nie tylko na poziom zadowolenia i zdrowia mieszkańców, ale także na atrakcyjność turystyczną czy stan środowiska. Aby nakreślić problem, istotne jest przede wszystkim przedstawienie obecnej sytuacji zagospodarowania odpadami w obu miastach, następnie porównanie ich skuteczności, a na końcu zaproponowanie alternatywnych rozwiązań, które poprawiłyby jakość świadczonych tam usług komunalnych.

8 września 2016 rok przetarg na świadczenie usług związanych z odbieraniem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych w Wałbrzychu wygrała firma PHU Komunalnik sp. z o.o., proponując cenę znacznie niższą niż konkurent – firma Alba. Cena zaoferowana przez Albę wyniosła 38,8 mln zł, natomiast PHU Komunalnik w przetargu podał 21,8 mln zł, a więc kwotę o około 17 mln zł niższą. Zwycięzcą przetargu słynie przede wszystkim z taniej i dość złożonej gospodarki odpadami, która zdaniem mieszkańców innych miast często wiąże się z łamaniem prawa przez spółkę¹, zatem wielu wałbrzyszan nie jest zadowolonych z rozstrzygnięć.

W 2017 roku całkowita ilość zebranych odpadów komunalnych na terenie gminy od właścicieli nieruchomości wyniosła 40 337,774 Mg, co daje nam w przybliżeniu około 392 kg rocznie na jednego mieszkańca. Koszt całkowity funkcjonowania systemu wyniósł natomiast 19 757 907 zł²⁴.

W przeszło stutysięcznym mieście walkę z odpadami prowadzi się na różne sposoby. Są wśród nich mniej lub bardziej efektywne. Wszystkie wiążą się jednak z kosztami, których wysokość zależy od wielu różnych czynników. Do podstawowych działań należy między:

- Stawianie kontenerów i koszy na śmieci – jest to najbardziej upowszechniona i najprostsza forma gromadzenia nieczystości. Pojemniki muszą spełniać określone wymagania Unii Europejskiej. Obiekty te można znaleźć niemal na terenie całej aglomeracji.
- Segregowanie odpadów i selektywna zbiórka – w Wałbrzychu prowadzi się selektywną zbiórkę z podziałem na poszczególne frakcje, takie jak: odpady zmieszane (pozostałe z wysegregowania innych frakcji), zmieszane odpady opakowaniowe, butelki PET, odpady opakowaniowe z papieru i tektury oraz odpady opakowaniowe ze szkła⁴. Na każdy typ odpadów są przygotowane pojemniki z odpowiadającym im kolorem i oznaczeniem. Pojemniki typu „dzwon”, oznaczone kolorem niebieskim, przeznaczone są do składowania papieru, zielone – do szkła, a żółte – do butelek typu PET. Każda nieruchomość wyposażona jest w dwa rodzaje pojemników: na tworzywa sztuczne i opakowania wielomateriałowe oraz na odpady zmieszane (pozostałości z segregacji), natomiast w Urzędzie Miejskim w Wałbrzychu umieszczono specjalne pojemniki na zużyte baterie.
- Wywożenie śmieci gabarytowych – to transport odpadów niemieszczących się w kontenerach czy koszach na śmieci. Ich wywóz wiąże się z przygotowaniem przystosowanego do tego środka transportu, który zwykle zabiera śmieci z krawężnika, od czego powstała

¹ <https://dziennik.walbrzych.pl/niejasne-dzialania-phu-komunalnik-wiemy-o-firmie-ktora-3-lata-bedzie-dbala-o-wywoz-smieci-walbrzychu/>.

² <http://www.rewolucjasmieciowa.walbrzych.eu/strony/aktualnosci/2018/04/bk-001.pdf>.

nazwa systemu nazywanego zbiórką krawężnikową. Do odpadów gabarytowych należą: meble, materace, dywany, rowery itp. W Wałbrzychu działa program „Wywalamy graty z chaty” co roku przygotowywany przez Urząd Miejski. Są również dostępne specjalne punkty selektywnej zbiórki, w których można przekazywać takie zużyte przedmioty.

- Akcje zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego – takie wydarzenia organizowane są w mieście co trzy miesiące. Zbiera się wówczas zużyte i zepsute przedmioty zasilane prądem elektrycznym, takie jak: lodówki, zmywarki, pralki, kuchenki czy zamrażarki. Zgłoszenia odbierane są bezpośrednio z domu. Pozostałe elektroodpady można zostawiać w punktach zbiórek stacjonarnych. Opisane rozwiązanie gwarantuje właściwe i odbywające się bez szkody dla środowiska zagospodarowanie odpadów³.
- Upublicznianie informacji prośrodowiskowych – w lokalnej prasie oraz Internecie umieszcza się wiadomości dotyczące między innymi wytwarzanych odpadów oraz ich segregacji.

Przez pierwsze cztery miesiące 2017 roku nie było możliwości przetwarzania odpadów zmieszanych, odpadów zielonych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych przeznaczonych do składowania na terenie gminy. Dopiero w maju 2017 roku przy ul. Beethovena uruchomiono instalację mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów, o statusie RIPOK (Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych).

Obecnie wałbrzyskanie segregują odpady na poziomie około 26%. Nie jest to wartość bardzo niska. Przewiduje się jednak, że do 2020 roku poziom segregacji musi wzrosnąć do 50%, w innym wypadku miasto zostanie obciążone dodatkowymi opłatami, które w perspektywie czasu będą systematycznie rosły⁴.

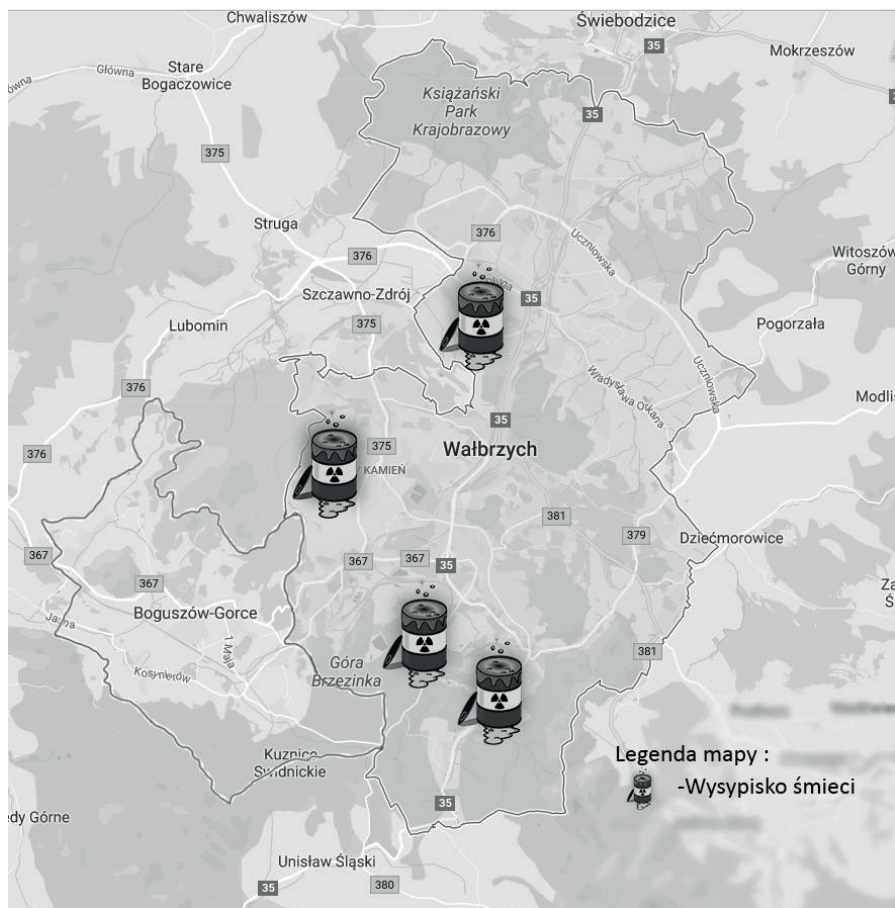
W aglomeracji miały również miejsce dość nietypowe wydarzenia, o których z dezaprobatą wypowiadało się wielu mieszkańców. Jedną z metod radzenia sobie z rosnącą liczbą odpadów w Wałbrzychu okazało się palenie ich na wysypiskach, czego powodem był brak miejsca na wysypiskach. Problem nie dziwi, bowiem składowiska, których on dotyczy, zlokalizowane są na terenach zabudowanych, co uniemożliwia ich systematyczne powiększanie. Stopniowo próbuje się temu problemowi zaradzić, czego przykładem jest chociażby zamknięcie szczególnie uciążliwego dla mieszkańców składowiska MoBruk, znajdującego się na terenie zurbanizowanym niedaleko Podgórze.

W Boguszowie-Gorcach, największym mieście powiatu wałbrzyskiego, mającym prawie 15 tys. mieszkańców (7-krotnie mniej zaludnionym, a także 3-krotnie mniejszym od Wałbrzycha), pieczę nad odpadami komunalnymi sprawuje firma SANICOM Sp. z o.o. Jej siedziba mieści się w Lubawce. Spółkę tworzy obecnie 21 gmin, wśród których znajduje się również omawiana aglomeracja⁵.

³ <http://www.walbrzyszek.com/news,single,init,article,38957> .

⁴ http://www.rewolucjasmieciowa.walbrzych.eu/strony/rejstry_06.htm.

⁵ <http://sanikom.com.pl/o-spolce>.



Rys. 1. Lokalizacje wysypisk śmieci w Wałbrzychu

Źródło: <https://www.google.pl/maps>.

Tak mała liczba mieszkańców oraz niewielka powierzchnia miasta powodują, że ilość produkowanych w nim nieczystości jest ponad 7 razy niższa niż w Wałbrzychu. Na 2017 rok liczba zgromadzonych odpadów na terenie miasta wyniosła 5 479,300 Mg, a całkowita kwota, jaką poniosła gmina za świadczenie tych usług, stanowiła 2 443 736,36 zł. W przeliczeniu na 1 km² okazuje się ona korzystniejsza (o około 142 827,5 zł) niż w przypadku ceny oferowanej przez PHU Komunalnik gminie Wałbrzych. Daje to wartość o około 26 zł niższą w przeliczeniu na 1 mieszkańca. Pozwala to w pewnym stopniu zaoszczędzić część pieniędzy, które później mogą być wykorzystane na potencjalny rozwój i modernizację tego sektora. Wszystkie zgromadzone odpady są transportowane do Zakładu Zagospodarowania Odpadów zlokalizowanego w Lubawce, gdzie są przerabiane na kompost lub paliwo alternatywne. Na wysypiska trafia tylko około 15% nieczystości.

Gospodarka odpadami w Boguszowie-Gorcach prowadzona jest na wiele sposobów. Schemat działań w dużej mierze pozostaje taki sam jak w Wałbrzychu, jednak różni się on kilkoma szczegółami. Wśród najważniejszych rozwiązań należy wymienić:

- Stawianie kontenerów i koszy na śmieci – w mieście stosuje się ich kilka rodzajów. Na metale i tworzywa sztuczne przeznaczony jest pojemnik o kolorze jasnożółtym, a na odpady komunalne (zmieszane) stosuje się pojemnik niebieski. W przypadku zabudowań jednorodzinnych stosuje się dodatkowo worek na bioodpady. Prowadzona jest również zbiórka szkła zmieszanego (bezbarwne i kolorowe), papieru oraz odpadów ulegających biodegradacji w tzw. systemie gniazdowym, do których przeznaczone są pojemniki w trzech kolorach: zielonym, niebieskim oraz brązowym. Są one rozmieszczone w miejscach ogólnodostępnych, w których stoją między innymi kontenery do selektywnej zbiórki. Co więcej, gmina zadbała o wyposażenie wszystkich nieruchomości w niezbędne zasobniki, co wywęża mieszkańców z obowiązku ich zakupu.
- Wywóz odpadów wielkogabarytowych – dla śmieci o większych rozmiarach miasto organizuje akcję „Rupiec”. Raz w tygodniu organizowana jest zbiórka na odpady komunalne i raz w ciągu dwóch tygodni na odpady surowcowe.
- Punkty selektywnej zbiórki – w punktach tych mieszkańcy mogą oddawać pozostałe odpady niekwalifikujące się do wyznaczonych pojemników, takie jak meble czy zużyty sprzęt RTV i AGD. Jeden z punktów zlokalizowany jest przy ul. Brzozowej 1⁶.
- Kampania edukacyjno-informacyjna – w ramach wprowadzenia nowego systemu gospodarowania odpadami miasto postanowiło przekazać kluczowe informacje dotyczące gospodarowania odpadów, rozdając ulotki lub wieszając plakaty czy tablice informacyjne. Dla najmłodszych zorganizowano przedstawienia o tematyce ekologicznej, w których szczególnie nacisk kładzie się na segregację.

OMÓWIENIE PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

W celu poznania opinii mieszkańców na omawiany temat przygotowano i przeprowadzono badania ankietowe. Łącznie wypełnionych zostało 250 formularzy: 175 przez mieszkańców Wałbrzycha oraz 75 przez mieszkańców Boguszowa-Gorców. Respondenci reprezentowali różne grupy wiekowe. Badania zrealizowane zostały w marcu 2017 roku. Kwestionariusz składał się z dwóch części: A oraz B, w których zawartych zostało łącznie 11 pytań. W części A badani odpowiadali na osiem pytań zamkniętych, w których należało wybrać jedną z dwóch, trzech lub czterech dostępnych odpowiedzi. pytania z dwoma wyborami obejmowały odpowiedzi „tak” lub „nie”, natomiast pozostałe w bardziej precyzyjny sposób obejmowały poszczególne zagadnienia. W części B należało odpowiedzieć na trzy pytania otwarte. Na końcu ankiety badani wypełniali metryczkę. Pytania dotyczyły wybranych aspektów związanych z zarządzaniem gospodarką odpadami w obu aglomeracjach. Respondentów zapytano między innymi o jakość świadczonych usług, stopień zadowolenia z obecnej metody składowania i utylizowania odpadów w miastach

⁶ <http://bip.boguszow-gorce.pl/pobierz/9559>

oraz o zmiany, jakie wprowadziliby badani, gdyby tylko mieli taką możliwość. Pełna lista pytań znajduje się w tabeli 1.

Tabela 1. Pytania ankietowe

Lp.	Badany aspekt
1	Czy uważa Pan/Pani swoje miasto za „zielone” (czyste i ekologiczne)?
2	Czy częstotliwość wywozu śmieci jest dla Pani/Pana zadowalająca?
3	Jaki jest Pana/Pani najlepszy sposób na gospodarowanie odpadami?
4	Czy Pana/Pani zdaniem ilość kontenerów na śmieci/śmietników w mieście jest wystarczająca?
5	Czy obecny sposób gromadzenia i utylizacji śmieci w mieście Wałbrzych/Boguszów-Gorce dla Pana/Pani jest: ...?
6	Jak blisko miejsca składowania/utylizacji śmieci Pan/Pani mieszka i jaki to ma wpływ na Pana/Pani samopoczucie?
7	Jeżeli miałby/miałaby Pan/Pani możliwość zmiany obecnej polityki dotyczącej gospodarki odpadami komunalnymi, czy zdecydował/zdecydowałaby się Pan/Pani na to?
8	Jak zareagowałby/zareagowałaby Pan/Pani na informację, że w Pana/Pani sąsiedztwie w nieodpowiedni sposób utylizuje się śmieci, np. poprzez ich palenie?
9	Co Pan/Pani sądzi o utylizowaniu śmieci przez ich spalanie na terenie Wałbrzycha/Boguszowa-Gorców?
10	Jakie miejsce według Pana/Pani jest najlepsze na zbiórkę i utylizację odpadów komunalnych?
11	Jak Pan/Pani inaczej rozwiązałby/rozwiązałaby problem utylizacji odpadów komunalnych w Wałbrzychu?

Źródło: opracowanie własne.

Badani niekiedy pomijali niektóre pytania i wybierali te, które najlepiej prezentowały ich odczucia.

Tabela 2. Aspekty wymagające szczególnego zainteresowania w oparciu o wypowiedzi mieszkańców

Lp.	Wybrany aspekt
1	Cena dotycząca wywozu nieczystości
2	Wysypiska odpadów komunalnych poza miastem
3	Ekologiczne rozwiązania

Źródło: opracowanie własne.

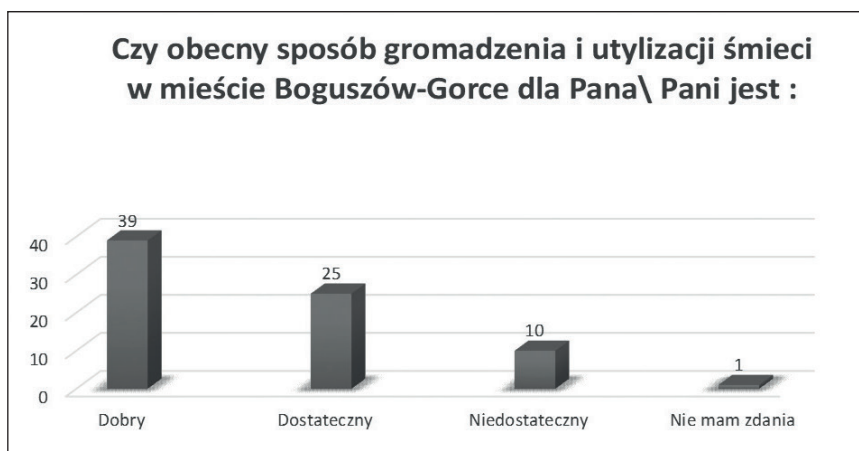
Na podstawie wyników badań stwierdzono dużą rozbieżność między opiniami mieszkańców Wałbrzycha i Boguszowa-Gorców. Większość ankietowanych wałbrzyszan była niezadowolona z dotychczasowych rozwiązań w zakresie gospodarki odpadami (85%), niewielka część wypowiedziała się na jej temat pozytywnie (11%), pozostali zaś wstrzymali się od głosu (4%) – zob. rys. 2. Zdaniem respondentów do największych problemów Wałbrzycha należy niewłaściwa lokalizacja

składowisk odpadów – przeniesienie ich poza aglomerację pozwoliłoby na ich ewentualną rozbudowę i uniknięcie spalania w nich nieczystości, rozwiązując problem, jaki stanowią zbyt rzadkie wywożenie pozostałości oraz brak wystarczającej liczby kontenerów. Według badanych przejście obok problemu obojętnie i niepodjęcie działań może w dłuższej perspektywie skutkować postrzeganiem Wałbrzycha jako miasta nieekologicznego nie tylko przez mieszkańców miasta, ale także przez osoby z zewnątrz.



Rys. 2. Ocena mieszkańców Wałbrzycha dotycząca jakości gromadzenia i utylizacji śmieci

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3. Ocena mieszkańców Boguszuwa-Gorców dotycząca jakości gromadzenia i utylizacji śmieci

Źródło: opracowanie własne.

Przeciwwagą dla tych ocen są opinie respondentów zamieszkujących Boguszów-Gorce, którzy przychylniej wypowiadają się na temat gospodarki odpadami w swoim mieście (rys. 3). Większość badanych (85%) jest przekonana, że miasto można określić mianem ekologicznego i że ma ono rozbudowany, nowoczesny system zarządzania odpadami. Mała część ankietowanych wyraziła niezadowolony z zarządzania gospodarką odpadami (13%), a 2% wstrzymało się od głosu.

PODSUMOWANIE

Omawiane aglomeracje stosują rozmaite sposoby zarządzania gospodarką komunalną. Niektóre z nich są identyczne, inne podobne, a część wykorzystywanych rozwiązań jest zupełnie odmienna. Ze zgromadzonych informacji oraz wyników badań wynika, że Boguszów-Gorce sprawniej i efektywniej radzi sobie z gospodarką odpadami komunalnymi niż Wałbrzych. Gmina ta nie tylko ponosi niższe koszty, ale również do minimum ogranicza ilość odpadów znajdujących się na składowiskach.

W związku z tym dla miasta Wałbrzych zaproponowano kilka rozwiązań mających poprawić jakość zarządzania odpadami komunalnymi. Część z tych metod dotyczy działań wewnątrz miasta, a część opiera się na wykorzystaniu terenów poza aglomeracjami. Są to między innymi:

- Zwiększenie liczby kontenerów oraz koszy na śmieci – umożliwiające gromadzenie większej ilości nieustannie przybywających odpadów komunalnych.
- Wprowadzenie regulacji dotyczących częstotliwości wywozonych śmieci w stosunku do liczby mieszkańców w danym sektorze miasta.
- Zwiększenie częstotliwości wywozu śmieci gabarytowych.
- Wybudowanie wysypiska poza aglomeracją miejską – umożliwiające gromadzenie i utylizowanie dowolnej ilości odpadów komunalnych dzięki dużej przestrzeni wolnej od zabudowań miejskich. Takie rozwiązanie stworzy opcję ewentualnego powiększenia wysypiska, dzięki czemu nie będzie konieczności spalania na nim śmieci, co jest obecnie stosowaną praktyką.
- Wprowadzanie działań regulacyjnych oraz rozwiązań ekonomicznych opartych na współpracy, mających na celu uniknięcie powstawania części odpadów.

BIBLIOGRAFIA

Best Practice Municipal Waste Management, tłum. T. Wolny, Stowarzyszenie Technologii Ekologicznych SILESIA, Opole 2010.

<http://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/walbrzych-zamknieto-uciazliwe-skladowisko-odpadow,85474.html>

http://www.um.walbrzych.pl/sites/default/files/pliki/urzed_miasta/plan_gospodarki_odpadami.pdf

http://zgora.pios.gov.pl/wios/images/stories/pms/pub/rap99-03/r2_5.html

<https://dziennik.walbrzych.pl/niejasne-dzialania-phu-komunalnik-wiemy-o-firmie-ktora-3-lata-bedzie-dbala-o-wywoz-smieci-walbrzychu/>

https://mfiles.pl/pl/index.php/Gospodarowanie_odpadami

Kształtowanie gospodarki odpadami w gminie, E. Grygorczuk-Petersons, I.A. Tałałaj, Podlaska Agencja Zarządzania Energią, Białystok 2007.

PROPOSING IMPROVEMENTS IN TERMS OF WASTE MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF CITIES WAŁBRZYCH AND BOGUSZÓW-GORCE

■ **Summary:** The goal of this article is the comparison and showcase of data about quality, condition and opinion, about functioning of municipal waste management in the city Wałbrzych and Boguszów-Gorce and then proposing a multiple improvements for increasing it's performance. Despite the relatively short distance between both agglomeration from each other, large discrepancy was detected in the questionnaire research, in the assessment of the services provided there. The citizens of Wałbrzych spoke mostly negatively. In their opinion this assessment was dependent on mainly by localization of landfill and events from the past that accompany them. On the other hand citizens of Boguszów-Gorce unanimously stated that services in their city are on high level. Even a statement „green” city was made from their mouth. Thanks to that, there could be designed and proposed view solutions, that would allow to eliminate the problem almost entirely. They were diverse and proposed different approach to overcome the difficulties.

■ **Keywords:** waste, agglomeration, city, pollution, environment, survey

NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA W LOGISTYCE MIEJSKIEJ NA PRZYKŁADZIE MIASTA POZNAŃ

▪ **Streszczenie:** Jednym z wyzwań postawionym przed dużymi aglomeracjami w Polsce jest sprostanie problemom związanym z logistyką miejską. Celem artykułu jest zbadanie istotności innowacyjnych rozwiązań w zakresie logistyki miejskiej w Poznaniu. Zastosowano kilka metod badawczych – analizę i krytykę piśmiennictwa celem identyfikacji rozwiązań stosowanych w logistyce miejskiej, metodę indywidualnych przypadków w celu wyodrębnienia konkretnych innowacji w analizowanym mieście, a także metodę sondażu diagnostycznego, na potrzeby której opracowano formularz ankiety, wykorzystany w badaniach - zgodnie z celem artykułu.

Poprzez badanie uzyskano informacje na temat rozwiązań innowacyjnych w opinii społecznej. Poznań odpowiada na potrzeby mieszkańców w zakresie logistyki miejskiej. Różnorodność i komplementarność zastosowanych rozwiązań przyczynia się do podwyższenia komfortu przemieszczania się po mieście, zmniejszenia czasu podróży, a także opóźnień dostaw, czy też negatywnego wpływu na środowisko. Społeczeństwo również pozytywnie odbiera zachodzące wokół zmiany i uważa je za ważne w kontekście rozwoju miasta oraz całego regionu. Występują również dywersyfikacja między osobami uczącymi się oraz pracującymi zawodowo w zakresie różnych preferencji wyboru transportu miejskiego.

▪ **Słowa kluczowe:** logistyka miejska, buspasy, *carsharing*, *bikesharing*, *skutersharing*, *Park&Ride*.

WSTĘP

Poznań jako jedno z większych miast w Polsce skupia w centrum oraz na przedmieściach wiele dynamicznie rozwijających się przedsiębiorstw, które w sposób istotny polepszają przepływ dóbr, usług i ludzi. Wolumen przewożonych towarów, a także mnogość osób korzystających z transportu sprawiają, iż w pobliżu większych węzłów komunikacyjnych naturalnie występuje zagęszczenie pojazdów¹. Nie tylko doprowadza ono do tworzenia zatorów drogowych, a tym samym powoduje zwiększenie czasu i kosztów podróży, opóźnienia dostaw, a także przekłada się na komfort jazdy². W dużych aglomeracjach wyzwaniem jest brak przestrzeni dla nowoczesnych rozwiązań w zakresie logistyki miejskiej³. Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzono, że logistyka w mieście odgrywa coraz większą rolę w organizacji przepływu dóbr oraz ludzi, szczególnie w kwestii transportu publicznego oraz ograniczania korzystania z samochodów osobowych.

Głównym celem artykułu jest zbadanie istotności innowacyjnych rozwiązań w zakresie lo-

¹ M. Cichosz, *Innowacje w logistyce miejskiej – zrównoważony transport publiczny*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 383, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015, s. 27-28.

² M. Kiba-Janiak, *Wybrane rozwiązania w logistyce miejskiej na rzecz poprawy jakości życia mieszkańców*, „Studia Miejskie”, tom 6/2012, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2012, s. 42-43.

³ B. Malus, *Nowoczesne rozwiązania w logistyce miejskiej na przykładzie Warszawy*, „Logistyka” nr 4/2014, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2014, s. 3607.

gistyki miejskiej w Poznaniu. Przyjęto cele szczegółowe służące realizacji celu głównego, które stanowią identyfikacja innowacyjnych rozwiązań w zakresie logistyki miejskiej (wykorzystując analizę i krytykę piśmiennictwa), ustalenie poznańskich innowacji (metoda indywidualnych przypadków) oraz opracowanie ankiety do przeprowadzenia badań (metoda sondażu diagnostycznego). Pierwszą część pracy stanowi przedstawienie rozwiązań logistyki miejskiej Poznania oraz dobrych praktyk, które mają przełożenie na jakość życia mieszkańców. W drugiej części przedstawiono wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród poznaniaków. Badania wykonano wśród mieszkańców Poznania za pomocą ankiety na platformie Microsoft Forms celem identyfikacji rozwiązań logistyki miejskiej w tym mieście.

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA LOGISTYKI MIEJSKIEJ W ŚWIELE LITERATURY PRZEDMIOTU

Wszystkie dziedziny życia człowieka rozwijają się w sposób bardzo dynamiczny. Światowe idee odpowiadają zarówno na podstawowe potrzeby ludzkie, jak i na najbardziej wysublimowane ambicje. W całym dążeniu do optymalizacji wszelkich obszarów życia bardzo ważną część stanowi przepływ towarów, usług i ludzi. Biorąc także pod uwagę zachodzące procesy urbanizacyjne i skłonność ludzi do życia w społeczeństwie, należy stwierdzić, że coraz większy wpływ na poprawę komfortu życia w aglomeracjach ma logistyka miejska⁴

Chcąc zaspokoić rosnące wymagania społeczności, szuka się innowacyjnych rozwiązań mogących ułatwić ludziom codzienne czynności. Naturalnie tereny mocno zurbanizowane stoją przed największym wyzwaniem dotyczącym współistnienia różnych form transportu ze względu na duże nagromadzenie mieszkańców. Starając się odpowiedzieć na potrzeby odbiorców, logistyka miejska dotyka zarówno nowoczesnych technologii, efektywnego zarządzania zasobami ludzkimi, jak i modernizacji używanej infrastruktury⁵. Należałoby jeszcze sprecyzować, czym właściwie jest innowacja. Można ją zdefiniować jako ciąg działań, które prowadzą do wytworzenia nowych lub ulepszonych dóbr, procesów bądź usług⁶.

W tabeli 1 zawarto innowacyjne rozwiązania, które są bezpośrednio związane z transportem miejskim i są wdrożone lub planowane do wdrożenia w miastach wojewódzkich w Polsce. Analizując tę tabelę, można zauważyć, iż nowoczesne rozwiązania nie skupiają się tylko na powszechnie dostępnej autobusowej komunikacji miejskiej, ale dotyczą głównie infrastruktury – budowania nowego rodzaju parkingów dostępnych dla mieszkańców, wykorzystania transportu wodnego czy tworzenia buspasów. Ponadto udostępnianie aplikacji mobilnych dla użytkowników rowerów czy też posiadaczy e-biletów to dla logistyki w mieście ogromny krok naprzód. Istotne jest także chronienie dziedzictwa kulturowego oraz niwelowanie negatywnego wpływu na środowisko w centrach miast, co uzyskiwane jest przez zakazy wjazdu do niektórych stref miejskich. Coraz większą popularność zyskuje idea współdzielenia. Idea korzystania z dóbr bez praw do ich posiadania jest wdrażana w wielu formach transportu – od rowerowego, przez skuterowy, po

⁴ M. Cichosz, wyd. cyt., s. 28-29.

⁵ Tamże, s. 30.

⁶ L. Białoń, *Zarządzanie działalnością innowacyjną*, Placet, Warszawa 2010, s. 21-22.

samochody osobowe⁷, zachęcając użytkowników do ograniczania ich negatywnego wpływu na środowisko, a także do zmniejszania kosztów utrzymania pojazdów.

Tabela 1. Innowacyjne rozwiązania w zakresie logistyki miejskiej wdrażane w Polsce

Miasto	Buspasy	Parkingi P&R	Parkingi B&R	Drogi wodne wykorzystane w ramach komunikacji miejskiej	Miejskie wypożyczalnie rowerów	Skomunikowanie rozkładów jazdy różnych gałęzi i środków	Zintegrowany bilet na dojazdy z miejscowości położonych wokół miasta	e-bilet	Zakaz wjazdu do określonych części miasta (np. historycznych)
Warszawa	T PK	T PK	T PK	T PK	T PK	T PK	T PK	T PK	T PK
Białystok	T PK					T PK	T PK	T PK	
Bydgoszcz	T PK	P		T PK				T	P
Gdańsk	T PK	T PK	T PK	T PK	P	T PK	T PK	T PK	T PK
Gorzów Wielkopolski	P	P				T PK	T PK	T PK	T
Katowice	P	P	P		T PK	T PK	T PK	T PK	T PK
Kielce	P	P	P			P		T	
Kraków	T PK	T PK	T PK	T PK	T PK		T PK	T PK	T PK
Łódź	T PK	T PK	T PK			T PK	T PK	T PK	T
Opole	P	P			T PK	P	P	P	P
Poznań	T PK	P	T PK	P	T PK	T PK	P	T PK	T PK
Rzeszów	T PK	P	P		T PK	T PK	P	P	T
Szczecin	T PK	P	P		P	P	P	T PK	
Toruń	T PK	P			T PK	T PK	T PK	P	T PK
Wrocław	T PK	T PK	T PK		T	P	T PK	T PK	T PK
Zielona Góra						T		T	

Legenda: T – rozwiązanie wdrożone, P – planowane wdrożenie w latach 2012-2015, PK – planowana kontynuacja danego rozwiązania w latach 2012-2015.

Źródło: M. Cichosz, *Innowacje w logistyce miejskiej – zrównoważony transport publiczny*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 383, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015, s. 31.

⁷ A. Koźlak, *Sharing economy jako nowy trend społeczno-gospodarczy*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu „Ekonomia” nr 489, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2017, s. 172-175.

W opinii autora pracy wszystkie wskazane w tab. 1 innowacje wpływają na podnoszenie komfortu życia w mieście i mają za zadanie ułatwienie i przyspieszenie podróży dóbr, usług i ludzi.

INNOWACJE LOGISTYKI MIEJSKIEJ MIASTA POZNAŃ

Zagadnienia związane z innowacjami logistyki miejskiej Poznania są rozległe i dotyczą zarówno komunikacji miejskiej, jak i przemieszczania się prywatnymi samochodami osobowymi czy skuterami. Wspólna „egzystencja” pojazdów na drogach w mieście powoduje potrzebę jednoczesnego wprowadzania usprawnień we wszystkich obszarach⁸. Ponadto rozwiązania logistyki miejskiej dotyczą także rowerów ze względu na ich pozytywny wpływ na środowisko – brak emisji zanieczyszczeń i niegenerowanie hałasu. Pozwala to spojrzeć na problem transportu oraz jego pochodnych, takich jak wpływ na środowisko czy komfort życia w mieście, z kilku perspektyw. W dalszej części tekstu szczegółowo przedstawiono innowacyjne rozwiązania wprowadzone w Poznaniu.

PASY JEZDNI DLA AUTOBUSÓW

Transport zbiorowy, na który składają się pojazdy przewożące znaczną liczbę pasażerów, istotnie usprawnia przepływy drogowe. Niskie ceny podróży czy wygoda mają skłonić uczestników ruchu do pozostawienia aut na parkingach i skorzystania z autobusów czy tramwajów. Z tego względu środki lokomocji publicznej są w wielu aspektach uprzywilejowane. Jednym z rozwiązań, które sprawia, iż przemieszczanie się komunikacją miejską jest szybsze, są tzw. buspasy, czyli pasy jezdni wydzielone dla autobusów. W zależności od umiejscowienia pasów dopuszcza się także poruszanie się po nich rowerów, pojazdów uprzywilejowanych, taksówek oraz aut, w których znajdują się co najmniej 3 osoby⁹. Rozwiązanie to odpowiada na problem związany z długim czasem podróży w granicach miasta, zmniejszając też liczbę uczestników ruchu, którzy w pojedynkę poruszają się autem. W Poznaniu oddano już do użytku ponad 15 km buspasów.

Poznańskie autobusy mają niekiedy możliwość poruszania się po trasach tramwajowych, a także korzystania z łączonych przystanków autobusowo-tramwajowych. Zarówno to rozwiązanie, jak i skomunikowanie rozkładów jazdy oraz uwspólnianie opłat za przejazdy poszczególnych gałęzi transportu powodują, iż korzystanie z transportu zbiorowego jest dostępne dla mieszkańców¹⁰.

PARKINGI *PARK&RIDE*

Poznań jest miastem, w którym uczestnikami ruchu drogowego w dużej mierze są osoby mieszkające na przedmieściach, a także pochodzące z okolicznych wsi czy miasteczek. Implikuje to konieczność wyboru między dojeżdżaniem do miasta transportem publicznym a własnym autem. Parkingi *Park&Ride* (P&R) powstały z myślą o osobach, które wybierają tę drugą możliwość.

⁸ M. Szymczak, *Logistyka miejska*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008, s. 32.

⁹ <http://www.poznan.pl/mim/info/news/powstaja-kolejne-buspasy,110813.html> [dostęp: 30.10.2018].

¹⁰ M. Cichosz, wyd. cyt., s. 33.

Lokalizacja takich parkingów jest związana z przebiegiem linii tramwajowych i autobusowych. Bezpośrednie sąsiedztwo komunikacji miejskiej umożliwia uczestnikom ruchu szybką przesiadkę z auta do transportu zbiorowego, a co za tym idzie – łatwe przemieszczenie się do centrum miasta. Odciąża to innych uczestników ruchu drogowego i zmniejsza zatory powodowane przez dużą liczbę samochodów. Parkingi P&R są monitorowane przez całą dobę¹¹. Warto dodać, że parkingi „Parkuj i jedź” dla posiadaczy biletów komunikacji miejskiej są bezpłatne. Ulga działa także w drugą stronę: przy zakupie biletu parkingowego jego posiadacz otrzymuje możliwość darmowego poruszania się komunikacją miejską do końca danego dnia. W Poznaniu istnieje aktualnie jeden parking P&R umiejscowiony blisko pętli autobusowo-tramwajowej przy ul. Szymanowskiego, czyli przy północnym wjeździe do Poznania, natomiast w fazie budowy są już kolejne trzy, które powstaną od strony wschodniej, północno-zachodniej i południowej¹².

Rozwiązaniem równie popularnym jak P&R jest parking *Bike and Ride*. Ten parking działa analogicznie do parkingu pozwalającego pasażerom zamienić auto na komunikację miejską, lecz jest dedykowany rowerzystom. Oba koncepty mają na celu zmniejszenie przepływu pojazdów w centrach miast i przeniesienie dużego natężenia na peryferia. W Poznaniu przy parkingu P&R na Szymanowskiego jest dostępnych 20 zadaszonych miejsc na rowery.

WSPÓLDZIELENIE AUT (*CARSHARING*)

Mnogość pojazdów w mieście zainspirowała także prywatne przedsiębiorstwa do ingerencji w rynek usług. Tym sposobem powstał tzw. *carsharing*, czyli system polegający na użytkowaniu jednego auta przez wiele osób. Samochody są odpłatnie udostępniane klientom, którzy ponoszą opłatę związaną z liczbą przejechanych kilometrów, a także czasem użytkowania pojazdu. Jest to rozwiązanie atrakcyjne dla klientów, którzy nie posiadają aut, potrzebujących jednorazowo skorzystać z samochodu, a także chcących okazjonalnie mieć możliwość wypożyczenia samochodu innego typu. Takie „dzielenie się” pojazdem bardzo korzystnie wpływa zarówno na środowisko, gdyż ogranicza emisję spalin, ale także na miasto, zmniejszając liczbę pojazdów w ruchu miejskim i zmniejszając zapotrzebowanie na miejsca parkingowe. Auto *carsharingowe* pozwala zastąpić od 8 do 20 samochodów prywatnych¹³. Cechą, która dodatkowo zachęca do korzystania z usługi, jest możliwość pozostawienia używanego auta w dowolnej lokalizacji (w której parkowanie jest prawnie dozwolone) na terenie miasta.

Podstawą *carsharingu* jest możliwość użytkowania pojazdu bez obowiązku ponoszenia stałych kosztów (np. ubezpieczenia, przeglądu technicznego, mycia). Z kolei technicznym warunkiem, jaki należy spełnić, by skorzystać z usługi, jest posiadanie urządzenia obsługującego aplikację mobilną danego przedsiębiorstwa. Pokazuje ona dostępne auta, opis ich parametrów oraz ich lokalizację i pozwala na zdalne otwarcie auta bez posiadania klucza, a po zakończeniu świadczenia usługi zapisuje miejsce pozostawienia auta. Na terenie Poznania istnieją 4 firmy, które posiadają różnorodną flotę do dyspozycji użytkowników – Click2go, Easysshare, Trafficar, 4mobility.

¹¹ <https://www.ztm.poznan.pl/pl/aktualnosci/parking-park-and-ride-juz-dziala> [dostęp: 30.10.2018].

¹² Tamże.

¹³ <https://www.trafficar.pl/carsharing> [dostęp 30.10.2018].

Natomiast sama idea jest wprowadzona już także w Warszawie, we Wrocławiu, w Krakowie oraz Trójmieście. Popularność rozwiązania świadczy o użyteczności. Idea współdzielenia jest szeroko rozpowszechniana, co widać także w kolejnych omawianych w tekście rozwiązaniach.

WSPÓLDZIELENIE ROWERÓW (BIKESHARING)

Podobnym technicznie systemem, lecz dotyczącym rowerów, jest *bikesharing*. Sama koncepcja ma dwa cele – po pierwsze, zwiększyć dostępność rowerów dla mieszkańców i skłonić ludzi do skorzystania z tej formy aktywności ograniczając liczbę aut w mieście, a po drugie, przyspieszyć proces transportu ludności na krótkich odcinkach¹⁴. Bardzo duża liczba stacji wypożyczenia rowerów pozwala na przemieszczanie się i odstawienie roweru w dogodnym dla pasażera miejscu. Poznański system „Nextbike” zdobył popularność dzięki łatwym zasadom użytkowania oraz niskim cenom. Chcąc wypożyczyć rower, użytkownik może to zrobić z poziomu aplikacji, która jest przeznaczona do zarządzania aktualnymi wypożyczeniami, oferując także dostęp również do wcześniejszej historii usług¹⁵. Po tych działaniach rower jest zabezpieczony z elektrozamka i można go użytkować. Zwroćenie roweru jest jeszcze prostsze – na koniec podróży wystarczy przyłożyć obejmę do mechanizmu blokującego przy stacji. Jest to także rozwiązanie sprzyjające budżetom użytkowników: pierwsze 20 lub 30 minut (w zależności od posiadania statusu studenta) jest darmowe, natomiast kolejne minuty czy też godziny są płatne od 2 zł do 4 zł za godzinę w zależności od czasu użytkowania. Aktualnie w Poznaniu działa ponad 110 stacji umożliwiających wypożyczenie lub zwroćenie ponad 1200 rowerów. Dostępne są także rowery z dołączonymi fotelikami do przewożenia dzieci oraz rowery dziecięce¹⁶. Rozwiązanie to w sprzyjających warunkach atmosferycznych zwiększa częstotliwość użytkowania rowerów przez mieszkańców.

WSPÓLDZIELENIE SKUTERÓW (SKUTER SHARING)

Blizniaczą formą współdzielenia aut i rowerów jest korzystanie z jednoślądów z napędem elektrycznym. Jedyną w Poznaniu firmą zajmującą się udostępnianiem skuterów jest Blinkee, która posiada w swojej flocie ponad 100 pojazdów¹⁷. Zasada działania jest praktycznie identyczna jak w przypadku wypożyczenia rowerów czy aut – należy posiadać aplikację z odpowiednimi środkami na koncie. Skutery są rozmieszczone po całym mieście, a ich aktualną pozycję można zobaczyć na mapie w aplikacji lub na stronie. Przy wypożyczeniu do dyspozycji użytkownika jest kask oraz jednorazowa nakładka higieniczna. Skutery muszą być ładowane. Jeśli akumulator jest pełny, są w stanie przejechać do 90 km. Opłata za skuter – inaczej niż przypadku aut carsharingowych – nie jest zależna od przejechanych kilometrów, ponieważ brany pod uwagę jest czas użytkowania pojazdu (od 59 do 69 gr za minutę)¹⁸.

¹⁴ M. Cichosz, wyd. cyt., s. 32.

¹⁵ <https://nextbike.pl/miasta/poznanski-rower-miejski/> [dostęp: 30.10.2018].

¹⁶ Tamże.

¹⁷ <https://blinkee.city/pl/> [dostęp: 30.10.2018].

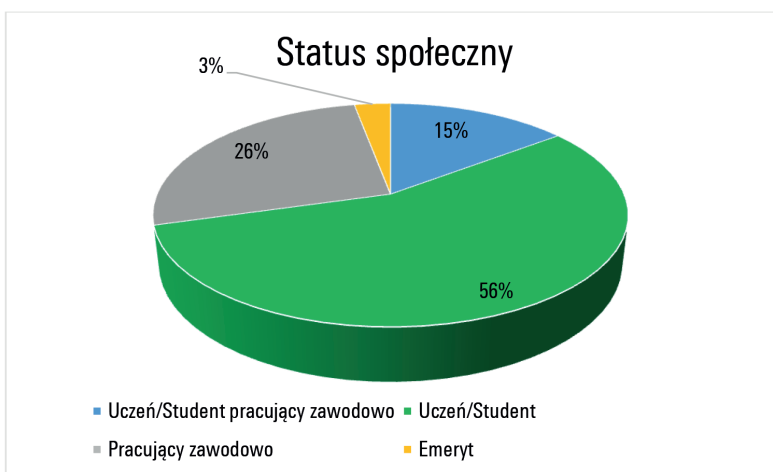
¹⁸ Tamże.

Inicjatywa jest skierowana do użytkowników, którzy pragną przemieszczać się szybko na krótkie odległości. Ogromną jej zaletą jest fakt, iż skuter można pozostawić w Poznaniu praktycznie wszędzie (zgodnie z zasadami ruchu drogowego). Należy jednak pamiętać, iż używający muszą się liczyć, podobnie jak rowerzyści, z warunkami pogodowymi oraz możliwością transportu maksymalnie jednego pasażera.

OPIS BADANIA – PRÓBA BADAWCZA I JEJ CHARAKTERYSTYKA

Badanie zostało przeprowadzone w listopadzie 2018 r. za pośrednictwem formularza internetowego Microsoft Forms. Link do ankiety rozpowszechniono w mediach społecznościowych w grupach zraszających osoby mieszkające w Poznaniu i korzystające z transportu miejskiego. Respondenci wypełniali ankietę składającą się z ośmiu pytań, które badały to, jak konkretne rozwiązania są korzystne dla miasta. Średni czas wypełnienia ankiety wynosił 2 minuty i 43 sekundy. Ankieta została podzielona na dwie części – jedna służyła identyfikacji uczestników badań (metryczka), druga badała istotność innowacyjnych rozwiązań na wpływ na rozwój miasta.

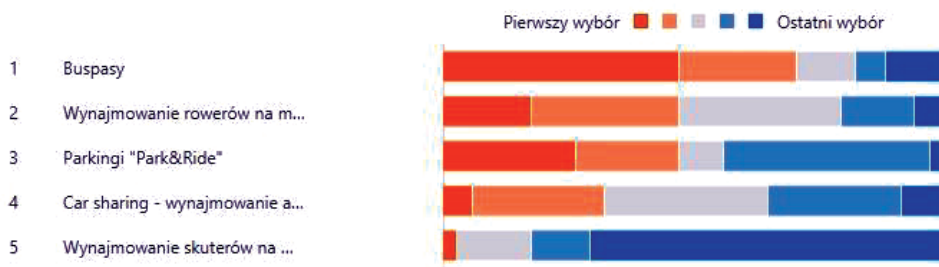
W badaniu wzięło udział 170 osób, z czego 35% to kobiety, natomiast 65% to mężczyźni. Głównym kryterium różnicującym preferencje respondentów był status społeczny. Osoby wypełniające ankietę zostały podzielone na emerytów, uczniów/studentów, osoby pracujące oraz pracujących studentów. W badaniu nie odnotowano żadnego rencisty. Ponad połowa ankietowanych (95 osób) to osoby uczące się, natomiast blisko ¼ ankietowanych (45 osób) stanowią osoby pracujące zawodowo. Grupa, która zarówno się uczy, jak i pracuje zawodowo, stanowi 15% wszystkich respondentów, czyli 25 osób. Ankietę wypełniło również 5 emerytów.



Rys. 1. Podział respondentów ze względu na status społeczny

Źródło: opracowanie własne.

Formularz zawierał dwa rodzaje pytań. W odpowiedzi na jedno, w którym proszono respondentów o uszeregowanie wymienionych działań (buspasy, *bikesharing*, parkingi *Park&Ride*, *car-sharing*, skuter sharing) ze względu na ich wpływ na rozwój Poznania, ankietowani mieli posługiwać się odpowiednią hierarchią i układając je w kolejności od tych, które mają najbardziej korzystny wpływ na rozwój miasta, do tych o najmniej korzystnym oddziaływaniu. Na rysunku 2 zaprezentowano podane odpowiedzi.



Rys. 2. Wpływ innowacji na rozwój Poznania

Źródło: opracowanie własne.

Można zauważyć, iż buspasy to według respondentów rozwiązanie, które najkorzystniej wpływa na rozwój miasta – 47,1% ankietowanych wskazało pasy dla autobusów jako działanie mające największy wpływ na rozwój miasta. Może to być związane z dostępnością rozwiązania zarówno dla użytkowników komunikacji miejskiej, jak i osób, które korzystają z motocykli lub prywatnych samochodów osobowych. Zwiększająca się liczba pasów dla autobusów w Poznaniu stanowi pozytywny dowód wzrostu mobilności mieszkańców. Wskazane przez badanych opcje druga oraz trzecia (kolejno: wynajmowanie rowerów na minuty oraz parkingi *Park&Ride*) różnią się niewielką liczbą głosów, co może być związane ze wzrastającą popularnością rowerów jako środka transportu, a także rocznym wzrostem liczby użytkowników rowerów. Rozwiązaniem najmniej korzystnie wpływającym na rozwój miasta w kontekście logistyki miejskiej jest wynajmowanie skuterów na minuty. Blisko 70% ankietowanych wskazało tę pozycję jako ostatnią. Rozwiązanie to ma najmniej pozytywny odbiór społeczny, co może wynikać z małej dostępności tych pojazdów.

Drugim rodzajem pytań były pytania badające stopień, w jakim dane rozwiązanie jest ważne w kontekście rozwoju Poznania. Każde pytanie posiadało 5 odpowiedzi zgodnie ze skalą Likerta (5 – ważne, 4 – raczej ważne, 3 – nie mam zdania, 2 – raczej nieważne, 1 – nieważne). W tabeli 2 zawarto uzyskane wyniki.

Według 89 respondentów (czyli ponad 50% ankietowanych) buspasy są ważnym rozwiązaniem w odniesieniu do rozwoju Poznania. 56 osób sądzi, iż są raczej ważne, a tylko 25 osób nie ma zdania lub sądzi, iż są one raczej nieważne. Parkingi *Park&Ride* według ponad połowy badanych są co najmniej ważne dla rozwoju Poznania, natomiast aż 47 respondentów nie ma zdania

Tabela 2. Zestawienie odpowiedzi na pytanie: „W jakim stopniu dane rozwiązanie jest dla Ciebie ważne w odniesieniu do rozwoju Poznania?”

Rozwiązanie podlegające badaniu	Wartość oceny				
	5	4	3	2	1
Buspasy	52%	33%	12%	3%	0%
Parkingi <i>Park&Ride</i>	29%	28%	28%	13%	2%
<i>Carsharing</i>	15%	60%	18%	5%	2%
<i>Bikesharing</i>	37%	48%	8%	4%	3%
Skuter <i>sharing</i>	9%	40%	24%	15%	12%

Źródło: opracowanie własne.

na ten temat, co może wskazywać, iż badani nie korzystają z parkingów albo mogą nie wiedzieć, czym one są. *Carsharing* podobnie jak *bikesharing* według blisko 70% ankietowanych jest raczej ważny lub ważny dla rozwoju miasta, natomiast głosów, iż wskazane rozwiązania są nieważne lub raczej nieważne, jest tylko ok. 10. Najwięcej respondentów wskazało, że nieważny lub raczej nieważny jest skuter sharing. Część osób uważa, iż jest on rozwiązaniem raczej ważnym, natomiast blisko 50 osób wskazało na jego istotny wpływ na rozwój miasta.

Powyższe dane wskazują, iż opinia społeczeństwa jest bardzo podzielona, a dywersyfikacja rozwiązań wspomaga różne grupy społeczne w kontekście logistyki miejskiej. Co ciekawe grupą, która najczęściej wybierała rozwiązania *carsharingu* oraz *bikesharingu*, byli studenci, natomiast osoby pracujące zawodowo opowiadały się za parkingami P&R.

PODSUMOWANIE

Rozwój logistyki miejskiej obfituje w różnorodne innowacje, które mają zmniejszyć czas dojazdu do miejsca docelowego towarów oraz osób. Ponadto podwyższenie komfortu i zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko to priorytety w kreowaniu nowych rozwiązań. Wskazane w artykule innowacje według mieszkańców są uznawane za ważne i znacząco wpływają na poprawę jakości życia w mieście. Ich rozwój w różnych dziedzinach transportu miejskiego (rowerowy, autobusowy, samochodowy) oddziałuje pozytywnie na różne grupy społeczne, a rozmaitość wpływa na komplementarność poszczególnych rozwiązań. W działaniach realizowanych na terenie miasta Poznania widać spójność kierunku rozwoju, a innowacje realizowane w mieście są doceniane przez mieszkańców. W tekście świadomie pominięto inne formy rozwoju logistyki miejskiej, jak np. *carpooling* lub planowane inwestycje wewnątrzmięskie, ze względu na ich mniejszy wpływ na konkretny obszar lub daleki horyzont czasowy.

W opinii autora logistyka miejska w Poznaniu ma ogromny potencjał i jest w stanie zaspokoić potrzeby jej odbiorców. Rozwiązania już wdrożone z pewnością spełniły swoje cele i skracają czas, a przede wszystkim podwyższają komfort jazdy po mieście. Szczególnie ważnym aspektem jest jednoczesny rozwój logistyki na wielu płaszczyznach, by użytkownicy o różnych preferencjach

przemieszczania mieli wybór. Należy także pamiętać o istotnym udziale nowoczesnych technologii, bez których współczesna logistyka miejska nie będzie w stanie odpowiedzieć na oczekiwania użytkowników.

BIBLIOGRAFIA

- Białoń L., *Zarządzanie działalnością innowacyjną*, Placet, Warszawa 2010.
- Cichosz M., *Innowacje w logistyce miejskiej – zrównoważony transport publiczny*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 383, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015.
- <http://www.poznan.pl/mim/info/news/powstaja-kolejne-buspasy,110813.html> [dostęp: 30.10.2018].
- <https://blinkee.city/pl/> [dostęp: 30.10.2018].
- <https://nextbike.pl/miasta/poznanski-rower-miejski/> [dostęp: 30.10.2018].
- <https://www.traficar.pl/carsharing> [dostęp 30.10.2018].
- <https://www.ztm.poznan.pl/pl/aktualnosci/parking-park-and-ride-juz-dziala> [dostęp: 30.10.2018].
- Kiba-Janiak M., *Wybrane rozwiązania w logistyce miejskiej na rzecz poprawy jakości życia mieszkańców*, „Studia Miejskie”, tom 6/2012, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole, 2012.
- Koźlak A., *Sharing economy jako nowy trend społeczno-gospodarczy*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu – Ekonomia nr 489, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2017.
- Malus B., *Nowoczesne rozwiązania w logistyce miejskiej na przykładzie Warszawy*, „Logistyka” nr 4/2014, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2014.
- Szymczak M., *Logistyka miejska*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008.

MODERN SOLUTIONS IN URBAN LOGISTICS ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF POZNAŃ

▪ **Summary:** Object and purpose of the work: One of the challenges posed by large agglomerations in Poland is to meet the problems associated with urban logistics. The aim of the article is to present innovative solutions applied in the city of Poznań, as well as further development opportunities and to examine the relevance of innovations introduced in the context of public perception.

Materials and methods: For this purpose, an online form was used, which was filled by 170 people with questions about the importance of the solutions presented for the development of the city. The survey contained a division into age and social status. In addition, a systematic review of the collected thematic works was carried out.

Results: The study confirmed the relevance of the solutions used, and also showed the diversification between students and people working professionally in the field of various preferences for the selection of urban transport.

Conclusions: Poznań responds to the needs of residents in the field of urban logistics. Diversity and complementarity of the applied solutions contribute to increasing the comfort of moving around the city, reducing travel time, delays in deliveries and negative impact on the environment. The society also positively perceives the changes taking place and considers them important in the context of the development of the city and the entire region.

▪ **Keywords:** urban Logistics, buspasses, carsharing, bikesharing, scootersharing, Park&Ride

Mateusz Włostowski

Izabela Zientek

Maria Cieśla

Politechnika Śląska, Studenckie Koło Naukowego Logistyki SKNL LogistiCAD

KONCEPCJA INTEGRACJI TARYFOWO-BILETOWEJ TRANSPORTU ZBIOROWEGO W LOGISTYCE MIEJSKIEJ GÓRNOŚLĄSKO-ZAGŁĘBIOWSKIEJ METROPOLII

▪ **Streszczenie:** Tematyka rozdziału dotyczy koncepcji wspólnego biletu i taryfikatora dla obszaru metropolitalnego Śląska i Zagłębia, integrującego jeden z ważniejszych obszarów logistyki miejskiej. Celem pracy była analiza polskich koncepcji integracji taryfowej i biletowej w obszarach metropolitalnych i dużych aglomeracjach oraz analiza stanu zaawansowania prac w rejonie południowym Polski. Scharakteryzowano koncepcję tzw. karty miejskiej działającej w stolicy, Małopolsce i na Pomorzu. Wykazane zostały zalety rozwiązania biletowo-taryfowego w obszarze logistyki miejskiej w zakresie wyzwań społecznych, środowiskowych, technicznych i technologicznych. Analizy istniejącego systemu taryfowo-biletowego dokonano w oparciu o metody benchmarkingu poprzez porównanie z koncepcjami funkcjonującymi w innych rejonach Polski. Zastosowano metodę analizy otoczenia, pozytywnych i negatywnych czynników zewnętrznych rozwiązania nowej koncepcji zintegrowanego biletu w transporcie zbiorowym logistyki miejskiej Śląska z uwzględnieniem: społecznych, środowiskowych, technicznych i technologicznych aspektów. Porównanie stosowanych rozwiązań w zakresie integracji taryfowej i biletowej pozwoliło na zweryfikowanie zaawansowania tej koncepcji dla obszaru Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. Badania czynników zewnętrznych mających wpływ na rozwój koncepcji pozwoliły na wytypowanie trzech najważniejszych w obszarze czynników pozytywnych i dwóch w obszarze czynników negatywnych. Koncepcja wspólnego biletu integrującego taryfę wszystkich środków transportu w obszarach metropolitalnych warunkuje jakość życia ich mieszkańców. Wśród analizowanych czynników zewnętrznych wpływających na rozwój tej koncepcji czynniki społeczne mają charakter dominujący, obok środowiskowych, technicznych i technologicznych.

▪ **Słowa kluczowe:** logistyka miejska, transport zbiorowy, integracja taryfowa, integracja biletowa, Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia

WSTĘP

Tematyka komunikacji zbiorowej jest stale związana z obszarami metropolitalnymi, miastami i większymi skupiskami ludności. Ze względu na dużą liczbę ludzi zamieszkujących miasta wykształcił się transport zbiorowy. Jest on bardzo ważnym ogniwem gospodarki narodowej realizowanym analogicznie przez metropolie, miasta i gminy. Ze względu na łatwą dostępność oraz powody ekonomiczne transport miejski jest bardzo korzystną opcją, która stale zyskuje nowych zwolenników. Poprawne funkcjonowanie miejskiej komunikacji zbiorowej jest bardzo ważnym elementem nie tylko powiązany z poprawnością funkcjonowania metropolii, również względu na sposób przemieszczania się pasażerów, ale także dla organizacji ruchu. Komunikacja miejska, realizująca przewozy autobusami, tramwajami, trolejbusami oraz innymi środkami transportu

zbiorowego, umożliwia przemieszczanie się osobom niedysponującym własnymi środkami lokomocji. Dzięki temu liczba prywatnych samochodów na ulicach zmniejsza się, co prowadzi do znacznego spadku emisji spalin w atmosferze.

W obszarze metropolitalnym Górnego Śląska zlokalizowane jest skupisko miast nazywane Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolią. Obszar ten ma charakter konurbacji z kilkoma ośrodkami centralnymi (m.in. Katowice), które otoczone są mniejszymi miastami satelickimi¹. Stworzenie jednolitego systemu transportu pasażerskiego dla ponad dwumilionowej liczby mieszkańców jest jednym z priorytetowych działań wspólnego przedsięwzięcia miast i gmin².

Współczesna logistyka zajmuje się miastem w dwóch aspektach. Po pierwsze, traktuje je jako ogniwo łańcucha logistycznego w systemie logistycznym kraju, po drugie, postrzega je jako samoistny system miejski³. By zaspokoić oczekiwania mieszkańców, coraz częściej dąży się do zastosowania zintegrowanego systemu komunikacyjnego, który łączyłby wszystkie środki komunikacyjne w jedną spójną całość wzajemnie ze sobą współpracującą oraz posiadającą wspólny plan taryfowo-biletowy. Tematem niniejszego rozdziału jest rola zintegrowanych przewozów publicznych realizowanych przez transport zbiorowy w logistyce miejskiej obszarów metropolitalnych.

INTEGRACJA TRANSPORTU ZBIOROWEGO W LOGISTYCE MIEJSKIEJ

Podstawowymi zadaniami stawianymi przed zagadnieniem logistyki miejskiej są: planowanie rozwoju miast oraz opracowywanie ich strategii pod kątem przepływów towarów, ludzi czy informacji. Zagadnieniami logistycznymi decydentów w przypadku miast i większych aglomeracji jest próba stworzenia wspólnej koncepcji przestrzenno-logistycznej, odpowiadającej wszystkim funkcjonującym w systemie logistycznym podmiotom. Zadaniem postawionym przed organizatorami jest dążenie do utworzenia optymalnego systemu transportowego. Jego celem jest zorganizowanie strumieni transportowych w odpowiedni sposób dla istniejącej i wykorzystywanej infrastruktury transportowej, szczególnie, gdy do tej pory działały w sposób nieskoordynowany i rozrzucony w stosunku do całego obszaru funkcjonowania. W odniesieniu do powyższych obszarów zadaniem logistyki miejskiej jest zapewnienie odpowiednich warunków dla miasta przy jednoczesnym uwzględnieniu usług, wydajności oraz kosztów organizacji podmiotów funkcjonujących w systemie.

Do głównych zadań logistyki miejskiej w obszarze transportu należą jednoczesna eliminacja błędów w sterowaniu przepływami, eliminacja niepełnych zbędnych przebiegów, ograniczanie zapasów, dostosowanie się do coraz większych wymagań stawianych przez odbiorców usług oraz

¹ G. Karoń, D. Wnuk, *Modelowanie mikrosymulacyjne na potrzeby logistyki miejskiej – wąskie gardło w aglomeracji górnośląskiej*. „Logistyka”, 2, 2014, s. 2754.

² M. Babak, *25 lat drogi do metropolii*. „Komunikacja Publiczna”, 1, 2018, s. 8.

³ G. Zimon, B. Gosik, *Ocena logistyki miejskiej w zakresie transportu zbiorowego na przykładzie Tomaszowa Mazowieckiego i Rzeszowa*, „Modern Management Review”, 2, 2015, s. 197.

zapewnienie ekologiczności procesów⁴. Ogólne cele i zadania logistyki miejskiej w odniesieniu do mieszkańców i sektorów prywatnego i publicznego można przedstawić w tab. 1.

Tabela 1. Cele i zadania logistyki miejskiej

Obszar	Elementy	Cele	Zadania i efekty
Mieszkańcy	<ul style="list-style-type: none"> ■ dogodna lokalizacja ■ redukcja zanieczyszczenia środowiska naturalnego ■ wysoka przepustowość i jakość dróg ■ odpowiedni poziom infrastruktury 	<ul style="list-style-type: none"> ■ wygoda, niezawodność ■ terminowość ■ bezpieczeństwo ■ estetyka 	<ul style="list-style-type: none"> ■ skrócenie czasu ■ eliminacja zbędnych przełyków ■ kompleksowość ■ wiarygodna i szybka informacja
Sektor publiczny	<ul style="list-style-type: none"> ■ odpowiednie inwestycje ■ odpowiednia lokalizacja i jakość infrastruktury ■ czynnik ekologiczności 	<ul style="list-style-type: none"> ■ nowoczesność ■ ekologiczność ■ dostosowanie do wymogów aglomeracji ■ dostępność 	<ul style="list-style-type: none"> ■ konkurencyjność ■ przyciąganie kapitału ■ racjonalizacja
Sektor prywatny	<ul style="list-style-type: none"> ■ odpowiednia lokalizacja zapewniająca sprawność procesów ■ jakość i przepustowość dróg ■ niskie koszty 	<ul style="list-style-type: none"> ■ niskie koszty eksploatacji ■ niezawodność środków transportowych ■ niskie koszty zakupu 	<ul style="list-style-type: none"> ■ eliminacja zbędnych przewozów ■ specjalizacja

Źródło: B. Tundys, *Logistyka miejska*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2008, s. 16.

Reasumując, można definitywnie stwierdzić, iż logistyka miejska ma do spełnienia niezmiernie wiele użytecznych zadań niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania i rozwoju miasta, którego istotnym elementem jest transport publiczny. Daje on możliwość wykorzystania zrównoważonych rozwiązań w transporcie miejskim, a ich zidentyfikowanie i wdrożenie może przyczynić się do polepszenia jakości życia w mieście poprzez ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko naturalne i zdrowie ludzi⁵.

KONCEPCJE INTEGRACJI TARYFOWO-BILETOWEJ W POLSCE

Koncepcje integracji taryfowo-biletowej w obszarach transportu miejskiego w Polsce realizowane są zwykle w postaci karty miejskiej. Idea karty miejskiej powstała już w 1994 r., lecz po raz pierwszy wprowadzono ją 1 października 2001 r. W roku 2003 przejęła ona całkowicie bilety okresowe. Natomiast w czerwcu 2004 r. powstała możliwość pobierania opłaty za parko-

⁴ S. Saniuk, K. Witkowski, *Zadania infrastruktury transportu miejskiego w logistyce miejskiej*, „Logistyka” 2, 2011, s. 496.

⁵ P. Brzustewicz, *Zrównoważone rozwiązania w transporcie miejskim – kierunki rozwoju*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici Zarządzanie”, 40, 2014, s. 85.

wanie, następnie w październiku 2006 r. do karty miejskiej dołączono elektroniczną legitymację studencką, która również umożliwia posiadanie biletu okresowego i daje możliwość płacenia za parking. Rewolucja nastąpiła w 2008 r., gdy Zarząd Transportu Miejskiego (ZTM) w Warszawie wraz z wprowadzeniem nowej taryfy biletowej stworzył możliwość personalizacji Warszawskiej Karty Miejskiej. Personalizacja ta pozwalała na nadrukowanie imienia i nazwiska oraz zdjęcia właściciela. Od 1 stycznia 2010 r. bilety imienne można kodować tylko na kartach spersonalizowanych. W sierpniu 2011 r. wycofano z użytku zwykłe karty.

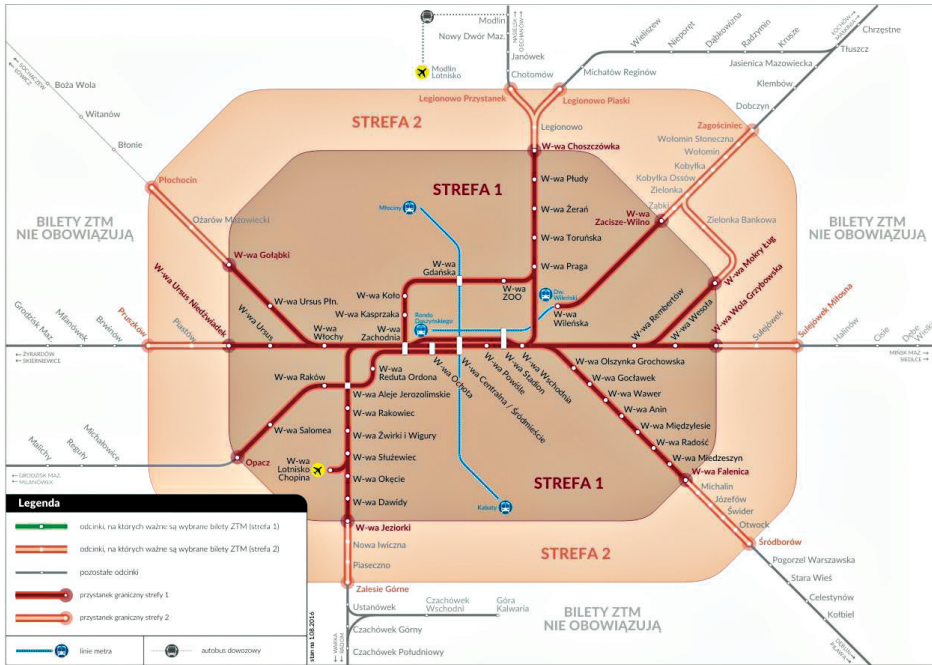
Funkcje karty miejskiej (na przykładzie obszaru Warszawy) są następujące:

- nośnik biletów okresowych komunikacji miejskiej – na karcie można zakodować jeden z kilku różnych imiennych biletów długookresowych upoważniających do przejazdu liniami uruchamianymi na zlecenie ZTM na obszarze pierwszej, drugiej strefy bądź obu stref, zgodnie z typem biletu (obecnie jest to większość linii autobusowych raz wszystkie linie tramwajowe i szybkiej kolei miejskiej). Może być aktywny tylko jeden rodzaj biletu zwany kontraktem. Przedłużenie ważności biletu lub zakodowanie nowego możliwe jest w punktach obsługi bądź w automatach. Od 7 maja 2013 r. na Warszawskiej Karcie Miejskiej można zakodować tylko bilety imienne (30- i 90-dniowy na 1 lub obie strefy oraz bilet seniora);
- wspólny bilet/wspólne bilety na pierwszą (dawniej miejskie) i na obie strefy (dawniej sieciowe) są honorowane w pociągach Kolei Mazowieckich oraz Warszawskiej Kolei Dojazdowej (tylko na obszarze pierwszej strefy);
- Karta Warszawiaka i Karta Młodego Warszawiaka, Karta Ucznia;
- nośnik uprawnień do przejazdów bezpłatnych – na karcie można zakodować niektóre uprawnienia do przejazdów bezpłatnych, co odbywa się w punktach obsługi po złożeniu papierowego wniosku i przedstawieniu do wglądu dokumentów potwierdzających uprawnienia.

Karta miejska z czasem spełniała coraz bardziej ważną funkcję, mianowicie integrację transportu zbiorowego i dodatkowych usług, jakimi są na przykład parkomaty. Jak można zauważyć, analizując rys. 1, obszar działania karty miejskiej ma charakter monocentryczny: strefa 1 służy jako miejska, a strefa 2 jako podmiejska. Jednak są przystanki/stacje, które niekoniecznie rozciągają zasięg strefy 2 równomiernie. Cennik opłat za przejazd pojazdami ZTM w Warszawie obejmuje różne rodzaje biletów: czasowe, jednorazowe przesiadkowe, krótkookresowe, 30-dniowe, 90-dniowe, ofertowe (np. Warszawa+), dla dzieci, rodzin z trójką dzieci, seniora.

W Trójmieście pod koniec lat 80. XX w. działała wewnętrznie zintegrowana komunikacja komunalna, niestety w 1990 r. została przekazana samorządom lokalnym, co spowodowało dezintegrację w aglomeracji. W wyniku tego samorzady zaczęły kształtować komunikację pod siebie, co przynosiło np. różnicę w ofertach biletowych czy też eksploatowanym taborze oraz skutkowało brakiem koordynacji przy obsłudze tej samej linii przez różnych przewoźników.

Od momentu, gdy kilka lat temu dostosowano rozkłady szybkiej kolei miejskiej do rozkładów jazdy komunikacji komunalnej, uciążliwości dla pasażerów w sprawnym podróżowaniu udało się w pewnym stopniu przezwyciężyć. Jak już wspomniano, najsilniej odczuwalną dezintegrację stanowiły transportu różnice w ofercie biletowej, między innymi: ważność biletu, cena, zakres, rodzaje biletów okresowych. W 2007 r. na terenie Trójmiasta powołano związek komunalny pod nazwą Metropolitalny Związek Komunikacyjny Zatoki Gdańskiej (MZKZG), który w założeniu miał



Rys. 1. Zakres stref 1 i 2 biletów ZTM w Warszawie

Źródło: http://www.ztm.waw.pl/download/img/78_jajko.jpg.

pełnić funkcję organizatora transportu publicznego w Metropolii Trójmiasta na obszarze 13 gmin (od 2014 r. 14 gmin). Główne cele MKZKG to wprowadzenie biletów metropolitalnych oraz pełnienie funkcji podmiotu rozliczającego przychodu z tych biletów i inicjującego działania w zakresie unifikacji obowiązujących taryf oraz określonych rozwiązaniach funkcjonalnych. Koncepcję integracji taryfowej transportu zbiorowego w Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta po uruchomieniu Pomorskiej Kolei Metropolitalnej przedstawiono poniżej⁶.

Taryfa metropolitalna obejmuje trzy różne rodzaje biletu metropolitalnego:

- metropolitalne – upoważniające do korzystania z usług organizatorów lokalnego transportu zbiorowego, tj. ZTM w Gdańsku, ZKM w Gdyni i MZK Wejherowo oraz SKM w Trójmieście i Przewozów Regionalnych (PR) na odcinku od stacji Luzino do stacji Ciepłewo oraz z pociągów PR od stacji Babi Dół do stacji Gdynia Główna),
- kolejowo-komunalne – upoważniające do korzystania z usług wybranego organizatora lokalnego transportu zbiorowego i kolei na wymienionych odcinkach tras,
- komunalne – ważne w pojazdach trzech organizatorów lokalnego transportu zbiorowego.

⁶ K. Grzelec, H. Kołodziejki, O. Wyszomirski, *Koncepcja integracji taryfowej transportu zbiorowego w Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka”, 57, 2015, s. 193.

Bilety obowiązują w następujących miastach: Gdańsk, Gdynia, Kolbudy, Kosakowo, Luzino, Pruszcz Gdański, Reda, Rumia, Sopot, Szemud, Wejherowo, Wejherowo, Żukowo. Zestawienie biletów w cenniku obejmuje bilety jednonprzejazdowe i czasowe oraz łączone miesięczne.

Małopolska Karta Aglomeracyjna (MKA) powstała na potrzeby projektu zintegrowania systemu zarządzania transportem, zrealizowanego przez Województwo Małopolskie w ramach Małopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007-2013. Karta MKA oferuje zintegrowane funkcje transportu zbiorowego na terenie Krakowa i Tarnowa oraz organizatorów transportu i przewoźników działających w tym regionie.

W ramach MKA dostępne są bilety i usługi następujących organizatorów:

- województwo małopolskie – na liniach szybkiej kolei aglomeracyjnej,
- Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie (ZIKiT),
- Zarząd Dróg i Komunikacji w Tarnowie,
- *Park&Ride* w Tarnowie.

Poruszając się po terenie województwa małopolskiego, dzięki jednej karcie można posiadać wszystkie potrzebne usługi świadczone przez różnych operatorów. Korzystanie z takiej karty jest bezpłatne. Umożliwia ona również darmowe korzystanie z Krakowskiego systemu *Park&Ride* i dostęp do wypożyczalni rowerów miejskich. W ofercie ZIKiT znajduje się bilet zintegrowany, który jako bilet okresowy uprawnia do korzystania z przejazdów pociągami osobowymi, organizowanych przez Koleje Małopolskie Sp. z o. o. (KMŁ) lub Przewozy Regionalne Sp. z o.o. Od-dział Małopolski z siedzibą w Krakowie (PR), przejazdów środkami Komunikacji Miejskiej



Rys. 2. Obszar działania karty MKA

Źródło: <https://mka.malopolska.pl>.

w Kra kowie (KMK), organizowanych przez gminę miejską Kraków/Zarząd Dróg Miasta Krakowa (ZDMK) w ramach sieci przedstawionej na rys. 2. Zintegrowany bilet uprawnia do nieograniczonej liczby przejazdów we wszystkie dni tygodnia:

- na wskazanej na bilecie trasie kolejowej w klasie drugiej pociągów osobowych,
- na przejazdy jedną linią, dwoma lub wszystkimi liniami KMK w I strefie biletowej i/lub jedną linią KMK w II strefie biletowej (według wyboru pasażera).

Ceny zintegrowanych biletów KMK+ PR uwzględniają ok. 10% upust od obowiązujących cen biletów KMK i PR.

CHARAKTERYSTYKA GÓRNOŚLĄSKO-ZAGŁĘBIOWSKIEJ METROPOLII

TERYTORIUM GZM

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia (GZM) jest związkiem metropolitalnym w południowej Polsce⁷, w województwie śląskim, utworzonym na obszarze konurbacji górnośląskiej 1 lipca 2017 r. rozporządzeniem Rady Ministrów, na podstawie ustawy z dnia 9 marca 2017 r.⁸ Ustawę o związku metropolitalnym na obszarze województwa śląskiego Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Andrzej Duda podpisał 4 kwietnia 2017 r. w Śląskim Urzędzie Wojewódzkim. Jak widać na rys. 3, terytorium metropolii obejmuje około 1/3 obszaru całego województwa śląskiego (2553 km²), a tworzy ją od początku powstania 41 miast i gmin przemysłowego obszaru Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego: Będzin, Bieruń, Bobrowniki, Bojszowy, Bytom, Chełm Śląski, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Gierałtowiec, Gliwice, Imielin, Katowice, Knurów, Kobiór, Łędziny, Łaziska Górne, Mierzęcice, Mikołów, Mysłowice, Ożarówce, Piekary Śląskie, Pilchowice, Psary, Pyskowice, Radzionków, Ruda Śląska, Rudzinec, Siemianowice Śląskie, Siewierz, Sławków, Sosnowiec, Sońnicowice, Świerklaniec, Świętochłowice, Tarnowskie Góry, Tychy, Wojkowice, Wiry, Zabrze, Zbrostawice. W roku 2018 trzy gminy zadeklarowały chęć przystąpienia do metropolii: Ornontowice, Orzesze i Toszek.

Na terenie objętym metropolią mieszka połowa wszystkich mieszkańców województwa – 2 279 560 osób. Metropolia jest ośrodkiem gospodarczym, będąc centrum handlowo-usługowym ze znacznym udziałem działalności produkcyjnej. Jest również ośrodkiem koncentracji specjalistycznych usług medycznych (79 szpitali), funkcji akademickiej (28 uczelni), kulturalnej (42 muzea), religijnej oraz sportowej (36 stadionów).

⁷ D. Kostempki, *Górnośląski Związek Metropolitalny jako przykład postępującego procesu metropolizacji w Europie*, „Zarządzanie. Teoria i Praktyka” 19, 2017, s. 21.

⁸ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 czerwca 2017 w sprawie utworzenia w województwie śląskim związku metropolitalnego pod nazwą „Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia” (Dz.U. z 2017 r., poz. 1290); Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim (Dz.U. z 2017 r., poz. 730).



Rys. 3. Terytorium Górnśląsko-Zagłębiowskiej Metropolii

Źródło: <http://gzmetropolia.pl/metropolia>.

WŁADZE I BUDŻET GZM

Władzami Górnśląsko-Zagłębiowskiej Metropolii jest Zgromadzenie GZM i Zarząd GZM. Zgromadzenie jest organem stanowiącym i kontrolnym związku metropolitalnego. Składa się z delegatów gmin wchodzących w skład związku, po jednym z każdej gminy⁹. Delegatami tymi są: wójtowie, burmistrzowie lub prezydenci miast, mogą to też być osoby przez nich upoważnione. 12 września 2017 r. na przewodniczącego Zgromadzenia Górnśląsko-Zagłębiowskiej Metropolii został wybrany dr inż. Marcin Krupa, prezydent Katowic, pracownik Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej. Zarząd GZM jest organem wykonawczym Górnśląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, a w jego skład wchodzi pięciu członków, w tym przewodniczący. Zarząd jest wybierany przez zgromadzenie w głosowaniu tajnym. W obowiązującej procedurze najpierw wybierany jest przewodniczący zarządu, a następnie pozostali członkowie zarządu, na wniosek przewodniczącego¹⁰. Obecnie przewodniczącym Zarządu GZM jest Kazimierz Karolczak. Na mocy ustawy GZM metro-

⁹ Ustawa z dnia 9 marca 2017 o związku metropolitalnym w województwie śląskim (Dz.U. z 2017 r., poz. 730).

¹⁰ Tamże.

polia otrzymuje 5% z podatku PIT od osób zamieszkałych na jej terenie. Dodatkowo ustanawiana jest składka dla gmin wchodzących w jej skład¹¹. W ten sposób w roku 2017 budżet metropolii opiewał na 12 306 418 zł, a w 2018 roku – na 361 053 107 zł.

INFRASTRUKTURA TRANSPORTU DROGOWEGO, KOLEJOWEGO I LOTNICZEGO

Metropolia przemysłowych miast Górnego Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego leży na trasie głównych szlaków krajowych i międzynarodowych, zarówno drogowych, jak i kolejowych¹². Przez obszar przebiegają następujące ważniejsze trasy drogowe:

- trasa europejska E40: Francja – Belgia – Niemcy – Polska – Ukraina – Rosja – Kazachstan – Uzbekistan – Kirgistan;
- trasa europejska E75: Norwegia – Finlandia – Polska – Słowacja – Węgry – Serbia – Macedonia – Grecja – Kreta;
- trasa europejska E462: Polska – Czechy;
- autostrada A4: granica z Niemcami – Jędrzychowice – Legnica – Wrocław – Opole – Gliwice – Katowice – Kraków – Tarnów – Rzeszów – Korczowa – granica z Ukrainą;
- autostrada A1: Gdańsk – Toruń – Łódź – Piotrków Trybunalski – Częstochowa – Gliwice – Gorzyczki – granica z Czechami.

Oprócz wskazanych przez największe miasta środkowej części województwa śląskiego przebiegają też drogi krajowe (nr 1, 79, 81, 86, 11, 44 78, 88, 94) oraz drogowa trasa średnicowa i dwie drogi ekspresowe: S1 i S86. Do infrastruktury kolejowej liniowej obszaru można wliczyć kilka południowych węzłów komunikacji kolejowej w Polsce, jeśli chodzi o przewozy zarówno pasażerskie, jak i towarowe. Przez metropolię przebiega kilkadziesiąt linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe. Metropolia leży na skrzyżowaniu dwóch transeuropejskich korytarzy transportowych.

Na północy metropolii funkcjonuje Międzynarodowy Port Lotniczy Katowice-Pyrzowice, będący czwartym najruchliwszym polskim portem lotniczym z asfaltobetonową drogą startową o długości 3200 metrów i szerokości 45 metrów. W roku 2017 całkowity ruch pasażerski wyniósł 3 892 941 osoby, natomiast obrót ładunków cargo w tym samym roku wyniósł 17 779 ton. Port posiada dwa terminale, terminal przylotowy oraz jeden terminal cargo. Przepustowość roczna terminali pasażerskich wynosi ok. 6 mln. Górnośląskie Towarzystwo Lotnicze S.A. planuje do roku 2022 rozwój Katowice Airport Cargo City tak, aby port ten stał się kluczowym węzłem logistycznym w Europie Środkowej¹³.

¹¹ B. Dolnicki, R. Marchaj, *Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia*, „Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny”, 79(3), 2017, s. 78.

¹² P. Rojek-Adamek, G. Gawron, *Europejskie szlaki – śląskie drogi. Trendy rozwojowe Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii „Silesia” w świetle opinii ekspertów instytucjonalnych*, [w:] *Od badania do działania. Analiza trendów rozwojowych i zmian gospodarczych w obszarze Górnośląskiego Związku Metropolitalnego*, red. M.S. Szczepański, G. Gawron, P. Rojek-Adamek, Wyższa Szkoła Zarządzania i Nauk Społecznych im. ks. Emila Szramka w Tychach, Tychy 2011, s. 57.

¹³ M. Dyszy, *Działalność przedsiębiorstw w gminach wiejskich w sąsiedztwie portu lotniczego Katowice Airport*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, 31(2), 2017, s. 77.

TRANSPORT PUBLICZNY GZM

Publiczny transport zbiorowy w GZM jest jednym z kluczowych czynników kształtujących jakość życia w metropolii¹⁴. System transportu zbiorowego w obszarze Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii oparty jest na komunikacji autobusowej, tramwajowej i trolejbusowej. Głównym organizatorem komunikacji miejskiej w Katowicach jest Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (KZK GOP) z siedzibą w Katowicach, Miejski Zarząd Komunikacji w Tychach z siedzibą w Tychach oraz Międzygminny Związek Komunikacji Pasażerskiej w Tarnowskich Górach z siedzibą w Tarnowskich Górach.

22 lipca 2017 r. na III Sesji Zgromadzenia Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii podjęto Uchwałę nr III/16/2017 w sprawie utworzenia jednostki organizacyjnej GZM o nazwie Zarząd Transportu Metropolitalnego (w skrócie ZTM)¹⁵. W Uchwale nr III/17/2017¹⁶ nadano Status ZTM, w którym mowa, że głównym zadaniem jest organizacja publicznego transportu zbiorowego na terenie metropolii oraz przygotowanie do przejęcia zadań od obecnych organizatorów transportu publicznego działających na terenie metropolii.

Od 1 stycznia 2018 r. ujednolicono taryfę przejazdową na terenie KZK GOP, MZKP i MZK w zakresie biletów jednorazowych, a od II kwartału planowane było wprowadzenie wspólnych biletów okresowych na terenie całej metropolii.

KONCEPCJA ZINTEGROWANEGO BILETU W TRANSPORCIE ZBIOROWYM NA ŚLĄSKU I W ZAGŁĘBIU

Bilet śląski

Od 1 stycznia 2018 r. na terenie metropolii mieszkańcy mają możliwość podróżowania swobodnie, posiadając jeden, wspólny bilet jednorazowy. Zgodnie z przyjętą propozycją na terenie metropolii zaczęła obowiązywać nowa taryfa biletowa, a organizacją komunikacji zajęł się Zarząd Transportu Metropolii, który docelowo ma zastąpić dotychczasowych przewoźników. O ile ujednolicenie systemów KZK GOP i MZKP Tarnowskie Góry już wcześniej funkcjonowało, o tyle w KZK GOP i MZK Tychy wciąż obowiązywały różne bilety. W praktyce oznaczało to, że dotychczas pasażerowie podróżujący komunikacją miejską pomiędzy Tychami a aglomeracją śląską musieli uważać na to, do czyjego autobusu wsiadają, a wybierając linie kursujące u dwóch różnych organizatorów, posiadać ze sobą dwa bilety, co przekładało się również na wzrost kosztów podróży.

Bilet śląski uprawnia do przejazdów wszystkimi liniami autobusowymi, tramwajowymi i trolejbusowymi obsługiwanymi przez KZK GOP, MZK i MZKP. Bilety śląskie sprzedawane są według

¹⁴ R. Janecki, S. Krawiec, G. Sierpiński, *Publiczny transport zbiorowy jako kluczowy element zrównoważonego systemu transportowego Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii Silesia*, [w:] *Sposób na metropolię. Idee a społeczne oczekiwania wobec projektu utworzenia śląsko-zagłębiowskiej metropolii*, red. R. Pyka, Urząd Miasta Katowice, Katowice 2010, s. 123.

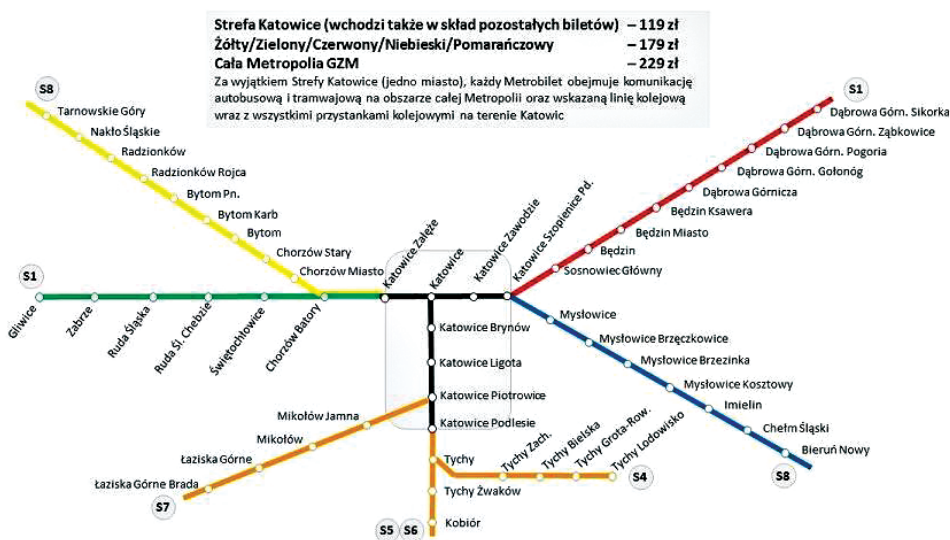
¹⁵ Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, Uchwała nr III/16/2017, 22 listopada 2017.

¹⁶ Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, Uchwała nr III/17/2017, 22 listopada 2017.

taryfy normalnej oraz z zastosowaniem ulg ustawowych: 33%, 37%, 49%, 51%, 78% i 93% przy przejazdach pociągami Kolei Śląskich i/lub ulgi 50% przy przejazdach środkami komunikacji miejskiej ZKZ GOP.

Metrobilet

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia z początkiem 2019 r. ma wprowadzić nowe bilety tzw. metrobilety). Będą obowiązywać w autobusach, tramwajach, trolejbusach i pociągach. Pasażerowie będą mieli do wyboru kilka stref. Metropolia została podzielona na sześć stref (strefę Katowice oraz żółtą, zieloną, czerwoną, niebieską i pomarańczową), które przedstawiono na rys. 4, umożliwiającących podróżowanie zarówno autobusami, tramwajami, trolejbusami, jak i pociągami Kolei Śląskich.



Rys. 4. Terytorium Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii

Źródło: <http://katowice.wyborcza.pl/katowice/7,35063,24060109,metropolia-wprowadza-nowe-bilety-piec-stref-i-nowe-taryfy-od.html>.

Wspólne bilety powinny zacząć obowiązywać z końcem pierwszego kwartału roku 2019. Natomiast już od 1 listopada bilety dobowe komunikacji miejskiej zyskują nową funkcjonalność – będą uprawniały do przejazdu autobusami metropolitalnych linii ekspresowych na lotnisko oraz dodatkowo do jednorazowego przejazdu pociągami KŚ. Będą to bilety miesięczne, które na początku będą dostępne w taryfie normalnej, ale opracowywana jest wspólna taryfa dla biletów ulgowych, dla studentów do 26. roku życia.

Określono trzy warianty cenowe dla biletów normalnych:

- strefa Katowice, która uprawnia do przejazdu pociągami KŚ oraz komunikacją miejską w obrębie Katowic – 119 zł;
- jedna, wybrana strefa plus strefa Katowice; bilet będzie uprawniał do przejazdu pociągami KŚ w ramach wskazanej linii kolejowej wraz ze wszystkimi przystankami kolejowymi na terenie Katowic oraz do korzystania z autobusów, tramwajów i trolejbusów na terenie całej Metropolii – 179 zł;
- bilet na całą sieć, obejmujący wszystkie strefy – 229 zł.

W sprzedaży pozostanie m.in. dotychczas funkcjonujący EkoBilet, który uprawnia do podróżowania pociągami KŚ oraz komunikacją miejską organizowaną przez KZK GOP, MZKP Tarnowskie Góry oraz MZK Tychy, przez dobę, 12 godzin oraz 6 godzin. Jego cena wynosi odpowiednio 38 zł, 24 zł i 16 zł.

Od 1 listopada w automatach biletowych ŚKUP będzie dostępny bilet dobowy w wersji papierowej, który zyska nową funkcjonalność. Od 1 listopada bilet dobowy będzie uprawniał bowiem również do jednorazowego przejazdu połączeniami oferowanymi przez Koleje Śląskie na terenie metropolii. Zgodnie z dotychczasowymi zapowiedziami bilet dobowy będzie także honorowany w metropolitalnych liniach lotniskowych. Cena tego biletu pozostanie bez zmian i wyniesie 14 zł.

ANALIZA CZYNNIKÓW ZEWNĘTRZNYCH ZINTEGROWANEGO BILETU

Należy pamiętać, że tak jak w przypadku każdej nowej technologii, tak i przy wprowadzeniu biletu zintegrowanego w postaci metrobiletu, istnieje wiele przeszkód i barier. Najczęściej wymienia się czynniki zewnętrzne i wewnętrzne, mające wpływ na przyjęcie nowej koncepcji taryfowo-biletowej przez mieszkańców metropolii.

Badania analityczne nad możliwością rozwoju koncepcji integracji taryfowej i biletowej w metropolii rozpoczęto od analizy czynników zewnętrznych. Początkowo zidentyfikowano jedynie szczegółowe czynniki środowiska zewnętrznego ze szczególnym uwzględnieniem grup czynników: społecznych, środowiskowych, technicznych i technologicznych, a następnie szacowano jego wpływ na rozwój metrobiletu jako pozytywny (wtedy zaliczano czynnik do grupy szans – tab. 2) oraz negatywny (wtedy zaliczano czynnik do grupy zagrożeń – tab. 3).

Kolejnym elementem analizy czynników zewnętrznych było przyporządkowanie wag dla poszczególnych kryteriów tak, aby ich suma w każdej grupie szans i zagrożeń wynosiła jeden. Następnie dokonano oceny wpływu każdego czynnika na rozwój zintegrowanej idei metrobiletu w skali od 1 do 5 oraz dokonano przeszacowania na ocenę ważoną.

Analizując wskaźnikową ocenę ważoną wpływu czynników zewnętrznych na szanse rozwoju wspólnego biletu w obszarze Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, wymienić można trzy najważniejsze: ujednoczenie cenników i biletów w gminach metropolii (1,25), ochrona zdrowia poprzez zmniejszanie kosztów zewnętrznych transportu indywidualnego (0,5) oraz przychylność mieszkańców aglomeracji do wprowadzania nowych taryf (0,45).

Tabela 2. Analiza wpływu pozytywnych czynników zewnętrznych na metrobilet

Nazwa czynnika wpływu pozytywnego	Waga	Ocena 1-5	Ocena ważona
Przychylność mieszkańców aglomeracji do wprowadzania nowych taryf	0,15	3	0,45
Starzejące się społeczeństwo, wymagające większego dostępu do rozwiązań transportowych logistyki miejskiej	0,1	4	0,4
Ochrona zdrowia poprzez zmniejszanie kosztów zewnętrznych transportu indywidualnego	0,1	5	0,5
Ułatwienie dostępu do większej liczby środków komunikacji miejskiej (autobusy, tramwaje, trolejbusy, kolej)	0,05	3	0,15
Zmniejszenie kongestii transportowej poprzez optymalne wykorzystanie środków transportu miejskiego	0,05	3	0,15
Niższe koszty utrzymania infrastruktury transportu miejskiego	0,1	3	0,3
Wysoki stopień zaawansowania technologicznego	0,1	2	0,2
Dostępność techniczna	0,1	2	0,2
Ujednoczenie cenników i biletów w gminach metropolii	0,25	5	1,25
Suma	1		

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Analiza wpływu negatywnych czynników zewnętrznych na metrobilet

Nazwa czynnika wpływu pozytywnego	Waga	Ocena 1-5	Ocena ważona
Dochody mieszkańców	0,2	3	0,6
Wpływ transportu miejskiego na jakość życia	0,2	4	0,8
Kapitałochłonność nowej koncepcji	0,15	4	0,6
Preferowanie środków transportu indywidualnego przez mieszkańców	0,3	5	1,5
Świadczenia publiczne w zakresie transportu dla mieszkańców	0,05	3	0,15
Zmniejszenie popytu na usługi transportowe	0,1	4	0,4
Suma	1		

Źródło: opracowanie własne.

Podobnie, biorąc pod uwagę wskaźnikową ocenę ważoną wpływu czynników zewnętrznych na zagrożenia rozwoju wspólnego biletu w obszarze metropolii, wymienić można najważniejsze: preferowanie środków transportu indywidualnego przez mieszkańców (1,5) czy wpływ transportu miejskiego na jakość i styl życia (0,8), czyli obydwa w sferze czynników społecznych.

PODSUMOWANIE

W infrastrukturze nowoczesnej aglomeracji miejskiej wdrożenie systemu karty miejskiej umożliwia optymalizację kosztów funkcjonowania miejskiego transportu i usług oraz wprowadzenie bezgotówkowego sposobu pobierania opłat¹⁷. Jednocześnie jest też miarą jakości życia mieszkańców danego obszaru. W Polsce funkcjonują już bilety miejskie łączące możliwość przemieszczania się różnymi środkami komunikacji miejskiej.

Utworzenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii otworzyło możliwości pełniejszej integracji taryfowej i biletowej, także na południu Polski. Obecnie funkcjonujący bilet śląski od nowego roku zostanie zastąpiony metrobiletem. Na jego sprawne funkcjonowanie i akceptację mieszkańców ma wpływ wiele czynników, m.in. społecznych, środowiskowych, technicznych i technologicznych. Analiza grup czynników wykazała pozytywny wpływ trzech najważniejszych uszeregowanych w grupie czynników technicznych, ekologicznych i jednego społecznego. Natomiast wśród najważniejszych czynników negatywnych społeczne mają najważniejszy wpływ. Z tego powodu bardzo ważny jest aspekt promocji, debat i upowszechniania koncepcji integracji taryfowo-biletowej wśród mieszkańców metropolii.

Bibliografia

- Babak M., *25 lat drogi do metropolii*, „Komunikacja Publiczna”, 1, 2018, s. 8-13.
- Brzustewicz, P., *Zrównoważone rozwiązania w transporcie miejskim – kierunki rozwoju*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici Zarządzanie”, 40, 2014, s. 85-96.
- Dolnicki B., Marchaj R., *Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia*, „Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny”, 79(3), 2017, s. 73-89.
- Dyszy M., *Działalność przedsiębiorstw w gminach wiejskich w sąsiedztwie portu lotniczego Katowice Airport*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, 31(2), 2017, s. 75-83.
- Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, Uchwała nr III/16/2017, 22 listopada 2017.
- Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, Uchwała nr III/17/2017, 22 listopada 2017.
- Grzelec K., Kołodziejki H., Wyszomirski O., *Koncepcja integracji taryfowej transportu zbiorowego w Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomika Transportu i Logistyka”, 57, 2015, s. 133-210.
- Janecki R., Krawiec S., Sierpiński G., *Publiczny transport zbiorowy jako kluczowy element zrównoważonego systemu transportowego Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii Silesia*, [w:] *Sposób na metropolię. Idee a społeczne oczekiwania wobec projektu utworzenia śląsko-zagłębiowskiej metropolii*, red. R. Pyka, Urząd Miasta Katowice, Katowice 2010, s. 105-132.
- Karóń G., Wnuk D., *Modelowanie mikrosymulacyjne na potrzeby logistyki miejskiej – wąskie gardło w aglomeracji górnośląskiej*, „Logistyka”, 2, 2014, s. 2754-2763.
- Kostempski D., *Górnośląski Związek Metropolitalny jako przykład postępującego procesu metropolizacji w Europie*, „Zarządzanie. Teoria i Praktyka” 19, 2017, s. 21-29.
- Pawelski Z., Zakrzewski S., Kądziela A., *Minimalne wymagania funkcjonalne systemu karty miejskiej*, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, 14, 2013, s. 543-547.

¹⁷ Z. Pawelski, S. Zakrzewski, A. Kądziela, *Minimalne wymagania funkcjonalne systemu karty miejskiej*, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, 14, 2013, s. 546.

- Rojek-Adamek P., Gawron G., *Europejskie szlaki – śląskie drogi. Trendy rozwojowe Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii „Silesia” w świetle opinii ekspertów instytucjonalnych*, [w:] *Od badania do działania. Analiza trendów rozwojowych i zmian gospodarczych w obszarze Górnośląskiego Związku Metropolitalnego*, red. M.S. Szczepański, G. Gawron, P. Rojek-Adamek, Wyższa Szkoła Zarządzania i Nauk Społecznych im. ks. Emila Szramka w Tychach, Tychy 2011, s. 57-86.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 czerwca 2017 w sprawie utworzenia w województwie śląskim związku metropolitalnego pod nazwą „Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia” (Dz.U. z 2017 r., poz. 1290).
- Saniuk S., Witkowski K., *Zadania infrastruktury transportu miejskiego w logistyce miejskiej*, „Logistyka” 2, 2011, s. 495-497.
- Tundys B., *Logistyka miejska*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2008.
- Ustawa z dnia 9 marca 2017 o związku metropolitalnym w województwie śląskim (Dz.U. z 2017 r., poz. 730).
- Zimon G., Gosik B., *Ocena logistyki miejskiej w zakresie transportu zbiorowego na przykładzie Tomaszowa Mazowieckiego i Rzeszowa*, „Modern Management Review”, 2, 2015, s. 197-209.

THE CONCEPT FOR TARIFF-TICKET INTEGRATION IN PUBLIC TRANSPORT OF URBAN LOGISTICS IN REGION OF GZM METROPOLIS

- **Summary:** The work concerns on the concept of a joint ticket and a tariff for the metropolitan area of Silesia and Zagłębie, integrating one of the most important areas of urban logistics. The purpose of the work was analyze this concept of the city card in the capital city is compared to the Silesian Ticket. There are advantages of this solution in the area of urban logistics in the social, environmental, technical and technological challenges. Analyzes of the existing tariff and ticketing system were made on the basis of benchmarking methods by comparing if with concepts from other regions of Poland. The environmental analysis with method of positive and negative external factors was applied to this solution of the new concept, taking into account social, environmental, technical and technological aspects. The comparison of existing integration allowed for the verification of the advancement for the area of the Silesian Metropolis. Studies of external factors affecting the development of the three most important positive factors and two negative factors. The concept of integrating tickets of all means of transport in metropolitan areas determines the quality or life of their residents. Among the analyzed external factors affecting the development of this concept social factors are dominant.
- **Keywords:** urban logistics, public transport, tariff integration, ticket integration, GZM Metropolis.

KONCEPCJA BUDOWY SZYBKIEGO TRAMWAJU NA TERENIE MIASTA WAŁBRZYCH

■ **Streszczenie:** Cele projektu badawczego stanowiły opracowanie kilku wariantów budowy linii tras szybkiego tramwaju dla miasta Wałbrzych, a także rekomendacja tej, która prezentuje się najbardziej korzystnie – z uwzględnieniem warunków panujących w mieście oraz opłacalności inwestycji. Spośród trzech zaproponowanych tras dla linii tramwajowej najbardziej optymalna okazała się linia nr 2. Na jej korzyść przemawia najkrótszy czas przejazdu wynoszący 12 minut, możliwy dzięki trasie przebiegającej niemalże na całym odcinku w linii prostej. Trasa ma także największą liczbę potencjalnych pasażerów, ok. 55 tys. Niestety wiele czynników uniemożliwia, w opinii autorów, realizację zaproponowanego projektu mającego znaczne wady. Po pierwsze: populacja skupiająca się wokół linii trasy nr 2 i zysk z biletów są zbyt małe w stosunku do powstałych kosztów wynikających z eksploatacji szybkiego metra, by projekt mógł przynosić profity finansowe. Potrzebny byłby gruntowny remont infrastruktury drogowej z pozostawieniem wydzielonego miejsca na tramwaj, aby temu zapobiec (taką metodę zastosowano w Krakowie). Po drugie: główna ulica jest zbyt wąska (wymagana byłaby budowa estakady). Po trzecie: miasto Wałbrzych obecnie posiada rozwiniętą autobusową komunikację miejską, co kłóci się z założeniami uruchomienia szybkiego tramwaju. Ciekawe może być wdrożenie w przyszłości tego samego pomysłu, lecz na większą skalę, tak by zasięgiem objął całą aglomerację.

■ **Słowa kluczowe:** transport, tramwaj, szybki tramwaj, miasto, aglomeracja, badania

WSTĘP

Rozwijające i rozrastające się na przestrzeni lat miasta wymuszają wprowadzanie zmian w transporcie publicznym tak, aby dostosować go do aktualnych potrzeb mieszkańców, a także standardów z góry narzuconych przez różne organizacje, takie jak Unia Europejska. Szuka się nowych sposobów, aby mieszkańcy mogli podróżować szybciej, wydajniej, bardziej ekologicznie, a – co istotne dla władz miasta – przede wszystkim ekonomiczniej. Rozwiązaniami tymi mogą być zarówno ulepszenia wprowadzane do eksploatowanych już środków transportu publicznego, jak i zainwestowanie w zupełnie nowy jego rodzaj, na przykład w tramwaj.

Tramwajem nazywamy pojazd naziemno-szynowy, który przystosowany jest do transportu miejskiego. Porusza się on na naziemnym torowisku wbudowanym w jezdnię, które może być wydzielone lub niezależne. Swoją budową przypomina pociąg, lecz jego konstrukcja jest o wiele lżejsza, co bardzo ułatwia poruszanie się w miejskiej ciasnocie, głównie podczas hamowania i przyspieszania. Tramwaje mogą być zasilane przez silniki spalinowe lub energię elektryczną pozyskiwaną przez sieć trakcyjną napowietrzną oraz tzw. trzecią szynę¹.

¹ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Tramwaj>.

W przeszłości pierwszymi tramwajami były tramwaje konne, które same nie posiadały żadnego napędu. Z czasem rozwój technologiczny umożliwił opracowanie silnika parowego, który również znalazł swoje zastosowanie w tym środku transportu. Główny zarys i koncepcja tramwaju na przestrzeni dalszych lat nie miała znaczących zmian. Zasada jego działania do dziś pozostaje taka sama. Przeobrażeniu uległy przede wszystkim tabor i infrastruktura linii tramwajowych, a wraz z nimi także sposób napędzania tego pojazdu szynowego². Silnik parowy zastąpiono silnikiem spalinowym, który wprowadzany był na przełomie XIX i XX stulecia i rozpowszechniony na początku wieku XX. Dziś najbliższe do napędu spalinowego ma napęd hybrydowy; zasada jego działania polega na ładowaniu akumulatorów podczas jazdy torowiskiem zelektryfikowanym. Zasięg takiego napędu w zależności od tramwaju może wynieść do kilkudziesięciu kilometrów na jednym ładowaniu³. Ciekawym rodzajem tramwaju jest tramwaj dwusystemowy, czyli taki, w którym występuje połączenie systemu tramwajowego z systemem lekkiej kolei. Warunkiem zastosowania tego rozwiązania jest identyczny rozstaw szyn w przypadku obu systemów, jednak możliwe jest ich połączenie za pomocą tzw. trzeciej szyny. Po raz pierwszy tramwaj wjechał na linię kolejową na początku lat 90 XX wieku w Karlsruhe, w Niemczech. Dziś w tym kraju funkcjonuje 11 takich systemów, a coraz większa liczba miast jest nimi zainteresowana. Aktualnie w mieście, które zapoczątkowało opisywaną formę transportu, jest 19 obsługiwanych linii, a długość tras przekracza 650 km. Wadą tego systemu jest dostosowanie wysokości peronów: dla sieci kolejowej wynosi ona 760 mm ponad główkę szyny, dla tramwaju jest ona trzykrotnie mniejsza. Innym problemem jest zasilanie z sieci trakcyjnej: na sieci kolejowej PKP jest to 3kV prądu stałego, zaś dla tramwajów stosuje się 600V. W Polsce istnieje duży potencjał na rozwój takiego środka transportu wynikający ze znacznej liczby porzuconych kolejek wąskotorowych oraz pogłębiania się różnic komunikacyjnych w mniejszych miastach. Powoduje to ograniczenie kursów tzw. PKS-ów.

Współcześnie większość nowoczesnych pojazdów tramwajowych zasilana jest przez tabor niskopodłogowy i porusza się dzięki zastosowaniu silników indukcyjnych na prąd przemienny. Jedną z ich największych ich zalet w stosunku do silników na prąd stały jest o wiele niższy współczynnik awaryjności. Ich wytworzenie jest także znacznie tańsze. Korzyści zyskujemy również na polu ekologicznym. W przeciwieństwie do silników spalinowych te nie wytwarzają żadnych zanieczyszczeń i są przyjazne dla środowiska naturalnego. Jest to kolejny krok na drodze ku wytwarzaniu energii pochodzącej wyłącznie z odnawialnych źródeł⁴. Konstrukcja tego najbardziej rozpowszechnionego typu silnika elektrycznego jest bardzo prosta. Składają się na niego elementy, takie jak: zaciski połączeniowe, wał silnika, wirnik oraz uzwojenie stojana. Ze względu na sposób wykonania tego trzeciego możemy wyróżnić dwa rodzaje silników indukcyjnych: klatkowe i pierścieniowe. Klatkowe są tańsze i prostsze w budowie, jednak pierścieniowe mają większe możliwości w rozbudowie, dzięki czemu łatwiej je dostosować do nowych potrzeb. Przewaga ta jednak straciła na znaczeniu wraz z coraz częstszym wdrażaniem elektronicznych urządzeń zasilających, czyli falowników i softstartów.

² A. Gocek, *Tramwaj szybki – modernizacja tramwaju tradycyjnego*, Instytut Naukowo-Wydawniczy TTS Sp. z o.o., s. 45.

³ http://infotram.pl/hybrydowy-tramwaj-hyundai-rotam_more_49792.html.

⁴ A Gocek, wyd. cyt., s. 45.

HISTORIA SZYBKIEGO TRAMWAJU W POLSCE

Pomysł stworzenia szybkiego tramwaju nie jest czymś zupełnie nowym i przełomowym. Pierwsze plany koncepcyjne tego środka transportu na terenie Polski powstały już w latach 20. XX wieku, w Poznaniu. Dokładnie w 1928 roku starano się tam zaprojektować i wybudować połączenie dla dwóch miejscowości: Lubonia oraz Winiar. Budowa PST dawała perspektywę szybkiego transportu mieszkańców w obie strony. Postawione zadanie udało się zrealizować, jednak dopiero w 1997 roku. Okres II wojny światowej i brak funduszy hamowały tempo prac. W trakcie realizacji, jak z wielkimi przedsięwzięciami bywa, opracowano i wprowadzono wiele zmian i poprawek, zarówno większych, jak i mniejszych. Tak samo jak w przypadku pociągów, tramwaj ten miał mieć możliwość obsługiwanego wysokich peronów. Pomysł jednak odrzucono z powodu jego nieopłacalności. Zamiast tego zintegrowano go z układem komunikacji miejskiej. Dzięki temu możliwy był dalszy rozwój projektu.

PST zaczął funkcjonować w roku 1997 jako pierwsza najbardziej zaawansowana w Polsce trasa szybkiej komunikacji miejskiej. W kolejnych latach powstały w Polsce jeszcze dwie linie szybkiego tramwaju: jedna w Szczecinie, a druga w Krakowie. Część pieniędzy z dofinansowania otrzymano na zakup 10 nowoczesnych, w 70%, niskopodłogowych tramwajów RT6N1, nazywanych powszechnie „Tatra”. Trasa tramwaju nie należała do najbezpieczniejszych, w związku z czym powołano stworzono specjalny system ratownictwa, a także zakupiono (we współpracy z Państwową Strażą Pożarną) wymagane osprzętowanie, w tym pojazdy. Wszelkie próby i testy ratownicze przeprowadzono wspólnie ze służbami ratowniczymi z całej miejscowości⁵.

TRAMWAJ JAKO ŚRODEK KOMUNIKACJI

Dzisiaj coraz więcej miast i miejscowości stawia na transport publiczny, zmierzając m.in. do zmniejszenia poziomu kongestii wynikającej z nadmiernej liczby pojazdów osobowych. Największe zainteresowanie wzbudzają pojazdy szynowe, głównie tramwaje.

Celem projektu badawczego było opracowanie kilku wariantów budowy linii tras, szybkiego tramwaju dla miasta Wałbrzych, rekomendacja najbardziej korzystnej – z uwzględnieniem warunków panujących w mieście oraz opłacalności inwestycji.

Wymagania co do realizacji projektu

Szybki tramwaj miejski w Wałbrzychu, aby efektywnie funkcjonować, musi spełnić określone wymagania. Są one następujące:

- po pierwsze: trasa tramwaju powinna być odizolowana od innych form ruchu;
- po drugie: w przypadku wystąpienia kolizji powinno się zastosować skrzyżowania wielopoziomowe, dlatego koszt budowy torowiska dla szybkiego tramwaju jest wysoki; Wałbrzych przez swoje specyficzne położenie oraz przewyższenia terenu jest miejscem, gdzie szczególnie łatwo można popełnić błąd na etapie wytyczania trasy;

⁵ <http://www.mpk.poznan.pl/inwestycje/infrastruktura/182-pst-poznanski-szybki-tramwaj>.

- po trzecie: kluczowym elementem powinien być dobry stan torowiska, który pozwoli na rozwinięcie prędkości do 60-70 km/h na odcinkach prostych;
- po czwarte: zastosowanie jednolitego niskopodłogowego taboru tramwajowego, który pozwala na szybszą wymianę pasażerów, co w przypadku szybkiego tramwaju ma istotną rolę; inną zaletą jest możliwość przewozu osób niepełnosprawnych oraz osób z wózkami dziecięcymi; tabor niskopodłogowy występuje zazwyczaj w składach zespolonych wagonów, co ogranicza ich elastyczność na popyt przez brak doczepienia lub odłączenia konkretnego członu;
- po piąte: wybudowana infrastruktura i zakupiony tabor powinny być odpowiednio utrzymywane, by służyć jak najdłużej, co zoptymalizuje koszty; zasadne jest wybudowanie bazy utrzymaniowej wraz z torami postojowymi, aby ograniczyć wpływ warunków atmosferycznych poza czasem eksploatacji.

Założenia projektu

- Ze względu na brak przestrzeni pod infrastrukturalne inwestycje tramwajowe w Wałbrzychu należałoby rozważyć zakup taboru dwukierunkowego. Wiąże się to jednak z ograniczoną przestrzenią dla pasażerów, a tym samym mniejszą efektywnością.
- W związku z odbudową takiego środka transportu należy wybudować bazę utrzymaniową.
- Ze względu na dwa największe osiedla w mieście, które położone są na północ od centrum miasta, trasa musi mieć charakter południkowy.
- W związku z wahaniami wysokości ograniczono liczbę przystanków, aby osiągnąć jak najlepszy czas przejazdu.
- Prędkość maksymalną wyznaczono na 70 km/h.
- Prędkość komunikacyjna powinna być nie mniejsza niż 25 km/h.

WARIANTY TRAS LINII TRAMWAJOWEJ W WAŁBRZYCHU

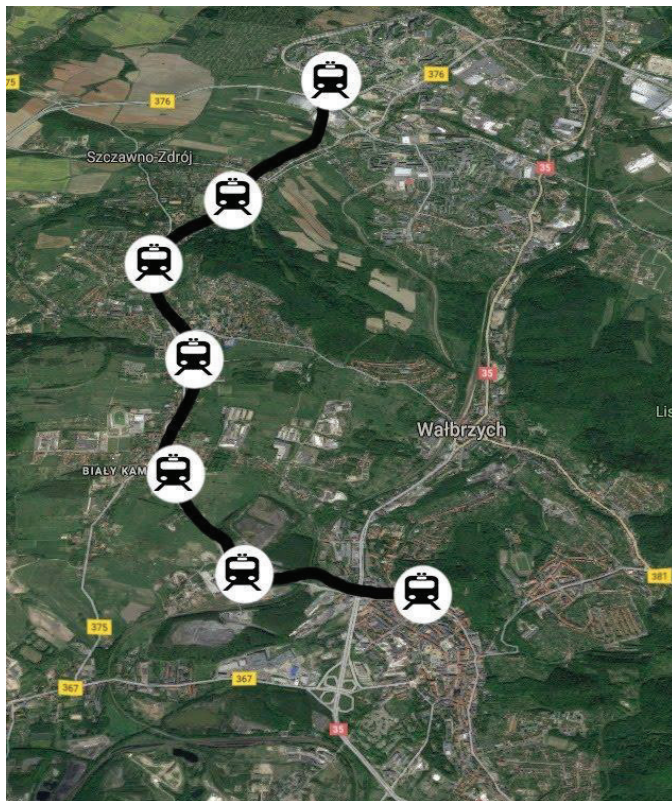
Opracowano trzy warianty tras szybkiego tramwaju. Wszystkie mają południkowy przebieg ze względu na rozmieszczenie ludności w mieście. Najwięcej osób w Wałbrzychu mieszka na północy miasta (dzielnice Podzamcze oraz Piaskowa Góra). W związku z tym największe potoki pasażerskie odbywają się na linii północ – południe. Największym problemem zdaniem autorów jest jednak nieprzystosowanie istniejącej infrastruktury drogowej do budowy linii tramwajowej.

WARIANT I.

Trasa: **Podzamcze – Szczawno-Zdrój – Biały Kamień Stara Kopalnia – plac Grunwaldzki**

DANE:

- długość trasy: 7,2 km,
- liczba mieszkańców żyjących w pobliżu linii: 25 tys.,
- uśredniona odległość pomiędzy przystankami: 1 km,
- średni czas przejazdu: 15 min.



Rys. 1. Mapa linii szybkiego tramwaju – wariant I

Źródło: z wykorzystaniem <https://www.google.pl/maps>.

Zalety: Brak kolizji z nasypami kolejowymi. Stosunkowo niewielkie wahania wysokości. Zapewnia połączenie dwóch dużych ośrodków sportu i kultury.

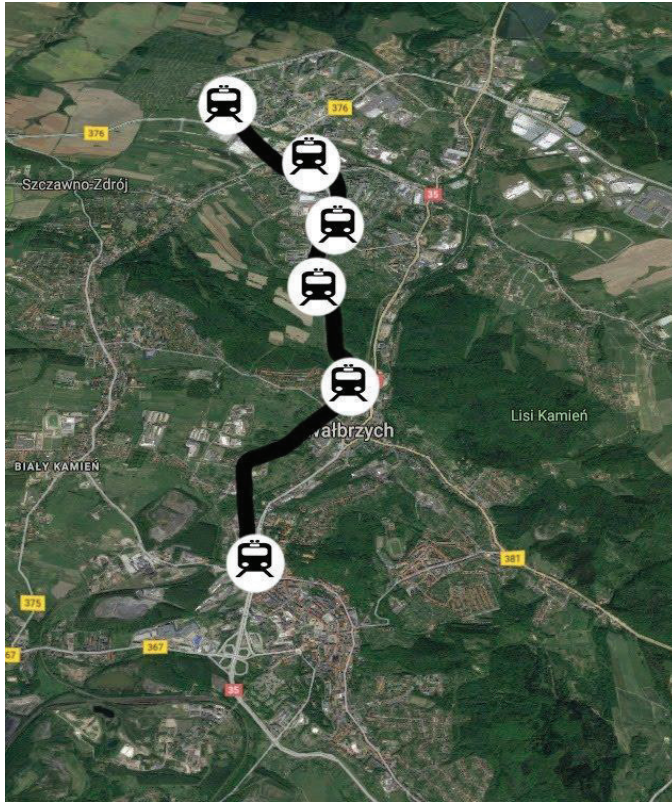
Wady: Stosunkowo mała liczba ludności mieszkającej w pobliżu trasy: ok. 25 tys. Zmiana układu drogowego w Szczawnie-Zdroju. Średni czas przejazdu: 15 min.

WARIANT II.

Trasa: **Podzamcze – Piaskowa Góra – Stary Zdrój – Śródmieście**

DANE:

- długość trasy: 6,1 km,
- liczba mieszkańców żyjących w pobliżu linii: 55 tys.,
- uśredniona odległość między przystankami: 1 km,
- średni czas przejazdu: 12 min.



Rys. 2. Mapa linii szybkiego tramwaju – wariant II

Źródło: z wykorzystaniem <https://www.google.pl/maps>

Zalety: Trasa spina największe dzielnice z centrum miasta. Najkrótsza spośród wszystkich wariantów kolizyjność z drogami kołowymi.

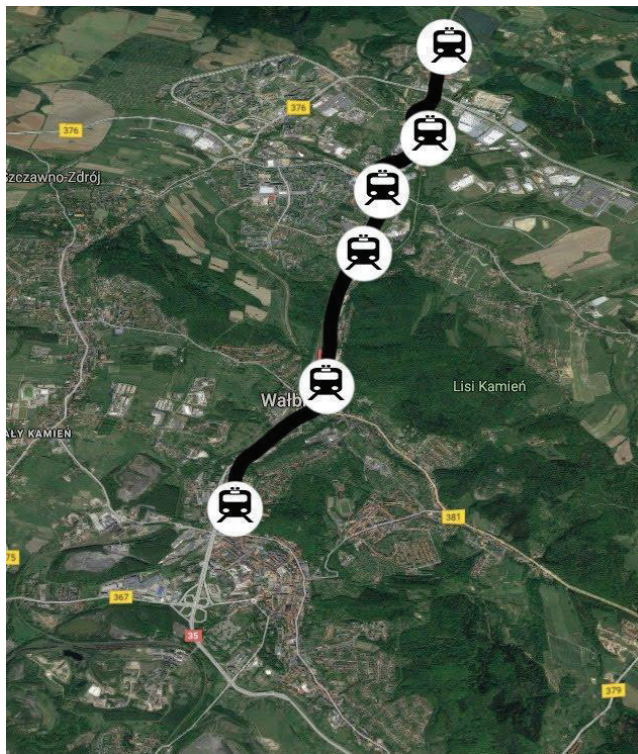
Wady: Brak miejsca na rozbudowę infrastruktury tramwajowej. Znaczne wahania wysokości w pierwszej połowie trasy.

WARIANT III.

Trasa: **Szczawienko – Piaskowa Góra – Stary Zdrój – Śródmieście**

Dane:

- długość trasy: 7,2 km,
- liczba mieszkańców żyjących w pobliżu linii: 15 tys.,
- uśredniona odległość między przystankami: 1,2 km,
- średni czas przejazdu: około 16 min.



Rys. 3. Mapa linii szybkiego tramwaju – wariant III

Źródło: z wykorzystaniem <https://www.google.pl/maps>.

Zalety: Brak wąskich łuków, co wpływa pozytywnie na maksymalną prędkość – stanowi alternatywę dla wielu linii autobusowych, co może pozwolić na przeniesienie taboru dla relacji łączącej autobus–tramwaj. Pozwoli to zwiększyć obszar oddziaływania linii. Pośrednio łączy strefę ekonomiczną z centrum miasta.

Wady: Brak przestrzeni do budowy torowiska – wymusza to na części odcinka (ul. Armii Krajowej) wbudowanie go w jezdnię, co zmniejszy jego prędkość.

OPŁACALNOŚĆ BUDOWY TRASY NR 2 W ŚWIETLE WARUNKÓW PANUJĄCYCH W WAŁBRZYCHU I METODYKA BADAWCZA

Budowa linii tramwajowej w Wałbrzychu jest działaniem oczekiwanym przez większość mieszkańców, co wynika z przeprowadzonego sondażu (spośród 60 badanych respondentów 76,66% wyraziło chęć korzystania z takiego środka transportu, a tylko 23,33% odpowiedziało

przecząco). W badaniu wzięły udział osoby w przedziale wiekowym 18-65 lat. Ankiety przeprowadzono *on-line* w dniach 29-30 kwietnia 2019 roku.

Spośród przygotowanych trzech wariantów tras szybkiego tramwaju najbardziej optymalna okazała się linia nr 2. Nie tylko zapewnia ona szybki i najkrótszy przejazd (12 min), dzięki torom przebiegającym w linii prostej, ale też obejmuje zasięgiem największą populację miasta (55 tys. mieszkańców). Jej realizacja jest jednak niemożliwa i nieopłacalna dla miasta z wielu powodów, wśród których znajdują się między innymi następujące:

- Zbyt niski potok pasażerów w stosunku do kosztów. Potrzebny byłby gruntowny remont infrastruktury drogowej z pozostawieniem wydzielonego miejsca na tramwaj, aby temu zapobiec (taką metodę zastosowano w Krakowie).
- Główna ulica jest zbyt wąska (wymagana byłaby budowa estakady).
- Miasto Wałbrzych obecnie posiada rozwiniętą autobusową komunikację miejską, co kłóci się z założeniami uruchomienia szybkiego tramwaju.

Dokładny koszt budowy jest trudny do ustalenia, co wiąże się z rodzajem taboru, który miałby zostać zakupiony. Wpływ na cenę mają głównie wymagania konstrukcyjne. Co ciekawe, długość tramwaju nieznacznie wpływa na jego cenę. W Polsce najczęściej wybierane są tramwaje mające około 30 metrów, mogące pomieścić ponad 200 pasażerów. Koszt wybudowania linii od podstaw musiałby być znaczny, gdyż wiązałoby się to z przebudową układu drogowego w mieście.

Zakładając wymagania techniczne dotyczące szybkiego tramwaju, należy ocenić, że wymóg bezkolizyjności będzie tu miał kluczowe znaczenie. Warto zaznaczyć, że w Polsce linie szybkiego tramwaju są częścią całego systemu tramwajowego (według założenia w Wałbrzychu miałyby być uruchomiona jedna linia). Na pozostałe koszty składają się wdrożenie systemu tramwajowego do wałbrzyskiego ITS-u oraz budowa zaplecza technicznego. W tabeli 1 przedstawiono koszt budowy linii szybkiego tramwaju w trzech polskich miastach, w których on funkcjonuje, wraz z rokiem otwarcia oraz rozstawem szyn.

Tabela 1. Dane techniczne oraz koszt szybkiego tramwaju w wybranych miastach Polski

Miasto	Koszt budowy (mln zł)	Długość linii (km)	Cena za 1 km (mln zł)	Rok otwarcia	Rozstaw szyn (mm)
Kraków	–	–	–	2008	1435
Poznań	^200	6,4	31,25	1997	1435
Szczecin	189	4,0	47,25	2015	1435

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://szczecin.wyborcza.pl/szczecin/56,87121,20905377,szczecinski-szybki-tramwaj,10.htm>; <http://www.mpk.poznan.pl/inwestycje/infrastruktura/182-pst-poznanski-szybki-tramwaj>.

WNIOSKI

Budowa szybkiego tramwaju w Wałbrzychu byłaby z pewnością dużym i ambitnym przedsięwzięciem, jednakże w opinii autorów ze względu na niesprzyjające warunki panujące w mieście, takie jak zbyt wąski odcinek głównej drogi, na której wymagana byłaby budowa estakady

(oddzielny odcinek mostowy znajdujący się nad główną drogą), czy też zbyt mała przewidywana liczba pasażerów przekładająca się bezpośrednio na niewystarczające przychody uzyskane ze sprzedaży biletów (aby pokryć koszty utrzymania i dalszego rozwoju szybkiego tramwaju miejskiego), realizacja projektu jest obecnie niemożliwa (nieopłacalna).

Ciekawą propozycją mogłaby być koncepcja budowy linii szybkiego tramwaju dla całej aglomeracji nieograniczająca się do jednego miasta. Usunęłaby ona większość problemów typowych dla specyficznej architektury miasta i dałaby o wiele większe pole do manewru przy planowaniu przebiegu tras oraz dalszej modernizacji i rozbudowy. Ponadto taka inwestycja byłaby o wiele bardziej opłacalna zarówno dla mieszkańców, jak i dla realizatorów projektu ze względu na brak innych środków transportu mogących stanowić konkurencję.

Opisana forma transportu funkcjonuje w Łodzi, gdzie tramwaj podmiejski dojeżdża do położonych nieopodal miejscowości. Łódzka koncepcja tramwaju podmiejskiego uwarunkowana była dojazdem pracowników z położonych pod miastem miejscowości do zakładów przemysłowych. Taki środek transportu może funkcjonować przy odpowiednim rozmieszczeniu ludności, co w przypadku Wałbrzycha może być spełnione, gdyż ciężar produkcyjny miasta skupiony jest właściwie w jednym miejscu. W Łodzi niestety ten rodzaj transportu jest zastępowany przez autobusy, czego powodem jest niedoinwestowanie linii oraz kradzieże sieci trakcyjnej, co w połączeniu z brakiem funduszy spowodowało wygaszenie tego środka transportu.

BIBLIOGRAFIA

- Gocek A., *Tramwaj szybki – modernizacja tramwaju tradycyjnego*, Instytut Naukowo-Wydawniczy TTS Sp. z o.o. http://infotram.pl/hybrydowy-tramwaj-hyundai-rotem_more_49792.html [dostęp: 17.07.2019 r.].
<http://szczecin.wyborcza.pl/szczecin/56,87121,20905377,szczecinski-szybki-tramwaj,,10.html> [dostęp: 17.07.2019 r.].
<http://www.mpk.poznan.pl/inwestycje/infrastruktura/182-pst-poznanski-szybki-tramwaj> [dostęp: 10.07.2019 r.].
<https://pl.wikipedia.org/wiki/Tramwaj> [dostęp: 15.07.2019 r.].
https://silnikielektryczne.prv.pl/html/asynchroniczne.html?fbclid=IwAR2DRE7ABHgZUeidBQyxZXCK7MFq_951d_ryeAkvo86skyHyxE5DYoxrZY [dostęp: 17.07.2019 r.].
<https://www.google.pl/maps/@51.0846377,17.035264,3173m/data=!3m1!1e3> [dostęp: 09.07.2019 r.].

THE CONCEPT OF BUILDING FAST TRAM IN THE CITY OF WAŁBRZYCH

■ **Summary:** The aim of the research project was to develop several options for the construction of a route line, a fast tram for the city of Wałbrzych, recommendation of the one that looks the most favorably – considering the conditions prevailing in the city and the profitability of the investment. Of the three proposed routes for the tram line, the most optimal of them turned out to be line No. 2. The shortest travel time of 12 minutes, which is possible due to the route running almost all along the straight line, speaks in favor of it. This route also has the largest number of potential passengers, approximately 55 thousand people. Unfortunately, many factors prevent the authors from carrying out the proposed project. It consists a few of significant inconveniences. First of all: the population around

route 2 and the associated profit from the tickets is too small in relation to the resulting costs resulting from the operation of the high-speed metro, so that the project can bring some profit. A thorough renovation of the road infrastructure would have to be done, leaving a separate space for the tram to prevent it (this method was used in Krakow). Secondly: The main street is too narrow (construction of a flyover would be required). Thirdly: The city of Wałbrzych currently has a developed public bus transport, which is in conflict with the assumptions of the fast tram. An interesting idea, however, may be to use the same idea in the future, but on a larger scale, so that it covers the whole agglomeration.

- **Keywords:** transport, tram, fast tram, city, agglomeration, research

CZĘŚĆ II

Innowacje w logistyce

BIG DATA – JAK UŁATWIĆ SOBIE ŻYCIE

▪ **Streszczenie:** W artykule poruszono temat gromadzenia danych w wirtualnych chmurach i korzyści wynikających z ich korzystania. Na początku zdefiniowano *Big Data* na podstawie kilku źródeł, następnie określono użytkowników takiego rozwiązania przechowywania oraz analizy swoich danych. Kolejnym punktem było przeprowadzenie analizy SWOT, w której zauważyć przeważały mocne strony. Ostatnim etapem pracy było określenie obszarów w logistyce, w których *Big Data* ma decydujące znaczenie. W podsumowaniu wskazano wady i zalety wprowadzenia opisanego rozwiązania przechowywania danych w przedsiębiorstwie oraz w codziennym życiu.

▪ **Słowa kluczowe:** *Big Data*, dane, gromadzenie danych, analiza

WSTĘP

Każdego dnia spotykamy się z wymianą informacji między dużą liczbą odbiorców, w wyniku czego mamy do czynienia z przekazem wielu informacji w krótkim czasie, mających różne źródła. Z wymianą informacji spotykamy się między innymi przez różnego rodzaju komunikatory – Facebook, Google, Twitter – czy też dane analityczne w przedsiębiorstwach (Hyunjoung, 2016). Według Forbes.pl „W ciągu ostatnich dwóch lat wyprodukowaliśmy więcej danych niż od początku istnienia ludzkości. Rozmiar danych, jakie tworzymy i pobieramy, rośnie także w codziennej pracy” (Samsung, 2017). Coraz więcej przedsiębiorstw i zwykłych ludzi zamiast tradycyjnych przenośników informacji, takich jak pendrive czy dysk, wykorzystuje gromadzenie danych w wirtualnych chmurach – najbardziej znane to Dropbox, Box, Microsoft, OneDrive czy Google Drive. Gromadzenie danych w wirtualnej chmurze umożliwia jednoczesne zanalizowanie danych w szybszym czasie i dostępie do nich w każdym zakątku świata. *Big Data* jest jedną z dziesięciu kluczowych technologii dla przyszłego rozwoju. Przeciętnie co sekundę każdy z nas produkuje 30 000 GB danych i z dnia na dzień tempo tworzenia danych wzrasta.

PROBLEM BADAWCZY

CO TO JEST *BIG DATA*?

Big Data w dosłownym tłumaczeniu oznacza duże dane, dane rzędu kilku tysięcy terabajtów. Choć każdy z nas używa wirtualnych chmur, większość nie wie, co to jest *Big Data* i do czego służy. Możemy wyróżnić kilka definicji *Big Data* w zależności od obszaru użycia.

Big Data w biznesie definiuje się jako „duże, zmienne i różnorodne zbiory danych, których przetwarzanie i analizowanie prowadzić może do zdobycia nowej wiedzy, niezwykle przydatnej

w prowadzonej działalności. Co ważne – zbiory przetwarzają się za pomocą unikalnych algorytmów, dostosowanych do potrzeb ich operatora – powszechnie dostępne metody nie są bowiem wystarczające. Wyzwania związane z *Big Data* obejmują jednak nie tylko konieczność opracowania specjalistycznych narzędzi analitycznych, ale także wyszukiwanie, przechwytywanie, przechowywanie, aktualizację, udostępnianie i przekazywanie oraz wizualizację danych, przy jednoczesnym zachowaniu ich bezpieczeństwa” (Laney, 2001). Na podstawie tej definicji można określić, że *Big Data* to nie tylko gromadzenie różnorodnych danych w wirtualnej chmurze, ale również analizowanie i przetwarzanie ich, dzięki czemu w dużym stopniu możemy oszczędzić czas i pieniądze. Aby można było mówić o *Big Data*, informacje, które zbierzemy, muszą mieć bardzo dużą objętość, minimum kilka terabajtów.

Big Data można również scharakteryzować za pomocą 4V, które stanowią (Redakcja 4pm, 2017):

- *Volume* – duża ilość danych – pozwala na gromadzenie dużej ilości danych w jednym miejscu bez ograniczeń pojemnościowych, tak jak np. na dysku, co w dużym stopniu może ograniczyć koszty wydatków przedsiębiorstwa.
- *Velocity* – duża zmienność danych – może być wykorzystana w przedsiębiorstwach, w których dane co minutę się zmieniają.
- *Variety* – duża różnorodność danych – umożliwia zbieranie różnorodnych informacji bez względu na ich dziedzinę czy charakter, można gromadzić dane o różnych formatach, zaczynając od plików tekstowych, liczbowych, obrazowych, na dźwiękowych kończąc.
- *Value* – waga oceny i weryfikacji zebranych informacji – umożliwia zbieranie danych i przede wszystkim ich szybką analizę, która pozwala ocenić wartość i trafność zebranych informacji.

Natomiast polski model (4W) stawia przede wszystkim na (Dąbrowski, 2014):

- wykorzystanie,
- wnioskowanie,
- wzbogacanie,
- weryfikację danych.

DO CZEGO SŁUŻY *BIG DATA* I ILE MOŻEMY ZYSKAĆ DZIĘKI TEJ TECHNOLOGII?

Na podstawie *Big Data* podejmuje się coraz większą liczbę decyzji w przedsiębiorstwie, od decyzji marketingowych rozpoczynając, na wyznaczeniu głównych strategii rozwoju firmy kończąc. Zastosowanie tej technologii pozwala na dokładniejszy i bardziej ustandaryzowany wgląd w dane, które konkretny system oferuje. Wyróżnia się dwa główne cele wykorzystywania analizy danych. Pierwszy z nich to poprawa jakości systemów CRM, a drugi to poszukiwanie i optymalizacja działań charakteryzujących daną firmę (tzw. *data driven*). Skala możliwości zastosowania rozwiązań *Big Data* jest w zależności od branży.

Tego typu rozwiązania najczęściej stosuje sektor usług finansowych, co pozwala m.in. na szybszą ocenę ryzyka kredytowego lub selekcji klientów do prezentacji danego produktu. Ciekawa może być następująca opinia PKO BP: „Mówi się, że bank na podstawie transakcji dokonywanych kartą może przewidzieć, który klient w ciągu dwóch lat się rozwiedzie. Świadczyć o tym może

m.in. regularne płacenie kartą w Internecie wynajmowanie pokoju w hotelu, choć w tym samym mieście ma się swój dom, albo wysyłanie kwiatów pod obcy adres. Szanse takiego klienta na kredyt hipoteczny maleją. A co, jeśli nasz profil śledzi złodziej? Nie wirtualny, a stojący z łomem pod naszym domem w chwili, gdy chwalimy się widokami z egzotycznej wycieczki?” (Bankomania, 2016). Wskazanie to pozwala zauważyć, jakie szczegóły mogą zostać użyte podczas oceny kredytowej przez dany bank, na które nawet nie zwracamy uwagi podczas codziennego płacenia kartą. Kolejny ważny sektor stanowi handel i telekomunikacja, w których technologia ta pozwala spersonalizować ofertę dla grona odbiorców albo pozyskać taka grupę docelową najbardziej odpowiadającą modelowi przedsiębiorstwa.

Największym problemem *Big Data* jest jakość danych oraz ocena ich przydatności przy pozyskiwaniu wewnętrznym i zewnętrznym. W przeszłości dane zewnętrzne nie były często wykorzystywane, jednak aktualnie przedsiębiorstwa coraz częściej dzielą się swoimi bazami danych. Zjawisko znalazło nawet swoją nazwę w literaturze – *data enrichment*. Szacuje się, że około 40% danych zbieranych przez firmy jest nieprzydatnych albo nieaktualnych. Porównanie danych z inną bazą pozwala na uwiarygodnienie danych oraz daje możliwość sprawdzenia skuteczności pozyskiwania danych przez system określonej firmy.

Podstawowym celem jest ciągła aktualizacja i odświeżanie danych o danej rzeczy: im więcej parametrów będzie na dany temat, tym bardziej precyzyjną analizę można przeprowadzić. Dzięki temu można zmniejszyć koszty związane z utrzymywaniem serwerów.

Drugim istotnym zagadnieniem jest dostępność do danych i łatwość zarządzania nimi. Co z tego, że firma wyda mnóstwo pieniędzy na stworzenie lub wdrożenie drogiego systemu informacyjnego, skoro nie będzie miała odpowiednio przeszkolonego pracownika, który będzie w stanie operować danymi. Firmy chcą również mieć ciągły dostęp do danych w czasie rzeczywistym. Rozwiązaniem tej sytuacji jest zastosowanie chmury, czyli wrzucenie danych do Internetu. Umożliwia to prace z dowolnego miejsca przy zachowaniu pełnej sprawności bez potrzeby inwestowania we drogie serwery czy sprzęt.

KTO UŻYWA *BIG DATA*

Big Data używa każdy w codziennym życiu poprzez portale społecznościowe, komunikatory czy też wirtualne chmury, a nawet aplikacje w smartfonie. Wiele firm zarówno małych, jak i dużych, zamiast inwestowania w przenośniki informacji, takie jak dyski, woli wykupić dostęp do wirtualnej chmury. Z roku na rok gromadzenie danych kosztuje coraz mniej z powodu ciągłego rozrostu ich ilości. Dużą zaletą korzystania z *Big Data* jest możliwość natychmiastowej analizy danych w każdym miejscu na świecie.

ANALIZA SWOT

Analiza SWOT, polegająca na przedstawieniu mocnych i słabych stron, zagrożeń i szans, została zaprezentowana w tab. 1. Pozwala ona w bardziej syntetyczny i obrazowy sposób przedstawienie technologii *Big Data*.

Tabela 1. Analiza SWOT *Big Data*

<p>Mocne strony</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ informacje są dostępne w każdym zakątku świata, ■ wiele osób może korzystać z informacji w jednym momencie, ■ możliwość ciągłej analizy danych, ■ możliwość uaktualnienia informacji w każdym momencie oraz fakt, że inni odbiorcy widzą od razu wprowadzone zmiany, ■ ograniczenie czasu potrzebnego do analizy danych, ■ możliwość selekcji informacji, ■ ograniczenie zużycia wyrobów papierowych 	<p>Słabe strony</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ potrzeba posiadania transmisji danych, ■ problem w zrozumieniu idei przez osoby starsze, ■ potrzeba kupna programów chroniących dane, ■ regulacje prawne
<p>Szanse</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ograniczenie kosztów związanych z gromadzeniem danych, ■ możliwość zmniejszenia liczby pracowników potrzebnych do wykonania analizy danych 	<p>Zagrożenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ utracenie danych w wyniku zagrożeń globalnych, między innymi przestępstw internetowych, ■ ataki cybernetyczne

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy SWOT, *Big Data* ma więcej korzyści niż wad. Technologia ta stanowi przyszłość marketingu i daje firmom nieograniczone możliwości dotarcia do klientów. Pomaga także dostarczyć informacje na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa, które byłyby niezauważane albo ich analiza zajmowałaby zbyt dużo czasu. Za kilka lat *Big Data* stanie się podstawowym narzędziem działania przedsiębiorstw, w szczególności w sektorze marketingowym. Korzystanie z tego typu rozwiązań niesie za sobą wiele społecznych zagrożeń. Niezbędne jest jednak systematyczne wprowadzanie i przestrzeganie odpowiednich regulacji, które będą odpowiednio chronić klientów. Potrzebne są również akcje społeczne zwiększające świadomość Polaków na temat tej technologii.

CZY *BIG DATA* JEST BEZPIECZNE?

Korzystając z komputerów i urządzeń mobilnych, pozostawiamy w Internecie bardzo dużo informacji na swój temat. Większość z nas nie jest nawet świadoma, ile i jakie informacje można pozyskać o danym użytkowniku na podstawie historii przeglądania, wyszukiwania. Tego rodzaju dane mogą również pochodzić z różnych źródeł, takich jak: karty lojalnościowe, aplikacje na telefon czy chociażby newslettery. Dla przedsiębiorcy stanowią one dobry punkt wyjścia do działań marketingowych, dając im możliwość zdobycia informacji na temat potencjalnego klienta i dopracowanie bardziej osobistej oferty. Technologia *Big Data*, przynosząc wiele korzyści, stwarza też zagrożenia. Podstawowymi dwoma są naruszenia prywatności oraz potencjalna dyskryminacja konkurencji. Zasady postępowania z danymi, które uznawane są za prywatne, są zawarte w ustawie o ochronie danych osobowych i o prawie telekomunikacyjnym. Każdy przedsiębiorca powinien zapoznać się z tą ustawą, aby znać prawo go obowiązujące w stosunku do posiadanych danych. Najczęściej spotykaną formą pozyskiwania danych są tzw. *cookies*, które umożliwiają persona-

lizowanie treści dla danego użytkownika. Stosowanie plików *cookies* podlega regulacjom, do których administratorzy strony powinni się stosować. Zgodnie z art. 173 ustawy o prawie telekomunikacyjnym, „przechowywanie informacji lub uzyskiwanie dostępu do informacji już przechowywanej w telekomunikacyjnym urządzeniu końcowym abonenta lub użytkownika końcowego jest dozwolone, m.in. pod warunkiem że jest on uprzednio bezpośrednio poinformowany w sposób jednoznaczny i zrozumiały o celu przechowywania oraz uzyskiwania dostępu do tej informacji, a także o możliwości określenia przez niego warunków przechowywania lub uzyskiwania dostępu do tej informacji za pomocą ustawień oprogramowania zainstalowanego w wykorzystywanym przez niego telekomunikacyjnym urządzeniu końcowym lub konfiguracji usługi” (art. 173 Prawa telekomunikacyjnego). Z tego powodu, odwiedzając większość stron, jesteśmy zmuszeni do kliknięcia zgody na przetwarzanie *cookies*.

Następnym ważnym wymogiem prawnym jest zapewnienie przez przedsiębiorcę stałego dostępu do informacji, które udało mu się pozyskać na temat klienta, oraz możliwość ich edycji. Istotne jest zamieszczenie na stronie odpowiednich ustawień oraz takie skonfigurowanie usługi, aby użytkownik mógł wyrazić zgodę na gromadzenie danych w różnych celach, np. marketingowych.

Największym zagrożeniem *Big Data* jest możliwość przedostania się prywatnych danych do podmiotów trzecich. Jeśli informacje są udostępniane bez ograniczeń, mogą dotrzeć w niepowołane ręce, a osoby trzecie mogą je wykorzystać do niepożądanych celów lub podszywać się pod cudzą tożsamość. Zagrożenie to występuje od dawna, lecz osoby, które dbają o przestrzeganie podstawowych zasad mających na celu zagwarantowanie bezpieczeństwa w sieci, minimalizują możliwość jego realizacji.

Następnym niebezpieczeństwem jest opcja dyskryminacji podmiotu, który ma o wiele większy niż konkurencja dostęp do informacji. Coraz większa liczba firm zbiera coraz więcej informacji, co pozwala na personalizację ich ofert. Wprowadza to schemat czy automatyzację, narażając wiele osób na dyskryminację ze względu na np. pochodzenie, religię lub poglądy polityczne. System może – na podstawie zebranych informacji – automatycznie przydzielić konkretną osobę do grona, w którym nie powinna się znaleźć.

Kolejnym problemem jest wykorzystywanie *Big Data* do manipulacji celem uzyskania korzyści albo propagowania poglądów. Najlepszym tego przykładem, jest polityka Facebooka, który faworyzuje środowiska lewicowe natomiast środowiska prawicowe często zderzają się z utrudnieniami administracyjnymi. Trudność stanowi jest także ukrywanie komentarzy nieprzychylnych i promowanie takich, które są bliższe poglądom właścicieli.

Warto również wspomnieć o sprzedaży baz danych. Ustawa o ochronie danych osobowych reguluje ten aspekt. Wymiana danych jest legalna, jednak osoba, której dane są wymieniane, musi się na to zgodzić. Ten warunek jest bardzo często łamany przez różne przedsiębiorstwa. Nieprawidłowościami w tym zakresie zajmuje się Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów, do którego należy się zgłaszać w razie naruszenia naszych praw.

JAK WYKORZYSTAĆ *BIG DATA* W LOGISTYCE?

Logistyka jest obszarem, w którym każdego dnia dochodzi do ciągłej wymiany informacji z powodu realizacji wielu transakcji pomiędzy dużą liczbą partnerów z całego świata. Choć wiele

przedsiębiorstw korzysta z *Big Data* do gromadzenia danych w wirtualnych chmurach oraz ich analizowania, niewiele z nich wie, że narzędzie to można wykorzystać do optymalizacji łańcucha dostaw. Obecnie mamy możliwość oceny natężenia ruchu za pomocą GPS oraz weryfikacji warunków drogowych – analiza takich informacji mogłaby zostać wykorzystana w czasie rzeczywistym w wyborze trasy dostawcy, co mogłoby skrócić czas realizacji zamówienia.

Na podstawie przedsiębiorstwa Amica, które otworzyło nowy magazyn wysokiego składowania we Wronkach pod Poznaniem, gdzie większość czynności związanych ze składowaniem jest zautomatyzowana, można zauważyć, jak ważne są ciągła analiza i selekcja informacji, pozwalające na optymalizację procesów zachodzących na terenie magazynu. Magazyn składa się z regałów, w których znajduje się ponad 26 tysięcy miejsc paletowych. Po terenie magazynu poruszają się roboty lokalizujące poszczególne elementy. Dzięki gromadzeniu i szybkiej analizie danych każdy robot dostaje informacje z systemu o konkretnej docelowej lokalizacji produktu w magazynie oraz o tym, jaki produkt powinien wydać do miejsca wysyłki. Wybudowanie magazynu było bardzo kosztowne. Jego eksploatacja optymalizuje jednak zarówno koszty, jak i czas i liczbę osób potrzebnych do obsługi procesu składowania (Fabryka Kuchni Wronki, 2017).

PODSUMOWANIE

Reasumując, należy stwierdzić, że problem narastającej ilości danych zyskuje na znaczeniu. Mimo że obecnie jest wiele nowych rozwiązań (np. wirtualne chmury) służących gromadzeniu danych, warto poszukiwać nowych możliwości. Te technologie są aktualnie wystarczające, w przyszłości mogą jednak nie sprostać wymaganiom, ponieważ danych będzie za dużo, co znacznie utrudni ich gromadzenie i przetwarzanie. Skutkiem tego będą ciągle pogarszające się efekty pracy. Nowe technologie mogą być szansą na uzyskanie przewagi nad konkurentami z różnych branż (nie tylko IT) oraz bez wątpliwa umożliwią ekspansję na nowe rynki.

BIBLIOGRAFIA

- Bankomania, *Wielkie dane- niewielki kłopot*, 2016, <https://bankomania.pkobp.pl/bankofinanse/bezpieczenstwo/wielkie-dane-niewielki-klopot/> [dostęp 26.10.2017].
- Dąbrowski P., *Alternatywna teoria 4W*, 2014, <http://www.rp.pl/artukul/1093673-Alternatywna-teoria-4W.html> [dostęp: 26.10.2017].
- Fabryka Kuchni Wronki, *Magazyn wysokiego składowania Amica*, 2017, <https://www.youtube.com/watch?v=wmDGmeu0yR4> [dostęp 03.11.2017].
- Hyunyoung L., *Big Data w przemyśle*, PWN SA, Warszawa 2016.
- Laney D., *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*, 2001, <https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf> [dostęp 29.10.2017] [dostęp 29.10.2017].
- Redakcja 4pm, *Big Data i jego wykorzystywanie w biznesie*, 2017, <http://4pm.pl/artykuly/big-data-wykorzystanie-biznesie> [dostęp 29.10.2017].
- Samsung, *Ile waży praca*, 2017, <https://www.forbes.pl/technologie/jak-wiele-danych-produkujemy-kazdego-dnia/4mn4w69> [dostęp 29.10.2017].

BIG DATA – HOW TO MAKE YOUR LIFE EASIER

- **Summary:** The article discusses the topic of data collection in virtual clouds and the benefits of using them. First, is explained the term of Big Data, based on the basis of several sources, then are defined users who are using a storage solution and analysis of their data. Secondly, there is a SWOT analysis, the strengths prevailed. The last but not least are identify areas in logistics where Big Data is going to be one of most frequently supported tool. The summary contains the advantages and disadvantages of implementing data storage solution in the enterprise and in ordinary life.
- **Keywords:** Big Data, data, data collection, analysis

WDRAŻANIE ROZWIĄZAŃ INNOWACYJNYCH W LOGISTYCE – SUKCESY, ISTNIEJĄCE PROBLEMY I DALSZE WYZWANIA

▪ **Streszczenie:** Minione lata były dla logistyki okresem bardzo dynamicznym. Sektor ten znacząco zwiększył zakres oferowanych usług, a wolumen przetworzonych danych urosł w zawrotnym tempie. Przedsiębiorstwa, aby utrzymać konkurencyjną pozycję na rynku, rozpoczęły transformację cyfrową. Firmy uwagę skierowały w stronę telematycznych narzędzi wspomagania logistyki. Prawdopodobnie wdrożone systemy oferują wiele udogodnień i pozytywnie wpływają na takie elementy funkcjonowania, jak np.: relacje z klientami, płynność procesów, optymalizacja magazynowania. Wdrażanie ich jest jednak bardzo dużym wyzwaniem, nie tylko dla dostawcy usługi, ale i dla samego przedsiębiorstwa. Istnieje bowiem wiele newralgicznych momentów podczas implementacji, na które należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie ponieść porażki. Udań wdrożenia przynoszą firmom bardzo wiele korzyści, czego przykładem mogą być firmy Raben i UPS. Dynamiczny rozwój technologii wymusza na firmach nieustanny rozwój. Jesteśmy świadkami czwartej rewolucji przemysłowej, w której innowacja to proces ciągły. Zwycięzcami w tej erze będą ci, którzy dbając o oczekiwania klientów i pracowników, podejmą realne działania, by wpasować się w nurt nadchodzących zmian.

▪ **Słowa kluczowe:** cyfryzacja, telematyka, konkurencyjność, implementacja

WSTĘP

Głównym celem logistyki od zawsze było planowanie, realizacja i kontrolowanie przepływu surowców, materiałów gotowych i informacji. Sposoby wykonywania tych zadań wraz z upływem czasu bardzo się zmieniły. Tempo rozwoju dzisiejszego świata jest ogromne. Co roku zaobserwować można stukrotne zwiększenie się objętości danych obsługiwanych przez logistykę¹. Wraz ze wzrostem wolumenu obsługiwanych informacji rosną również oczekiwania klientów, którzy chcą być obsługiwani w sposób efektywny, spersonalizowany i zgodny z rachunkiem ekonomicznym.

Aby sprostać tym wymaganiom, przedsiębiorstwa muszą dokonać transformacji cyfrowej. Przemiana ta wpływa na wszystkie obszary funkcjonowania firm: począwszy od ogólnego modelu działania przedsiębiorstwa, poprzez magazynowanie, transport i relacje z klientami².

Ze względu na obejmowanie zasięgiem tak różnych obszarów, na rynku istnieje wiele systemów informatycznych wspierających logistykę. Mimo odmiennej specyfikacji i różnych zastosowań, wzorzec wdrożenia innowacyjnych rozwiązań jest analogiczny.

Celem tekstu jest przedstawienie schematu przygotowania firmy do rozpoczęcia transformacji cyfrowej wraz z trudnościami, jakie może napotkać podczas implementacji. W tekście uwagę

¹ A. Kostecka, *Cyfryzacja wspiera zwinność łańcucha dostaw*, „Eurologistic”s 2016-17, nr 97, s. 44-45.

² J. Periegud, *Gra o biznes przyszłości*, „Eurologistics” 2016, nr 96, s. 18-21.

skoncentrowano na udanych wdrożeniach oraz wyzwaniach, którym muszą sprostać firmy, chcąc utrzymać się na rynku w najbliższych latach.

CHARAKTERYSTYKA WDRAŻANYCH ROZWIĄZAŃ

DŁUGA DROGA DO IMPLEMENTACJI

Firmy, chcąc podnieść swoją konkurencyjność, coraz częściej decydują się na wdrożenie nowoczesnych rozwiązań informatycznych i automatycznych. Niezależnie od tego, czy rozważają system wspomagający funkcjonowanie magazynu WMS, narzędzie wspierające relacje z klientami CRM lub potężne mechanizmy do zarządzania zasobami przedsiębiorstwa ERP, proces implementacji powinny podzielić na kilka etapów.

BUDOWANIE ZESPOŁU

Pierwsza faza polega na zbudowaniu zespołu wdrożeniowego. W tym celu należy przeprowadzić analizę kadr pod kątem predyspozycji i kompetencji. Pracownicy powinni cechować się odpowiedzialnością, zdolnością szybkiego uczenia się i otwartością na zmiany. Przy wyborze zespołu najważniejsze jest jednak wyłonienie posiadającego silną osobowość lidera, który poprowadzi projekt i będzie wspierał cały proces implementacji. Jego nadrzędną rolę stanowi wyciąganie wniosków z przebiegającego wdrożenia i przekładanie ich na konkretne decyzje biznesowe. Osoba ta, oprócz kompetencji informatycznych i managerskich powinna dbać o właściwe prowadzenie zespołu. Pracownicy powinni wiedzieć, jak zmieni się charakter ich pracy po ukończonym procesie, a także mieć świadomość korzyści, jakie generują zmiany zarówno dla firmy, jak i dla nich samych³.

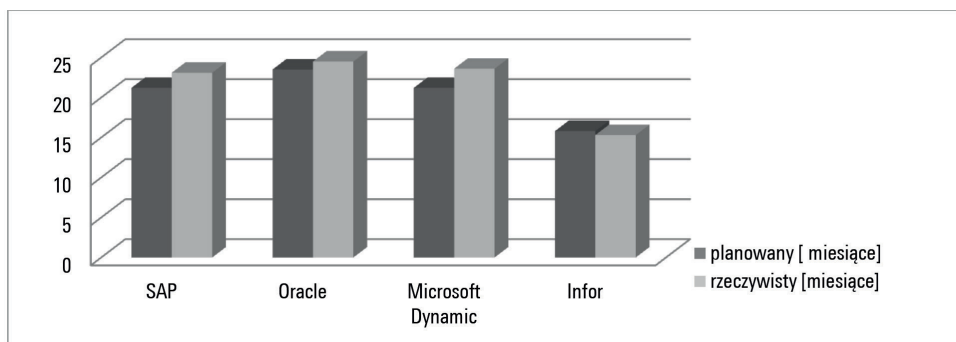
WSTĘPNA ANALIZA

Drugi, kluczowy etap wymaga zdefiniowania słabych stron przedsiębiorstwa, ocenienia obecnego stanu firmy i jej dotychczasowych wdrożeń. Przy wyborze systemu należy również odpowiedzieć na pytanie, w jakim miejscu firma ma się znaleźć za kilka lat, jakie obszary działalności wymagają najszybszej poprawy i czy za jakiś czas będą one dalej źródłem naszej przewagi rynkowej czy może staną się hamulcem rozwojowym. Na tym etapie określone muszą być również termin rozpoczęcia prac i posiadany przez firmę budżet. Na podstawie tych danych grupa wdrożeniowa może dokonać wstępnej analizy. Uzyskane wnioski powinny być jasno sformułowane, ponieważ powstały w ten sposób szkielec posłuży w dalszych pracach wdrożeniowych i rozmowach z potencjalnymi dostawcami.

³ M. Wydrzycki, *ERP na warunkowym*, „Eurologistics” 2017, nr 101, s. 52-53.

OCENA DOSTAWCÓW

Trzecia faza to skonfrontowanie propozycji handlowych z rzeczywistością i zaproszenie oferentów do przetargu, podczas którego zostaną omówione najtrudniejsze procesy w firmie. Każdy dostawca ponadto powinien być w tym czasie sprawdzony pod kątem terminowości wykonanych wcześniej wdrożeń oraz ich skuteczności w firmach pokrewnych. Przy wyborze dostawcy warto wspierać się zewnętrznymi raportami, takimi jak coroczna analiza *Clash of the Titans*. Raport tworzony w celu porównania „tytanów” z branży oprogramowania: SAP, Oracle, Microsoft Dynamics i Infor, przygotowywany jest przez niezależną firmę Panorama. Dzięki takiemu zestawieniu można porównać np. rzeczywisty czas trwania wdrożenia w porównaniu z deklarowanym przez dostawcę.



Rys. 1. Porównanie rzeczywistego czasu wdrożenia systemów ERP z deklarowanym przez dostawców

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu *Clash of the Titans 2017*.

ROZWAŻNY WYBÓR

Spośród wszystkich otrzymanych ofert warto wybrać co najwyżej trzy, które będą podstawą do dalszych rozmów referencyjnych. Jednak same rozmowy to za mało. Wybrani dostawcy już na tym etapie powinni zainstalować wersje przykładowe swojego oprogramowania, na których grupa wdrożeniowa może popracować i zaznajomić się ze specyfiką działania. Po pierwszych testach do analizy przedwdrożeniowej przystępują z kolei dostawcy systemu. Definiują wówczas, jakie dodatkowe funkcjonalności są w stanie zapewnić i na jakich zasadach będzie działało całe narzędzie. Następnie zleceniodawca musi wybrać interesujący go projekt, wprowadzając istotne dla niego poprawki i negocjując ostateczną cenę całego przedsięwzięcia. W ostatnim etapie wybrana koncepcja zostaje podzielona na fragmenty tak, aby w łatwy sposób można było dokonać analizy każdego z nich⁴.

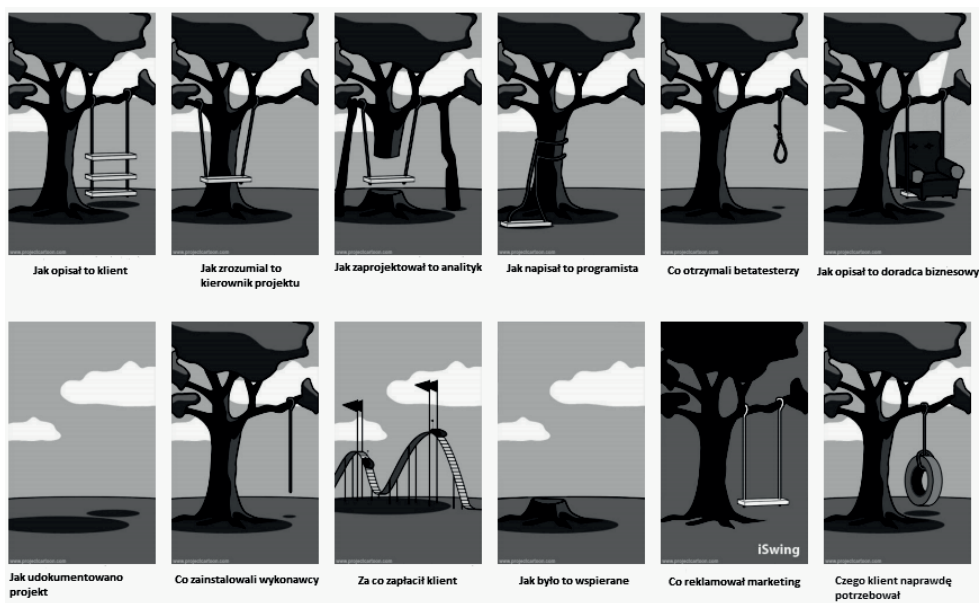
⁴ P. Pacyński, *Krótkie schody do ERP*, „Production Manager” 2016, nr 1, s. 84-89.

ISTNIEJĄCE PROBLEMY

Przedsiębiorstwa rozpoczynające wdrożenia mają nadzieję na płynny i efektywny proces. Nie zdają sobie jednak sprawy z newralgicznych momentów oraz możliwych zagrożeń. Poniższe problemy, jeśli nie zostaną odpowiednio szybko rozwiązane, mogą obniżyć zadowolenie z wybranego systemu, a nawet doprowadzić do całkowitej porażki implementacji.

CZEGO TAK NAPRAWDĘ CHCEMY?

Zarówno na etapie wyboru dostawcy, jak i podczas dalszych konsultacji nadrzędna jest komunikacja i jasne formułowanie oczekiwań. Nawet najdoskonalszy zespół wdrożeniowy i najnowocześniejsze oprogramowanie nie zapewnią firmie sukcesu, jeśli komunikacja między wszystkimi działami firmy a dostawcą nie będzie przebiegać prawidłowo. Rysunek 2 z przymrużeniem oka pokazuje, do czego mogą doprowadzić nieporozumienia i niejasne formułowanie strategii.



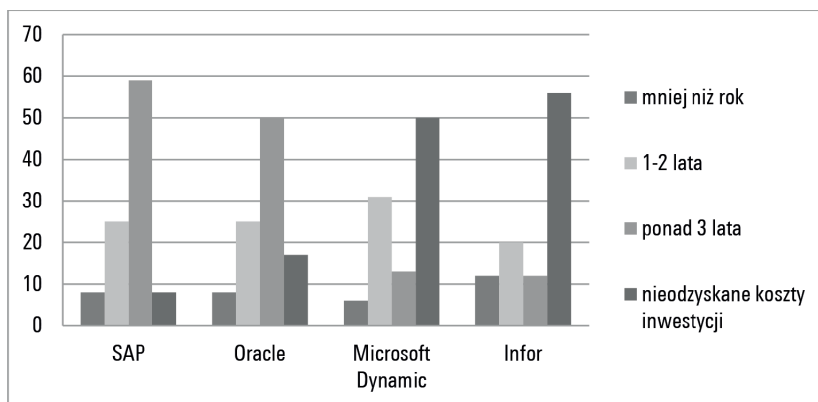
Rys. 2. Etapy budowy systemu informatycznego dla przedsiębiorstwa

Źródło: www.projectcartoon.com [dostęp 25.10.2017].

TANIEJ NIE ZNACZY LEPIEJ

Liczenie stopy zwrotu z inwestycji w przypadku systemów informatycznych nie zawsze ma sens. Czasami proces ten trwa kilka lat, co zniechęca do rozpoczęcia wdrożenia. Prawidłowo zaimplementowany system poprawia jednak takie aspekty, jak relacje z klientami, płynność przepływu informacji czy warunki i jakość pracy. Te czynniki z kolei trudno jednoznacznie wycenić, dlatego podczas

planowania wdrożenia lepiej postawić pytania: „Co mogę zyskać?“, „W jaki sposób to osiągnąć?“ niż „Ile to będzie kosztowało?“ i „Kiedy się zwróci?“. Na cenę oprogramowania mają również wpływ takie czynniki, jak oferowane funkcjonalności, jakość infrastruktury sprzętowej, renoma systemu i firmy dostawczej, a także zakres opieki powdrożeniowej i możliwości dalszego rozwoju aplikacji. Należy pamiętać, że prawidłowo wdrożony i użytkowany system zadecyduje o pozycji firmy na rynku i jej konkurencyjności w najbliższych latach, nie należy więc na nim oszczędzać⁵.



Rys. 3. Czas, po którym firmy biorące udział w badaniu firmy Panorama odnotowały zwrot kosztów inwestycji

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu *Clash of the Titans 2017*.

TRUDNA SZTUKA ZADAWANIA PYTAŃ

Kolejne problemy, które pojawiają się na etapie wyboru systemu informatycznego, mogą wynikać z nieprawidłowo wykonanego zapytania ofertowego. Otrzymane oferty mogą różnić się od siebie formą i liczbą zawartych szczegółów. Trudność sprawi wówczas próba porównania ich i wybrania najatrakcyjniejszej. Sensownym rozwiązaniem wydaje się skonstruowanie zapytania w postaci formularza zawierającego⁶:

- charakterystykę ekonomiczną oferenta,
- ogólną i szczegółową funkcjonalność systemu,
- dane na temat budowy systemu wraz z informacją o programach, jakie mogą z nim współpracować,
- warunki zabezpieczające sukces wdrożenia, w których powinny być zawarte referencje, charakterystyka konsultantów uczestniczących w implementacji systemu, metodyka i definicja projektu wdrożenia,
- warunki handlowe dotyczące finansów.

⁵ Tamże.

⁶ M. Flasiński, *Zarządzanie projektami informatycznymi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 46.

CZŁOWIEK JEST NAJWAŻNIEJSZY

Coraz więcej realizowanych projektów ma na celu wprowadzenie wymiany informacji bez udziału człowieka. Firmę tworzą jednak pracownicy i to oni będą głównymi użytkownikami i recenzentami zmian. Jedną z barier, jakie możemy napotkać podczas implementacji, są tzw. bariery mentalne, wynikające z obaw przed zmianą. Do ich głównych źródeł można zaliczyć:

- negatywne doświadczenia z poprzednich wdrożeń,
- brak współpracy kierownictwa z zespołem,
- brak motywacji i przekonania do zasadności zmian,
- obawa przed podniesieniem wymagań i związanymi z tym dodatkowymi obowiązkami,
- brak bieżących informacji o stanie firmy i planowanych działaniach,
- lęk przed zdegradowaniem lub utratą pracy,
- indywidualne cechy charakteru i wiek⁷.

Jednym z przykładów problematycznego wdrażania systemów są firmy transportowe. Decyzje o transformacji firm bardzo szybko dzielą kierowców. Pierwsza grupa, składająca się w większości z osób starszych, postrzega telematykę jako źródło kontroli i ucisku, co generuje negatywne emocje. Z racji wieku osoby te mają mniejsze predyspozycje do obsługi urządzeń elektronicznych, a ich szkolenie bywa czasochłonne i trudne. Często osoby starsze obawiają się również porównywania z innymi pracownikami. Obecne na rynku systemy umożliwiają bowiem analizę nawyków kierowców pod kątem ekonomicznej i ekologicznej jazdy⁸. Młodszy kierowcy natomiast podchodzą do nowoczesnych narzędzi zdecydowanie bardziej entuzjastycznie, dostrzegając możliwości systemów telematycznych.

Decydując się na przeprowadzenie transformacji cyfrowej firmy oczekują natychmiastowych i spektakularnych efektów finansowych, zapominając o pogłębianiu relacji z klientem i szkoleniu pracowników. A to właśnie oni ostatecznie zweryfikują sukces wdrożenia, zapewniając firmie rozwój i zwiększenie przychodów w szerszej perspektywie. Rozpoczynanie przemiany z wygórowanymi oczekiwaniami prowadzi na ogół do niepowodzeń, które mogą wywołać całkowitą porażkę w implementacji systemu.

WDROŻENIE, CZYLI SUKCES!

Pomimo wielu trudności czekających na firmy decydujące się na implementację narzędzi wspomagania logistyki – jest o co walczyć. Poza oczywistymi korzyściami polegającymi na lepszym przepływie informacji, 48 % respondentów badania Clash of the Titans wskazało poprawienie efektywności firmy czy skrócenie czasu realizacji zamówienia w przypadku 20% firm⁹. To

⁷ T. Parys, *Wdrożenie systemu ERP w kontekście oporu pracowników wobec zmian*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach po konferencji Systemy Wspomagania Organizacji 2008, „Informatyka ekonomiczna jako dziedzina nauki i dydaktyki”, Katowice 2008, s. 7.

⁸ M. Loos, *Telematyczne oko konia tuczy*, „Transport Manager” 2016, nr 3, s. 134-138.

⁹ Raport firmy Panorama Consulting Solutions „Clash of the Titans 2017”, http://go.panorama-consulting.com/rs/603-UJX-107/images/Clash-of-the-Titans-2017.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiWTJWau16QmIaVFUzT0Roayls-lnQi0ilweGU4b0dPY1ZFeUtqVks6WWI2RWJUSUkzR25qM29mb2p2Y0c1K3NKSWs1aEp2dXBFBQ1VSVklKNjZ-reFFtcVQ4eWpKzZTdjAzN0ZNVGRzRzBZUG84Uj [dostęp 28.10.2017].

dzięki właściwie dobranemu systemowi można uniknąć niechcianych kosztów, przestoju w produkcji, nadmiernych zapasów surowców – a więc tego, czego najbardziej obawia się firma, oraz zmudnej, wymagającej skupienia pracy analitycznej, która męczy i zniechęca pracowników.

SPEKTAKULARNY SUKCES FIRMY UPS

Przykładem przedsiębiorstwa, która postanowiło wykorzystać potencjał drzemący w technologii, jest amerykańska firma UPS od ponad dekady doskonaląca program badawczo-analityczny ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation). Jego zadaniem jest optymalizacja tras pokonywanych przez kierowców przy pomocy analizy zebranych danych w czasie rzeczywistym.

Już od 2008 roku UPS pilotowało w USA różne rozwiązania telematyczne w samochodach dostawczych. Dzięki zainstalowaniu urządzeń GPS oraz rozmaitych czujników znane były takie szczegóły eksploatacji pojazdu, jak poziom spalania, ilość czasu na biegu jałowym czy nawet fakt zapięcia pasów przez kierowcę. Wieloletnie prace nad programem poskutkowały długim na 1000 stron algorytmem, dzięki któremu UPS osiągnęło wspaniałe rezultaty. ORION pozwala oszczędzić firmie około 100 milionów mil przebiegu rocznie i 45 milionów litrów benzyny, co jest równoznaczne z oszczędnością ok. 50 milionów dolarów. Co najważniejsze i przewyższające korzyści ekonomiczne, optymalizacja tras pozwoliła na zmniejszenie emisji CO₂ o około 100 000 ton metrycznych¹⁰.

Kluczowym wyzwaniem dla firmy podczas implementacji było poinformowanie pracowników o zmianach i motywowanie ich do użytkowania systemu. Wielu ludzi nie wierzyło, że algorytm generowany przez komputer może być skuteczniejszy niż wieloletnie doświadczenia kierowców. W krótkim czasie zorientowali się jednak, że system znacząco ułatwia im pracę, a oni sami mogą skupić się na bezpiecznym prowadzeniu pojazdu i perfekcyjnej obsłudze zamówień.

Orion to również wymierne korzyści dla klientów, dostarcza bowiem spersonalizowane rozwiązania transportowe nawet w czasie szczytów komunikacyjnych. Uwzględni takie parametry, jak dostępność czasowa instytucji czy specjalne wymagania dotyczące dostawy. Oferuje również usługę MyChoice, która pozwala milionom klientów m.in. na śledzenie przesyłek w czasie rzeczywistym i przekierowanie ich według potrzeb¹¹.

SYSTEM GŁOSOWY W MAGAZYNIE RABEN LOGISTICS

Biznes w Polsce myśli o transformacji cyfrowej raczej w kontekście przyszłości niż teraźniejszości. Jak pokazało badanie Deloitte Digital, zaledwie 51% polskich firm posiada wizję transformacji cyfrowej, a około 1/4 badanych ma strategię jej wprowadzenia¹². Nie oznacza to jednak, że w Polsce nie obserwujemy ciekawych wdrożeń narzędzi wspomaganiania logistyki.

W Błoniach niedaleko Warszawy firma Raben Logistics obsługuje centralny magazyn towarów dla MAKRO. Każdego dnia z użyciem technologii głosowej Honeywell Vocollect Voice Solu-

¹⁰ M. Malinowska, *Big Data w transporcie i logistyce*, „Eurologistics” 2017, nr 99, s. 52-53.

¹¹ J. Berman, *UPS is focused on the future for its ORION technology*, http://www.logisticsmgmt.com/article/ups_is_focused_on_the_future_for_its_orion_technology [dostęp 30.10.2017].

¹² A. Kostecka, *Cyfrowa transformacja – szansa czy ryzyko?*, „Eurologistics” 2016, nr 96, s. 16-17.

tions przygotowywanych jest tam ponad 1000 palet. Innowacyjność Voice Pickingingu polega na użyciu głosu jako narzędzia komunikacji między pracownikiem kompletującym zamówienie a systemem informatycznym wspierającym go w tym procesie. Użytkownik jest na bieżąco informowany o operacjach, jakie ma wykonać, uwzględniając rodzaje produktu i ich położenie na magazynie¹³.

Wdrożenie systemu w podwarszawskim magazynie przebiegło w sposób terminowy i zgodny z założeniami. Za sukcesem implementacji niewątpliwie stał fakt, iż dział IT dokonał bardzo dokładnego porównania usługodawców oferujących technologię Pick-by-Voice. Zdecydowano się na narzędzie kompatybilne ze znanym już wcześniej firmie systemem informatycznym RedPrairie. Kompatybilność obu modułów znacząco przyspieszyła proces wdrożenia. Implementacja w pełni funkcjonalnego i niezawodnego systemu zajęła zaledwie dwa miesiące.

Na uwagę zasługuje fakt, że firma Raben podczas podpisywania umowy z dostawcą miała bardzo dokładnie zdefiniowane obrazy realizacji procesów oraz swoje oczekiwania do-tyczące oprogramowania. Szczegółowość zlecenia uchroniła przedsiębiorstwo przed jednym z najpoważniejszych błędów wdrożeniowych i znacząco ułatwiła dostawcy dopasowanie funkcjonalności do wahającego się popytu na usługi tego magazynu

Zastosowany system umożliwia równoległą pracę w kilku językach, co istotnie ułatwia zatrudnienie pracowników tymczasowych z różnych krajów, gwarantując tym samym elastyczność procesów magazynowych. Co ważne, system pozwala na zainstalowanie kolejnych języków w dowolnym momencie. Narzędzie Pick-by-Voice zostało entuzjastycznie przyjęte zarówno przez stały personel, jak i nowych pracowników. Każdy z nich jest bowiem w stanie opanować łatwo zrozumiąły system w dwa dni.

Zaimplementowana w magazynie technologia potrafi dużo więcej, niż tylko wydawać polecenia w różnych językach. Raben dzięki współpracy z HKK-Consult (posiadającym do-świadczenie z oprogramowaniem RedPrairie) otrzymuje zlecenia i zamówienia prosto z kilkudziesięciu hal MAKRO bezpośrednio do informatycznego systemu magazynowego. W oparciu o uzyskane dane RedPrairie generuje kolejność kompletacji zamówień i przy pomocy sieci WLAN wysyła zlecenia do terminalu głosowego. W urządzeniu informacje przetwarzane są na polecenia głosowe, wysyłane następnie za pomocą bluetooth do słuchawek konkretnych pracowników.

Narzędzie Pick-by-Voice, oprócz zapewniania minimalizującego błędy sposobu kompletacji, podnosi również wydajność komisjonowania od 10 do 15%¹⁴. Biorąc pod uwagę całkowity wolumen obsługiwanych przez magazyn w Błoniu towarów, można ocenić, że wynik ten jest bardzo zadowalający.

¹³ P. Andrzejczyk, P. Fajfer, A. Koliński A., *Logistyka w jednostkach gospodarczych*, Instytut logistyki i Magazynowania, Poznań 2015, s. 121.

¹⁴ H. Krause, *Jak usprawniliśmy kompletację zamówień*, data modyfikacji 16.03.2017, <https://polska.raben-group.com/magazyn-wiedzy/magazyn-wiedzy-artykul/news/jak-usprawnilismy-kompletacje-zamowien/> [dostęp 30.10.2017].

TO DOPIERO POCZĄTEK PRZEMIAN

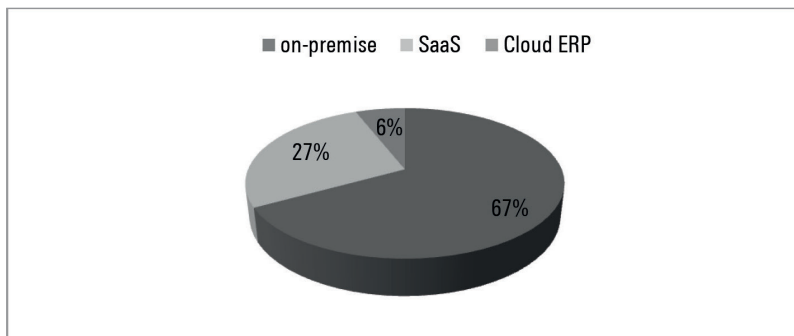
Największym błędem, jaki mogą popełnić obecnie przedsiębiorstwa, jest wyczekiwanie. Liderem rynku się nie zostaje – nim się po prostu jest. Przedsiębiorstwa coraz częściej przekonują się, jak ważna jest transformacja cyfrowa. Dotyczy ona wykorzystania nowych technologii, ale przede wszystkim włączenia do przemian człowieka i określenia jego nowej roli. Zbliżamy się bowiem do momentu, w którym ludzie ramię w ramię współpracować będą z inteligentnymi, autonomicznymi robotami. Jesteśmy uczestnikami czwartej rewolucji przemysłowej, w której innowacja jest procesem ciągłym, a Internet łączy wszystko, co nas otacza.

BIG DATA

Najbliższe lata będą należały do koncepcji *Big Data*. W porównaniu do całego rynku IT technologia ta rozwija się prawie 6-krotnie szybciej. Czym różni się ona od metod powszechnie stosowanych obecnie? Najprościej mówiąc, analizuje dane z wielu miejsc jednocześnie. Dzięki rozwojowi telematyki możliwe jest zbieranie danych z urządzeń GPS, sensorów, smartfonów, aktywności na portalach społecznościowych czy choćby z poczty elektronicznej. Dzięki zasobom *Big Data* firmy są w stanie przeprowadzić analizę prowadzącą do oszczędności i zyskania przewagi rynkowej. Firmy muszą zdać sobie sprawę, jak potężnym narzędziem są posiadane przez nie informacje. Podstawowym wyzwaniem na najbliższe lata będzie zdobycie jak największej ilości wartościowych danych, ich analiza i monetaryzacja. *Big Data* stopniowo stanie się biznesową walutą, na którą firmy będą wymieniać swój kapitał.

W CHMURZE DANYCH

W najbliższej przyszłości przedsiębiorstwa będą musiały poradzić sobie z kolejnym wyzwaniem, jakim jest zarządzanie cyfrowymi strumieniami danych. Istniejące rozwiązania typu *on-premise* nie zapewnią mocy obliczeniowej mogącej przetworzyć rosnące z roku na rok zbiory danych. Dlatego coraz więcej firm będzie zmierzać w kierunku technologii *cloud computing*.



Rys. 4. Obecna struktura ukazująca zdominowanie rynku systemów ERP przez tradycyjne rozwiązanie *on-premise*

Źródło: <http://go.panorama-consulting.com/rs/603-UJX-107/images/2017-ERP-Report.pdf> [dostęp 30.10.2017].

Przetwarzanie i przechowywanie danych w chmurze jest bardziej opłacalne i wygodniejsze w eksploatacji. Użytkownik ma bowiem dostęp do danych z każdego miejsca na świecie za pomocą urządzeń mobilnych. Dzięki *cloud computing* małe i średnie przedsiębiorstwa mogą korzystać z technologii, która była dla nich do tej pory niedostępna.

Wyzwaniem dla zarówno firm oferujących rozwiązania w chmurze, jak i ich klientów będzie z pewnością kwestia bezpieczeństwa. Obecnie poziom zabezpieczenia danych zależy od operatora i znane są przykłady wypłynięcia informacji nawet od czołowych dostawców. Należy pamiętać, że dostęp do naszych zasobów będą mieli właściciele usługi lub podmioty trzecie, co jest znacznie utrudnione w tradycyjnym modelu. Obecne nakłady pieniężne przeznaczane na rozwój technologii *cloud computing* pozwalają jednak patrzeć optymistycznie w przyszłość z nadzieją, że problemy te szybko i skutecznie zostaną rozwiązane.

ZAKOŃCZENIE

Transformacja cyfrowa przestała być sposobem na uzyskiwanie przewagi rynkowej, lecz stała się czynnikiem decydującym o utrzymaniu danego przedsiębiorstwa na rynku. Wdrażanie nowoczesnych systemów to nie tylko postęp technologiczny, ale przede wszystkim akcelerator zmian społecznych i biznesowych. Ich centrum stanowi oczywiście najefektywniejsze spełnianie szybko zmieniających się potrzeb konsumentów. Rozwój nowoczesnych technologii jest obecnie jednym z głównych przedmiotów zainteresowania firm, ponieważ dostępne rozwiązania wspierają każdy etap procesu logistycznego. Ważne, aby przedsiębiorstwa zdawały sobie sprawę z newralgicznych momentów implementacji i potrafiły podjąć stosowne kroki, by wdrożenie zakończyło się sukcesem.

Zwycięzcami w erze cyfrowej będą ci, którzy przesuną oferowane przez siebie usługi jak najbliżej miejsca popytu, dbając jednocześnie o oczekiwania pracowników i klientów, oraz podejmą realne działania, by wpasować się w nurt nadchodzących zmian.

BIBLIOGRAFIA

- Andrzejczyk P., Fajfer P., Koliński A., *Logistyka w jednostkach gospodarczych*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2015.
- Berman J., *UPS is focused on the future for its ORION technology*, http://www.logisticsmgmt.com/article/ups_is_focused_on_the_future_for_its_orion_technology [dostęp 30.10.2017].
- Flasiński M., *Zarządzanie projektami informatycznymi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- Kostecka A., *Cyfrowa transformacja – szansa czy ryzyko?*, „Eurologistics” 2016, nr 96.
- Kostecka A., *Cyfrizacja wspiera zwinność łańcucha dostaw*, „Eurologistics” 2016-17, nr 97.
- Krause H., *Jak usprawniliśmy kompletację zamówień*, <https://polska.raben-group.com/magazyn-wiedzy/magazyn-wiedzy-artykul/news/jak-usprawnilismy-kompletacje-zamowien/> [dostęp 30.10.2017].
- Loos M., *Telematyczne oko konia tuczy*, „Transport Manager” 2016, nr 3.
- Malinowska M., *Big Data w transporcie i logistyce*, „Eurologistics” 2017, nr 99.
- Pacyński P., *Krótkie schody do ERP*, „Production Manager” 2016, nr 1.
- Parys T., *Wdrożenie systemu ERP w kontekście oporu pracowników wobec zmian*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach po konferencji Systemy Wspomagania Organizacji 2008, „Informatyka ekonomiczna jako dziedzina nauki i dydaktyki”, Katowice 2008.

Perieguid J., *Gra o biznes przyszłości*, „Eurologistics” 2016, nr 96.

Raport firmy Panorama Consulting Solutions: “2017 Report on ERP Systems and Enterprise Software”, <http://go.panorama-consulting.com/rs/603-UJX-107/images/2017-ERP-Report.pdf> [dostęp 25.10.2017].

Raport firmy Panorama Consulting Solutions: “Clash of the Titans 2017”, http://go.panorama-consulting.com/rs/603-UJX-107/images/Clash-of-the-Titans-2017.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiWTJWaU16QmlaVFUzT0RoayIsIn-QiOilweGU4b0dPY1ZFeUtdVks6WWI2RWJUSUkzR25qM29mb2p2Y0c1K3NKSWs1aEp2dXBFQ1VSVklKN-jZreFFtcVQ4eWpJKzZTdjAzN0ZNVGFrRzBZUG84Uj [dostęp 28.10.2017].

Wydrzycki M., *ERP na warunkowym*, „Eurologistics” 2017, nr 101.

IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE SOLUTIONS IN LOGISTICS – SUCCESSES, EXISTING PROBLEMS AND FURTHER CHALLENGES

▪ **Summary:** For logistics – past couple of years were extremely dynamic. The variety of offered services has broadened up massively, and quantity of processed data has risen in immeasurable speed. In order to maintain a concurrent position on the market, companies became their digital transformation. Businesses have shifted their focused towards telematics-based tools and software used to manage and support logistics. Properly introduced systems offer a generous range of convenient solutions as well as positively influence key elements such as customer relations, swiftness of processes and optimization of warehousing processes. Introducing them correctly, however, turns out to be an enormous challenge, not only for the suppliers of services, but also for the company itself, due to an overwhelming amount of key points that one has to take into consideration during the implementing process in order not to fail. Successful introduction brings incomparable profits, as stated previously in the article (UPS and Raben). Dynamic progress of technology, forces companies to develop on the same tempo making us the witnesses of the fourth Industrial Revolution, where innovation is a constant. Those who emerge as winners, will be the ones who in order to come forward to customer and client demands and expectations will take real action in order to fit into the upcoming changes.

▪ **Keywords:** digitization, telematics, competitiveness, implementation

SCENTRALIZOWANIE POTENCJAŁU TRANSPORTOWEGO

■ **Streszczenie:** Artykuł traktuje o internetowych platformach transportowych, ich wadach, zaletach, a także o możliwości rozwoju. Celem opracowania jest zapoznanie czytelnika z rozwiązaniem szybkiego wyszukiwania kontrahentów, z którymi można dzielić przestrzeń ładunkową, co jest zadaniem internetowych platform transportowych.

■ **Słowa kluczowe:** transport, Polski System Transportowy, transport drogowy

WSTĘP

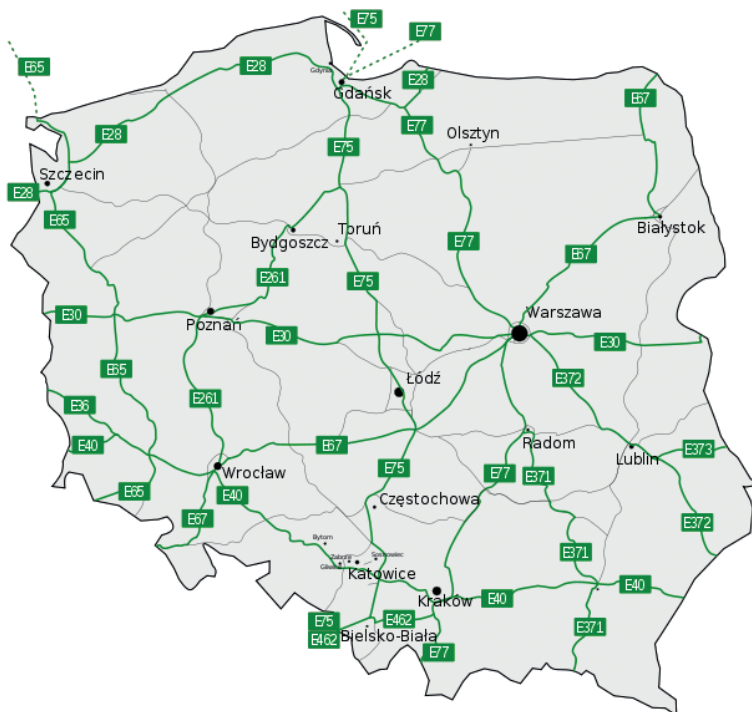
Transport to zagadnienie bardzo szerokie, obecne w życiu ludzi na co dzień podczas wykonywania najprostszych czynności, takich jak np. zakupy. Aby towar był dostępny w sklepie, musi przejść zazwyczaj długą drogę od producenta do klienta. Ta właśnie droga, a właściwie znalezienie przedsiębiorcy, który zaofertuje przetransportowanie produktów, jest tematem niniejszego artykułu. Postaramy się odpowiedzieć na pytania: czy istnieje inna niż tradycyjna możliwość pozyskiwania zleceń transportowych? Czy takie rozwiązania są bezpieczne? Jakie są ich mocne i słabe strony? Czy oprócz pomocy przy znalezieniu kontrahenta oferują one coś innowacyjnego? Przedstawimy również usprawnienia, które być może przyczynią się do zwiększenia bezpieczeństwa w przewozach towarów.

CHARAKTERYSTYKA POLSKIEGO SYSTEMU TRANSPORTOWEGO

System transportowy jest bardzo ważny z punktu widzenia gospodarki kraju, tworzy on bowiem warunki do rozwoju wszystkich jej gałęzi i jest niewątpliwie jednym z decydujących czynników podczas podejmowania decyzji o umiejscowieniu nowych przedsiębiorstw. Dlatego inwestycje w system transportowy nie tylko przekładają się na poprawę infrastruktury, ale są także zachętą do umiejscowienia przedsiębiorstw na terenie danego kraju. Obecnie, pomimo dużych nakładów finansowych, prawie niezauważalna jest jeszcze poprawa warunków drogowych. Wynika to przede wszystkim z czasochłonności prac i kapitałochłonności infrastruktury. Za przykład może posłużyć przebudowa trasy S 17, która ma usprawnić przejazd między Warszawą a Lublinem. Docelowo pokonanie tego dystansu ma zająć półtorej godziny, a efektem przebudowy będziemy mogli się cieszyć w połowie 2019 r. Czas powstawania takich inwestycji jest dosyć długi. Warto jednak zaznaczyć, że możemy obserwować ciągły rozwój i ulepszanie sieci drogowej. Co więcej, infrastruktura krajowa może się przyczynić do wzrostu eksportu towarów krajowych, a także do tego, że przewoźnicy będą chcieli przejeżdżać przez dany kraj, lub też przeciwnie – unikać go.

Położenie Polski w środkowej części Europy stanowi o niezwykłym potencjale naszego kraju, stwarzającym możliwość czerpania zysków nie tylko z wymiany z zagranicą, lecz także z tego, że

przez Polskę przebiega dużo szlaków handlowych. Na rysunku 1 kolorem zielonym zaznaczono obecny przebieg dróg europejskich w Polsce. Jak możemy zauważyć, liczba szlaków transportowych naszego kraju z państwami sąsiadującymi jest dosyć duża. Rozbudowy tras stale trwają i w kolejnych latach będziemy mogli cieszyć się dużą liczbą nowych dróg, dzięki czemu wzrośnie możliwość transportowa do i z innych krajów europejskich.



Rys. 1. Przebieg dróg europejskich w Polsce

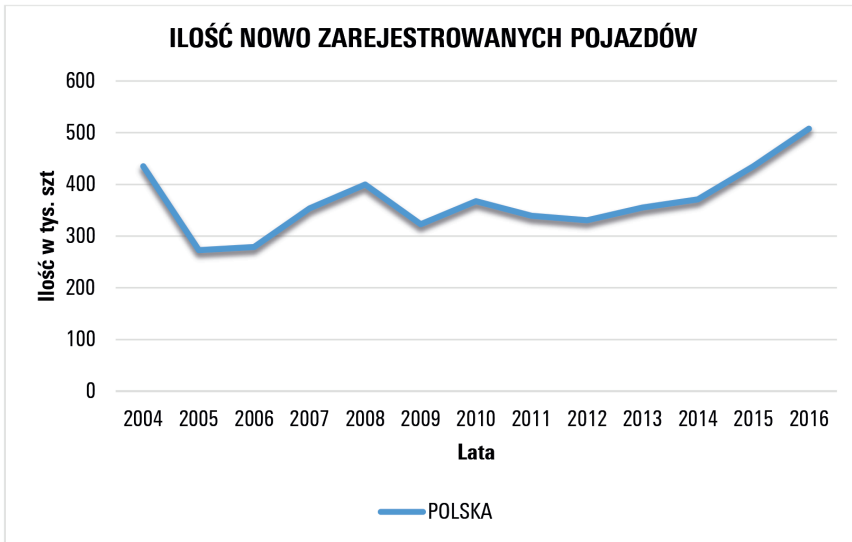
Źródło: <http://drogipubliczne.eu/images/stories/e.png>.

Znaczącym czynnikiem jest również to, że na rynku polskim jest duża liczba przedsiębiorstw z branży TSL. Około 200 tys. ciężarówek z Polski kursuje cały czas prawie po naszym kontynencie. Z danych Głównego Inspektoratu Transportu Drogowego z roku 2016 wynika, że wydano nieco ponad 33 tys.¹ licencji na międzynarodowy przewóz rzeczy. Polska to prawdziwa potęga transportowa w Europie. „Co czwarty pojazd wiozący towar należy do polskiego przedsiębiorcy, który dysponuje nowoczesnym sprzętem i konkuruje nie tylko ceną, ale również jakością usług”².

¹ http://www.gitd.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0009/59463/Dane-statystyczne-2016.pdf 20.10.2017.

² <http://www.fakt.pl/pieniadze/biznes/polscy-przewoźnicy-od-lat-sa-najwieksza-grupa-w-unii-europejskiej/z7y5q76> 20.10.2017.

O rozwoju transportu w Polsce świadczy również fakt, że z roku na rok liczba przewozów rośnie. Ze statystyk publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny wynika znaczny wzrost nowo zarejestrowanych pojazdów w naszym kraju. W zeszłym roku było to aż 508 tys.³ pojazdów (zaliczają się tu samochody i osobowe, i ciężarowe). Dane o liczbie nowo zarejestrowanych pojazdów w Polsce za lata 2004-2016 przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Liczba nowo zarejestrowanych pojazdów (2004-2016)

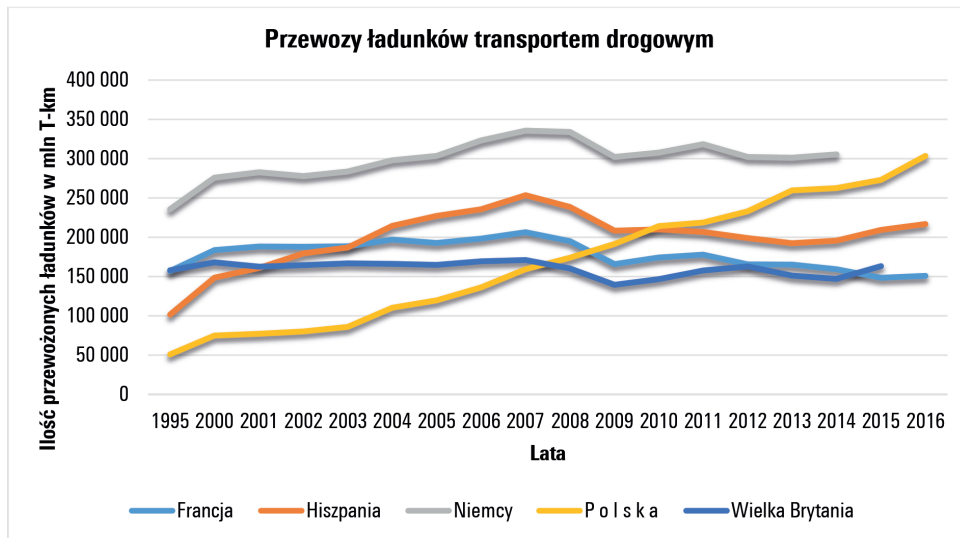
Źródło: opracowanie własne na podstawie statystyk GUS.

Wszystkie wcześniej przedstawione przykłady informują o potencjale transportowym Polski, który ma największy udział w transporcie ogółem (nasz kraj może się szczycić również rozbudowaną siecią linii kolejowych).

Na rysunku 3, opracowanym na podstawie statystyk GUS⁴, zauważyć można tendencję wzrostową liczby przewożonych ładunków w transporcie drogowym w stosunku do kilku innych państw Unii Europejskiej. W naszym kraju notuje się największy przyrost przywozów ładunków transportem drogowym w stosunku do innych państw. Warto zwrócić uwagę na to, że jeszcze ponad dwadzieścia lat temu Polska miała najmniejszy udział spośród krajów przedstawionych na rys. 3, teraz zaś znajduje się prawie na równi z tak rozwiniętym państwem, jak Niemcy. Należy zaznaczyć, że kraje ujęte na tym wykresie są największymi przewoźnikami ładunków w Europie.

³ <http://stat.gov.pl/statystyka-miedzynarodowa/porownania-miedzynarodowe/tablice-o-krajach-wedlug-tematow/transport-i-lacznosc/> 20.10.2017.

⁴ <http://stat.gov.pl/statystyka-miedzynarodowa/porownania-miedzynarodowe/tablice-o-krajach-wedlug-tematow/transport-i-lacznosc/> 20.10.2017



Rys. 3. Przewozy ładunków transportem drogowym

Źródło: opracowanie własne na podstawie statystyk GUS.

IDENTYFIKACJA POTRZEB PRZEDSIĘBIORCÓW

Obecnie większość decyzji jest podyktowana wynikiem rachunku ekonomicznego. Usługobiorcy poszukują optymalnych rozwiązań zaspokojenia swoich potrzeb przewozowych, w których cena za usługi transportowe jest podstawowym, aczkolwiek nie jedynym kryterium decyzyjnym. Bardzo często zdarza się tak, iż pojazdy firm transportowych nie są w pełni załadowane, co generuje dodatkowe koszty. Wydawałoby się, iż dobrym rozwiązaniem byłoby dzielenie pojazdu z innymi przedsiębiorcami, jednak takie ustalenia wymagają dodatkowych nakładów czasu i pracy. Istnieją jednak na rynku rozwiązania, które mogą usprawnić proces poszukiwań. Platformy transportowe, bo o nich mowa, stanowią internetową giełdę transportową, której celem jest łączenie usługodawców – w tym przypadku przewoźników oferujących przestrzeń ładunkową – z klientami. Głównym jej zadaniem, jak wspomnieliśmy, jest łączenie przedsiębiorców. W związku z obawami o rzetelność przyszłych kontrahentów internetowe platformy transportowe wykorzystują pewne zabezpieczenia, na przykład platforma TimoCom stosuje ściśle regulowany dostęp. Aby został uzyskany jak najwyższy poziom bezpieczeństwa, firmy chcące współpracować z platformą transportową muszą spełnić określone wymagania. Dostęp można uzyskać dopiero po sześciomiesięcznej działalności na rynku, a właściciele platform szczególnie weryfikują dokumenty firm przed zawarciem umów oraz stale i na bieżąco kontrolują użytkowników. Dobrą praktyką, do której zachęcają również właściciele platformy, jest samodzielne sprawdzanie przyszłego partnera. Zabezpieczenia te w sposób stuprocento-

wy nie zapobiegają złym praktykom. Polscy przedsiębiorcy ciągle borykają się z opóźnieniami w płatnościach sięgającymi nawet 6 miesięcy, co więcej, z wywiadu przeprowadzonego przez autorów tekstu z przedstawicielami firm transportowych wynika, że takie opóźnienia są normą. Aby poprawić ten stan, platformy transportowe często oferują pomoc przy odzyskiwaniu należności, co jest znacznym udogodnieniem.

Dla przedsiębiorców ważne jest bezpieczeństwo danych. Przy wyborze platformy internetowej warto zatem sprawdzić, w jaki sposób dane udostępniane w serwisie są przechowywane, ponieważ często, aby zwiększyć swoją wiarygodność i transparentność, firmy szczegółowo uzupełniają swoje profile oraz udostępniają dokumenty.

POZYSKIWANIE OFERT PRZEWOZOWYCH

Pozyskiwanie ofert może odbywać się na różne sposoby, na przykład przez licytacje, czyli składanie oferty i przebijanie stawki. Zlecenie otrzymuje ten uczestnik licytacji, który do końca podanego czasu wystawi stawkę najmniejszą ze wszystkich uczestników. Natomiast opcja „kup teraz” automatycznie kończy aukcję i jest jednoznaczna z zaakceptowaniem podanej kwoty. Trzecią możliwością jest połączenie tych dwóch sposobów.

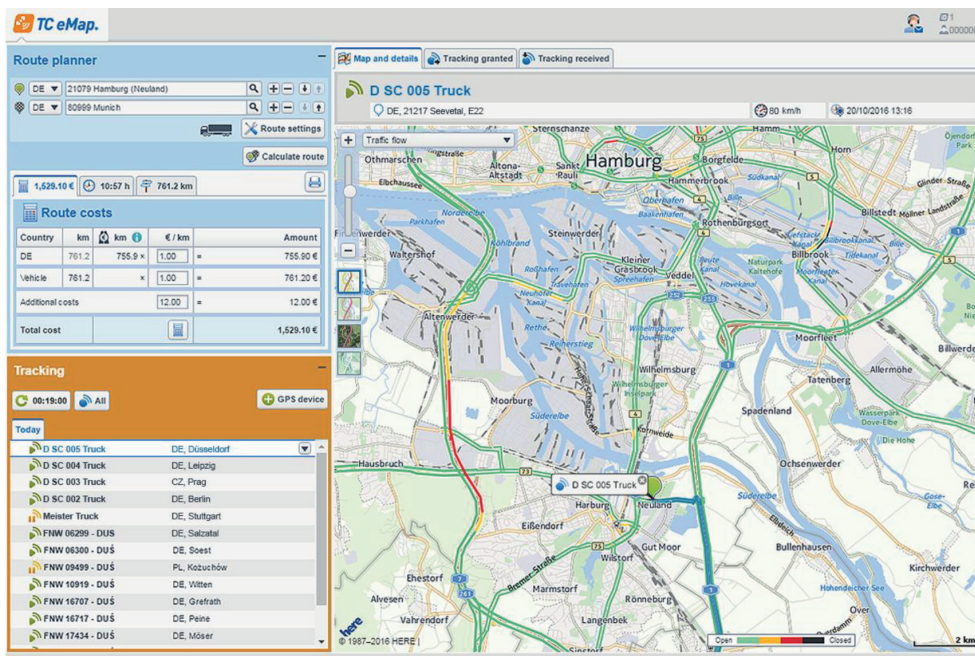
Kolejną funkcjonalnością jest giełda powierzchni magazynowych. Dostępna jest wyszukiwarka, w której wpisuje się kryteria, takie jak kraj czy rodzaj magazynu. W odpowiedzi pojawia się wyciąg z ofert wraz z istotnymi szczegółami (wyposażenie, powierzchnia). Ta sama zasada dotyczy wyszukiwania frachtów: do wyszukiwarki należy wpisać kraje oraz typ nadwozia, a w odpowiedzi pojawiają się wolne pojazdy spełniające te wymagania.

Następną wartą omówienia opcją jest indeks firm, umożliwiający prześledzenie listy uczestników i zapoznanie się z ich ofertą. Istnieje także wspomniana już funkcjonalność przesyłania i udostępniania dokumentów.

Oferty przewozowe można również pozyskać, kontaktując się z przedstawicielami firm za pomocą komunikatora dostępnego na platformie. Przy tym serwis daje do dyspozycji czat zarówno powiązany z ofertą, jak i ogólny. Dzięki komunikatorowi można prowadzić negocjacje z kilkoma potencjalnymi partnerami jednocześnie, co daje większą swobodę i gwarantuje podjęcie racjonalnej decyzji.

Ciekawą funkcjonalnością jest *tracking* (rys. 4), dający możliwość stałego śledzenia pojazdów. Na jednej z platform można dzięki niemu ustalić trasę przejazdu oraz koszty dla danej relacji., a także na bieżąco kontrolować swój pojazd bądź towar. Funkcja *tracking* zwiększa zatem poziom bezpieczeństwa ładunku, które dla przewoźników jest priorytetem. Jest to funkcjonalność tym bardziej praktyczna, że jak wynika z zebranych przez autorów artykułu informacji, niekiedy dochodzi do kradzieży ładunków. Częste są również wyłudzenia towarów, polegające na podjęciu przewozu ładunku przez fałszywych przewoźników: złodziej zazwyczaj posługuje się nielegalnymi dokumentami i próbuje uzyskać zlecenie przewozu. Jeśli mu się uda, następuje załadunek, ciężarówka odjeżdża, a towar ginie.

Ostatnią funkcjonalnością oferowaną przez platformy transportowe jest powiązana platforma do przetargów, z której korzystanie pomaga w ustalaniu cen rynkowych.



Rys. 4. Sprawdzenie położenia pojazdu – tracking

Źródło: <https://www.timocom.pl/Tracking/Lokalizowanie-pojazd%C3%B3w>

OPLĄTY ZA PLATFORMY TRANSPORTOWE

Korzystanie z platform zazwyczaj wiąże się z opłatami (zob. rys. 5). Na przykład pewna platforma udostępnia swoim klientom dwie możliwości dokonywania opłat. Pierwszą z nich jest jednorazowe wpłacenie kwoty w zależności od ceny usługi transportowej. Drugi zaś sposób to wykup abonamentu na odpowiednią ilość aukcji z zaznaczonym terminem, do którego można je wykorzystać. Innym ze sposobów jest opłata ryczałtowa za dostęp do platformy.

Aby zachęcić potencjalnych użytkowników, właściciele platform oferują rozmaite promocje, na przykład dwa miesiące bez opłat czy stały darmowy dostęp dla przewoźników. Darmowa rejestracja stała się już standardem.

Aukcje indywidualne		Pakiety aukcji			
Płać tylko wtedy, gdy zdobywasz transport dla Twojego zlecenia		Oszczędzaj kupując korzystne pakiety			
Cena usługi transportowej	Prowizja	100 aukcji	500 aukcji	1000 aukcji	2500 aukcji
do 625,00 PLN	5,00 PLN	Pakiet 100 aukcji 79,00 PLN	Pakiet 500 aukcji 139,00 PLN	Pakiet 1000 aukcji 209,00 PLN	Pakiet 2500 aukcji 279,00 PLN
625,01 PLN - 1200,00 PLN	5,00 PLN + 0,8% od kwoty powyżej 625,00 PLN <i>(maksymalnie: 9,60 PLN)</i>	Cena za jedną aukcję 0,79 PLN	Cena za jedną aukcję 0,28 PLN	Cena za jedną aukcję 0,21 PLN	Cena za jedną aukcję 0,11 PLN
1200,01 PLN - 1600,00 PLN	9,60 PLN + 0,7% od kwoty powyżej 1200,00 PLN <i>(maksymalnie: 12,40 PLN)</i>	Jeżeli jesteś użytkownikiem, który miesięcznie wystawia więcej zleceń transportowych niż w oferowanych pakietach, skontaktuj się z nami, przygotujemy dla Ciebie indywidualną ofertę.			
1600,01 PLN - 2100,00 PLN	12,40 PLN + 0,6% od kwoty powyżej 1600,00 PLN <i>(maksymalnie: 15,40 PLN)</i>	Od pakietu odliczane są wszystkie wystawione przez użytkownika aukcje. Pakiety są ważne przez 30 dni od daty zakupu. <i>Wszystkie podane ceny są cenami netto.</i>			
2100,01 PLN - 3400,00 PLN	15,40 PLN + 0,4% od kwoty powyżej 2100,00 PLN <i>(maksymalnie: 20,60 PLN)</i>	ZAREJESTRUJ SIĘ			
3400,01 PLN - 4200,00 PLN	20,60 PLN + 0,2% od kwoty powyżej 3400,00 PLN <i>(maksymalnie: 22,20 PLN)</i>				
Powyżej 4200,00 PLN	22,20 PLN + 0,05% od kwoty powyżej 4200,00 PLN				

Rys. 5. Przykład opłat za korzystanie z internetowych platform transportowych

Źródło: <https://infracht.com/p/info/price-list>

PROPONOWANE USPRAWNIAENIA

Jak się udało ustalić, głównymi problemami przedsiębiorstwa transportowych są opóźnienia w płatnościach oraz wyludzenia towarów. Firmom trudno wyegzekwować od swoich kontrahentów zapłatę za przewóz towaru. Pojazdy wiozące towar często nie są w pełni załadowane, przez co tracona jest przestrzeń ładunkowa, która mogłaby być wykorzystana. Kolejną trudność w funkcjonowaniu omawianych przedsiębiorstw stanowią wyludzenia i kradzieże towarów.

Autorki artykułu, dzięki konsultacjom z kilkoma firmami transportowymi, na podstawie zebranych informacji proponują kilka ułatwień i usprawnień dla platform, a przy tym dla przedsiębiorstw transportowych. Jednym z postulowanych rozwiązań może być wprowadzenie do internetowych platform transportowych certyfikatów rzetelności firmy. Uczestnictwo w danej platformie zwiększyłoby prestiż przedsiębiorstwa i dałby mu gwarancję wypłacalności. Warunkiem przystąpienia do platformy byłoby roczny okres działalności przedsiębiorstwa transportowego, dzięki czemu możliwe byłoby uzyskanie informacji o wykonywaniu płatności w czasie. Według autorów rok to okres minimalny do wystarczającego rozwoju działalności przedsiębiorstwa transportowego. Firmy na wejściu do systemu byłby dokładnie weryfikowane poprzez sprawdzenie np. NIP-u, REGON-u, KRS-u i licencji transportowej. Skontrolowaniu podlegałyby również podmiotowość aktywna przedsiębiorstwa, czyli to, czy przedsiębiorstwo działa aktywnie, czy być może jest w stanie upadłości. Istotnym czynnikiem byłoby zebranie referencji od wcześniejszych zleceniodawców. Certyfikat mogłaby uzyskać firma, która przeszła wszystkie procedury weryfikacyjne. Ważna była-

by także ciągłość sprawdzania firm pod względem wypłacalności.

Dla wszystkich użytkowników powinna być dostępna historia przewozów przez firmy, co ułatwiłoby zleceniodawcom wybór. Dzięki historii można byłby dostrzec częstość wybierania konkretnych firm przewozowych. Na tej podstawie również można stwierdzić, czy firma jest godna uwagi – jeśli firma transportowa wybierana byłaby rzadko, byłby to sygnałem o potrzebie zachowania szczególnej czujności.

Każdy klient platformy powinien mieć obowiązek dokonania oceny przewoźnika. Obowiązek ten polegałby na jednorazowej ocenie danego przewoźnika za dany przejazd, np. w skali od 1 do 5, lub poprzez napisanie krótkiego komentarza. Na podstawie opinii można by było wstępnie oceniać i weryfikować firmy przewozowe. Przydatnym zastrzeżeniem byłoby to, że opinię można by było wystawić tylko raz, i nie byłoby możliwości jej usunięcia.

Jak już wcześniej wspomniano, wyłudzenia towarów są normą. Trudno usunąć ten problem. Jednym znanym rozwiązaniem jest *tracking*. Dostępne są również ubezpieczenia towarów. Platforma powinna egzekwować ubezpieczenia OC przewoźnika.

PODSUMOWANIE

Na rysunku 6 przedstawiono usprawnienia, które według autorów niniejszego tekstu powinny zostać zastosowane w każdej internetowej platformie transportowej.

Istnienie przedsiębiorstwa minimum rok
Weryfikacja najważniejszych dokumentów
Uzyskanie certyfikatu rzetelności firmy
Stała niezależna od wiedzy przedsiębiorcy kontrola użytkownika platformy
Historia przewozów przez firmy transportowe
Obowiązek każdorazowej oceny przewoźnika za transport przez zleceniodawcę
Egzekwowanie ubezpieczenia OC przewoźnika
W wyniku nieprzestrzegania zasad, opuszczenie platformy

Rys. 6. Usprawnienia dla internetowych platform transportowych

Źródło: opracowanie własne.

Większość z nich już jest dostępną na internetowych platformach. Aby stworzyć bezpieczne warunki współpracy klientów i przewoźników, należałoby stosować wszystkie wskazane rozwiązania jednocześnie. Takie działanie dałoby pełną kontrolę nad uczestnikami platformy i umożliwiłoby ciągłe monitorowanie i sprawdzanie przedsiębiorców. Natomiast w wyniku przystąpienia firmy transportowej do platformy głównym celem byłoby sprawdzenie rzetelności firmy i podniesienie prestiżu przedsiębiorstw należących do platformy.

Platformy transportowe stanowią niezwykle innowacyjne rozwiązanie. Stały się one środo-

wiskiem pracy spedytorów, a także miejscem, gdzie możemy znaleźć wiele usług okołotransportowych, jak na przykład magazynowanie. Rozwiązania te znacznie ułatwiają pracę, ponieważ ułatwiają odnalezienie na rynku zarówno tych, które oferują najbardziej atrakcyjne ceny, jak i tych, które dopiero wchodzą na rynek i nie mają jeszcze ugruntowanej pozycji. Warto zaznaczyć, że opisane rozwiązania, na przykład opcja licytowania ceny, znacząco wpływają na konkurencję. Zdaniem autorów internetowe platformy transportowe stanowią dużą pomoc dla pracowników branży TSL.

BIBLIOGRAFIA

<http://stat.gov.pl/statystyka-miedzynarodow/porownai-miedzynarode/tablice-o-krajach-wedlug-tematow/transport-i-lacznosc/>

<http://www.fakt.pl/pieniadze/biznes/polscy-przewoznicy-od-lat-sa-najwieksza-grupa-w-unii-europejskiej/z7y5q76>

http://www.gitd.gov.pl/_data/assets/pdf_file/0009/59463/Dane-statystyczne-2016.pdf

CENTRALIZING TRANSPORT POTENTIAL

▪ **Summary:** The article is about internet transport platforms, their advantages and disadvantages as well as potential for developments. The aim of the article is to familiarize the reader with the solution of fast search for contractors with which to share the load space, which is the task of online transport platforms.

▪ **Keywords:** transport, Polish Transport System, road transport

SMART CITY – KONCEPCJE I PERSPEKTYWY

▪ **Streszczenie:** Wyzwaniem dla współczesnych miast jest ich ciągły rozwój, a co za tym idzie, dążenie do utożsamienia się z ideą *smart city*. Celem pracy jest analiza zagadnień związanych z koncepcją miasta inteligentnego. W tekście na przykładach zaprezentowano wybrane innowacyjne rozwiązania wdrażane w europejskich metropoliach, opisano teoretyczne aspekty koncepcji miasta inteligentnego, przedstawiono tematykę inteligentnej administracji publicznej, a także podano konkretne przykłady miast inteligentnych, takich jak: Barcelona, Londyn i Wrocław. Głównym założeniem koncepcji inteligentnego miasta jest działanie mające na celu to, by przez nowoczesne technologie i odpowiedni sposób zarządzania miasto i jego mieszkańcy tworzyli sprawnie funkcjonujący organizm. *Smart city* jest złożonym zagadnieniem, wymagającym integracji w wielu obszarów, zarówno gospodarki, mobilności, środowiska, zarządzania, jak i kwestii związanych z mieszkańcami i jakością ich życia. Każde miasto powinno dążyć do uzyskania statutu miasta inteligentnego, ponieważ wiąże się to z wymiernymi korzyściami. Wskazane w artykule miasta wprowadzają innowacyjne rozwiązania w różnych aspektach organizacji życia.

▪ **Słowa kluczowe:** logistyka miejska, inteligentne miasto, inteligentny system transportowy

WSTĘP

Miastem można nazwać system społeczno-gospodarczy, który charakteryzuje się złożonością wielu elementów oraz występujących między nimi powiązań [Sikora-Fernandez, Stawasz, 2016, s. 17]. Liczba osób zamieszkujących miasta zwiększa się z roku na rok. Szacuje się, że w 2025 roku mieszkańcy miast będą stanowić około 2/3 ludności świata.

Pojęcie *smart* coraz częściej pojawia się w literaturze, mediach, życiu codziennym i dotyczy różnych aspektów. W kontekście miasta trudno jasno określić, jakie ono powinno być i do czego dążyć, aby określić je mianem *smart*. W niniejszej pracy zdefiniowane zostaną koncepcje miasta inteligentnego. Na przykładach pokazane zostaną wybrane innowacyjne rozwiązania wdrażane w europejskich metropoliach.

SMART CITY – PODEJŚCIE TEORETYCZNE

SMART CITY – DEFINICJA

W literaturze trudno znaleźć jednoznaczną definicję koncepcji miasta inteligentnego. N. Komninos definiuje *smart city* jako terytorium o wysokiej zdolności uczenia się i innowacji, z instytucjami badawczo-rozwojowymi, infrastrukturą cyfrową, szkolnictwem wyższym i technologiami komunikacyjnymi. Powinno się ono charakteryzować wysokim poziomem sprawności zarządzania [http://www.pkd.org.pl/pliki/referaty/oskarbski,_jamroz,_litwin.pdf]. Głównym założeniem kon-

cepcji inteligentnego miasta jest doprowadzenie do tego, aby przez nowoczesne technologie i zarządzanie na wysokim poziomie miasto wraz z jego mieszkańcami tworzyło sprawnie działający organizm.

OBSZARY DZIAŁANIA MIASTA INTELIGENTNEGO

Pomimo trudności w zdefiniowaniu koncepcji *smart city* naukowcy są zgodni co do obszarów funkcjonowania miasta inteligentnego. Otóż miasto traktuje się jako inteligentne, jeśli ma takie elementy, jak:

1. Gospodarka (*smart economy*) – miasto powinno wyróżniać się produktywnością na wysokim poziomie, osiągniętą dzięki zastosowaniu czynników produkcji na podstawie posiadanego wykształcenia. Niezbędne jest, aby gospodarka wykorzystywała innowacyjne rozwiązania oraz by elastycznie i dostosowywała się do zmieniających się warunków. Rynek pracy powinien przystosowywać się do zmian i być otwarty na współpracę międzynarodową. Niektórzy autorzy podkreślają, że aby uznać miasto za inteligentne, w jego gospodarce powinno się wykorzystywać technologie komunikacyjno-informatyczne (ICT), ponieważ globalne opłaty wynikające z dostaw oraz komunikacji przez Internet są stosunkowo niskie.

2. Transport i komunikacja (*smart mobility*) – w tym kontekście należy podejmować działania zarówno bezinwestycyjne, jak i inwestycyjne. Do pierwszych zalicza się normy regulacji ruchu drogowego, plany transportowe oraz wszelkiego rodzaju opłaty pobierane od eksploatorów infrastruktury transportowej. Działania inwestycyjne natomiast przejawiają się przez poprawę efektywności istniejącej infrastruktury. Transport i komunikacja w mieście inteligentnym powinny opierać się na zarówno wykorzystaniu zaawansowanych technologii w celu wykorzystania infrastruktury, jak i doskonaleniu przepływów ruchu drogowego. Według ogólnie przyjętych norm inteligentny system transportu (ITS) odnosi się do takich aspektów jak [Gotlib, Olszewski, 2016]:

- zarządzanie ruchem drogowym,
- zarządzanie transportem publicznym,
- zarządzanie transportem towarowym,
- zarządzanie zdarzeniami drogowymi,
- informacja transportowa,
- elektroniczny pobór opłat,
- technologia w pojazdach.

Na co dzień w wielu miastach można spotkać rozwiązania ITS, na przykład e-bilet, elektroniczny pobór opłat, pasy ruchu dla autobusów oraz wyposażenie pojazdów służb miejskich w przyrządy pozwalające na zdalne sterowanie światłami na skrzyżowaniach. Wdrożenie rozwiązań dotyczących inteligentnego systemu transportu i komunikacji pozwala zmniejszyć liczbę wypadków drogowych, zredukować koszty utrzymania infrastruktury, zwiększyć przepustowość dróg, poprawić komfort jazdy oraz zredukować emisje spalin (nawet o 50%) [<http://www.itspolska.pl>].

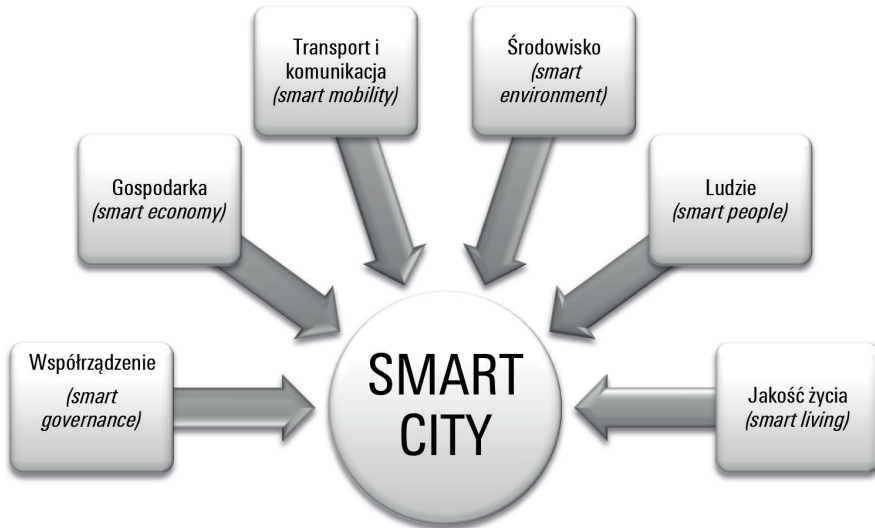
3. Środowisko (*smart environment*) – inteligentne miasto powinno swoje działania środowiskowe ukierunkować na ochronę natury, odnosząc się przede wszystkim do gospodarki energetycznej (energia odnawialna) oraz do monitorowania i kontroli stopnia emitowanych zanieczyszczeń. Nie sposób nie wspomnieć tutaj o idei miasta ekologicznego i energetycznie samowystarczalnego, co wiąże się z wprowadzeniem inteligentnych sieci (*smart grid*) oraz in-

teligentnego systemu pomiarowego (*smart metering*). System inteligentnych sieci bazuje na powiązaniach między wszystkimi podmiotami na rynku energii, dzięki czemu tworzy on interaktywny mechanizm, który umożliwi wydajny i produktywny przesył energii, szybszą identyfikację zagrożeń, sprawniejsze odnawianie sieci po awariach, monitorowanie zapotrzebowania na energię. Inteligentne sieci można podzielić według zakresu ich działania na: mikrosieci (*micro grid* – dom, przedsiębiorstwo), makrosieci (*smart grid* – miasto, region kraj) i supersieci (*super grid* – połączenia międzynarodowe i międzykontynentalne). Wcześniej wspomniany inteligentny system pomiarowy jest zmechanizowanym systemem informatycznym, dzięki któremu możliwe jest dwukierunkowe połączenie dostawców z elektronicznymi licznikami energii. Działania wchodzące w zakres inteligentnego środowiska związane są również z wprowadzaniem rozwiązań dotyczących oświetlenia miasta, na przykład inteligentny system ulicznego oświetlenia opartego na technologii LED, który dodatkowo reguluje natężenie światła w zależności od bieżących warunków pogodowych.

4. Ludzie (*smart people*) – do stworzenia miasta inteligentnego niezbędne jest społeczeństwo uczące się. Im wyższy poziom wykształcenia mieszkańców miasta, im bardziej kreatywna jest wspólnota miejska, im większa różnorodność kulturowa, tym wyższy, z założenia, jest standard życia w danym mieście. Oczywiście, jak w każdy z obszarów *smart city*, tutaj również ważną rolę odgrywają rozwój zaawansowanych technologii oraz umiejętność wykorzystywania ich przez ludzi w życiu codziennym. Ważne, aby to mieszkańcy byli inicjatorami modernizacji miasta i dążyli do poprawy jakości życia.

5. Jakość życia (*smart living*) – obszar inteligentnego życia jest ściśle powiązany z obszarem *smart people*. Mieszkańcy inteligentnego miasta powinni mieć możliwość zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych, możliwość spędzania w nim wolnego czasu, a także powinni mieć zagwarantowane bezpieczeństwo oraz należyte warunki zdrowotne. Miasto powinno zapewnić społeczeństwu dostęp do infrastruktury społecznej oraz technicznej, dostęp do usług publicznych, wysoki poziom bezpieczeństwa publicznego, a także zadbać o ofertę kulturalno-rozrywkową [Stawasz, Sikora-Fernandez, 2015a, s. 12].

6. Inteligentne zarządzanie (*smart governance*) – zarządzanie miastem można nazwać inteligentnym, kiedy odbywa się ono sprawnie dzięki zintegrowaniu działań władz publicznych, mieszkańców oraz organizacji społecznych. Pomagać w tym mają zaawansowane technologie usprawniające wymianę danych. W tym aspekcie nie może również zabraknąć technik informacyjno-komunikacyjnych, które za zadanie mają wspomagać administrację publiczną w celu obniżenia kosztów jej działań i skrócenia czasu trwania realizacji procesów publicznych. Zadaniem inteligentnego zarządzania w mieście jest wprowadzenie, w miarę możliwości, zasady otwartego rządu (*open government*), polegającej na tym, że mieszkańcy mają pełny dostęp do informacji publicznej, dzięki czemu są zaangażowani w proces rządzenia i mają pośredni udział w postępowaniach decyzyjnych władz lokalnych. W tym miejscu należy również wspomnieć o idei otwartych danych (*open data*), dzięki której dane publiczne są udostępniane w formacie cyfrowym i standardowym, co niesie dając przynosi społeczeństwu zysk poprzez zwiększenie użyteczności danych oraz bardziej większa transparentność działań administracji lokalnej [<http://otwartedane.pl>].



Rys. 1. Obszary funkcjonowania miasta inteligentnego

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.smatr-cities.eu].

INTELIĞENTNA ADMINISTRACJA PUBLICZNA JAKO ELEMENT MIASTA INTELIGENTNEGO

Administracja publiczna według encyklopedii zarządzania to: „Przejęte przez państwo i realizowane przez jego zawisłe organy (...) zaspokajanie zbiorowych i indywidualnych potrzeb obywateli, wynikających ze współżycia ludzi w społecznościach”. Administracja zatem odgrywa ważną rolę organizatorską, operacyjną, a także wykonawczą.

W mieście inteligentnym administracja powinna wykorzystywać technologie informatyczne i telekomunikacyjne podczas obsługi klienta oraz wspomagać się nimi podczas rozplanowywania pracy w instytucji. Koncepcja *smart city* zakłada, że administracja przyczynia się w znacznym stopniu do rozwoju danego miasta, a nawet, że sama jest inicjatorem wszelkich modernizacji. Można więc powiedzieć, że inteligentna administracja jest jednym z najważniejszych elementów *smart city*.

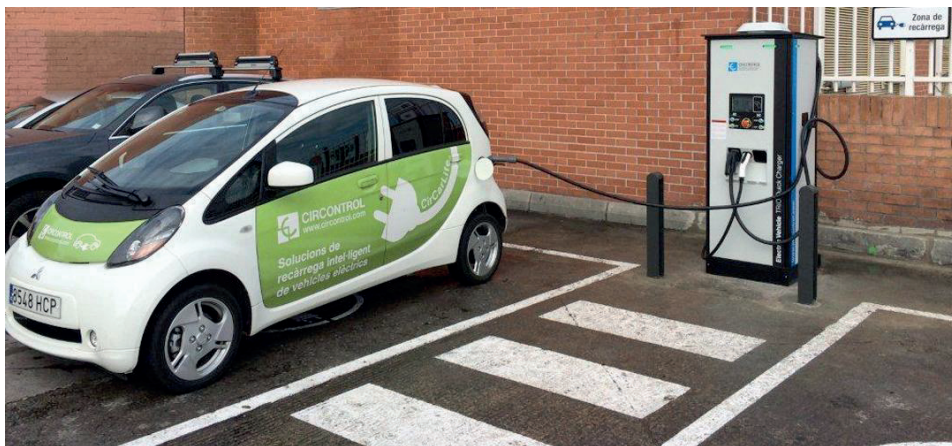
O stopniu nowoczesności administracji publicznej świadczy to, na ile stosuje ona technologie informatyczno-komunikacyjne. Technologie takie można wykorzystywać na przykład do prowadzenia rejestrów publicznych, wydawania dokumentów czy poboru podatków. Korzyści płynące ze z informatyzowania administracji jest wiele – od znacznego zwiększenia wygody związanej z korzystaniem z usług przez obywateli, po usprawnienie pracy urzędników.

PRZYKŁADY MIAST EUROPEJSKICH

BARCELONA

Barcelona to stolica Katalonii i drugie co do wielkości miasto Hiszpanii położone w północno-wschodniej części kraju nad Morzem Śródziemnym. Ludność miasta w roku 2015 wynosiła ponad 1,6 mln [<http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/anuari/cap02/C020103.htm>]. Barcelona jest atrakcyjna ze względu na liczne walory turystyczne, kulturowe, handlowo-usługowe i sportowe.

Barcelona to miasto ukierunkowane na rozwój, które w procesie zarządzania wykorzystuje nowoczesne technologie służące polepszeniu jakości życia mieszkańców. Wdrażanie innowacyjnych rozwiązań jest możliwe m.in. poprzez kooperację ze środowiskiem akademickim, a także przedsiębiorstwami. Projekt uważany za początek metamorfozy Barcelony, zakładający powiązanie wszystkich obiektów publicznych siecią światłowodów, ukończony został przeszło 30 lat temu. Po nim nastąpiło wprowadzanie kolejnych projektów ukierunkowanych na rozwój miasta jako *smart city* [Gotlib, Olszewski, 2016].



Rys. 2. Pojazd elektryczny i stacja w Barcelonie

Źródło: [<http://smartcity.bcn.cat/en/electric-vehicles.html>].

W Barcelonie funkcjonuje inteligentny system transportu, składający się m.in. z inteligentnych skrzyżowań ułatwiających przejście osobom niewidomym, systemu służącego do zarządzania sygnalizacją świetlną w mieście w sytuacjach kryzysowych, nowej sieci autobusowej, która pozwala na optymalizację kosztów i wyższy poziom jakości przewozów w transporcie publicznym, interaktywnych przystanków z dostępem do Internetu, aplikacji „Smart Parking”, pomagającej znaleźć wolne miejsca parkingowe. Dostępna jest także aplikacja „ApparkB”, pozwalająca łatwo i wygodnie zapłacić za parking bez konieczności używania parkometru. Miasto od lat pracuje nad

tym, by zapewnić mieszkańcom bezpieczne i wydajne środki transportu o mniejszym wpływie na środowisko, umożliwiając im łatwiejsze, swobodniejsze podróżowanie. W 2007 roku Barcelona wprowadziła system wypożyczania rowerów miejskich [<http://smarcity.bcn.cat/en/bicing.html>], a także z sukcesem podjęła się wdrożenia pojazdów z napędem elektrycznym. Projekt „Electricvehicles” nie tylko pozwala na ograniczenie emisji zanieczyszczeń, ale jest także energooszczędny. W mieście można skorzystać z wypożyczalni sieci skuterów z napędem elektrycznym. Co więcej, w Barcelonie znajduje się 300 specjalnych stacji, w których można naładować pojazd elektryczny za darmo [<http://smarcity.bcn.cat/en/electric-vehicles.html>].

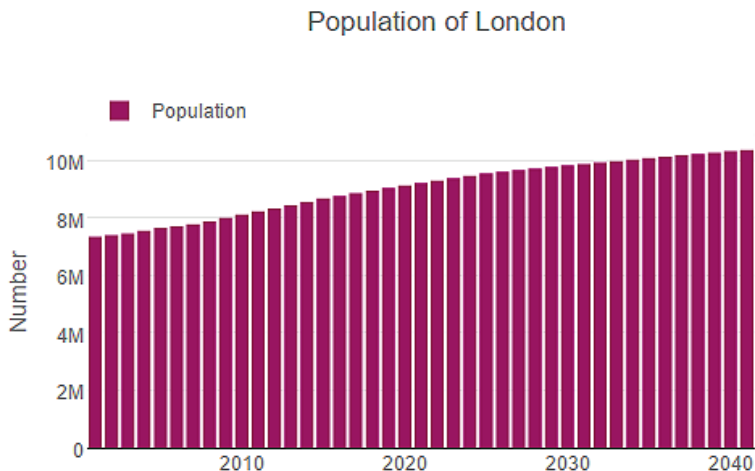
Barcelona stara się zapewnić większe bezpieczeństwo swoim mieszkańcom, np. wdrażając system „Droga do szkoły”, w ramach którego dla uczniów wybrano bezpieczne trasy, zaś dla osób starszych – aplikację „Telecare” której zadaniem jest monitorowanie osób wymagających opieki. Utworzono także aplikację, która oferuje konkretne i dokładne informacje na temat bieżącej lokalizacji w mieście. Składa się ona z setek punktów dostępowych rozmieszczonych w całym mieście – kodów QR lub NFC, do których można uzyskać dostęp za pomocą smartfonu lub innego urządzenia z dostępem do Internetu. „Barcelona Wi-Fi” to usługa, która pozwala na łączenie się z Internetem w wielu miejscach miasta. Punkty dostępowe znajdują się w 193 obiektach komunalnych i 276 miejscach na ulicy [<http://smarcity.bcn.cat/en/barcelona-wi-fi.html>]. Władze miasta wdrożyły także platformę technologiczną usług i rozwiązań dla Barcelony – „City OS”, umożliwiającej pozyskiwanie informacji na temat miasta w sposób sprawny i efektywny. Posiada systemy pozwalające wytworzyć symulacje i przewidzieć miejskie problemy [<http://smarcity.bcn.cat/en/city-os.html>]. W celu ułatwienia kontaktów z administracją publiczną, zaoszczędzenia czasu i lepszej kooperacji powstał portal „Open Data”, poprzez który rada miejska Barcelony udostępnia aktualne informacje publiczne i pozwala na przetwarzanie ich przez mieszkańców [<http://smarcity.bcn.cat/en/projects>]. Stworzono również portal, poprzez który mieszkańcy mogą wypełnić niektóre wnioski za pomocą Internetu bez konieczności odwiedzania urzędu, m.in. wniosek o wydanie dowodu rejestracyjnego czy zmianie miejsca zamieszkania w lokalnej ewidencji ludności. Zastosowanie innowacyjnych koncepcji w Barcelonie przynosi wiele korzyści, m.in. nowe miejsca pracy, wzrost PKB, zwiększenie przepustowości sieci dróg, zmniejszenie emisji CO₂, a także redukcja zużycia litrów wody, polepszenie jakości życia mieszkańców [Stawasz, Sikora-Fernandez, 2015b]. W celu zagwarantowania dalszego rozwoju miasta stworzono aplikację do wysyłania skarg, przedstawiania propozycji czy informacji o zdarzeniach w dowolnym miejscu w Barcelonie.

LONDYN

Kolejnym analizowanym przykładem inteligentnego miasta jest Londyn, stolica Wielkiej Brytanii i największe miasto Unii Europejskiej, ważny ośrodek dla światowych finansów czy bankowości. Populacja tego miasta w 2015 roku przekroczyła ponad 8,6 mln; szacuje się, iż liczba ta będzie dynamicznie wzrastała w kolejnych latach [<https://www.london.gov.uk/press-releases/mayoral/london-population-confirmed-at-record-high>].

Ogromna, nieustannie powiększająca się liczba mieszkańców stwarza wiele wyzwań dla zarządzających miastem. Wzrost liczby ludności powiązany jest z zapotrzebowaniem na nowoczesne rozwiązania, w szczególności w zakresie gospodarki odpadami, komunikacji, transportu czy do-

starczania energii. Londyn to miasto, które było pionierem w udostępnianiu danych publicznych. „The London DataStore” dostarcza szereg informacji ułatwiających życie mieszkańcom, a także takich, na których bazuje wiele innowacyjnych projektów. W mieście działa również program „Dashboard”, określający poziom zatłoczenia miasta, podający aktualności czy dane statystyczne. Londyn wraz z Barceloną, Bolonią i Genuą bierze udział w programie „iCity” organizowanym przez UE, którego celem jest utworzenie platformy, która ma sobie poradzić z *big data*, czyli wielką liczbą danych [Gotlib, Olszewski, 2016].

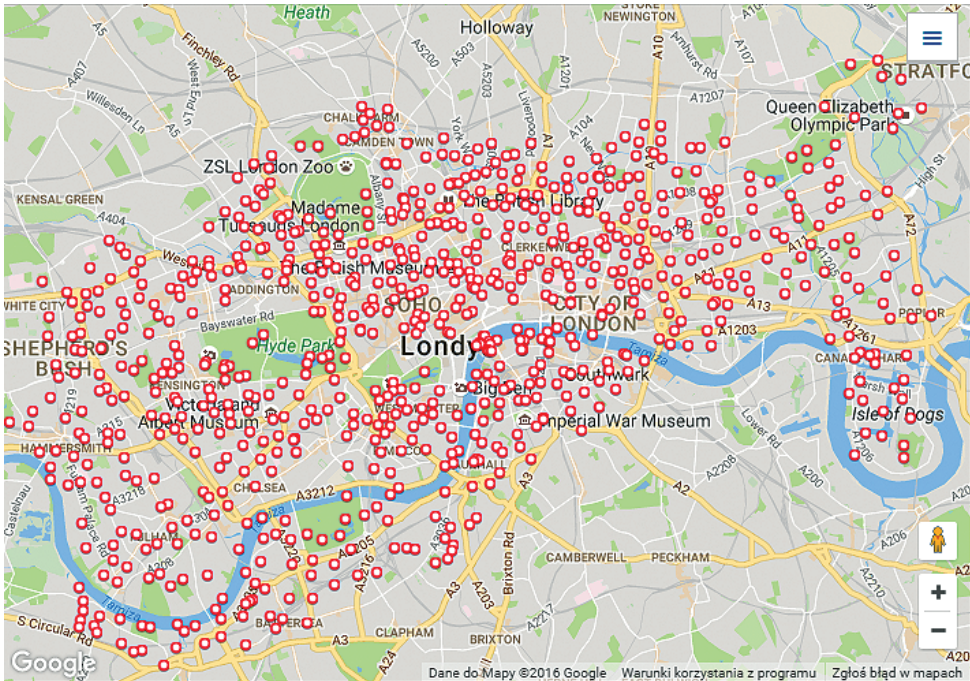


Rys. 3. Prognozowany wzrost liczby ludności w Londynie

Źródło: [<https://data.london.gov.uk>].

Transport, komunikacja miejska i inwestycje z nimi związane stanowią jeden z ważniejszych elementów rozwoju Londynu. Koncepcje zorientowane są głównie na uzyskanie proekologicznych celów. Program „CongestionCharge” oparty jest na podziale miasta na strefy, w których obowiązują odpowiednie opłaty. Są one naliczane automatycznie w oparciu o identyfikację numerów rejestracyjnych. Projekt pozwolił na zmniejszenie liczby samochodów i zatłoczenia w centrum Londynu. Aby ułatwić osobom przesiadającym się do komunikacji zbiorowej, stworzono sieć parkingów *park & ride*. W komunikacji miejskiej jedną z najczęściej wybieranych form płatności jest „Oyster”, czyli karta elektroniczna umożliwiająca zapłatę za przejazd w tramwajach, autobusach, metrze czy kolei naziemnej. Ważny element infrastruktury miejskiej stanowi rozbudowana sieć wypożyczalni rowerów (mieście jest ich ponad 10 000, a stacji, na których można je wypożyczyć, jest 700).

W Londynie ważna jest komunikacja mieszkańców z osobami zajmującymi się administracją publiczną, by lepiej rozumieć potrzeby i stosunek do prowadzonych zmian, a także efekty wdrażanych projektów. Dlatego stworzono „Talk London” – platformę, która jest formą kontaktu burmistrza miasta z jego mieszkańcami.



Rys. 4. Mapa przedstawiająca sieć stacji rowerowych w Londynie

Źródło: [<https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles>].

Inteligentne miasto powinno ograniczać swoje negatywne oddziaływanie na środowisko, dlatego Londyn wciąż poszukuje nowoczesnych rozwiązań w tym zakresie. W mieście znajdują się „zielone pierścienie”, czyli obszary zielone, przez co miasto zaliczane jest do grupy metropolii, w których znajduje się najwięcej parków na świecie. Rozwój infrastruktury Londynu idzie w parze z poszanowaniem zielonych przestrzeni miejskich.

Opracowany przez władze miasta „Smart London Plan” przedstawia dalsze perspektywy rozwoju zgodnie z koncepcją inteligentnego miasta. Zakłada on m.in. przeprowadzenie wśród mieszkańców badań tego, w jakim kierunku miasto powinno się rozwijać, zwiększenie liczby osób posługujących się nowoczesnymi technologiami, współpracę z przedsiębiorstwami, a także innymi miastami, realizowanie inwestycji związanych z gospodarką odpadami, wizualizację 3D podziemnej infrastruktury, zredukowanie liczby kolizji w ruchu drogowym, zapewnienie możliwości bezbłędnej nawigacji w mieście, realizację planu „London Infrastructure Plan 2050” [http://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart_london_plan.pdf].

WROCLAW

Wrocław to miasto położone w południowo-zachodniej Polsce, którego ludność według danych z 2016r. wynosiła 637 075 osób [<http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Tables.aspx>].

Władze metropolii pracują nad strategią „Wrocław 2030” w celu zapewnienia lepszej jakości życia mieszkańców, poprawy dotychczasowej infrastruktury przy zachowaniu przyjaznego środowiska. Wrocław stara się wdrożyć inteligentną administrację, dlatego też udostępnia mieszkańcom otwarte dane, wzorując się na innych miastach europejskich dążących do uzyskania statutu *smart city*.

W ramach Inteligentnego Systemu Transportowego we Wrocławiu powstało nowoczesne centrum zarządzania ruchem, a także system zarządzania ruchem na skrzyżowaniach podłączonych do systemu, stworzono również systemy monitorowania za pomocą ponad tysiąca kamer rozmieszczonych w mieście, systemy analityczne czy portal internetowy zawierający aktualności na temat komunikacji [<http://its.wroc.pl/o-projekcie;jsessionid=8360>].

Transport pasażerski w mieście jest wspierany parkingami *park&ride* czy *bike&ride* zlokalizowanymi przy dworcach czy kluczowych stacjach przesiadkowych. Mają one za zadanie umożliwić podróżnym łatwiejsze przesiadanie się do komunikacji zbiorowej. Wrocław to miasto z największą liczbą stojaków na rowery – znajduje się w nim ponad 70 stacji rowerowych i 235 km tras rowerowych. W mieście stworzono specjalne pasy rowerowe, a na głównych szlakach rowerowych zainstalowano urządzenia do kontroli natężenia ruchu [Bryx, 2014]. W roku 2007 roku w mieście powołano nowe stanowisko urzędnicze do spraw rozwoju ruchu rowerowego. Wrocław jako pierwsze miasto w Polsce wprowadziło w 2010 r. śluzę rowerowe na skrzyżowaniach.

Z proekologicznych projektów realizowanych w stolicy Dolnego Śląska warto wymienić „Wrocławski system ładowania pojazdów elektrycznych”, w ramach którego działa 10 stacji ładowania pojazdów elektrycznych, a planowane są kolejne budowy. Władze rozważają także możliwość poruszania się pojazdów elektrycznych po buspasach czy zwolnienia z opłat parkingowych dla takich pojazdów [<http://www.wroclaw.pl/wroclawski-system-ladowania-pojazdow-elektrycznych>]. Planowane jest także wdrożenie projektu wypożyczalni samochodów elektrycznych.

We Wrocławiu jest 550 punktów dostępu do darmowego miejskiego Internetu; pierwsze działania związane z wprowadzeniem Internetu podjęto we Wrocławiu już w 2004 r. [<http://cui.wroclaw.pl/index.php/miejski-internet>]. Co więcej, w roku 2016 powstała aplikacja „Mobilny asystent mieszkańca”, która umożliwi mieszkańcom dokonywanie rozmaitych zgłoszeń, chociażby dziury w jezdni. W mieście działa również Platforma Informacyjno-Płatnicza Wrocławia, za pomocą której można przez Internet rozliczyć zobowiązania podatkowe, zaś w przyszłości planowane jest rozszerzenie działalności platformy na inne opłaty.

BIBLIOGRAFIA

- Bryx M., *Innowacje w zarządzaniu miastami w Polsce*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2014.
- Gotlib D., Olszewski R., *Smart City. Informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
- <http://cui.wroclaw.pl/index.php/miejski-internet> (18.10.2016).
- <http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Tables.aspx> (18.10.2016).
- <http://smarcity.bcn.cat/en/barcelona-wi-fi.html> (18.10.2016).
- <http://smarcity.bcn.cat/en/bicing.html> (18.10.2016).
- <http://smarcity.bcn.cat/en/city-os.html> (18.10.2016).

- <http://smartcity.bcn.cat/en/electric-vehicles.html> (18.10.2016).
- <http://smartcity.bcn.cat/en/projects> (18.10.2016).
- <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/anuari/cap02/C020103.htm> (18.10.2016).
- <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/anuari/cap02/C020103.htm> (18.10.2016).
- http://www.cyfrowepanstwo.pl/wp-content/uploads/2014/01/sobczak_tiapisz2013.pdf
- <http://www.itspolska.pl> (d03.10.2016).
- http://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart_london_plan.pdf (18.10.2016).
- http://www.pkd.org.pl/pliki/referaty/oskarbski,_jamroz,_litwin.pdf (03.10.2016).
- <http://www.wroclaw.pl/wroclawski-system-ladowania-pojazdow-elektrycznych> (18.10.2016).
- <https://www.london.gov.uk/press-releases/mayoral/london-population-confirmed-at-record-high>(18.10.2016).
- Sikora-Fernandez D., Stawasz D., *Koncepcja Smart City na tle procesów i uwarunkowań rozwoju współczesnych miast*, Wydawnictwo uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.
- Stawasz D., Sikora-Fernandez D., *Koncepcja Smart City w teorii i praktyce zarządzania rozwojem miast*, Placet, Warszawa 2015a.
- Stawasz D., Sikora-Fernandez D., *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją Smart City*, Placet, Warszawa 2015b.

SMART CITY – CONCEPTS AND PERPECTIVES

- **Summary:** The challenge for modern cities is their continuous development, and consequently, the desire to identify themselves with the idea of Smart City. The aim of the study is to analyze the issues related to the Smart City concept. The idea of a Smart City will be defined in the paper and examples of innovative solutions implemented in European cities will be shown. The first chapter presents the theoretical aspects of the Smart City concept such as definition, division into areas of action. The second chapter presents the topic of intelligent public administration. In the last chapter, specific examples of smart cities are presented, such as Barcelona, London and Wrocław. The main premise of the Smart City concept is to make the city a viable modern organization and its inhabitants through modern technology and high-level management. The concept of Smart City is a complex issue and requires integration in different areas, including economy, mobility, environment, management but also aspects related to residents and their quality of life. Every city should strive for “smart” as it involves measurable benefits. The presented examples of cities introduce innovative solutions in various aspects of the organization of city life.
- **Keywords:** urban logistics, intelligent city, intelligent transport system

SYSTEMOWE PODEJŚCIE DO LOGISTYKI REWERSYJNEJ

■ **Streszczenie:** Przedsiębiorstwa walczące o konkurencyjność na rynku muszą przebrnąć przez zawiłości prawa proekologicznego, które komplikuje łatwy i bezpośredni dostęp do potencjalnego klienta. Rozwój firmy jest więc w dużym stopniu zależny od obecnego stanu logistyki rewerycyjnej. Charakteryzuje się ona uporządkowanym przepływem dóbr w powrotnym kierunku pierwotnego przepływu towaru. Logistyka odzysku gwarantuje odpowiednią efektywność procesów. Im szybsza i sprawniejsza wymiana informacji między poszczególnymi ogniwami w łańcuchu dostaw, tym lepiej prosperujące przedsiębiorstwo. W strukturze łańcucha dostaw w logistyce zwrotnej można dokonać podziału na poszczególne jednostki, tzw. aktorów wewnętrznych i zewnętrznych. Od każdej funkcji wymaga się kompletnej i pełnej realizacji działań. Punktualność w początkowych fazach łańcucha wpływa na minimalizację kosztów. Dobra praktyką przedsiębiorstw jest również rezygnacja z opakowań bezzwrotnych na rzecz zwrotnych, co pozwala na zmniejszenie wydatków czy oszczędność czasu. Dążenie do najbardziej optymalnego rozwoju działalności firmy jest jednocześnie z dążeniem do zachowania balansu między ekologią a ekonomią.

■ **Słowa kluczowe:** logistyka rewerycyjna, ekologia, podejście systemowe

WSTĘP

Wymogi współczesnej cywilizacji powodują, że obecnie szczególną uwagę przykłada się do działań związanych z ochroną środowiska i efektywnym zarządzaniem jego zasobami. Według Michaela E. Portera, amerykańskiego ekonomisty będącego profesorem i kierownikiem Instytutu Strategii i Konkurencyjności na Harvard Business School, właściwie zaprojektowane standardy ochrony środowiska mogą stymulować innowację wśród firm, które stają się bardziej konkurencyjne. Autor wychodzi również z założenia, że wszystkie czynności, takie jak: produkcja, cykl życia produktu, logistyka rewerycyjna itd., jako całościowo wpływają na poziom konkurencyjności rynku. W ostatnich latach zauważa się wyraźny wzrost zainteresowania optymalizacją procesów logistycznych wspierających różne rodzaje działań z zakresu odzysku wartości z wyrobów będących w fazie użytkowej, m.in. poprzez ponowne użycie, regenerację, recykling, przetworzenie. Logistyka zwrotna odgrywa niezwykle ważną rolę w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Wszelkie fazy, od procesu wytworzenia produktu, poprzez dalszą eksploatację oraz ponowne użycie, wymagają znacznego udziału logistyki zwrotnej.

J. Szołtysek logistykę rewerycyjną definiuje jako ogół procesów zarządzania przepływami odpadów i informacji od miejsc ich powstawania do miejsca ich przeznaczenia w celu odzyskania wartości (poprzez naprawę, recykling czy przetworzenie) lub właściwego składowania w taki sposób, by przepływy te były efektywne ekonomicznie i minimalizowały negatywny wpływ odpadów na środowisko naturalne człowieka [Szołtysek, 2009].

PRAWO JAKO CZYNNIK NAPĘDZAJĄCY LOGISTYKĘ REWERSYJNĄ I WPLYWAJĄCY NA PRZETWÓRSTWO ODPADÓW

Jednym z czynników napędzających rozwój logistyki zwrotnej jest wprowadzenie przez państwo przepisów i ustaw, które wymuszają na przedsiębiorcach odpowiednie postępowanie z odpadami. Są to np.:

- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej (Dz.U. z 2001 r. Nr 63, poz. 639);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 r., poz. 21);
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi (Dz. U. 2013 r., poz. 888).

Pierwszy akt prawny dotyczący gospodarki niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej określa m.in. obowiązki przedsiębiorców wprowadzających na teren kraju produkty. W dokumencie można również odnaleźć zasady postępowania z odpadami powstałymi z danych produktów oraz ustalenia i pobierania tzw. opłaty produktowej. Opłata produktowa to rodzaj opłaty ekologicznej, której wprowadzenie zobowiązało przedsiębiorców wprowadzających na rynek krajowy towary w opakowaniach do konieczności zapłaty pewnej sumy. Zastosowanie tego rozwiązania ma na celu wmuszenie na firmach bardziej efektywnej działalności w obrębie recyklingu i ekologii [Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. ...].

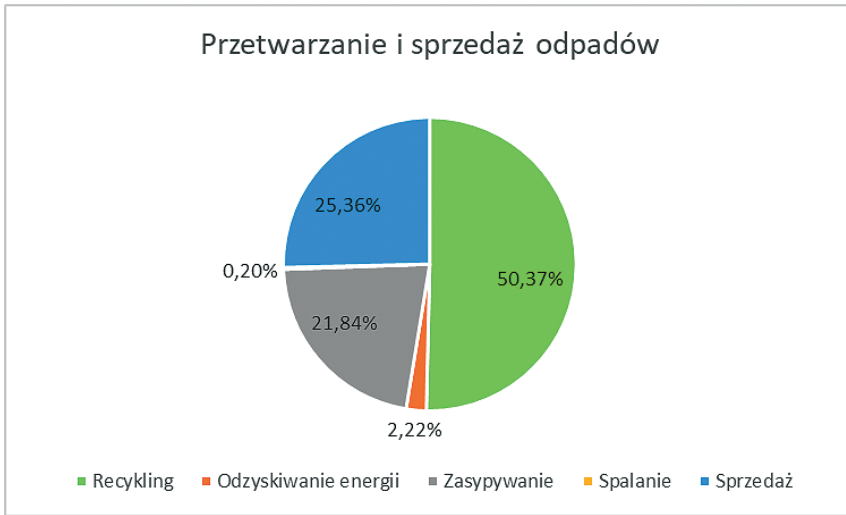
Druga wymieniona ustawa dotycząca odpadów określa środki, jakie służą do ochrony i zmniejszania negatywnego wpływu na naturalne środowisko, życie i zdrowie ludzkie. Akt prawny precyzuje zasady wytwarzania odpadów, gospodarowania nimi oraz zasady ograniczające, ogólne skutki użytkowania zasobów i poprawiające efektywność działalności w tym zakresie [Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. ...].

Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi określa wymogi dotyczące opakowań wprowadzanych do obrotu. Ponadto zawiera zasady:

- funkcjonowania organizacji odzysku opakowań;
- postępowania z opakowaniami czy odpadami opakowaniowymi;
- ustalenia i pobierania opłaty produktowej [Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. ...].

Nowelizacji uległ również kodeks pod kątem gospodarki odpadami, co skłoniło wiele przedsiębiorstw produkcyjnych do usprawnienia procesów logistyki rewersyjnej poprzez głębsze spojrzenie całościowe na przepływ strumieni towarów i usług w kierunku odwrotnym do pierwotnego.

W 2012 r. łączna ilość odpadów wytworzonych w Polsce przez wszystkie działalności i gospodarstwa domowe wyniosła 163 378 ton. Ponad 98% wszystkich odpadów przetworzono z czego 50,37% przekazano do recyklingu, a 21,84% wykorzystano do zasypywania wykopów tam, gdzie prowadzone były roboty ziemne. Prawo Unii Europejskiej nakłada na przedsiębiorstwa obowiązek odzysku energii z odpadów i wręcz zabrania składowania tych frakcji, które mają wartość jako paliwo odnawialne. Dyrektywy unijne mówią, że do roku 2020 50% odpadów ma być poddawanych w Polsce odzyskowi, w tym termicznemu. W roku 2012 w Polsce 2,42% odpadów poddano spalaniu, w tym 2,22% z odzyskiem energii, a 0,20% bez jej wytworzenia. Ponad 25% przedsiębiorców



Rys. 1. Przetwarzanie i sprzedaż odpadów, Polska 2012 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Eurostat Statistics Explained, 2015].

zdecydowało się na sprzedaż odpadów, które mogą być ponownie wykorzystane w innych procesach produkcyjnych [Eurostat Statistics Explained, 2015]. Rysunek 1 przedstawia procentowy udział działań w obrębie przetwarzania odpadów.

LOGISTYKA W ZNACZENIU TRADYCYJNYM I REWERSYJNYM

Termin „logistyka zwrotna” (*reverse Logistics*) nie pokrywa się z powszechnie znanym pojęciem logistyki tradycyjnej, której cechą charakterystyczną jest to, iż przepływ dóbr, różnych produktów, począwszy od fazy produkcji, a następnie idący przez kolejnych pośredników do klientów docelowych, przebiega w kierunku „do przodu” (*forward logistics*). Oznacza to, że w momencie dostarczenia towaru klientowi, który jest jednocześnie końcowym ogniwem łańcucha dostaw, proces logistyczny uważa się za skończony. Według klasycznych definicji i wyjaśnień pojęcie „logistyka” jest powiązane z nieodłącznymi zwrotami, takimi jak: planowanie, realizowanie, kontrolowanie, wydajność, efektywność, zapasy, produkty końcowe, informacje. Tabela 1 przedstawia zestawione z sobą najważniejsze charakterystyczne cechy logistyki tradycyjnej oraz logistyki rewersyjnej [Grabara, Nowakowska].

Tam, gdzie logistyka tradycyjna ma koniec, logistyka rewersyjna dopiero zaczyna swój cykl i tworzy pewnego rodzaju wartość dodatkową, dodaną w powrotnym kierunku pierwotnego przepływu towaru w danym procesie logistycznym. Logistyka odzysku nie tylko ma inne miejsce w zarządzaniu łańcuchem dostaw, ale również inne czynności, które są realizowane przez inne podmioty niż w łańcuchu tradycyjnym.

Tabela 1. Charakterystyczne cechy logistyki tradycyjnej i zwrotnej

Forward logistics	Reverse logistics
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dość łatwe prognozowanie ▪ Dystrybucja z jednego punktu do wielu ▪ Jednolita jakość produktu ▪ Jednolite opakowanie produktu ▪ Określone miejsca docelowe i trasy ▪ Określone opcje decyzji ▪ Ujednolicona wycena ▪ Szybkość ▪ Wyraźne koszty zakłócenia ▪ Konsekwentne zarządzanie zapasami ▪ Cykl życia produktu kontrolowanego ▪ Łatwe negocjacje w łańcuchu dostaw ▪ Znane metody marketingowe ▪ Duża przejrzystość procesów 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nieprzewidywalne prognozy ▪ Dystrybucja z wielu punktów do jednego ▪ Różna jakość produktu ▪ Uszkodzone opakowanie produktu ▪ Nieokreślone miejsca docelowe i trasy ▪ Nieokreślone opcje decyzyjne ▪ Ceny zależą od wielu czynników ▪ Prędkość nie jest konieczna ▪ Koszty dystrybucji są mniej widoczne ▪ Niekonieczne zarządzanie zapasami ▪ Złożoność cyklu życia produktu ▪ Skomplikowane negocjacje w łańcuchu dostaw ▪ Skomplikowany przez wiele czynników marketing ▪ Mała przejrzystość procesów

Źródło: opracowanie własne.

LOGISTYKA ZWROTNA JAKO SYSTEM

Aby zagwarantować odpowiedni poziom efektywności zadań stawianych przed logistyką zwrotną, procesy oraz działania w niej zachodzące powinny być rozpatrywane w sposób systemowy. Rysunek 2 przedstawia strukturę powiązań procesów logistyki zwrotnej.

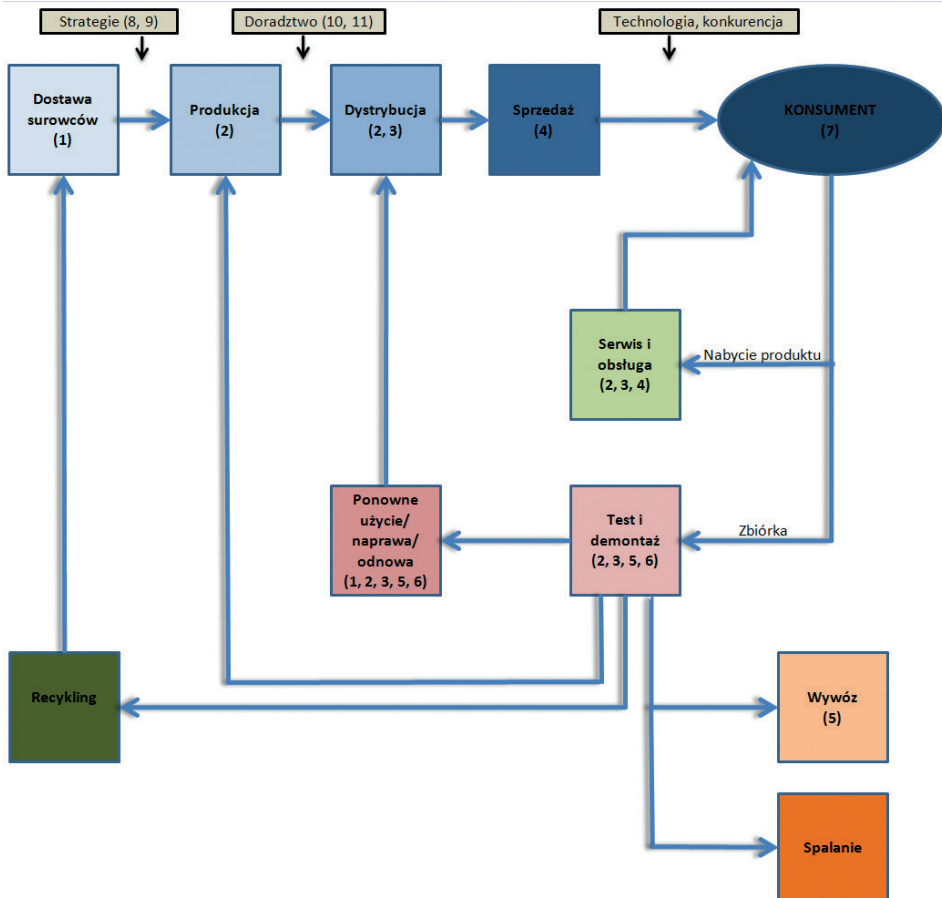
Poszczególne zadania między danymi ogniwami w łańcuchu na rys. 2 są realizowane przez różne wyspecjalizowane jednostki. Zauważa się, że przedsiębiorstwo funkcjonuje najlepiej wtedy, gdy między aktorami następuje szybka wymiana informacji, jest chęć współpracy oraz wspólny cel – rozwijanie firmy. Podział na aktorów przebiega następująco:

Aktorzy wewnętrzni:

1. Dostawca
2. Producent sprzętu
3. Dostawca usług logistycznych
4. Detalista/agent
5. Firma zajmująca się odpadami komunalnymi
6. Firma zajmująca się odpadami handlowymi

Aktorzy zewnętrzni:

7. Konsument
8. Decydenci
9. Organizacje branżowe
10. Maklerzy
11. Doradztwo organizacyjne



Rys. 2. Łańcuch dostawy i zwrotu danego towaru

Źródło: opracowanie własne na podstawie [PricewaterhouseCoopers, 2008, s. 14–23; Le Blanc, 2006, s. 1–23].

W powyższym podziale rozróżniono aktorów wewnętrznych i zewnętrznych. Podmioty działające wewnątrz łańcucha powinny ze sobą ściśle współpracować, chociażby ze względu na wpływ poszczególnych działań jednostek na kolejne etapy w łańcuchu dostaw. Tę zależność powinno się dostrzegać na przykład w relacji między producentem dóbr, sprzętu a dostawcami surowców, od których wymaga się dostarczenia produktów *Just in Time* (dokładnie na czas). Jeżeli początkowa faza łańcucha dostaw przebiega pomyślnie i wszystko odbywa się punktualnie, to produkcja sprzętu powinna mieć zminimalizowane koszty. Zazwyczaj odbywa się to za sprawą zwiększonych kosztów niezbędnych surowców, co ostatecznie może dać niekoniecznie korzystny bilans wydatków. Inne konflikty interesów mogą dotyczyć lokalizacji firmy: coraz częściej przedsiębiorstwa decydują się na przeniesienie swojej siedziby do Azji, między innymi ze względu na niższe koszty produkcji towarów. Wcześniej wspomniane firmy takiej samej decyzji oczekują od swoich do-

tychczasowych dostawców, dla których najczęściej jest to nieopłacalne. Niezgodność zdań w tej kwestii niejednokrotnie prowadzi do upadku firmy, tymczasem przedsiębiorstwa decydujące się na zmianę lokalizacji lepiej prosperują niż firmy, które rezygnują z przeprowadzki. Również w sprawach recyklingu warto dążyć do porozumienia między stronami odpowiedzialnymi za odpady a firmami zajmującymi się energetyką. Współdziałanie przedsiębiorstw prowadzi do poprawy projektów, wyrobów, lepszej jakości usług, a także do bardziej efektywnego zarządzania zapasami.

Przedsiębiorstwa, aby efektywnie prosperować, w obecnych czasach są zmuszone do znalezienia równowagi między ekologią a ekonomią. Aby zachować ten balans, powinno dążyć się do satysfakcjonujących rozwiązań dla zarówno strony produkującej towar, jak i decydentów firmy. Przykładową sporną sytuacją między uprzednio wspomnianymi dwoma ogniwami w przedsiębiorstwie może być przymusowe ograniczenie transportu, wynikające z restrykcji środowiskowych, które wypływają kolejno na dystrybucję materiałów trafiających do recyklingu. Rozbieżność zdań w sprawach dotyczących ekologii można zauważyć w sytuacji, gdy firma decyduje się na spalanie pozostałych z produkcji surowców czy produktów, które w ramach logistyki recykulacji wróciły z powrotem. Wynika z tego, że spalanie wiąże się z mniejszymi kosztami niż recykling, a procesowi spalania towarzyszy wytwarzanie energii, która w tym przypadku jest czynnikiem pozytywnym. Jednakże wizja mniejszych wydatków nie zawsze jest stawiana na pierwszym miejscu. Przedsiębiorstwa, którym zależy na powiększaniu liczby odbiorców, stawiają na obecnie panujące na rynku trendy i rozwiązania ekologiczne, często idące w parze z poniesionymi stratami czy mniejszymi zyskami, będące wynikiem ograniczenia transportu. Taka ekologiczna reklama nie tylko przyciąga ludzi, ale również buduje w społeczeństwie świadomość by wybierać produkty, które potem trafiają do ponownego użytku czy recyklingu i ograniczają powiększanie się składowisk śmieci. W opisaney w poprzednim zdaniu sytuacji może powstać konflikt dotyczący konsumenta. Mimo że większość klientów jest świadomą znaczenia dbania o środowisko, to wciąż jednocześnie wymagane jest utrzymanie wysokiej jakości produktów, które nie zawsze idą w parze z recyklingiem czy biodegradowalnością. Te sytuacje uświadamiają, jak ważnym aspektem jest przepływ informacji między odpowiednimi jednostkami w przedsiębiorstwie. Obecnie znaczenie mają firmy, które są w stanie szybko zareagować na problem, który może wystąpić zarówno w grupie tzw. trudnych odbiorców, jak i na skutek złej produkcji czy dystrybucji [Krikke].

OPAKOWANIA ZWROTNE, JEDNOKROTNEGO UŻYTKU I Z TWORZYWA SZTUCZNEGO

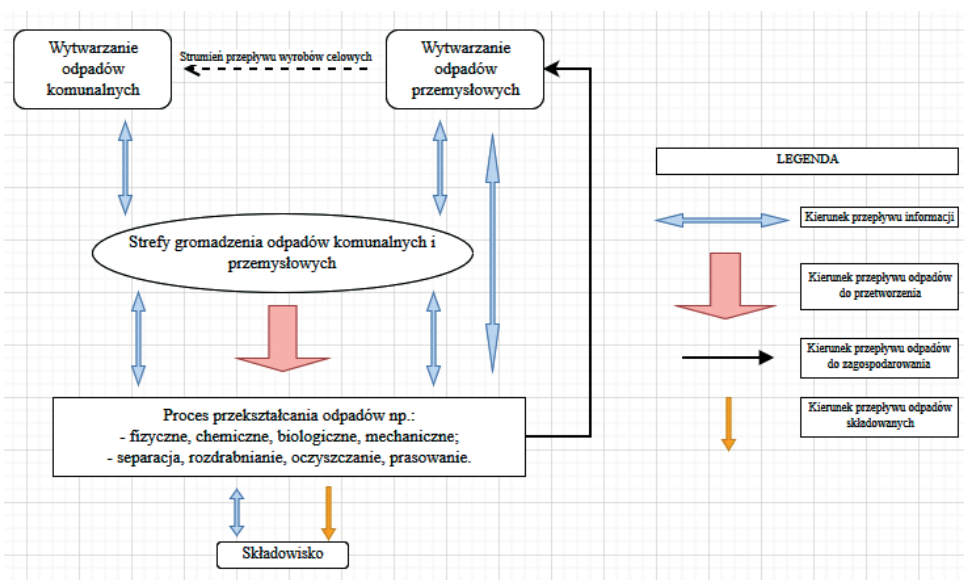
W logistycznym łańcuchu dostaw istnieją dwa zasadnicze systemy opakowań mianowicie: system opakowań zwrotnych oraz system opakowań bezzwrotnych. Najlepszym przykładem opakowań zwrotnych są butelki, na które nakładana jest kaucja. Kaucja na butelki na napoje jest znana i stosowana w wielu krajach. Najbardziej popularna jest kaucja na butelki na piwo. W przypadku systemu dla opakowań wielokrotnego użytku do wprowadzenia kaucji posłużyła motywacja ekologiczna. Szklaną butelkę na wodę mineralną w latach 80. można było wykorzystać 42 razy, a butelki na napoje orzeźwiające zawierające dwutlenek węgla – 37 razy [Pawelas, 2013]. System logistyki rewersyjnej swoje działanie zaczyna w momencie, kiedy klient zwraca opakowa-

nie do miejsca, w którym odbywa się zbiórka. Zwrócone przez klientów za kaucją butelki wracają do hurtowni za sprawą transportu, który dostarcza nowe produkty do sprzedawcy detalicznego, a puste opakowania zabiera. Butelka przechodzi wieloetapowy proces „testu i demontażu”. Na początek eliminuje się opakowania uszkodzone, które nie nadają się do ponownego użycia lub naprawy, takie opakowania przekazywane są do recyklingu i ponownie są wykorzystywane jako surowiec. Zwrotne pojemniki na napoje, które można ponownie użyć, poddawane są procesowi mycia, a następnie napełniane produktem i przekazywane do magazynu dystrybucji.

Logistyka zwrotna dotyczy nie tylko zwracanych dóbr, ale również recyklingu. W logistycznym systemie gospodarki odpadami realizowane są następujące procesy:

- gromadzenie odpadów u źródła wytworzenia,
- transport odpadów od miejsca nadania do miejsca odbioru,
- realizacja procesów przetwarzania (np. sortowanie, separacja, rozdrabnianie, oczyszczanie, prasowanie i inne) [Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. ...].

Rysunek 3 przedstawia uproszczony schemat systemu gospodarki odpadami z uwzględnieniem kierunku przepływu strumieni generowanych odpadów oraz informacji z nimi związanych.



Rys. 3. Schemat gospodarki odpadami

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Zwolińska, 2012].

Według danych Koalicji Edukacji Ekologicznej Polacy opróżniają rocznie 110 tysięcy ton butelek, a jedna tona to 25 tysięcy sztuk, z czego roczny odzysk to ok. 50 tysięcy ton w skali kraju (dane za 2009 rok) [Koalicja Edukacji Ekologicznej]. Znaczna większość z nich łąduje na wysypiskach śmieci, gdzie co prawda, nie emituje bezpośrednio szkodliwych substancji, ale zanieczyszcza

środowisko. Plastikowe butelki zamiast do powtórnego przetwarzania trafiają również do lasów czy pieców, mimo że plastik jest łatwiejszy do powtórnego przetworzenia. Rozwiązanie przyjęte w Niemczech jest nietypowe i zarazem godne uwagi: od roku 2005 w tym kraju obowiązuje kaucja na butelki jednorazowego użytku, która w innych krajach nie jest tak bardzo popularna jak u naszych zachodnich sąsiadów. Puste butelki po produktach zakupionych w niemieckich supermarketach skupowane są w automatach. Opakowanie po wrzuceniu do skupującej maszyny jest skanowane i zostaje z niego sczytany kod kreskowy. Po oddaniu butelek automat drukuje paragon, na podstawie którego w kasie można wypłacić gotówkę lub wykorzystać go jako kupon. Zgromadzone w automatach butelki transportowane są potem do miejsca ich odbioru, a następnie poddawane procesom przetwarzania. Tym samym przy wytwarzaniu produktów wzrasta poziom wykorzystania surowców wtórnych, co przyczynia się do ochrony zasobów pierwotnych. W naszym kraju Ministerstwo Środowiska rozważa taki sposób postępowania z butelkami PET (PET – tworzywo sztuczne, politereftalan etylenu).

PODSUMOWANIE

Każda firma mająca na celu bycie konkurencyjną i maksymalnie efektywną powinna traktować logistykę reweryjną jako jeden z ważniejszych elementów strategii przedsiębiorstwa. To właśnie logistyka zwrotna odgrywa coraz większą rolę w kontakcie z klientem. Konsument, który czuje się traktowany indywidualnie, mogący bezproblemowo zwrócić uszkodzony czy nietrafiony towar bądź też mający możliwość pozbycia się w zgodzie z naturą zużytych, zbędnych produktów, na pewno rozważy dalsze korzystanie z usług danego przedsiębiorcy. Racjonalne, mądre zarządzanie surowcami i późniejsze, konsekwentne wykorzystywanie ich, towarzyszące jednoczesnemu progresowi procesowi zwrotów, jest zatem jednym z priorytetów systemu logistyki reweryjnej.

BIBLIOGRAFIA

- Aleksandrowicz J., Chwastek K., *Logistyka reweryjna – analiza obiegu opakowań zwrotnych*, 2013.
- Czech Ł., *Co to jest opłata produktowa*, 2012, <https://www.experto24.pl/ochrona-srodowiska/gospodarka-odpadami/co-to-jest-oplata-produktowa.html#.WfxvxojdJIV> [dostęp: 2017.11.02].
- Statystyki dotyczące odpadów*, 2015, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/pl [dostęp: 2017.11.02].
- Gajewska T., Szkoda M., *Logistyka zwrotna jako nowoczesna forma gospodarki odpadami*, 2016.
- Grabara I., Nowakowska A., *Reverse logistics as the element of enterprise management*.
- Koalicja Edukacji Ekologicznej, *PET*, <http://www.recykling.pl/recykling/index/page/KEE/> [dostęp: 2017.10.29].
- Krikke H., *Partnerships in reverse logistics: OR-model building in view of practical developments*.
- Le Blanc H.M., *Closing loops in supply chain management: Design in greverse supply chains for end-of-life vehicles*, Tilburg, Center for Economic Research, 2006, s. 1–23.
- Lysenko-Ryba K., *Logistyka zwrotna jako źródło korzyści konkurencyjnych*, 2015.
- Merkisz-Guranowska A., *Logistyka recyklingu odpadów, jako jeden z elementów systemu logistycznego Polski*, listopad 2010.
- Pawelas A., *Ekologiczny aspekt butelki zwrotnej*, 2013, <http://www.moj-ogrodnik.pl/ekologia/Ekologiczny-aspekt-butelki-zwrotnej-768-a/str0> [dostęp: 2017.10.29].

PricewaterhouseCoopers, *Reverse Logistics, How to realise an agile and efficient reverse chain within the Consumer Electronics industry*, Integrated Supply Chain Solutions, May 2008, s. 14–23.

Słowiński B., *Wprowadzenie do logistyki*, Koszalin 2008, s. 115–123.

Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej (Dz.U. z 2001 r. Nr 63, poz. 639).

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 r., poz. 21).

Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi (Dz. U. 2013 r., poz. 888).

Witkowski K., *Aspekt logistyki zwrotów i recyklingu*, 2015.

Zwolińska B., *Modelowanie logistycznych przepływów w systemach gospodarki odpadami*, 2012.

A SYSTEMATIC APPROACH FOR REVERSE LOGISTICS

▪ **Summary:** Enterprises fighting for competitiveness on the market have to get through the progressive environmental law, which complicates direct access to a potential customer. Therefore, the company's development is dependent on the current state of reverse logistics. It is characterized by an ordered flow of goods in the „backward” direction of the original flow of goods. Recovery logistics guarantees adequate efficiency process. The faster and more efficient exchange of information between individual links in the supply chain, the more prosperous the enterprise. In the structure of the supply chain, occurring in reverse logistics, it is possible to divide into individual units of the so-called internal and external actors. Punctuality in the initial stages of the supply chain affects the minimization of costs. A good company achievement is also the resignation from non-returnable packaging in favor of returnable packaging. Such a move allow to reduce expenses or save time. Striving for the most optimal development of the company's operations is simultaneous with striving to maintain the balance between ecology and economy.

▪ **Keywords:** reverse logistics, ecology, systemic approach

POJAZDY AUTONOMICZNE W TRANSPORCIE PASAŻERSKIM I TOWAROWYM – SZANSE I ZAGROŻENIA

▪ **Streszczenie:** W XXI wieku bardzo szybko rozwijają się nowoczesne technologie. Jedną z nich są pojazdy autonomiczne w transporcie pasażerskim i towarowym. Pierwsze badania w tym zakresie zostały przeprowadzone w latach 20. XX wieku. Od tego czasu największe koncerny motoryzacyjne starają się wyprzedzić konkurencję i zaprezentować jako pierwsze tę zaawansowaną technologię w wersji użytkowej. Obecnie społeczeństwo jest na etapie testowania pojazdów autonomicznych na ogólnodostępnych szlakach komunikacyjnych. W tej sytuacji pojawiło się istotne pytanie: jakie konsekwencje przyniesie popularyzacja samochodów samosterowalnych oraz jaki jest stosunek społeczeństwa do nowej technologii?

W opracowaniu, na podstawie dostępnej literatury, przedstawiono najbardziej prawdopodobne następstwa implementacji nowoczesnych systemów. Dodatkowo uwzględniono rys historyczny oraz założenia techniczne opisywanej innowacji. W zakresie tematyki badań w listopadzie 2017 przeprowadzono badania w formie ankiety internetowej. Wzięło w nich udział 150 respondentów. Ankietowani odpowiadali na pytania dotyczące ich wiedzy na temat pojazdów sterowanych przez autopilota oraz ich osobistego nastawienia do komputerowych systemów kierujących pojazdami kołowymi. Celem badania było określenie możliwości wdrożenia tej technologii do praktyki gospodarczej. Akceptacja przez użytkowników jest bowiem warunkiem koniecznym sukcesu innowacji. Z badań wynika, że może wystąpić opór społeczny, który opóźni lub całkowicie zablokuje rozwój nowej technologii. Wielu badanych ma świadomość pozytywnych skutków wynikających z popularyzacji pojazdów autonomicznych, jednak istnieje również znacząca grupa, według której autopilot w samochodach przyniesie więcej strat niż korzyści.

▪ **Słowa kluczowe:** transport pasażerski i towarowy, autonomiczny samochód, szanse, zagrożenia

WSTĘP

Pojazd autonomiczny to pojazd, który może poruszać się w otaczającym go środowisku bez potrzeby angażowania do tego procesu człowieka. Jest to rodzaj samochodów, pojazdów ciężarowych i innych pojazdów kołowych, które są zdolne do poruszania się po drogach. Wyróżnia je fakt sterowania wyłącznie przez komputer. Technologie wykorzystywane w tym procesie to: LIDAR, RADAR, GPS, kamery i wiele innych¹.

Pierwsze badania związane z pojazdami autonomicznymi były prowadzone w latach 20. XX wieku. W tym czasie zostały podjęte próby stworzenia samochodu sterowanego bez udziału człowieka. Przedsięwzięcie niestety nie zakończyło się sukcesem. Stworzyło jednak podwaliny pod uruchamianie kolejnych projektów, których celem była budowa auta autonomicznego.

¹ S. Gehrig, F. Stein, *Dead reckoning and cartography using stereo vision for an autonomous car*, Intelligent Robots and Systems, Kyongju 1999.

Następna próba, tym razem bardziej udana, rozpoczęła się w 1987 roku. Projekt nosił nazwę „Eureka Prometheus” i trwał 8 lat. Organizacjami współtworzącymi były szkoły wyższe i firmy motoryzacyjne z całej Europy. To w trakcie trwania tego przedsięwzięcia zaprojektowano nowe technologie, dziś bardzo powszechne w autach klasy wyższej i średniej. Należą do nich m.in.: LKAS (*Lane Keep Assist System*), kontrolujący położenie samochodu względem pasa ruchu, po którym się porusza, czy DSMS (*Driver Status Monitoring System*), sprawdzający w czasie rzeczywistym kondycję kierowcy, co pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa na drodze. Projekt zakończono w 1995 roku, a jego zwieńczeniem był przejazd po niemieckiej autostradzie zmodyfikowanego mercedesa klasy S poruszającego się autonomicznie, jedynie pod nadzorem człowieka.

CEL I METODYKA BADAŃ

Ze względu na nieustannie rosnący stopień automatyzacji procesów postanowiono bliżej przyjrzeć się tematyce pojazdów autonomicznych. W pracy przyjęto dwa cele główne. Pierwszym z nich było przedstawienie hipotetycznych szans oraz zagrożeń, jakie niesie za sobą wprowadzenie pojazdów autonomicznych do codziennego użytku. Drugim zamierzeniem było zbadanie opinii społeczeństwa na temat samochodów poruszających przy pomocy autopilota.

Proces pracy nad artykułem można podzielić na dwa etapy, w których wykorzystano różne metody badawcze. Jedna z części polegała na analizie literatury przedmiotu w postaci różnorodnych artykułów o tematyce pojazdów samosterowalnych. Miała ona charakter opisowy, co umożliwiło przedstawienie spekulowanych rezultatów w przypadku wprowadzenia owej innowacji. Na dalszym etapie pracy stworzono arkusz pytań mający postać ankiety, który umożliwił zbadanie postawy respondentów oraz czynników, jakie uważają oni za ważne w tematyce samochodów autonomicznych. Wyniki badań zostały przedstawione w formie opisowej oraz graficznej w postaci wykresów. Badanie przeprowadzono w listopadzie 2017 roku.

ZAŁOŻENIA TECHNICZNE I KLASYFIKACJA POJAZDÓW

Prawie każdy samochód po przejściu koniecznych modyfikacji i zainstalowaniu niezbędnych urządzeń może poruszać się bez udziału człowieka. Zbudowanie pojazdu autonomicznego, bazując na fabrycznie produkowanych modelach, wymaga jednak zadbania o dwa najważniejsze aspekty:

- różnego rodzaju sensory – RADARY, LIDARY, kamery czy pozycjonowanie GPS, umożliwiające analizę położenia obiektów w bliższym i dalszym otoczeniu, łącznie z pozycją pojazdu w układzie;
- pokładowy system komputerowy, który w czasie rzeczywistym przetwarza dane zgromadzone przez sensory.

Na takich podstawowych założeniach konstruowane są zaawansowane systemy sterowania pojazdem bez udziału człowieka, również w autach fabrycznie przygotowywanych do autonomicznej jazdy².

² S. Gehrig, F. Stein F., wyd. cyt.

W 2013 roku organizacja odpowiedzialna za bezpieczeństwo na amerykańskich autostradach – National Highway Traffic Safety Administration – opublikowała klasyfikację poziomu zautomatyzowania pojazdów. Potrzeba stworzenia takiego opracowania wyniknęła z dynamicznego rozwoju technologii i coraz bardziej widocznych aspiracji do zbudowania w pełni zautomatyzowanych, autonomicznych pojazdów, prezentowanych przez producentów z branży motoryzacyjnej:

- poziom 0 – kierowca jest zmuszony do kontrolowania wszystkich systemów sterowania – hamulce, gaz, sterowanie itp.,
- poziom 1 – automatyka wybranych układów; kierowca nadal obsługuje wszystkie systemy, ale niektóre z nich są dodatkowo wspomagane lub mogą aktywować się samodzielnie, np. ESP, ABS, automatyczne hamowanie;
- poziom 2 – wspólne działania zautomatyzowanych układów, zwalniające kierowcę z konieczności ich obsługi, np. adaptacyjny tempomat i system utrzymania pojazdu w pasie ruchu;
- poziom 3 – poziom tzw. automatyzacji samojezdnej; samochody na tym poziomie są w stanie przejąć od kierowcy pełną kontrolę nad prowadzeniem w określonych warunkach; prowadzący auto jest zobligowany do stałej kontroli działania systemu; samochody sklasyfikowane w tej grupie nie mogą wymagać od nadzorującego natychmiastowego przejęcia kontroli nad maszyną;
- poziom 4 – pełna autonomia; kierowca odpowiada jedynie za wprowadzenie adresu miejsca docelowego, po czym nie musi w trakcie podróży ani przez chwilę nadzorować działania systemu³.

Po drogach w dzisiejszych czasach porusza się coraz mniej pojazdów, które moglibyśmy sklasyfikować jako te o poziomie automatyzacji równym 0. Większość aut poruszających się nawet po Polsce, gdzie ponad 76% zarejestrowanych to maszyny mające ponad 10 lat⁴, posiada różnego rodzaju systemy wspomagające kierowcę, takie jak ESP czy ABS, które wskazują na 1. poziom automatyzacji według klasyfikacji NTHSA. Pojazdy produkowane z użyciem najnowszych technologii i możliwości, na jakie pozwalają, kierują je do grupy 3. Taką maszyną jest na przykład model Tesla S, której autopilot jest na tyle rozbudowany, że w określonych warunkach może kierować pojazdem samodzielnie, choć nadzór człowieka i gotowość do reakcji w razie niebezpieczeństwa są konieczne, wręcz zalecane przez producenta. Do tej pory nie skonstruowano pojazdu, który można zaliczyć do grupy 4 – całkowicie autonomicznego, mogącego dowieźć pasażera z punktu A do punktu B, bez jego jakiegokolwiek ingerencji, w każdych warunkach, łącznie z brakiem potrzeby nadzorowania działania auta.

Do wprowadzenia pojazdów autonomicznych do codziennego użytku nie jest potrzebna budowa nowej lub radykalna modyfikacja istniejącej infrastruktury. W krajach rozwiniętych sieć dobrze oznakowanych dróg publicznych, przeznaczonych dla pojazdów prowadzonych tradycyjnie, przez człowieka, może zostać wykorzystana również przez pojazdy sterowane przez komputer.

³ National Highway Traffic Safety Administration, *U.S. Department of Transportation Releases Policy on Automated Vehicle Development*, Washington 2013.

⁴ D. Turek (red.), *Transport – wyniki działalności w 2015 r.*, Warszawa 2016.

Dla zapewnienia większej niezawodności systemów zbierających dane z otoczenia prawdopodobnie byłoby konieczne wyposażenie dróg niższej klasy w znaki poziome, takie jak linie ograniczające pasy ruchu. Z pewnością wpłynęłoby to pozytywnie na dostępność terenu dla maszyn kierowanych komputerowo. Dziś większość dróg gminnych to drogi bardzo słabo oznakowane ze względów bezpieczeństwa, co oznacza, iż pojazdy autonomiczne nie mogłyby poruszać się po tego rodzaju szlakach komunikacyjnych.

SZANSE I ZAGROŻENIA WPROWADZENIA AUTONOMICZNYCH POJAZDÓW DO UŻYTKU

Dalszy rozwój technologii związanej z systemami sterującymi pojazdami bez udziału człowieka może pozytywnie wpłynąć na życie społeczeństwa. Istnieje duża szansa na to, że ludzkość w krajach rozwiniętych w ciągu kilkunastu, kilkudziesięciu lat przeprowadzi proces całkowitej zmiany sposobu poruszania się po drogach publicznych. Taka zmiana będzie miała wiele konsekwencje natury ekonomicznej, społecznej, prawnej.

Pierwszą, oczywistą korzyścią płynącą z wprowadzenia autonomicznych pojazdów do codziennego, masowego użytku, jest znaczny wzrost komfortu pasażerów podczas podróży. W czasie, kiedy żadna osoba obecna w pojeździe nie będzie zaangażowana w jego prowadzenie, nie będzie przeszkód, żeby oddać się w pełni rozrywce lub pracy.

Kolejnym pozytywnym skutkiem rozwoju technologii autonomicznych pojazdów będzie wzrost bezpieczeństwa na drogach. Ponad 90% z ogólnej liczby kolizji i wypadków drogowych jest spowodowanych przez błąd człowieka – kierowcy (wykluczone wypadki, za które odpowiedzialni są piesi – wtargnięcie na jezdnię). Przyczyny popełniania tych błędów są różne – zmęczenie, jazda pod wpływem alkoholu, roztargnienie, niedostosowanie się do przepisów ruchu drogowego czy nawet ograniczenia związane z budową ludzkiego organizmu i minimalnym czasem reakcji na bodziec⁵. Wszystkie z tych czynników można wyeliminować, tworząc zawsze niezawodny, reagujący szybciej od człowieka, przestrzegający przepisów autopilota.

Pozytywny wydźwięk ma również aspekt związany z ludźmi o różnym stopniu niepełnosprawności, którzy nie są w stanie samodzielnie prowadzić auta. Takie osoby, chcąc przemieścić się na większą odległość, zmuszone są do skorzystania z pomocy osób trzecich. Powszechne zastosowanie pojazdów sterowanych przez komputery umożliwiłoby ludziom niezdolnym do prowadzenia tradycyjnych samochodów uzyskanie dużo większej niezależności i swobody w poruszaniu się.

Transport samochodowy stanie się bardziej przyjazny dla środowiska. W dzisiejszych czasach każdy kierowca samodzielnie dobiera swój styl jazdy – część pamięta o tym, że każdy spalony litr paliwa to dodatkowe obciążenie i szkoda dla powietrza wokół nas, inni po prostu się tym nie przejmują i wybierają jazdę bardziej dynamiczną, daleką od zasad ecodrivingu. Przenosząc rolę kierowcy z człowieka na maszynę, można wymusić na użytkownikach dróg większą dbałość o środowisko poprzez odpowiednie oprogramowanie autopilota. Taki obrót sytuacji stwarza okazję do tego, aby wszystkie maszyny poruszały się w sposób, który zapewnia optymalny balans między szybkością dojazdu do celu a ilością zużytego paliwa.

⁵ D. Turek (red.), wyd. cyt

Kolejnym pozytywnym czynnikiem jest mniejszy problem z zatorami tworzącymi się w miastach i poza nimi. Obecnie przyczyną tego zjawiska jest nie tylko znacznie wzmożony ruch samochodów w określonych porach dnia, ale również błędy kierowców, które zmniejszają przepustowość danej arterii. W świecie, w którym kierujący samochodem ma dużo szybszy czas reakcji niż człowiek, dodatkowo jest praktycznie bezbłędny, istnieje szansa na wyeliminowanie jednego z czynników odpowiedzialnych za opóźnianie ruchu na drogach miejskich. Komputer sterujący autem nie spowoduje wypadku na jednym z najważniejszych szlaków komunikacyjnych czy w wąskim gardle autostrady, czego konsekwencją będzie wyeliminowanie potencjalnych wielogodzinnych utrudnień w ruchu. Ponadto przez przyspieszenie czasu reakcji kierującego pojazdem mechanicznym możliwe jest również zmniejszenie odstępów między autami ruszającymi spod świateł. Konsekwencją takich działań byłoby zwiększenie przepustowości na newralgicznych skrzyżowaniach. Efektywność wykorzystania infrastruktury przez „kierowcę przyszłości” będzie stała na znacznie wyższym poziomie.

Wprowadzenie do masowego użytku pojazdów autonomicznych miałoby duży wpływ na rozwój gospodarki, przede wszystkim przez znaczące obniżenie kosztów transportu drogowego i jego większą niezawodność. Zastąpienie tradycyjnego kierowcy pojazdu ciężarowego autopilotem spowoduje brak konieczności odbywania obowiązkowych przerw w jeździe na dłuższych trasach. Dzięki temu ciągniki będą wykorzystywane dużo bardziej efektywnie – użycie tego środka stałego zwiększy się z około 13 godzin na dobę do ilości bardzo zbliżonej do 24 godzin – nie uwzględniając w obu przypadkach czasu potrzebnego na czynności załadunkowe/rozładunkowe, czasu potrzebnego na bieżącą konserwację maszyny czy tankowanie. Wzrost wydajności pozwoli na szybsze, tańsze transportowanie dóbr. W ciągu tego samego czasu jeden zestaw składający się z ciągnika i naczepy będzie w stanie przewieźć prawie dwa razy więcej towaru bez potrzeby opłacania kierowcy prowadzącego pojazd. Ponadto eliminacja czynnika ludzkiego w tym przypadku pozwoli na większą niezawodność całego transportu drogowego, co może mieć duży wpływ na sprawność działania systemów *Just in Time* poprzez zminimalizowanie różnicownia czasu dostaw.

Możliwość użycia pojazdów autonomicznych jako taksówek umożliwi bardziej efektywne wykorzystanie przestrzeni w obrębie metropolii. Auto przeciętnego mieszkańca aglomeracji miejskiej jest używane przez około 1 godzinę na dobę. Pozostałe 23 godziny samochód stoi w bezruchu w miejscu zamieszkania bądź pracy użytkownika. Konsekwencją takiego modelu użytkowania pojazdów mechanicznych jest potrzeba tworzenia dużej liczby parkingów w miastach. Dotyczy to również dzielnic centralnych, w których zapotrzebowanie na przestrzeń jest ogromne, a „przechowywanie” samochodów wywołuje największy problem.

Stworzenie nowego miejskiego systemu transportowego, opartego na podróżowaniu pojazdami autonomicznymi, może oferować komfort podróży bardzo zbliżony do posiadania własnego samochodu. Wygoda może być nawet większa, biorąc pod uwagę brak konieczności parkowania w bliskiej odległości do centrum miasta. Jednocześnie zmiana modelu użytkowania auta wiązałaby się z niższymi nakładami finansowymi. Tak jak w przypadku pojazdów ciężarowych, możliwe jest bardziej efektywne wykorzystanie środka stałego. Zapewnienie możliwości korzystania z takiego systemu skłoniłoby wielu ludzi do rezygnacji z posiadania własnego samochodu, co zmniejszyłoby popyt na powierzchnię parkingową w okolicach miast. Mniejsze zapotrzebowanie

na miejsca postojowe w obrębie dzielnic centralnych pozwoliłoby na zagospodarowanie przestrzeni w bardziej przyjazny dla człowieka sposób⁶.

Wprowadzenie do masowej produkcji pojazdów autonomicznych nie niesie za sobą wyłącznie pozytywnych rezultatów. Powierzenie maszynie tak złożonej czynności, jaką jest prowadzenie samochodu, może mieć wiele negatywnych skutków – zwłaszcza kiedy w odpowiednim momencie nie zostaną poczynione konieczne przygotowania.

Pierwszym potencjalnym zagrożeniem związanym z wprowadzeniem pojazdów autonomicznych do codziennego użytku jest chaos wywołany błędami systemów sterujących, niedopracowane oprogramowanie, nieodpowiednia liczba testów wykrywających błędy. W połączeniu z pośpiechem mogą mieć one negatywny wpływ na cały transport drogowy. Wypuszczenie na rynek nowej technologii zbyt wcześnie może nie tylko być przyczyną wielu wypadków, ale także całkowicie zahamować jej rozwój – społeczeństwo będzie zrażone liczbą niebezpiecznych sytuacji, w których udział brały pojazdy autonomiczne, a przez to popyt na tego typu maszyny może spaść.

Automatyzacja kolejnej czynności, która do tej pory mogła być wykonywana tylko przez człowieka, będzie miała bardzo duży wpływ na stopę bezrobocia w krajach, w których nowa technologia zyska popularność. W momencie, gdy świat całkowicie przestanie potrzebować profesjonalnych kierowców, miliony pracowników firm transportowych, taksówkarzy i innych zostaną bez pracy. Wizja takiej sytuacji może spowodować duży opór społeczny przed wprowadzeniem autonomicznych systemów sterujących pojazdami⁷.

Kolejnym negatywnym efektem użytkowania pojazdów autonomicznych będzie zrzeknięcie się przez człowieka kolejnej części jego prywatności. Już dziś, dzięki takim technologiom, jak usługi lokalizacji w smartfonach, dane o stylu naszego życia czy miejscach, w których przebywamy, mogą trafić w niepowołane ręce. Systemy sterujące w samochodach spotęgowałyby to zjawisko. Człowiek, który zdobędzie dostęp do danych przechowywanych w autonomicznym pojeździe, będzie znał cele podróży, treść rozmów prowadzonych w aucie, tożsamości osób przemiaszczających w tych maszynach⁸.

Ostatnim i największym zagrożeniem jest możliwość wykonania ataku hakerskiego na samochód sterowany przez komputer⁹. Zdalne porwanie pasażera jadącego autem czy spowodowanie wypadku, przy braku wystarczających zabezpieczeń, może skutecznie zniechęcić społeczeństwo do użytkowania nowej technologii¹⁰.

⁶ Ł. Owczarzak, J. Żak, *Koncepcja transportu publicznego na żądanie w oparciu o wykorzystanie samochodów autonomicznych*, „Logistyka” 2015, nr 2.

⁷ O. Solon, *Self-driving trucks: what's the future for America's 3.5 million truckers?*, San Francisco 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/17/self-driving-trucks-impact-on-drivers-jobs-us> [dostęp: 2017.04.15].

⁸ E.P. Goodman, *Self-driving cars: overlooking data privacy is a car crash waiting to happen*, 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/08/self-driving-car-legislation-drones-data-security> [dostęp 2017.04.15].

⁹ J.K. Gurney, *Sue my car not me: products liability and accidents involving autonomous*, Illinois 2013.

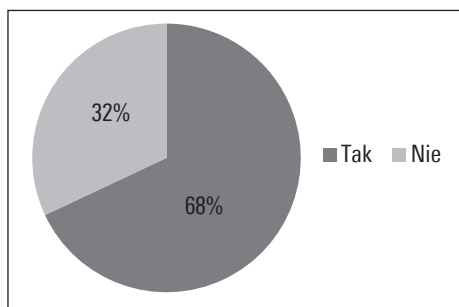
¹⁰ J. Kiss, *Your next car will be hacked. Will autonomous vehicles be worth it?*, Austin 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/13/autonomous-cars-self-driving-hack-mikko-hypponen-sxsw> [dostęp: 2017.04.17].

WYNIKI BADAŃ

Pojazdy sterowane autonomicznie to przełomowa technologia, mająca wiele nie tylko zalet, ale i wad. Warunkiem koniecznym osiągnięcia przez nią sukcesu jest jej akceptacja przez społeczeństwo. Jeśli samochody autonomiczne spotkają się z oporem społecznym spowodowanym przez obawy dotyczące chaosu na ulicach czy bezrobocia, nie będzie możliwości zmiany modelu poruszania się w transporcie drogowym.

Celem badania było zbadanie stosunku społeczeństwa do technologii pojazdów autonomicznych. Na podstawie wniosków wyciągniętych z analizy zebranych danych, można stwierdzić, że jest możliwość oszacowania w przyszłości samochodów samosterowalnych.

Badanie zostało przeprowadzone w formie ankiety internetowej. Na pytania zawarte w ankiecie odpowiedziało 150 respondentów. Dostęp do sondy mieli członkowie grup zraszających studentów SGGW w Warszawie. W analizowanej grupie 2/3 respondentów stwierdziło, że technologia pojazdów autonomicznych jest im znana. Tylko 1/3 wskazała na brak znajomości tych zagadnień.



Rys. 1. Znajomość zagadnienia pojazdów autonomicznych przez respondentów

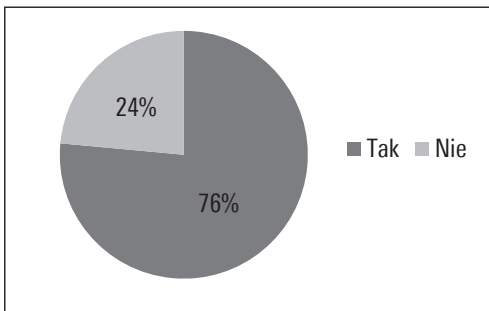
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Biorąc pod uwagę profil respondenta – studenta, który w porównaniu z resztą badanych będzie się wykazywał większą znajomością nowinek technicznych – trzeba jednoznacznie stwierdzić, że brak wiedzy na temat aut samosterowalnych może być problemem.

Do kolejnej części badania przechodzili tylko respondenci, którzy już spotkali się z analizowaną innowacją. W tej grupie 75% badanych wyraziło chęć podróży autem prowadzonym przez autopilot, jedynie 25% była odmiennego zdania.

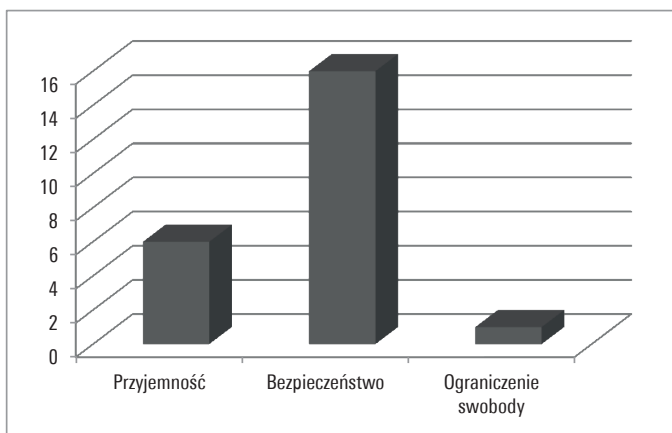
Zróznicowanie odpowiedzi na drugie pytanie to dobry dowód na to, że nie możemy jednoznacznie stwierdzić, czy społeczeństwo jest gotowe na tak radykalną zmianę. Około 24% respondentów, którzy wiedzą, czym jest technologia pojazdów autonomicznych, nie chciałoby odbyć podróży tego typu maszyną. Powody takiego wyboru wskazano na rys. 3.

Anietowanych zapytano także o prawdopodobne konsekwencje popularyzacji pojazdów autonomicznych (rys. 4).



Rys. 2. Chęć odbycia podróży autem prowadzonym przez autopilot

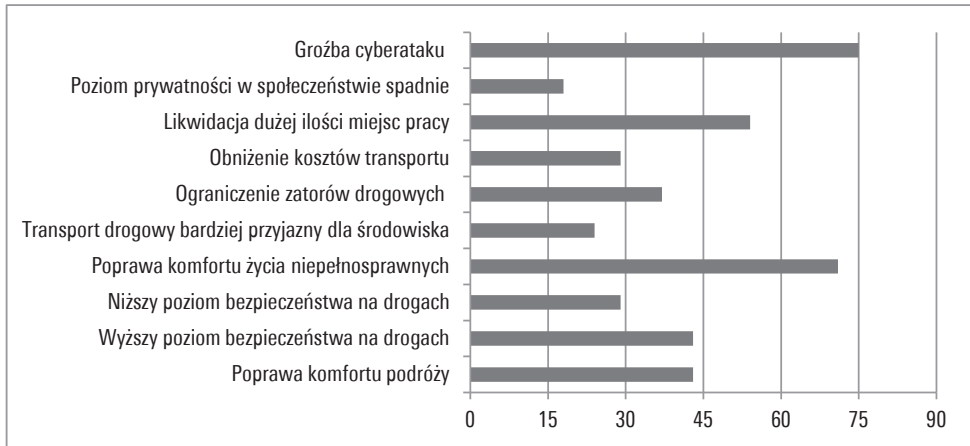
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.



Rys. 3. Przyczyny niechęci do przemieszczania się pojazdami autonomicznymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

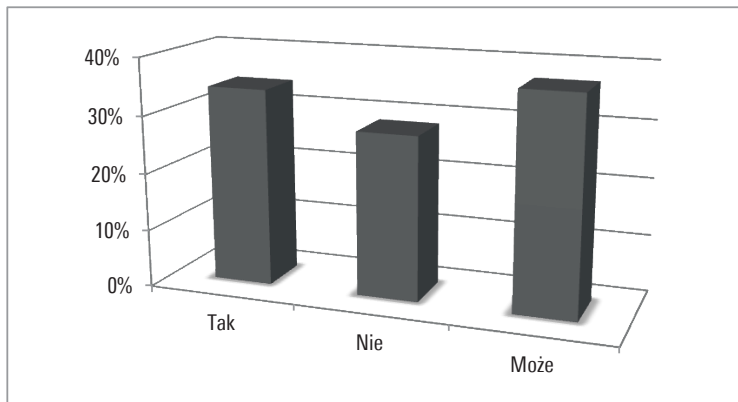
Najczęściej zaznaczaną odpowiedzią była groźba cyberataku (74,3% ankietowanych). Pokazuje to potencjalnie duży opór społeczny. Ludzie mogą nie chcieć kupować aut samosterowalnych bądź poruszać się samochodami samosterowanymi z obawy przed przejęciem ich środka transportu przez nieodpowiednie osoby. Drugą najczęściej wybieraną przez respondentów opcją była poprawa komfortu życia niepełnosprawnych. Pojazdy autonomiczne dają takim osobom większą niezależność. Z kolei przewaga odpowiedzi „wyższe bezpieczeństwo na drogach” nad „niższe bezpieczeństwo na drogach” pozwala wywnioskować, że w opinii większości społeczeństwa popularyzacja pojazdów autonomicznych wiąże się z mniejszą liczbą wypadków. Inną często wybieraną odpowiedzią, przemawiającą na niekorzyść aut samosterowalnych, jest utrata pracy przez część społeczeństwa. Liczba respondentów, którzy opowiedzieli się za tą opcją, pokazuje, że istnieje ryzyko powstania oporu związanego z tym czynnikiem.



Rys. 4. Skutki wprowadzenia pojazdów autonomicznych do użytku

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Ankiętę kończyło pytanie, w którym respondent miał za zadanie określić, czy zakupiłby pojazd samosterowany bez względu na koszty (rys. 5).



Rys. 5. Chęć zakupu pojazdu samosterowalnego przez respondentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Nieco ponad 34% ankietowanych byłoby skłonnych kupić auto, które nie potrzebuje wykwalifikowanego kierowcy, 37% miało wątpliwości, natomiast 28% badanych odpowiedziało jednoznacznie, że nie kupiłoby samochodu autonomicznego.

PODSUMOWANIE

Autonomizacja wszelkiego rodzaju procesów stała się zjawiskiem niezbędnym w funkcjonowaniu przedsiębiorstw i każdego człowieka. Dzięki delegowaniu obowiązków na maszyny istnieje możliwość lepszego zagospodarowania czasu i spędzenia go w sposób bardziej produktywny. Aspekt samodzielnej pracy zaczyna dotyczyć coraz głębiej sfery transportu, przyczyniając się do pracy nad pojazdami sterowanymi przez autopilota.

W pracy przedstawiono hipotetyczne rezultaty wprowadzenia do użytku codziennego pojazdów autonomicznych oraz opinię społeczeństwa na ten temat. W ramach przeprowadzonych badań stwierdzono m.in., iż czynnikami, które mogą wywołać największy opór ludzi wobec tego typu pojazdów, są likwidacja miejsc pracy na stanowiskach kierowców oraz groźba przejścia pojazdu przez cyberhakera. Najważniejszymi dla respondentów korzyściami płynącymi z automatyzacji procesu sterowania pojazdami kołowymi były poprawa komfortu życia wśród osób niepełnosprawnych i większa wygoda podróżowania. Istotny wydaje się fakt, że większość ankietowanych za pozytywną cechę uznała zwiększenie bezpieczeństwa na drogach, mimo iż pojazd miałby być sterowany jedynie przez komputer.

Dezaprobata wobec pojazdów sterowanych przez autopilota może wynikać również z niewiedzy oraz braku zaufania. Ponad 33% badanych nie miała nigdy wcześniej styczności z zagadnieniem samochodów autonomicznych, a 25% z pozostałych 67% nie byłaby skora do podróży tego typu pojazdem.

Pomimo wielu niedoskonałości i zagrożeń, jakie mogą powstać w wyniku wprowadzenia pojazdów samosterowalnych do użytku codziennego, innowacja ta ma wiele korzyści. Przy odpowiednim zaangażowaniu społeczeństwa oraz producentów jej mankamenty z pewnością udałoby się zminimalizować bądź całkowicie wykluczyć.

BIBLIOGRAFIA

- Gehrig S., Stein F., *Dead reckoning and cartography using stereo vision for an autonomous car*, *Intelligent Robots and Systems*, Kyongju 1999.
- Goodman E.P., *Self-driving cars: overlooking data privacy is a car crash waiting to happen*, 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/08/self-driving-car-legislation-drones-data-security> [dostęp 2017.04.15].
- Gurney J.K., *Sue my car not me: products liability and accidents involving autonomous*, Illinois 2013.
- Kiss J., *Your next car will be hacked. Will autonomous vehicles be worth it?*, Austin 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/13/autonomous-cars-self-driving-hack-mikko-hyponen-sxsw> [dostęp: 2017.04.17].
- National Highway Traffic Safety Administration, *U.S. Department of Transportation Releases Policy on Automated Vehicle Development*, Washington 2013.
- Owczarzak Ł., Żak J., *Koncepcja transportu publicznego na żądanie w oparciu o wykorzystanie samochodów autonomicznych*, „Logistyka” 2015, nr 2.
- Solon O., *Self-driving trucks: what's the future for America's 3.5 million truckers?*, San Francisco 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/17/self-driving-trucks-impact-on-drivers-jobs-us> [dostęp: 2017.04.15].
- Turek D. (red.), *Transport – wyniki działalności w 2015 r.*, Warszawa 2016.

AUTONOMOUS VEHICLES IN PASSENGER AND FREIGHT TRANSPORT – CHANCES AND THREATS

■ **Summary:** Nowadays in 21st century the modern technologies develop very fast. One of them is constituted by autonomous vehicles in passenger and freight transport. First research about it was carried out in 20's of the last age. Since that time the biggest automotive companies have been trying to overtake the competition and to be first ones to present this technology in usable version. In recent times the society is at the stage of testing the autonomous vehicles on public communication routes. In this case one significant question has appeared - What consequences will the popularization of the self-controlled cars bring and what is the attitude of society to the new technologies? In preparation with an use of available literature the most possible successions of an implementation of the modern systems were presented. Moreover a historical view and technical assumptions of the described innovation were taken into account. In the field of research an online survey analysis was carried out. 150 respondents took part in this study. They answered questions from the area of the vehicles driven by autopilot and their attitude to the computer systems steering the wheeled vehicles. The aim of the study was to define the possibilities of an implementation of this technology into business practice. The acceptance of the users is a necessary condition for the innovation to succeed. From the research it was found that a social resistance can occur which can delay or completely block a development of the new technology. Many of the participants are aware of the positive effects that will result from the popularization of the autonomous vehicles but also a significant group exists which thinks that the autopilot will bring more negatives than positives in the future.

■ **Keywords:** passenger and freight transport, autonomous car, chances, threats

CAR SHARING CARGO – JEDNA Z PODSTAW EKONOMII WSPÓLDZIELENIA W POLSCE

▪ **Streszczenie:** Na wielu płaszczyznach życia codziennego możemy zaobserwować elementy ekonomii współdzielenia. Najczęściej to zjawisko funkcjonuje na zasadzie *peer-to-peer*, która polega na komunikowaniu się między sobą osób zainteresowanych sprzedażą lub kupnem danej usługi poprzez różne platformy. Popularność tego typu postanowiła zbadać szwedzka organizacja Timbro. Spośród 213 sklasyfikowanych krajów Polska zajmuje 92. miejsce. *Sharing economy* (ekonomia współdzielenia) obejmuje m.in. *car sharing* – usługę dającą możliwość osobistego użytkowania wypożyczonego auta osobowego oraz *cargo sharing* (czy też tzw. *car sharing cargo*) – usługę działającą na tej samej zasadzie, ale dotyczącą samochodu dostawczego. Na polskim rynku w *car sharingu cargo* przodują 3 firmy: Trafficar, który zaproponował pierwszy w Polsce usługę TrafiCargo; Vozilla – wrocławski operator, którego wyróżnia m.in. ekologiczna flota, oraz CityBee, który spośród omawianych usługodawców dysponuje największymi samochodami dostawczymi. Przekrój ofert jest dość różnorodny, a kwestią czasu jest pojawienie się kolejnych konkurencyjnych propozycji ze strony innych firm *car sharingowych*.

▪ **Słowa kluczowe:** *car sharing*, *car sharing cargo*, ekonomia współdzielenia, samochody dostawcze

WSTĘP

Bezproblemowy sposób, w jaki można wypożyczyć samochody z ulicy, to na początek idealna usługa dla tych, którzy własnego auta nie posiadają, a czasami mają potrzebę wykorzystania go. Przerzucanie się Polaków z własnych pojazdów na *car sharing* następuje na razie w dość powolnym tempie. Wynika to między innymi z dostępności czy ceny usługi, która jeszcze nie kalkuluje się na tyle dobrze, by jej koszty były porównywalne z kosztami za użytkowanie prywatnego samochodu. Jednakże zauważa się, że osoby decydujące się pierwszy raz na usługi *car sharingowe* chętniej korzystają z nich później ponownie. Z roku na rok operatorów w Polsce przybywa, co z kolei wpływa na konkurencyjność na rynku i lepsze oferty dla potencjalnych klientów zainteresowanych współdzieleniem dóbr.

EKONOMIA WSPÓLDZIELENIA WSPÓŁCZEŚNIE

Na przestrzeni ostatnich lat obserwuje się na świecie coraz większe zainteresowanie współdzieleniem dóbr. Takie zjawisko jest określane mianem tzw. ekonomii współdzielenia. Najczęściej bazuje na modelu *peer-to-peer*, w którym osoba zainteresowana daną usługą kontaktuje się z osobą, która tę usługę oferuje, poprzez różnego typu platformy służące do tego rodzaju transakcji. Dużą rolę w tego typu relacjach odgrywa wzajemne zaufanie ze względu na internetowy wymiar komunikacji. Ekonomia współdzielenia jest pojęciem spotykanym w usługach transportowych, turystycznych, gastronomicznych czy na rynku pracy. Według prognozy prze-

prowadzonej przez PwC globalny przychód z ekonomii współdzielenia w pięciu najważniejszych sektorach (usługi finansowe, transport, hotelarstwo i turystyka, usługi profesjonalne) wyniesie 335 mld dolarów do 2025 roku¹. Tak duża popularność usług współdzielenia wynika między innymi z atrakcyjnych cen tego typu platform. Opinię tę podziela aż 54% użytkowników serwisów *sharing economy* w Polsce. Ponad 1/3 dorosłych Polaków słyszało o serwisach, które pośredniczą w odpłatnych usługach współdzielenia między osobami prywatnymi, a 26% aktywnie korzysta z tego typu świadczeń². Za rosnący trend ekonomii współdzielenia są odpowiedzialne między innymi nowe narzędzia rzeczywistości cyfrowej, a Internet i digitalizacja sprawiają, że dotarcie producenta do konsumenta ze względu jest bardzo tanie. Opłaty, na które można natknąć się w usługach *sharing economy*, dotyczą zazwyczaj wyłącznie organizacji systemu, sprawności komunikacji oraz wystarczającego poziomu bezpieczeństwa podczas dokonywanych transakcji. Bez względu na to, jak postrzegamy trend współdzielenia, jedno jest pewne – to nie tylko wyzwanie, ale i szansa stawiana obecnemu rynkowi, do którego funkcjonowania wszyscy są przyzwyczajeni.

POPULARNOŚĆ USŁUG GOSPODARKI WSPÓLDZIELONEJ

Timbro to szwedzka organizacja założona w 1978 r., obecnie będąca największym (w krajach nordyckich) ośrodkiem analitycznym wolnego rynku. Timbro jest autorem pierwszego globalnego indeksu gospodarki dzielonej. Timbro Sharing Economy Index został opracowany przy wykorzystaniu między innymi danych o wielkościach natężeń ruchu, które można przyjąć za czynniki napędzające gospodarkę bazującą na *peer-to-peer*. Co miesiąc były zbierane dane o ruchu dla 286 usług w 213 krajach. Dla 23 z 286 usług kompletna liczba aktywnych dostawców została wykonana przy użyciu zautomatyzowanych technik ekstrakcji danych internetowych — jest to proces automatycznego odkrywania dotychczas nieznanych i wyczerpujących informacji z dużych baz danych. Opracowana definicja gospodarki współdzielonej pozwala na dokładną klasyfikację usług. Umożliwia to korzystanie m.in. z danych o ruchu. Do opracowania indeksu wzięto pod uwagę 4651 kandydatów na usługi na całym świecie, z czego 286 zostało sklasyfikowanych jako usługi gospodarki dzielonej. Do wspólnego korzystania z usług ekonomicznych kwalifikuje się 10% kandydatów. Polska uplasowała się w rankingu popularności usług ekonomii współdzielonej na 92. miejscu spośród 213 przeanalizowanych krajów, 22. miejscu w UE oraz na 7. pozycji wśród państw naszego regionu³.

¹ *Współdziel i rządź! Twój nowy model biznesowy jeszcze nie istnieje — raport PwC*, <https://www.pwc.pl/pdf/ekonomia-wspoldzielenia-1-raport-pwc.pdf> [dostęp 20.10.2018].

² Oficjalna strona internetowa firmy PwC: <https://www.pwc.de/en/presse/press-releases/2017/by-2030-the-transport-sector-in-europe-will-require-80-million-fewer-cars-than-today.html> [dostęp 20.10.2018].

³ *Timbro Sharing Economy Index*, Bergh Andreas, Funcke Alexander, Wernberg Joakim; <https://timbro.se/allmant/timbro-sharing-economy-index/> [dostęp: 20.10.2018].

CAR SHARING I CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE TO ZJAWISKO

Car sharing obecnej generacji jest usługą, która daje nam możliwość osobistego użytkowania wypożyczonego samochodu. Mechanizm działania tzw. samochodów na minuty nie jest skomplikowany. Przebieg całej usługi przebiega z wykorzystaniem aplikacji mobilnej lub strony internetowej, na której dokonuje się rejestracji do systemu. Następnym krokiem jest wybór i rezerwacja samochodu, który znajduje się najbliżej lokalizacji zamawiającego. Po dotarciu do samochodu ponownie jest wykorzystywana aplikacja mobilna operatora. Użytkownik sprawdza stan techniczny pojazdu, a następnie otwiera drzwi samochodu. Proces korzystania z usługi również odbywa się przy pomocy smartfona. Po zakończonej usłudze kierowca otrzymuje e-mail z informacją o pokonanym dystansie, czasie przejazdu oraz naliczonych opłatach, które automatycznie obciążają kartę płatniczą użytkownika. Osoba korzystająca z car sharingu nie ponosi dodatkowych opłat za paliwo, ubezpieczenie, przegląd, naprawy czy myjnię.

Najpopularniejszym modelem jest system *free-floating*, który charakteryzuje elastyczność, jeżeli mamy na myśli miejsce wypożyczenia i zwrotu samochodu. Warto jednak uwzględnić, iż pobieranie i zwracanie auta odbywają się w dowolnym miejscu, ale wyłącznie w granicach obszaru, gdzie obowiązuje usługa. Do najważniejszych czynników kształtujących popularność car sharingu należą m.in.:

1. Wysoki koszt posiadania własnego samochodu. Chcąc zakupić auto o podobnym standardzie jak te znajdujące się w ofertach firm car sharingowych, trzeba być przygotowanym na kwoty rzędu od 50 tysięcy złotych (za Renault Clio) nawet do 130 tysięcy złotych (za Renault zasilane elektrycznie). Według PwC roczny całkowity koszt posiadania własnego samochodu klasy średniej w Polsce może wynosić nawet ok. 15 tysięcy złotych (wliczając w to paliwo za przejechane 15 tysięcy kilometrów, serwis oraz ubezpieczenie)⁴.

2. Koszt niższy niż opłaty za taksówkę, wygoda większa niż w komunikacji miejskiej. Porównując koszty, jakie ponosi się na podobnym dystansie pokonanym przez taksówkę, z kosztami za wypożyczone auto, widać dość dużą rozbieżność, gdyż cena może różnić się nawet 2-krotnie. Jeżeli weźmiemy pod uwagę komunikację zbiorową, to zauważymy, że opłata za nią jest bardzo niska – ceny biletów są zazwyczaj bardzo atrakcyjne, ale należy liczyć się z obniżonym komfortem podróży. Krótkie odcinki drogi można pokonać wypożyczonym samochodem tylko niewiele drożej niż komunikacją miejską, lecz wygoda podróży jest nieporównywalna⁵.

3. Aspekt ekologiczny. Według różnych źródeł szacuje się, że jedno car sharingowe auto jest w stanie zastąpić od 7 do 11 prywatnych samochodów, zakładając, że samochód prywatny jest użytkowany średnio przez godzinę dziennie, natomiast pojazd w systemie car sharingowym pracuje nawet do 10 godzin na dzień. Przekłada się to na stan zanieczyszczenia miasta, bowiem

⁴ M. Bagiński, M. Matuszko, P. Michalczyk, *Wzrost znaczenia usług car sharing impulsem dla rozwoju*, Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego, 2018 styczeń-sierpień, http://www.pzpm.org.pl/Publikacje/Newsletter/2018-Styczen-Sierpień/01_18-Wzrost-znaczenia-uslug-car-sharing-impulsem-dla-rozwoju-elektromobilnosci [dostęp: 20.10.2018].

⁵ P.M. Smolnicki, *Carsharing – opportunities and threats for cities: proposals of solutions for urban policy* [dostęp: 20.10.2018].

w głównej mierze to ruch samochodowy jest odpowiedzialny za poziom zanieczyszczeń. Ponadto, korzystając z usług car sharingu, przyczyniamy się do zmniejszenia liczby samochodów w miastach, co z kolei skutkuje większą liczbą dostępnych miejsc parkingowych.

4. Łatwość korzystania. W obecnych czasach niemalże każdy jest posiadaczem smartfona i jest w zasięgu sieci, a to jest wystarczające, by korzystać z usługi wynajmu samochodu na minuty. Całość realizacji usługi zajmuje tylko kilka minut i może przebiegać z użyciem telefonu z dostępem do Internetu.

5. Wybór modelu samochodu, którym możemy poruszać się po mieście. Obecnie na rynku polskim możemy wypożyczyć takie samochody, jak: Toyota Yaris, Renault Clio, Hyundai i30 czy wiele modeli Škody. Od niedawna można również korzystać z samochodów dostawczych - Renault Kangoo, Fiata Ducato, Volkswagena Craftera, Nissana eNV200.

SAMOCHODY DOSTWCZE NA MINUTY W POLSCE

Coraz powszechniejszym zjawiskiem na terenie Polski jest *car sharing* samochodów dostawczych. Z miesiąca na miesiąc zwiększa się liczba miast czy też sklepów, które taką usługę są w stanie zaoferować. Problem przewiezienia rzeczy o większych gabarytach, bez konieczności wynajmu firmy zajmującej się przeprowadzkami, wydaje się stopniowo rozwiązywany. W chwili obecnej usługi wynajmu samochodów dostawczych na minuty świadczą w Polsce trzy firmy: Traficar, Vozilla oraz CityBee.

Za wprowadzenie usługi Traficar odpowiedzialna jest spółka Express, która istnieje na rynku polskim od 1989 roku. Wynajmem samochodów zajęła się 7 lat później. Firma jest postrzegana jako lider wynajmu krótko- i średnioterminowego i aktualnie jako jedyna w Polsce obsługuje wszystkie segmenty rynku wynajmu samochodów. Express oferuje usługi na płaszczyznach: *Rent a Car* (wynajem dzienny od 1 do 31 dni), *Medium Term Rental* (wynajem średnioterminowy), *Long Term Rental* (wynajem długoterminowy) oraz *Car Fleet Management*. Firma oferuje swoje usługi (car sharingowe) już w ponad 12 miastach w całej Polsce: Trójmieście, Krakowie, Lublinie, Łodzi, Poznaniu, Szczecinie, Warszawie, we Wrocławiu, w Wołominie, Rumii, Markach k. Warszawy oraz na Śląsku (Katowice, Chorzów). Oddziały są zlokalizowane również na głównych polskich lotniskach. Ponadto firma jest w stanie zapewnić podstawienie samochodu w dowolnym miejscu wskazanym przez klienta. Express Car Rental dysponuje flotą 13 000 aut różnych klas, zaczynając od tych małych, miejskich, poprzez auta wyższych klas (samochody kompaktowe, limuzyny, pojazdy użytkowe, busy 9-osobowe), aż po samochody dostawcze i ciężarowe. Firma Express jest prekursorem usług car sharingowych na polskim rynku, za co została uhonorowana nagrodą „Innowacyjna Firma 2016”, którą przyznaje redakcja magazynu „Home&Market”. Natomiast rok temu firma została również doceniona, tym razem przez magazyn „Fleet” za najlepszą usługę *Short Term Rental*⁶. Oferta wynajmu samochodu osobowego na minuty w modelu otwartym jest

⁶ Oficjalna strona internetowa firmy Holding 1: <http://kariera.holding1.pl/wynajem-samochodow-express/> [dostęp: 20.10.2018].

obecna w Polsce od października 2016 roku⁷. Niespełna rok później, 4 września, Traficar ponownie zaskoczył i jako pierwszy wprowadził usługę TrafiCargo – wynajem samochodów dostawczych⁸. Pierwszym miastem mającym możliwość wprowadzenia tego systemu był Kraków. Obecnie TrafiCargo funkcjonuje prawie we wszystkich większych miastach w całym kraju.



Rys. 1. Logo Traficar

Źródło: https://www.traficar.pl/img/menu/LogoAutoNaMinuty_compress.png.

Vozilla to usługa car sharingowa Miejskiej Wypożyczalni Samochodów Elektrycznych uruchomiona przez firmę Enigma⁹. Enigma System Ochrony Informacji powstała w roku 1993 jako firma wysokich technologii, przykładająca dużą wagę do badań, stałego rozwoju i doskonalenia oferowanych rozwiązań. Celem Enigmy jest zapewnienie bezpieczeństwa na wielu poziomach, także społecznym i instytucjonalnym. Swoje usługi car sharingowe Enigma oferuje od listopada 2017 roku wyłącznie na terenie Wrocławia. Inicjatywa ta została doceniona pół roku później i została jednym ze zwycięskich projektów konkursu „Top Inwestycje Komunalne 2018” we Wrocławiu¹⁰.



Rys. 2. Logo Vozilla

Źródło: <https://www.facebook.com/1200031986810170/photos/a.1200175486795820/1243954222417946/?type=1&theater>

⁷ Oficjalna strona internetowa firmy Traficar: <https://media.traficar.pl/13787-o-firmie> [dostęp: 02.11.2018].

⁸ Oficjalna strona internetowa „Gazety Wyborczej”: <http://krakow.wyborcza.pl/krakow/7,44425,22322078,samochod-dostawczy-na-minuty-nowa-usluga-w-krakowie-i-pierwsza.html> [dostęp: 22.10.2018].

⁹ J. Mamalski, *Carsharing po polsku. Jak żyć z wypożyczeń*, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/twojemiasto/1756234,1,carsharing-po-polsku.read> [dostęp: 20.10.2018].

¹⁰ Oficjalna strona internetowa firmy Enigma: <https://www.enigma.com.pl/o-nas/>, [dostęp: 20.10.2018], a także <https://www.enigma.com.pl/vozilla-laureatem-konkursu-top-inwestycje-komunalne-2018/> [dostęp: 20.10.2018].

CityBee swoją działalność rozpoczął w roku 2010 w Wilnie. Przez pierwsze lata swoją działalność car sharingową prowadziła wyłącznie na Litwie. Obecnie w Wilnie CityBee oferuje wynajem m.in. samochodów osobowych, samochodów dostawczych czy rowerów. Jest to stosunkowo nowy gracz na polskim rynku, który zaczął wprowadzać swoją ofertę w Polsce w październiku tego roku. Po miesiącu prężnej działalności usługi CityBee są już dostępne na terenie Warszawy, Krakowa, Katowic, Wrocławia oraz Gdańska¹¹.



Rys. 3. Logo CityBee

Źródło: <https://www.facebook.com/CityBeePL/photos/a.525157021243198/528144390944461/?type=1&theater>

ANALIZA POSZCZEGÓLNYCH OFERT NA RYNKU POLSKIM

W dalszej części tekstu zaprezentowano warunki wynajmu samochodu dostawczego na minuty trzech firm świadczących swoje usługi na terenie Polski.

Tabela 1. Porównanie ofert usług car sharingowych samochodów dostawczych trzech głównych operatorów na rynku polskim

TrafiCargo	Vozilla	CityBee
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,8 zł/km ▪ 0,5 zł/min jazdy ▪ 0,1 zł/min postoju ▪ flota pojazdów: <ul style="list-style-type: none"> – Renault Clio – Opel Corsa – Renault Zoe – Renault Kangoo Van ▪ system zamknięty "z punktu A do punktu A" 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 zł/min jazdy ▪ 0,1 zł/min postoju ▪ flota pojazdów: <ul style="list-style-type: none"> – Nissan Leaf – Nissan eNV200 ▪ system <i>free-floating</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 zł/km (pierwsze przejechane 50 km) ▪ 0,65 zł/km (dodatkowy dystans powyżej 50 km) ▪ 0,99 zł/min jazdy (przez pierwsze 49 min od wypożyczenia auta) ▪ 49 zł (powyżej 49 min od wypożyczenia auta) ▪ 219 zł/dzień (cena wypożyczenia od 3 godzin 51 minut w górę) ▪ 1299 zł/tydzień ▪ flota pojazdów: <ul style="list-style-type: none"> – Fiat Ducato – Volkswagen Crafter ▪ system <i>free-floating</i>

Źródło: opracowanie własne.

¹¹ Oficjalna strona internetowa firmy CityBee: <https://www.citybee.pl/pl/aktualnosci/citybee-juz-w-polsce> [dostęp: 02.11.2018].

TRAFICAR/TRAFICARGO

W Traficargo za każdy pokonany kilometr płaci się 80 gr, za minutę jazdy – 50 gr, a za minutę postoju – 10 gr (2018 r.)¹². Do przewozu ładunku klient ma do dyspozycji Renault Kangoo Van – niewielkie auto dostawcze o następujących parametrach: pojemność strefy ładunkowej: do 4,6 m³; szerokość strefy ładunkowej: 1219 mm; wysokość strefy ładunkowej: 1129 mm; długość użyteczna załadunku w najkrótszym miejscu: 1862 mm; długość użyteczna załadunku w najdłuższym miejscu: 2115 mm; długość użyteczna po złożeniu siedzenia przedniego pasażera: 2 886 mm¹³. Główną wadą Traficargo bez wątpienia jest system zamknięty strefy parkowania. Wypożyczenie samochodu możliwe jest w ściśle określonych miejscach, to samo dotyczy zwracania pojazdów. Wyznaczone strefy, gdzie można skorzystać z usług Traficargo, to miejsca parkingowe przy sklepach: Ikea – wszystkie miasta w Polsce; Castorama – Poznań, Kraków, Warszawa; Leroy Merlin – Wołomin, Warszawa, Rumia; M1 – Kraków, Marki k. Warszawy, Poznań; Galeria City Meble – Gdańsk¹⁴.



Rys. 4. Renault Kangoo Van

Źródło: <https://www.traficar.pl/img/cars/imgKangoo.png>.

¹² Oficjalna strona internetowa firmy Ikea: https://www.ikea.com/ms/pl_PL/img/web_merchandising/QuestionsAnsw.pdf [dostęp: 02.11.2018].

¹³ Oficjalna strona internetowa firmy Traficar: <https://www.traficar.pl/cars> [dostęp: 02.11.2018].

¹⁴ <http://www.dlahandlu.pl/nonfood/samochody-traficar-przy-sklepach-przy-sklepach-sieci-leroy-merlin,73434.html> [dostęp: 30.10.2018]; <https://media.traficar.pl/33023-traficargo-rosnie-z-castorama> [dostęp: 02.11.2018], <https://media.traficar.pl/42434-samochody-traficara-i-traficargo-od-teraz-dostepne-przy-galerii-city-meble-w-gdansk> [dostęp: 02.11.2018], <https://www.vozilla.pl/> [dostęp: 02.11.2018].

VOZILLA

Za 1 zł Vozilla oferuje 1 min jazdy, a 10 gr jest pobierane za 1 min postoju. W ofercie wrocławskiej firmy jest do dyspozycji Nissan eNV200¹⁵. Niepodważalnym plusem tego pojazdu jest zasilanie w 100% elektryczne. To rozwiązanie idealnie wkomponowuje się w obecne ekotrendy oraz ekologię. Jednakże trzeba mieć na uwadze to, że dystans pokonany na jednym pełnym ładowaniu baterii jest znacznie krótszy niż w przypadku samochodu TraficCargo czy CityBee. Chcąc przejechać Nissanem eNV200 większą odległość, należy liczyć się z koniecznością uwzględnienia lokalizacji punktów ładowania. Samochód, który jest do dyspozycji w car sharingu cargo na terenie Wrocławia to Nissan eNV200 o parametrach: pojemność strefy ładunkowej: 4,2 m³; szerokość strefy ładunkowej: 1500 mm; wysokość strefy ładunkowej: 1360 mm; długość użyteczna załadunku między nadkolami: 1220 mm; długość użyteczna po złożeniu siedzenia przedniego pasażera: 2800 mm¹⁶. W przeciwieństwie do TraficCargo Vozillę charakteryzuje otwarty system parkowania. Nie ma konkretnych wyznaczonych miejsc do odbioru/zwrotu samochodu. Skorzystać z usługi można w granicach obszaru obowiązywania usługi. Atutem tego operatora jest pierwszeństwo poruszania się po mieście, co wynika z możliwości poruszania się po buspasach.



Rys. 5. Nissan eNV200

Źródło: https://content.vozilla.pl/wp-content/uploads/2018/02/small_e-nv200.jpeg.

¹⁵ <https://media.traficar.pl/44045-traficar-i-trafficargo-od-teraz-dostepne-przy-centrach-handlowych-m1> [dostęp: 16.11.2018].

¹⁶ <https://www.nissan.pl/pojazdy/nowe-pojazdy/e-nv200.html> [dostęp: 02.11.2018].

CITYBEE

Biorąc pod uwagę zakres cen, należy stwierdzić, że szeroką ofertę ma CityBee. Za pokonanie pierwszych 50 kilometrów klient nie ponosi żadnych kosztów, dopiero za kolejny dodatkowy kilometr musi zapłacić 0,65 zł. Minuta jazdy samochodem dostawczym CityBee kosztuje 0,49 zł (do 49 min jazdy). Korzystający z usługi powyżej 49 min zapłaci za nią 49 zł, cena jednostkowa za minutę w tym przypadku jest już mniejsza niż we wcześniej omawianej taryfie (przykładowo 59 min jazdy mamy w cenie 49 zł). Chcąc wypożyczyć na 1 dzień auto dostawcze, należy być przygotowanym na kwotę 219 zł (jest to cena wypożyczenia od 3 godzin 51 minut w górę). Warto zauważyć, że jeżeli obowiązywałaby tylko pierwsza taryfa 0,49 zł/min jazdy, to kwota 219 zł zostałaby przekroczona już po 4 godzinach 23 minutach jazdy. Maksymalny okres wynajmu auta w CityBee to 1 tydzień, cena tej usługi wynosi 1299 zł. Jednym z bonusów, jakie zapewnia litewski operator, jest gratisowe 50 km jazdy każdego dnia przy taryfie wypożyczenia samochodu na więcej niż 1 dzień. Dodatkowo CityBee wprowadziło możliwość przeprowadzki z miasta do miasta (w których obowiązują jego usługi). Przykładowo klient ma możliwość przewiezienia rzeczy z Krakowa do Warszawy przy obowiązującej tej samej taryfie, co w przypadku poruszania się po mieście. Ponadto samochód wypożyczony w Krakowie może zostawić w jednej ze stref w Warszawie.

CityBee to bez wątpienia najbardziej imponujący operator spośród wszystkich omawianych firm pod względem taboru, jakim dysponuje. Volkswagen Crafter oraz Fiat Ducato mogą przewozić większe gabaryty aniżeli Renault Kangoo Van czy Nissan eNV200. Parametry Volkswagena to: pojemność strefy ładunkowej: ponad 11 m³; szerokość strefy ładunkowej: 1760 mm; wysokość strefy ładunkowej: 1960 mm; długość przestrzeni bagażowej: 3450 mm. Fiat nieznacznie odbiega od parametrów auta niemieckiego producenta, bowiem pojemność strefy ładunkowej wynosi: około 11 m³; szerokość strefy ładunkowej: 1870 mm; wysokość strefy ładunkowej: 1930 mm; długość użyteczna załadunku między nadkolami: 1420 mm¹⁷.



Rys. 6. Fiat Ducato

Źródło: <https://www.citybee.pl/storage/app/media/PL/cars/flat-ducato-w-citybee-pl.png>.

¹⁷ <https://www.citybee.pl/pl/transport> [dostęp: 02.11.2018].



Rys. 7. Volkswagen Crafter

Źródło: https://www.citybee.pl/storage/app/media/PL/cars/crafter_branding_v8.png.

PODSUMOWANIE

Wynajem samochodów osobowych jest już na tyle popularną usługą, że zaczęto szukać udoskonalień tego systemu. *Car sharing cargo* jest jednym z dynamicznie rozwijających się segmentów ekonomii współdzielenia. Możliwość nieskomplikowanego wynajmu samochodu dostawczego w coraz większym stopniu podbija wschodnie rynki. Państwa zachodniej Europy czy przykładowo Stany Zjednoczone są idealnym przykładem tego, jakie zyski mogą być generowane z tego typu usług. Korzystają z nich nie tylko ludzie, ale również czyni to państwo. Warto jednak zauważyć, że zwiększająca się dostępność do samochodów na minuty wraz z coraz atrakcyjniejszymi ofertami dla klientów (m.in. wynikającymi z coraz większej liczby nowych operatorów na rynku) wpłynie nie tylko na rozwój całego systemu, ale również może mieć oddziaływanie na dotychczasowe zachowania komunikacyjne. Niewykluczone, że firmy kurierskie i zajmujące się przeprowadzkami mogą zacząć obawiać się o swoją przyszłość, co wynika z tak prędko rozwijającego się rynku *car sharingowego* samochodów dostawczych.

BIBLIOGRAFIA

Współdziel i rządź! Twój nowy model biznesowy jeszcze nie istnieje — raport PwC, <https://www.pwc.pl/pl/pdf/ekonomia-wspoldzielenia-1-raport-pwc.pdf>, [dostęp: 20.10.2018].

Bagiński M., Matuszko M., Michalczyk P., *Wzrost znaczenia usług car sharing impulsem dla rozwoju*, Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego, 2018 styczeń-sierpień, http://www.pzpm.org.pl/Publikacje/Newsletter/2018-Styczen-Sierpien/01_18-Wzrost-znaczenia-uslug-car-sharing-impulsem-dla-rozwoju-elektromobilnosci [dostęp: 20.10.2018].

<https://media.traficar.pl/33023-trafficargo-rosnie-z-castorama> [dostęp: 02.11.2018].

<http://kariera.holding1.pl/wynajem-samochodow-express/> [dostęp: 20.10.2018].

<http://krakow.wyborcza.pl/krakow/7,44425,22322078,samochod-dostawczy-na-minuty-nowa-usluga-w-krakowie-i-pierwsza.html> [dostęp: 22.10.2018].

- <http://www.dlahandlu.pl/nonfood/samochody-trafficar-przy-sklepach-sieci-leroy-merlin,73434.html> [dostęp: 30.10.2018].
- <https://media.trafficar.pl/13787-o-firmie> [dostęp: 02.11.2018].
- <https://media.trafficar.pl/42434-samochody-trafficara-i-trafficargo-od-teraz-dostepne-przy-galerii-city-meble-w-gdansk> [dostęp: 02.11.2018].
- <https://media.trafficar.pl/44045-trafficar-i-trafficargo-od-teraz-dostepne-przy-centrach-handlowych-m1> [dostęp: 16.11.2018].
- <https://www.citybee.pl/pl/aktualnosci/citybee-juz-w-polsce> [dostęp: 02.11.2018].
- <https://www.citybee.pl/pl/transport> [dostęp: 02.11.2018].
- <https://www.enigma.com.pl/o-nas/> [dostęp: 20.10.2018].
- <https://www.enigma.com.pl/vozilla-laureatem-konkursu-top-inwestycje-komunalne-2018/> [dostęp: 20.10.2018].
- https://www.ikea.com/ms/pl_PL/img/web_merchandising/QuestionsAnsw.pdf [02.11.2018].
- <https://www.nissan.pl/pojazdy/nowe-pojazdy/e-nv200.html> [dostęp: 02.11.2018].
- <https://www.pwc.de/en/presse/press-releases/2017/by-2030-the-transport-sector-in-europe-will-require-80-million-fewer-cars-than-today.html> [dostęp: 20.10.2018].
- <https://www.trafficar.pl/cars> [dostęp: 02.11.2018].
- <https://www.vozilla.pl/> [dostęp: 02.11.2018].
- Mamalski Jan, *Carsharing po polsku. Jak żyć z wypożyczalni*, <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/twojemia-sto/1756234,1,carsharing-po-polsku.read> [dostęp: 20.10.2018].
- Smolnicki P. M., *Carsharing - opportunities and threats for cities: proposals of solutions for urban policy* [dostęp: 20.10.2018].
- Timbro Sharing Economy Index*, Bergh Andreas, Funcke Alexander, Wernberg Joakim, <https://timbro.se/allmant/timbro-sharing-economy-index/> [dostęp: 20.10.2018].

CAR SHARING CARGO – ONE OF THE BASICS OF THE SHARING ECONOMY IN POLAND

- **Summary:** In many areas of everyday life, we can see elements of the shared economy. Most often, this phenomenon functions on a peer-to-peer basis, which consists in communication between people interested in selling or buying a given service through different platforms. The Swedish organisation Timbro has decided to investigate the popularity of this type of service. Out of 213 classified countries, Poland ranks 92nd. Sharing economy covers, among others, car-sharing – a service giving the possibility of personal use of a rented passenger car and cargo-sharing – a service operating on the same principle as described earlier, except for the type of rented car, because in this case it is a commercial vehicle. On the Polish market there are 3 leading companies in cargo car-sharing: Trafficar, which proposed as the first in Poland the TrafiCargo service; Vozilla – Wrocław-based operator, which stands out, among others ecological fleet; and CityBee, which owns the largest delivery vans among the discussed service providers. The cross-section of offers is quite diverse, and it is a matter of time before other competing proposals from other car-sharing companies appear.
- **Keywords:** car-sharing, cargo-sharing, sharing economy, delivery vans

PROBLEM OSTATNIEJ MILI W PRZESTRZENI LOGISTYKI MIEJSKIEJ – STUDIUM PRZYPADKU

▪ **Streszczenie:** Przedmiotem artykułu jest przedstawienie problemu ostatniej mili, ściśle związanego z logistyką miejską oraz branżą *e-commerce*. Cele pracy to omówienie oraz ocena stosowanych rozwiązań mających ułatwić funkcjonowanie łańcuchów dostaw w miastach na przykładzie jednej z większych europejskiej stolic – Londynu. Wykorzystano metodę analizy i krytyki piśmiennictwa w celu przedstawienia problemu ostatniej mili w ujęciu teoretycznym, a także studium przypadku. Badania dowiodły, że rozwiązania stosowane w przestrzeni logistyki miejskiej wpływają znacząco na środowisko, bezpieczeństwo oraz natężenie ruchu w mieście. Mieszkańcy miasta pośrednio odczuwają skutki wprowadzonych zmian. Największe koszty zaimplementowanych rozwiązań ponoszą dostawcy towarów. Ich wydatki w ostatecznym rozrachunku mają szansę stać się zyskami. Logistyka miejska, będąca bardzo młodym obszarem w sferze logistyki, w następnych latach będzie musiała ewoluować ze względu na wciąż rozrastające się miasta. Jakość miejskiego transportu ładunków zależy od władz miasta oraz wdrażanych przez nie norm i ograniczeń. W odpowiedzi powstają innowacyjne rozwiązania transportowe, zwiększające bezpieczeństwo i zmniejszające natężenie ruchu. Stwierdzono brak idealnego rozwiązania w tym zakresie zadowalającego wszystkie podmioty.

▪ **Słowa kluczowe:** logistyka miejska, problem ostatniej mili, łańcuch dostaw, studium przypadku, Londyn

WSTĘP

Problemy logistyki miejskiej stają się ważniejsze w zarządzaniu miastem. Wyodrębnienie się tego obszaru logistyki dowodzi, że tereny miejskie znajdują się obecnie w ciągłej fazie rozwoju. Jednym z najistotniejszych zagadnień dotyczących łańcuchów dostaw jest problem ostatniej mili. Dostawa ostatniej mili dotyczy transportu z magazynu do ostatecznego klienta. Stanowi ona ogromne wyzwanie dla sektora *e-commerce* ze względu na swoją czasochłonność i kosztochłonność. Liderzy w branży prześcigają się w wynajdowaniu coraz nowszych technologii i koncepcji związanych z łańcuchem dostaw, które mają zarówno zredukować do minimum czas dostarczenia zamówienia, jak i zapewnić klientowi jak najmniejsze koszty z tym związane. Celem artykułu jest przybliżenie tego zagadnienia, a także przedstawienie stosowanych rozwiązań ostatniej mili na przykładzie miasta Londyn.

WPROWADZENIE DO TEMATYKI LOGISTYKI MIEJSKIEJ

LOGISTYKA MIEJSKA

W opracowaniach teoretycznych i praktycznych termin „logistyka miejska” (*city logistics, urban logistics*) istnieje od końca lat 90. XX wieku. W ciągu swojej krótkiej historii logistyka miej-

ska została wiele razy zdefiniowana. Za I. Dembińską-Cyran przez pojęcie logistyki miasta rozumie się ogół działań i procesów, które służą optymalizacji przepływów dóbr, ludzi, energii i informacji wewnątrz społecznego systemu *city*, przy czym za *city* uznaje się obszar śródmiejski, bo można założyć, że w tym obszarze miasta występuje największe natężenie ruchu¹.

W innym ujęciu pojęcie to dotyczy transportu towarowego z uwzględnieniem procesów magazynowania, zaopatrzenia w wodę, gaz, energię elektryczną i energię cieplną, organizację sieci telekomunikacyjnej, transportu tranzytowego, transportu indywidualnego, pasażerskiego miejskiego oraz podmiejskiego, również wywozu odpadów i nieczystości, aż po kształtowanie powiązań transportowych aglomeracji z systemem logistycznym regionu, kraju czy nawet globalnym². Jest ono ściśle związane z rozwojem miast, a zatem i logistyki miejskiej. To nawarstwienie przepływów materiałowych i osobowych na obszarze zurbanizowanym, będące zarazem jedną z głównych przeszkód funkcjonowania i postępu miast, co jest nazywane kongestią, stanowiącą rezultat załamania płynności przepływu i ograniczenia prędkości ruchu w danym obszarze.

Skutki kongestii są odczuwalne dla praktycznie wszystkich użytkowników, co można rozpatrywać nie tylko w aspekcie pracy, lecz również w życiu codziennym. Do czynników powodujących kongestię należą m.in.:

- zmniejszenie odległości pomiędzy pojazdami w wyniku zmniejszenia się ich prędkości;
- efekt wizualny wpływający na uczestników ruchu drogowego – w przypadku wzmożonego ruchu drogowego każdorazowe nagłe spowolnienie jazdy jednego z samochodów może przyczynić się do zaburzenia ciągłego przepływu; kierowcy narażeni są na wiele bodźców wizualnych, dzięki którym mogą doprowadzić do takiego zjawiska, np. wypadki drogowe, niesprzyjające jeździe warunki pogodowe;
- tzw. wąskie gardła na życzenie, czyli zamierzone ograniczenia w przepływie ruchu;
- manewry związane ze zmianą pasa oraz kierunku ruchu.

Wystąpienie zjawiska kongestii jest tożsame z wydłużeniem czasu podróży oraz zredukowaniem poziomu niezawodności dostaw towarów czy usług³.

Podsumowując, za przedmiot zainteresowania logistyki miejskiej w pracy przyjęto:

- transport (osób oraz ładunków),
- magazynowanie,
- przestrzenną konfigurację sieci transportowych,
- gospodarkę komunalną,
- utylizację odpadów.

Autorki pracy uznały, że obiektem badań logistyki miejskiej jest system logistyczny miasta, w którym zachodzą wszystkie procesy oraz zjawiska będące przedmiotem zainteresowania logistyki miejskiej. Za cel ogólny logistyki miejskiej przyjęto, za J. Szołtyskiem, efektywne sterowanie przepływami wszystkich zasobów w obrębie miasta pomiędzy jego subsystemami, które

¹ I. Dembińska-Cyran, *Logistyka miasta*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” nr 1, 2001, s. 18-20.

² <https://e-promag.pl/logistyka-miejska,458.html> [dostęp: 19.11.2018].

³ J. Szołtysek, *Podstawy logistyki miejskiej*, Katowice, 2009, s. 47-49.

są realizowane zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz które spełniają oczekiwania użytkowników miast w danym zakresie⁴.

ŁAŃCUCH DOSTAW W PRZESTRZENI LOGISTYKI MIEJSKIEJ

W ciągu ostatnich lat jednym z największych problemów logistycznych w miastach staje się przewóz towarów. Na przewoźników wywierany jest silny nacisk, by podnosić poziom obsługi klienta, redukować koszty oraz zapewnić system dostaw *just-in-time*. Należy zauważyć, iż wraz ze wzrostem zaludnienia miast wzrastają też potrzeby i oczekiwania dotyczące przewozów, co zdaniem autorek stale zwiększa poziom problemu kongestii⁵. Miasta pełnią bardzo ważną rolę w sektorze logistycznym, ponieważ zazwyczaj są zamieszkane przez wymagających i wyznaczających trendy konsumentów, których dochody ciągle wzrastają. W następstwie narasta również presja na organizację łańcuchów dostaw, by wszelkie towary konsumpcyjne dostarczać do centrów miast, często w wyznaczonych ramach czasowych. W związku z rozwojem sektora *e-commerce* łańcuchy dostaw zostały zmuszone do dostosowania się do oczekiwań klientów, którzy często już nie kupują towarów w sklepach stacjonarnych. Przyjęto, że dla klientów tego sektora na znaczeniu zyskuje elastyczność wyboru sposobu dostarczania/odbioru zamówionych towarów. Jak przedstawiono na rys. 1,



Rys. 1. Formy dostawy towaru najczęściej wybierane w Polsce przez kupujących w Internecie

Źródło: <https://log4.pl/upload/logistykaostatniejmili.miejskiecentralogistyczne.pdf> [dostęp: 19.11.2018].

⁴ Tamże, s. 57-58.

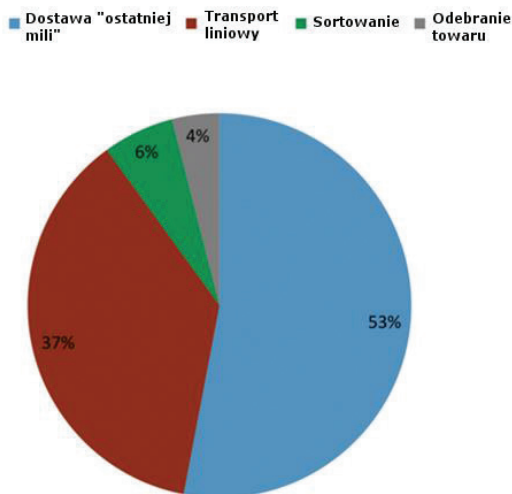
⁵ D. Krawczyk, *Logistyka miejska oczami operatora logistycznego*, „Logistyka” nr 5, 2010, s. 55-56.

największą popularnością wśród internautów cieszy się dostawa kurierem bezpośrednio do domu/pracy⁶, co stanowi fragment łańcucha dostaw, odnoszący się do przesyłki do ostatecznego odbiorcy. W literaturze problem ten określa się mianem ostatniej mili⁷.

PROBLEM OSTATNIEJ MILI

Problem ostatniej mili (*last-mile problem*, problem ostatniego kilometra) jest obecnie jednym z najbardziej znaczących problemów branży *e-commerce*⁸. Ze względu na wzrastające potrzeby klientów dotyczące dostarczania zamówionych przez nich towarów „pod drzwi” (tzw. dostawa *door-to-door*) przed logistyką stawiane są nowe wymagania, co skutkuje stosowaniem nowych technologii oraz eksperymentalnych modeli łańcuchów dostaw w celu zwiększenia wolumenu przesyłek, przyspieszania procesu dostarczania towaru oraz ogólnego poziomu obsługi klienta.

Technicznie problem ostatniej mili dotyczy dostawy z półki w magazynie pod drzwi klienta. Istotność zagadnienia przedstawiono na rys. 2. Według badań przeprowadzonych przez Business Insider Intelligence ponad połowa kosztów związanych z dystrybucją zamówień jest związana z dostarczaniem towaru do ostatecznego klienta⁹.



Rys. 2. Podział kosztów transportu ze względu na etap dostawy

Źródło: <https://www.businessinsider.com/last-mile-delivery-shipping-explained?IR=T> [dostęp: 19.11.18].

⁶ <https://log4.pl/upload/logistykaostatniejmili.miejskiecentralogistyczne.pdf> [dostęp: 19.11.2018], s. 7, 10, 17-19.

⁷ G. Chodak, J. Łęczek, *Problem ostatniej mili – wyniki badań sklepów internetowych i konsumentów*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” nr 9, 2014, s. 25-26.

⁸ M. Punakivi, K. Tanskanen, *Increasing the cost efficiency of e-fulfilment using shared reception boxes*, „International Journal of Retail & Distribution Management” nr 10, 2002, s. 498.

⁹ <https://www.businessinsider.com/last-mile-delivery-shipping-explained?IR=T> [dostęp: 19.11.2018].

LOGISTYKA MIEJSKA NA PRZYKŁADZIE LONDYNU

CHARAKTERYSTYKA MIASTA LONDYN

Londyn jest miastem położonym w południowo-wschodniej części Wielkiej Brytanii, stolicą kraju, jednym z największych miast w Europie, a przy tym największym miastem Unii Europejskiej. Liczba jego mieszkańców szacowana jest na 8,2 mln¹⁰. W mieście krzyżuje się 9 autostrad i 5 ważnych dróg krajowych. Londyn próbuje rozwiązać problem przewozu ładunków tak, aby transport towarów w przestrzeni miejskiej był jak najbardziej efektywny oraz miał pozytywny wpływ na jakość życia społeczności lokalnej¹¹.

Za transport w mieście odpowiedzialna jest jednostka organizacyjna samorządu terytorialnego Wielkiego Londynu – Transport for London. W jej gestii są wszystkie związane z zarządzaniem systemem transportowym w całej aglomeracji. Główne wyzwania dla Londynu podjęte przez strategię transportu burmistrza i londyński Plan Transportu Towarów to:

- dostarczanie niezbędnych usług dla licznych i zróżnicowanych firm;
- sprawne kierowanie ruchem sieci autostrad oraz promowanie bezpieczeństwa na drogach;
- redukcja emisji CO₂, poprawa jakości powietrza, zmniejszenie poziomu hałasu, redukcja godzin dostaw oraz poprawa pozostałych kwestii dotyczących jakości życia mieszkańców;
- zarządzanie powierzchnią jezdni w sposób zachowujący równowagę na potrzeby parkowania, ładunku oraz innych funkcji¹².

OGRANICZENIA WPLYWAJĄCE NA TRANSPORT W LOGISTYCE MIEJSKIEJ LONDYNU

Celem realizacji postulatów wyrażonych w strategii transportu burmistrza władze miasta wprowadziły określone ograniczenia dotyczące transportu, do których należą:

- Opłata za wjazd do centrum (*Congestion Charge Zone*). Opłata za wyznaczoną strefę płatnego wjazdu do centrum miasta wynosi 11.50 £ dziennie, jest wymagana od poniedziałku do piątku między 7:00 a 18:00. Niektóre zniżki i zwolnienia obowiązują w przypadku pojazdów *ultra low*, tzn. pojazdów o bardzo niskiej emisji spalin¹³. Na rysunku 3 przedstawiono obszar, na którym obowiązuje opłata za wjazd.
- Strefa niskiej emisji. Obejmuje większość Greater London, od dużych pojazdów i starych samochodów wymaga się uiszczenia opłaty, jeżeli pojazdy nie osiągną określonych norm emisji spalin.

¹⁰ http://www.londyn.webd.pl/0%20Londynie_1.html [dostęp: 19.11.2018].

¹¹ M. Jacyna, E. Szczepański, *Problem optymalizacji tras w dystrybucji ładunków na obszarach zurbanizowanych*, „Logistyka” nr 4, 2012, s. 265.

¹² http://www.sugarlogistics.eu/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=66&Itemid=55 [dostęp: 19.11.2018].

¹³ <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone> [dostęp z dnia: 19.11.2018].



Rys. 3. Strefa płatnego wjazdu w centrum Londynu

Źródło: www.sugarlogistics.eu [dostęp: 19.11.2018].

- LLCS (*London Lorry Control Scheme*). Kontroluje ruch ciężarówek o masie przekraczającej 18 ton w nocy i w weekendy na określonych trasach. Program ma na celu ograniczenie zanieczyszczenia oraz hałasu w obszarach mieszkalnych¹⁴. Rysunek 4 przedstawia znak informujący o zakazie wjazdu ciężarówek w określonym czasie.



Rys. 4. Znak informujący o LLCS

Źródło: <https://www.londoncouncils.gov.uk> [dostęp: 19.11.2018].

¹⁴ <https://www.londoncouncils.gov.uk/services/london-lorry-control/london-lorry-control-scheme-frequently-asked-questions> [dostęp z dnia: 19.11.2018].

- Strefa ultraniskiej emisji (ULEZ). Od 8 kwietnia 2019 r. funkcjonuje strefa ultraniskiej emisji. Większość pojazdów, w tym samochodów osobowych i dostawczych, musi spełniać nowe, bardziej rygorystyczne normy emisji spalin lub płacić za poruszanie się po obszarze ULEZ. Od 25 października 2021 r. obszar ULEZ zostanie poszerzony o wewnętrzny obszar Londynu ograniczony północną i południową drogą okrężną¹⁵.

WYBRANE ROZWIĄZANIA DOSTAW TOWARÓW W PRZESTRZENI MIEJSKIEJ LONDYNU

W odpowiedzi na zaostrzone przepisy prawa związane z aspektem środowiskowym w Londynie powstały różne rozwiązania problemu ostatniej mili. Są to:

- *Freight Operator Recognition Scheme* (FORS). Program jest dobrowolnym systemem akredytacji dla operatorów flot, który ma na celu podniesienie poziomu jakości w operacjach flotowych oraz wykazanie operatorów osiągających wzorcowy poziom najlepszych praktyk w zakresie bezpieczeństwa, wydajności i ochrony środowiska¹⁶. Korzyści, jakie czerpią z niego przewoźnicy, z pewnością stanowią: konkurencyjność na rynku, szereg dotacji i zniżek oferowanych przez władze miasta oraz specyficzny zapis w planie londyńskim, stanowiący o tym, że wszystkie usługi transportowe kontraktowane przez władze miasta mają być wykonywane docelowo przez przedsiębiorstwa posiadające certyfikat FORS¹⁷.

Istnieją trzy poziomy certyfikacji FORS¹⁸:

- brąz – zgodny z prawem operator, reprezentujący dobrą praktykę,
- srebro – to wysokiej jakości operator zobowiązany do tego, aby stać się bezpieczniejszy, bardziej ekologiczny i bardziej wydajny,
- złoto – wyjątkowy operator, który spełnił określone cele i nadal je poprawia.

W tabeli 1 przedstawiono wymagania, jaki musi spełnić przewoźnik, aby ubiegać się o jeden z certyfikatów.

Tabela 1. Wymogi dotyczące uzyskania certyfikatu

Kategoria certyfikatu		
Brązowy	Srebrny	Złoty
1	2	3
Operator działający zgodnie z obowiązującymi przepisami.	Operator wdrażający usprawnienia i monitorujący ich efektywność.	Operator posiadający udokumentowane wyniki w dziedzinie poprawy efektywności.

¹⁵ <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/CCC%20combined.pdf> [dostęp: 19.11.2018].

¹⁶ <https://www.fors-online.org.uk/cms/> [dostęp: 19.11.2018].

¹⁷ <https://docplayer.pl/2334892-Rozwiazania-logistyki-miejskiej-transportu-ladunkow-na-przykladzie-londynu.html> [dostęp: 19.11.2018], s. 3.

¹⁸ <https://www.thetransportmanager.co.uk/wp-content/uploads/2015/07/FORS-Requirements.pdfhttps://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge> [dostęp: 19.11.2018], s. 4.

Tabela 1, cd.

1	2	3
Wybrane wymogi formalne podlegające zewnętrznemu audytowi		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ opis stosowanych procedur wraz ze wskazaniem osób odpowiedzialnych ▪ zatrudnianie wykwalifikowanej osoby odpowiedzialnej za zarządzanie flotą oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników liniowych ▪ plan kontroli i eksploatacji pojazdów oraz certyfikowane wyposażenie pomocnicze ▪ monitorowanie czasu pracy kierowców oraz posiadanych przez nich kwalifikacji ▪ stosowanie dostępnych rozwiązań do planowania działalności operacyjnej (planowanie tras) uwzględniających istniejące regulacje i ograniczenia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ posiadanie i utrzymanie certyfikatu brązowego ▪ monitorowanie efektywności operacyjnej z wykorzystaniem systemu aplikacji FORS ▪ zużycie paliwa i koszty na km – emisja CO₂ ▪ dane o wypadkach drogowych i szkodach w mieniu – dane o otrzymanych karach i mandatach oraz ich przyczynach ▪ plan szkoleń dla kierowców w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu, ograniczanie wpływu na środowisko oraz stosowania narzędzi poprawiających efektywność działalności operacyjnej. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ posiadanie i utrzymanie certyfikatu srebrnego ▪ udokumentowana poprawa efektywności na bazie mierników zgromadzonych w bazie danych FORS w zakresie: redukcji zużycia paliwa i kosztu na km ▪ ograniczenia emisji CO₂ ▪ ograniczenie ilości wypadków drogowych i szkód materialnych ▪ ograniczenie liczby kar i mandatów związanych z działalnością przewozów.

Źródło: D. Kaszubowski, *Nowoczesne podejście do usprawnienia systemu transportu ładunków na przykładzie działalności zarządu transportu w Londynie*, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” nr 3, 2013, s. 669.

W listopadzie 2018 r. w programie FORS brało udział 7740 firm i instytucji, przy czym 68% posiadało brązowy certyfikat, 22% srebrny i 10% złoty. Dla porównania w 2013 r. w programie brało udział 1765 firm i instytucji, z których 92% posiadało brązowy certyfikat, 7% srebrny i 3% złoty.

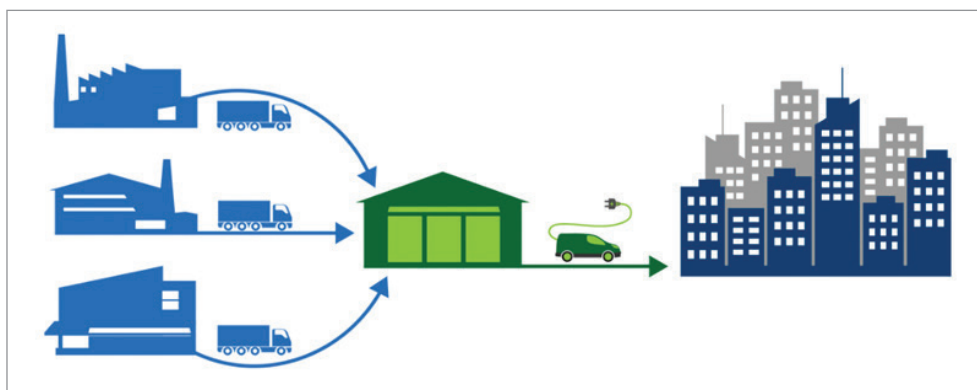
Autorki pracy stwierdzają, że realizacja programu FORS jest praktycznym dowodem, że miasto może oddziaływać na podażową stronę rynku transportowego w zgodzie z zasadami wolnorynkowymi¹⁹.

- Bezemisyjna dostawa ostatniej mili. Handlowe pojazdy transportowe stanowią 30% całego ruchu w centrum Londynu i generują 281 000 podróży dziennie. Aby rozwiązać ten problem, burmistrz połączył siły z Gnewt Cargo w projekcie, którego celem było sprawdzenie działania elektrycznych samochodów dostawczych w centrum Londynu bez negatywnego wpływu na jakość powietrza. Gnewt Cargo jest uznanym dostawcą specjalizującym się w dostawie prądu elektrycznego, operującym dostawami ostatniej mili²⁰. Wprowadzone

¹⁹ Tamże, s. 8.

²⁰ <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/pollution-and-air-quality/electric-delivery-vehicle-trial> [dostęp: 19.11.2018].

innowacyjne rozwiązanie opiera się na tworzeniu mikrośrodków konsolidacyjnych w centrum miasta, które są wykorzystywane jako punkty przeładunkowe dla bardziej ekologicznego transportu, takiego jak: elektryczne samochody bądź rowery towarowe. Ten przyjazny dla środowiska rodzaj transportu wykorzystywany jest w celu dostarczania ładunków na kilku ostatnich kilometrach do odbiorcy. Mikrośrodki konsolidacyjne są zasilane przez duże podmiejskie magazyny, w których następują dostawy są konsolidowane, towary są przechowywane. Z nich za pomocą rowerów elektrycznych i samochodów towary są rozwożone bezpośrednio do odbiorców. Na rysunku 5 przedstawiono działanie bezemisyjnej dostawy ostatniej mili.



Rys. 5. Bezemisyjna dostawa ostatniej mili

Źródło: <https://www.london.gov.uk>.

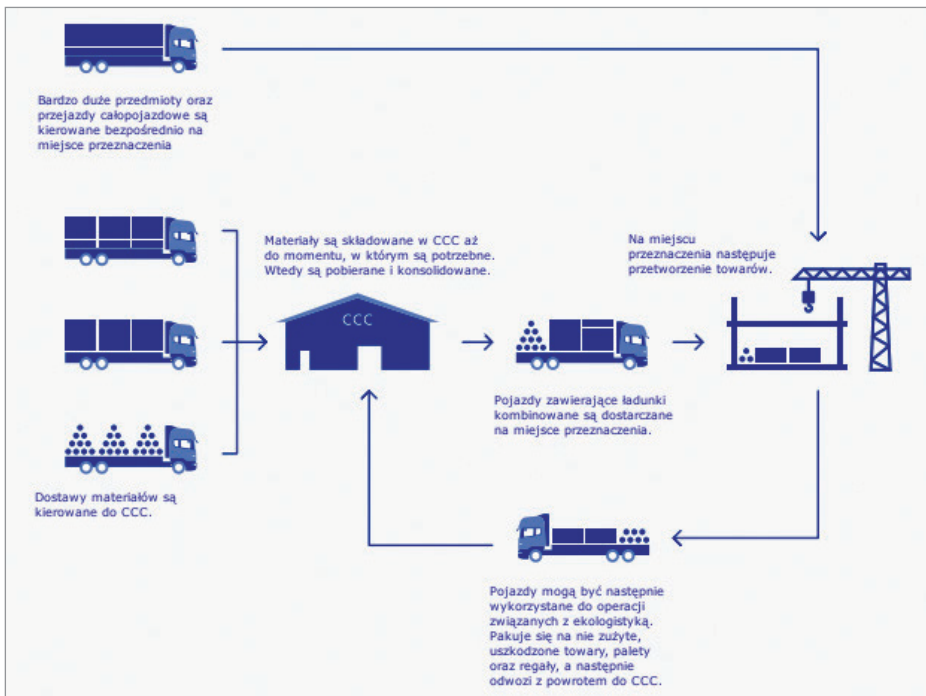
System przedstawiony na rys. 5 jest odpowiedzią na kongestię, zanieczyszczenia powietrza, spaliny oraz hałas, z którymi nieustannie boryka się stolica Wielkiej Brytanii. Badania przeprowadzone przez grupę badawczą Uniwersytetu Westminster potwierdziły, że nowy system rzeczywiście redukuje emisję CO₂ o 62% na przesyłkę, a zmniejszenie sumy kilometrów przebytych przez ładunek osiąga poziom 54%²¹.

- Centrum konsolidacji dostaw na budowy w Londynie (LCCC). London Construction Consolidation Centre jest programem, który koncentruje się na transporcie ładunków przeznaczonych na potrzeby powstających inwestycji, zmniejszając liczbę dostaw oraz zapewniając terminowe zaopatrzenie na miejsce budowy. Niniejszy projekt został wdrożony w 2005 r. w związku ze zwiększonym zapotrzebowaniem na materiały budowlane pod powstające inwestycje. W jego efekcie liczba ciężarówek, które wjeżdżają do miejsca docelowego, została zredukowana o 68%, czas podróży dostawców skrócił się o dwie godziny

²¹ <http://www.eltis.org/discover/case-studies/emission-free-last-mile-delivery-service-london-uk> [dostęp: 19.11.2018].

ny, natomiast emisje CO₂ zostały ograniczone o 75%. Jest to dość innowacyjny program, ponieważ większość powstających centrów konsolidacji w Europie skupia się na towarach sprzedaży detalicznej, a nie, tak jak w przypadku Londynu, na materiałach budowlanych²².

Tradycyjny transport na plac budowy jest często nieskoordynowany z wieloma oddzielnymi dostawami i wiąże się z dużym ryzykiem zatorów przy wejściu do danego miejsca i punktu rozładunku. W wielu przypadkach poziom wykorzystania pojazdu nie przekracza 50%, co prowadzi do emisji CO₂ nieproporcjonalnie do obsługiwanego tonażu. Jednakże z drugiej strony pełne wypełnienie samochodów prowadzi do nadmiernego obciążenia zapasem materiałów na miejscu budowy, co skutkuje zatłoczonym środowiskiem pracy oraz nadmiernymi stratami materialnymi i odpadami. Centrum konsolidacji (zob. rys. 6) to centrum dystrybucyjne, przez które dostarczane są dostawy materiałów skonsolidowanych. Jest to mały magazyn przystosowany do obsługi materiałów, w którym pojazdy mogą być wyładowywane i szybko są załadowywane. Można uwzględnić wielkości jednostek transportowych, które umożliwiają rozsądne załadowanie pojazdu²³.



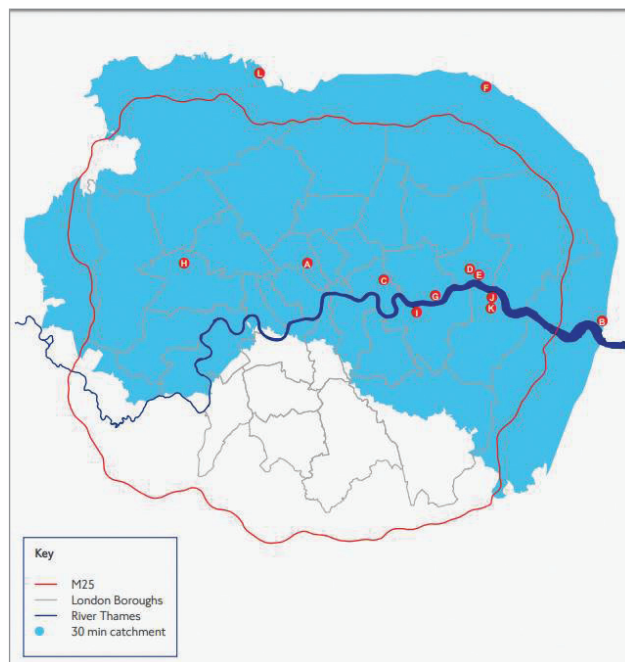
Rys. 6. Skonsolidowane dostawy

Źródło: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/CCC%20combined.pdf> [dostęp: 19.11.2018].

²² <https://docplayer.pl/2334892-Rozwiazania-logistyki-miejskiej-transportu-ladunkow-na-przykladzie-londynu.html> [dostęp: 19.11.2018], s. 4.

²³ <http://xco2.com/news/future-last-mile-logistics/?cat=80> [dostęp: 19.11.2018]; D. Krawczyk, *Logistyka miejska oczami operatora logistycznego*, [w:] I. Nowak (red.), „Logistyka” nr 5, 2010, Poznań, s. 55-56

Na rysunku 7 wskazano rozmieszczenie centrów konsolidacyjnych.



Rys. 7. Centra konsolidacyjne

Źródło: <https://constructionlogistics.org.uk/wp-content/uploads/2017/07/The-Directory-of-London-Construction-Consolidation-Centres-1.pdf> [dostęp: 19.11.2018].

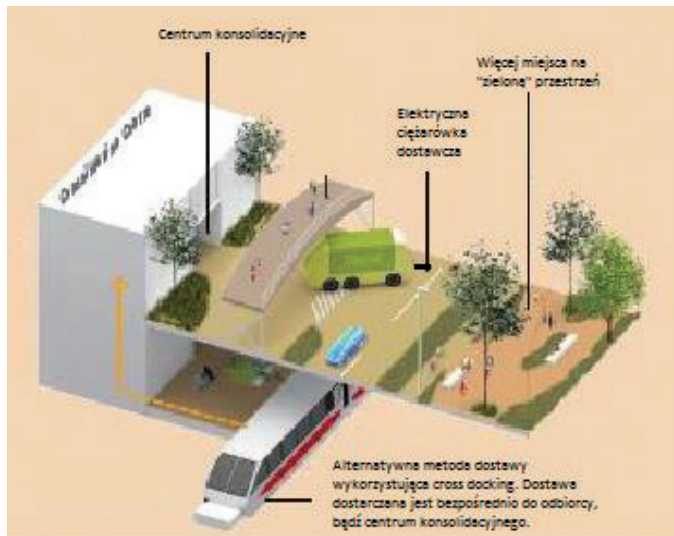
Jak widać na rys. 7, centra umieszczone są na obrzeżach miasta oraz w pobliżu rzeki, tak, aby dodatkowo wykorzystać transport wodny.

PRZYSZŁOŚĆ LOGISTYKI OSTATNIEJ MILI W LONDYNIE

Podczas trwania konferencji „Green Sky Thinking”, która odbyła się w maju 2018 r., we współpracy z Segro, uczestnicy przedstawili nowe rozwiązania logistyki miejskiej z uwzględnieniem logistyki ostatniej mili. W dalszej części tekstu przedstawiono przykładowe rozwiązania, które będą mogły mieć zastosowania w przyszłości:

■ *Delivery routes*

W rozwiązaniu tym w dostawy towarów zaangażowane jest metro. Metro mogłoby być załadowywane na obrzeżach miast, a następnie towar byłby nimi dostarczany do centrum, do miejsc konsolidacji, gdzie odpowiednio dostosowanym środkiem transportu towar transportowany byłby dalej do odbiorców. Rysunek 8 przedstawia koncepcję tego rozwiązania.



Rys. 8. Delivery routes

Źródło: <http://xco2.com/news/future-last-mile-logistics/?cat=80> [dostęp: 19.11.2018].

■ Droidy

Jako kolejną inicjatywę wskazano dostarczanie paczek pod same drzwi przy użyciu droidów (rys. 9). Droidy to małe autonomiczne pojazdy, które poruszają się z niską prędkością od 5 do 10 km/h, korzystając z chodnika, a nie z ulicy. Dzięki temu można zredukować ruch na ulicach. Droidy również wymagają nadzoru, ale ze względu na ich rozmiar i rozwijaną małą prędkość programiści wierzą, że jeden przełożony może zarządzać 50-100 urządzeń.



Rys. 9. Koncept droidów

Źródło: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/travel%20transport%20and%20logistics/our%20insights/how%20customer%20demands%20are%20reshaping%20last%20mile%20delivery/parcel_delivery_the_future_of_last_mile.ashx [dostęp: 19.11.2018].

Nieco większe autonomiczne pojazdy (AGV) z szafkami mogą dostarczać paczki autonomicznie, bez ludzkiej interwencji (rys. 10). W tym rozwiązaniu klienci będą dokładnie poinformowani o czasie przybycia przesyłki. Odbiór paczki następowałby z szafki zamontowanej na furgonetce²⁴.

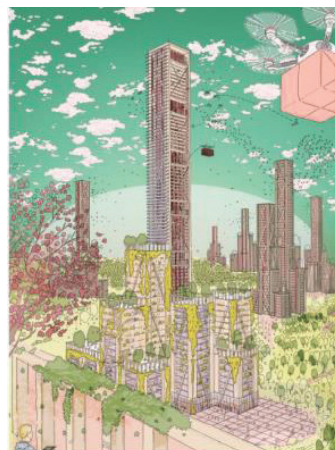


Rys. 10. AGV z szafkami

Źródło: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/travel%20transport%20and%20logistics/our%20insights/how%20customer%20demands%20are%20reshaping%20last%20mile%20delivery/parcel_delivery_the_future_of_last_mile.ashx [dostęp: 19.11.2018].

■ Drony

Drony stanowią kolejną możliwość przewozu towarów. W Wielkiej Brytanii nad przetestowaniem dostaw realizowanych za pomocą dronów współpracuje z rządem Amazon.



Rys. 11. Centrum dronów

Źródło: <http://xco2.com/news/future-last-mile-logistics/?cat=80> [dostęp: 19.11.2018].

²⁴ https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/travel%20transport%20and%20logistics/our%20insights/how%20customer%20demands%20are%20reshaping%20last%20mile%20delivery/parcel_delivery_the_future_of_last_mile.ashx [dostęp: 19.11.2018].

Na konferencji „Green Sky Thinking” przedstawiono, jak mogłoby wyglądać centrum dystrybucyjne obsługiwane przy użyciu dronów. Na rysunku 11 zaprezentowano budowle – wysokie, wielopiętrowe budynki – które pełniłyby funkcje magazynów. Każde ich okno to inny towar, który byłby odbierany przez drona i dostarczany do klienta.

OCENA ROZWIĄZAŃ LOGISTYKI MIEJSKIEJ LONDYNU W ODNIESIENIU DO PROBLEMU OSTATNIEJ MILI

Autorki pracy dokonały oceny wprowadzonych ograniczeń i rozwiązań w zakresie logistyki miejskiej dotyczącej dostawy towarów w Londynie z punktu widzenia poszczególnych podmiotów. Pod uwagę wzięto pięć aspektów:

- zadowolenie mieszkańców z wprowadzonych zmian;
- wpływ regulacji i innowacji na dostawców towarów;
- wpływ zmian na natężenie ruchu;
- ekologię;
- bezpieczeństwo.

Przyjęto skalę zaprezentowaną na rys. 12.

-1	- rozwiązanie negatywne
0	- rozwiązanie neutralne
1	- rozwiązanie pozytywne

Rys. 12. Skala oceny rozwiązań

Źródło: opracowanie własne.

Jak przedstawiono w tab. 2, rozpatrywane w pracy rozwiązania pozytywnie wpływają na logistykę miejską Londynu, zmniejszając natężenie ruchu i hałasu. Wszystkie rozwiązania prowadzą również do poprawy bezpieczeństwa, z wyjątkiem najbardziej innowacyjnych pomysłów, które są w fazie planowania i trudno określić ich wpływ na ten aspekt logistyki miejskiej. Rozwiązania odnośnie do poprawy jakości życia w mieście mogą generować większe koszty, które znajdą się po stronie dostawców, ponieważ to w ich obowiązku będzie rozwijanie dotychczasowych sposobów dostarczania towarów tak, by były innowacyjne i by spełniały wymogi ekologiczne. Początkowo zmiany mogą mieć wyższe koszty związane np. z wymianą floty samochodowej, ale mogą je również obniżyć przez wykorzystywanie usług outsourcingowych czy konsolidacyjnych. Mieszkańcy Londynu mogą wyrażać niezadowolenie z dwóch pierwszych rozwiązań, ponieważ mimo iż rozwiązania te mają pozytywny wpływ na środowisko, bezpośrednio obciążają ich kieszenie. Najwyżej zostały ocenione propozycje, które zarówno mają pozytywny wpływ na środowisko, jak i przyczyniają się do obniżenia kosztów dostaw.

Tabela 2. Porównanie londyńskich rozwiązań w logistyce miejskiej

	Mieszkańcy	Dostawcy	Natężenie ruchu	Ekologia	Bezpieczeństwo	Średnia ocen
Opłata za wjazd do centrum	niezadowolenie z powodu wysokich opłat za wjazd do centrum miasta	większe koszty dostawy	zmniejszenie natężenia ruchu w centrum miasta	zmniejszenie zanieczyszczeń i hałasu	zwiększenie bezpieczeństwa w centrum miasta	0,2
Strefa niskiej emisji	niezadowolenie mieszkańców posiadających stare samochody (nie mogą wjechać do strefy)	koszty związane z wymianą samochodów na bardziej ekologiczne	zmniejszenie natężenia ruchu	zmniejszenie zanieczyszczeń i hałasu	zwiększenie bezpieczeństwa w centrum miasta	0,2
LLCS (London Lorry Control Scheme)	zadowolenie mieszkańców z powodu mniejszego hałasu	konieczność dokładnego opracowania harmonogramu dostaw	zmniejszenie natężenia ruchu w określonych godzinach	zmniejszenie zanieczyszczeń i hałasu	zwiększenie bezpieczeństwa w określonych godzinach	0,6
Freight Operator Recognition Scheme (FORS)	brak bezpośredniego wpływu	<ul style="list-style-type: none"> ▪ koszty związane z uzyskaniem certyfikatu ▪ konkurencyjność na rynku ▪ zniżki i dotacje 	pośrednio zmniejszenie natężenia ruchu	zmniejszenie zanieczyszczeń	zwiększenie bezpieczeństwa	0,6
Bezemisyjna dostawa	brak bezpośredniego wpływu	zmniejszenie kosztów dostawy	zmniejszenie natężenia ruchu	zmniejszenie hałasu i zanieczyszczeń	zwiększenie bezpieczeństwa	0,8
Centrum konsolidacji dostaw	brak bezpośredniego wpływu	zmniejszenie kosztów dostaw i zapasów	zmniejszenie natężenia ruchu	zmniejszenie hałasu i zanieczyszczeń	zwiększenie bezpieczeństwa	0,8
Delivery routes	brak bezpośredniego wpływu	szybszy czas dostaw, mniejsze koszty	zmniejszenie natężenia ruchu	zmniejszenie hałasu i zanieczyszczeń	zwiększenie bezpieczeństwa	0,8
Droidy	początkowy strach spowodowany brakiem wiedzy o tym, jak poruszać się z droidami na chodniku	mniejsze koszty spowodowane zatrudnieniem mniejszej liczby kurierów	zmniejszenie natężenia ruchu na ulicach, zwiększenie ruchu na chodnikach	zmniejszenie hałasu i zanieczyszczeń	?	0,75
Drony	początkowy dyskomfort życia spowodowany zakłóceniami przestrzeni przez latające maszyny	szybszy czas dostawy	zmniejszenie ruchu na ulicach	zmniejszenie hałasu i zanieczyszczeń	?	0,75
Średnia ocena	-0,33	0,22	1	1	1	

Źródło: opracowanie własne.

PODSUMOWANIE

Celem artykułu była ocena nowoczesnych rozwiązań, jakie można zastosować do usprawnienia systemu transportu ładunków w kontekście logistyki miejskiej. Nie istnieje jedno idealne rozwiązanie. Problem ostatniej mili w opinii autorek jest zaniebany, mimo że ma znaczący wpływ na środowisko miejskie. Londyn jest miastem rozwijającym się, a wraz z rozwojem kapitału wzrasta zapotrzebowanie na klientów, którzy chcą otrzymać towary i usługi dla swoich konsumentów. W tak rozbudowanym mieście przestrzeń jest kluczowym zasobem, a równoważenie zapotrzebowania na mieszkania, przestrzeń zieloną oraz publiczną często jest sprzeczne z funkcjonalnymi potrzebami miasta. Usługa ostatniej mili jest ważna dla zwiększenia wydajności londyńskiego łańcucha dostaw, a także odgrywa kluczową rolę w zarządzaniu liczbą pojazdów na londyńskich drogach i ich wpływem na jakość powietrza.

Podsumowując, należy stwierdzić, że przedstawione rozwiązania znacząco wpływają na obniżenie negatywnego wpływu transportu na środowisko w Londynie, tworząc tym samym zieloną ostatnią milę. Dodatkowo w opinii autorek mogłyby one pomóc ograniczyć ruch w mieście i podnieść bezpieczeństwo. Autorki opracowania przewidują, że rozwiązania te będą nieustannie ewoluować w następnych latach, by zaspokoić coraz bardziej wygórowane oczekiwania klientów sektora *e-commerce*.

BIBLIOGRAFIA

- Chodak G., Łęczek J., *Problem ostatniej mili – wyniki badań sklepów internetowych i konsumentów*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” nr 9, 2014, s. 25-26.
- Demińska-Cyran I., *Logistyka miasta*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” nr 1, 2001, s. 18-20.
<http://www.eltis.org/discover/case-studies/emission-free-last-mile-delivery-service-london-uk>.
http://www.londyn.webd.pl/0%20Londynie_1.html [dostęp: 19.11.2018].
http://www.sugarlogistics.eu/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=66&Itemid=55 [dostęp: 19.11.2018].
- <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/CCC%20combined.pdf> [dostęp: 19.11.2018].
<http://xco2.com/news/future-last-mile-logistics/?cat=80> [dostęp: 19.11.2018].
<https://docplayer.pl/2334892-Rozwiazania-logistyki-miejskiej-transportu-ladunkow-na-przykladzie-londynu.html> [dostęp: 19.11.2018].
<https://e-promag.pl/logistyka-miejska,458.html> [dostęp: 19.11.2018].
<https://log4.pl/upload/logistykaostatniejmili.miejskiecentralogistyczne.pdf> [dostęp: 19.11.2018].
<https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone> [dostęp: 19.11.2018].
<https://www.businessinsider.com/last-mile-delivery-shipping-explained?IR=T> [dostęp: 19.11.2018].
<https://www.fors-online.org.uk/cms/> [dostęp: 19.11.2018].
<https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/pollution-and-air-quality/electric-delivery-vehicle-trial> [dostęp: 19.11.2018].
<https://www.londoncouncils.gov.uk/services/london-lorry-control/london-lorry-control-scheme-frequently-asked-questions> [dostęp: 19.11.2018].
https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/travel%20transport%20and%20logistics/our%20insights/how%20customer%20demands%20are%20reshaping%20last%20mile%20delivery/parcel_delivery_the_future_of_last_mile.ashx [dostęp: 19.11.2018].

<https://www.thetransportmanager.co.uk/wp-content/uploads/2015/07/FORS-Requirements.pdf><https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge> [dostęp: 19.11.2018].

Jacyna M., Szczepański E., *Problem optymalizacji tras w dystrybucji ładunków na obszarach zurbanizowanych*, „Logistyka” nr 4, 2012, s. 265.

Kaszubowski D., *Nowoczesne podejście do usprawnienia systemu transportu ładunków na przykładzie działalności zarządu transportu w Londynie*, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” nr 3, 2013, s. 669.

Krawczyk D., *Logistyka miejska oczami operatora logistycznego*, „Logistyka” nr 5, 2010, s. 55-56.

Punakivi M., Tanskanen K., *Increasing the cost efficiency of e-fulfilment using shared reception boxes*, „International Journal of Retail & Distribution Management” nr 10, 2002, s. 498.

Szołtysek J., *Podstawy logistyki miejskiej*, Katowice 2009, s. 37-49, 57-58.

LAST-MILE PROBLEM IN URBAN LOGISTICS SPACE – CASE STUDY

▪ **Summary:** The main object of the thesis is to introduce the “last-mile” problem which is close related to urban logistics and e-commerce industry. The purpose of the work is to discuss and measure applied solutions aimed at facilitating supply chains functioning in cities by the example of one of the biggest European metropolis – London. Used materials are scientific literature related to urban logistics, reports sharing the same spectrum. One of the method used in the work was critical literature review aimed at introducing the “last-mile” problem from a theoretical standpoint. Moreover, the case study method was used in order to present applied solutions by the example. Urban logistics’ applied solutions significantly affect the environment, safety and traffic volume in cities. The citizens suffer indirectly the consequences of the introduced amendments. The biggest costs of the implemented solutions are incurred by the city suppliers and those costs can turn into profits someday. Urban logistics which is a very new area in logistics field, will need to evolve due to the fact of still growing cities. The quality of the transport of the cargo in the city depends on city authorities and also norms and restrictions implemented by them. In response to it, innovative and transport related solutions are created with an aim of increasing safety and decreasing traffic volume. There is no single solution that can satisfy all of the entities in equal measure.

▪ **Keywords:** urban logistics, last-mile problem, supply chain, case study, London

SMART CITY DROGĄ KU PRZYSZŁOŚCI

■ **Streszczenie:** Przedmiotem pracy jest pojęcie *smart city*, a jej cele to analiza stanu zagadnienia dotyczącego inteligentnych miast oraz przedstawienie statystyk dotyczących podążania miast za ideologią *smart* w Polsce i na świecie. Do wykorzystanych materiałów należą: literatura, artykuły naukowe, strony internetowe. Wnioski z przeprowadzonego badania są następujące: inteligentne miasta stały się ekosystemami miejskimi, które integrują cyfrową technologię, wiedzę oraz zasoby, aby lepiej reagować na potrzeby użytkowników, ulepszać usługi miejskie i sprawiać, że miasta są bardziej przyjazne. Prowadzenie rozwoju i ponowne ożywienie skutecznych, wysokowydajnych miast jest jednym z największych wyzwań naszych czasów.

■ **Słowa kluczowe:** *smart city*, inteligentne miasta, Smart Cities Index

WSTĘP

W dzisiejszych czasach praktycznie we wszystkich obszarach życia dąży się do automatyzacji oraz wykorzystania inteligentnych rozwiązań ułatwiających codzienne funkcjonowanie społeczeństwa. Postępująca urbanizacja wymusza poprawę konkurencyjności miasta, która wiąże się z jego unowocześnieniem poprzez wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań. Wszelkie starania prowadzą do uzyskania przez miasta miana inteligentnego. Pojęcie to ma swoje odzwierciedlenie na wielu płaszczyznach zarządzania miastem. Właśnie takie miasta, których zaawansowanie technologiczne spełnia kryteria *smart city*, możemy uznać za miasta przyszłości.

ISTOTA I FUNKCJONOWANIE SMART CITY

Inteligentne miasto, a więc takie, które funkcjonuje w sposób przemyślany, wykorzystując swoje silne strony i korzystające z pojawiających się możliwości, stanowi bezpieczne miejsce dla mieszkańców oraz interesariuszy pod względem jakości i poziomu życia oraz równocześnie rozwija się w sposób zrównoważony — społecznie, ekonomicznie i ekologicznie¹.

Niejednokrotnie podejmowano starania pełnego zdefiniowania koncepcji *smart city*. M. Komninos określił inteligentne miasto jako terytorium posiadające wysoką zdolność uczenia się oraz innowacji, mające także: kreatywne instytucje badawczo-rozwojowe, szkolnictwo wyższe, infrastrukturę cyfrową i technologie komunikacyjne, jak i wysoki poziom sprawności zarządzania². Według literatury przedmiotu istnieje sześć wymiarów, z których składa się koncepcja *smart city*³, są to:

¹ K. Nowicka, *Smart city – miasto przyszłości*, „Gospodarka Materiałowa & Logistyka” nr 5, 2014, s. 2.

² D. Stawarz, D. Sikora, M. Turała, *Koncepcja Smart City jako wyznacznik podejmowania decyzji związanych z funkcjonowaniem i rozwojem miasta*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 721, 2012, s. 98.

³ Tamże, s. 100.

- gospodarka (*smart economy*) – miasta powinny charakteryzować się wysoką produktywnością, elastycznością rynku pracy oraz klimatem innowacyjności,
- komunikacja i transport (*smart mobility*) – sektor ITC sprawia, że miasto jest ogromną siecią powiązań charakteryzującą się dużą szybkością, łączących wszystkie zasoby miasta,
- środowisko (*smart environment*) – *smart city* kładzie nacisk na optymalizację energii, co realizowane jest między innymi dzięki wykorzystywaniu źródeł energii odnawialnej, zmniejsza emisję zanieczyszczeń do środowiska, gospodaruje zasobami, mając na uwadze zrównoważony rozwój,
- ludzie (*smart people*) – mieszkańcy powinni inicjować zmiany w miastach, ponieważ to oni, przy odpowiednim wsparciu technicznym, mogą doprowadzić do uniknięcia nadmiernego zużycia energii, zanieczyszczenia środowiska i prowadzić do polepszenia jakości życia,
- jakość życia (*smart living*) – mieszkańcy miasta inteligentnego mają zapewnione przyjazne środowisko, w szczególności przez szeroki dostęp do usług publicznych, wysoki poziom bezpieczeństwa, infrastrukturę społeczną i techniczną, dostęp do oferty kulturalno-rozrywkowej oraz gwarancje dbałości o stan środowiska i tereny zielone,
- inteligentne zarządzanie (*smart governance*) – związane jest z odpowiednim zarządzaniem miastem poprzez opracowanie stosownego w tym celu systemu procedur, które wymagają współdziałania władz lokalnych wraz z pozostałymi użytkownikami miasta oraz zastosowaniem nowoczesnych technologii.

Znaczna część literatury na temat inteligentnych miast koncentruje się na tym, jak duże jest każde miasto i jak duże są wynikające z tego korzyści. Może to nie stanowić wskazania dla zarządzających miastami na temat tego, co powinni robić, gdy miasto działa w tak wyjątkowym kontekście. Osoby planujące wymagają wybiegających w przyszłość i praktycznych porównań i przewodników, rozumiejąc budżety, infrastrukturę, politykę, usługi i innowacyjne modele zarządzania i resourcingu różnych miast.

DROGA DO UZYSKANIA MIANA SMART

Po określeniu definicji *smart city* pozostaje pytanie, jakie warunki powinno spełnić miasto, aby zyskać miano inteligentnego. Do zestawienia badanych miast oraz oceny, czy spełniają one wymagania omawianej koncepcji, służą raporty opracowywane przez różne jednostki badawcze. W zależności od jednostki badane obszary mogą się składać w innej liczby wymiarów, z których według literatury składa się koncepcja *smart city*. Każdy z przedstawionych rankingów odnosi się do odmiennych badań, tym samym charakteryzuje się odmienną metodologią czy też zastosowanymi wskaźnikami. Tłumaczy to ujmowanie tych samych miast na różnych pozycjach, w zależności od przytoczonego rankingu.

Naukowcy z Vienna University of Technology przedstawili model inteligentnego miasta składający się z sześciu obszarów, które zaprezentowano w 2007 r. w raporcie zestawiającym 70 *smart cities* dotyczących miast europejskich średniej wielkości. Wyróżnionymi obszarami są⁴:

⁴ R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanović, E. Meijers, *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*, Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna 2007, s. 12.

- inteligentna gospodarka (*smart economy*) – konkurencyjność,
- inteligentni ludzie (*smart people*) – kapitał społeczny i ludzki,
- inteligentne sprawowanie władzy (*smart governance*) – partycypacja,
- inteligentna mobilność (*smart mobility*) – transport i ICT,
- inteligentne środowisko (*smart environment*) – zasoby naturalne,
- inteligentne warunki życia (*smart living*) – jakość życia.



Rys. 1. Synergia wymiarów idei *smart city*

Źródło: opracowanie na podstawie [Sikora-Fernandez 2013, s. 84-87].

Model opracowany przez naukowców z austriackiego uniwersytetu wyróżnia się obecnością inteligentnej mobilności, która nie występuje we wcześniej przedstawionym modelu. Składają się na nią:

- lokalna dostępność,
- dostępność krajowa i międzynarodowa,
- dostępność infrastruktury ICT,
- zrównoważone, innowacyjne i bezpieczne systemy transportowe.

Ranking inteligentnych miast oparty jest na katalogu wskaźników. Wskazuje on nowe spojrzenie na miasta średniej wielkości oraz ich różnice oraz porównywalne zalety/wady. Pozwala on na zilustrowanie różnic w poszczególnych charakterystykach i czynnikach, opracowanie konkretnych perspektyw rozwoju i pozycjonowania oraz zidentyfikowanie mocnych i słabych stron badanych miast. Według badaczy przedstawione czynniki są podstawą rozwoju inteligentnych miast,

ale naukowcy nie wykluczają włączenia do oceny innych czynników. W raporcie znajduje się sformułowanie opisujące *smart city* jako miasto funkcjonujące dobrze, w sposób przyszłościowy, w obrębie przedstawionych sześciu obszarów, zbudowane na „inteligentnym” połączeniu dóbr i działań samodecydujących, niezależnych i świadomych obywateli⁵.

Przykładowe działania, które mogą zostać podjęte w ramach spełnienia poszczególnych obszarów koncepcji *smart*, przedstawia tab. 1.

Tabela 1. Spełnienie wymagań koncepcji *smart* a przykładowe działania

Wymiar <i>smart</i>	Przykładowe działania
Inteligentna gospodarka – kooperacja w miejsce konkurencyjności	Korzystanie z innowacyjnych rozwiązań, technologii <i>hi-tech</i> , transfer technologii pochodzących z ośrodków akademickich do rozwiązań gospodarczych, komercjalizacja wiedzy, gospodarka wiedzy itp.
Inteligentna mobilność – ICT oraz transport	Wdrażanie do miast inteligentnych rozwiązań komunikacyjnych i transportowych, optymalizacja ruchu drogowego, zdalny monitoring urządzeń pomiarowych, bezprzewodowe transfery zbiorów informacyjnych
Inteligentne środowisko – działania proekologiczne	Wdrażanie inteligentnych rozwiązań ICT w zakresie monitorowania zużycia zasobów naturalnych dla racjonalizacji zarządzania mediami, którymi są m.in. woda, energia, gaz, prowadzenie do rozwoju infrastruktury miejskiej komunikacji, a co za tym idzie – prowadzenie do redukcji emisji spalin
Inteligentni mieszkańcy – rozwój kapitału społecznego	Dążenie do promowania mechanizmów samouczących się poprzez różnorodne działania, tworzenie warunków sprzyjających nawiązywaniu współpracy pomiędzy jednostkami naukowo-badawczymi i przedsiębiorcami, co prowadzi do transferu technologii i <i>know how</i> do rozwiązań biznesowych
Inteligentne warunki życia – polepszenie jakości życia	Wdrażanie rozwiązań ICT dla usprawniania procesów publicznych, użycie rozwiązań informatycznych w obszarach, takich jak: ochrona zdrowia, działalność socjalna, funkcjonowanie urzędów
Inteligentne sprawowanie władzy	Wdrażanie systemów informowania publicznego, stworzenie procedur dotyczących współzarządzania przez interesariuszy urzędów, wdrażanie tzw. budżetów publicznych, które zwiększają współdziałanie mieszkańców w decydowaniu o rozwoju miejskim

Źródło: I Chomiak-Orsa, P. Szurant, W kierunku *smart city* – perspektywy polskie i światowe „Informatyka Ekonomiczna. Business Informatics”, 3(37), 2015, s. 40.

Kolejną jednostką, która podjęła się opracowania rankingu dotyczącego inteligentnych miast, jest EasyPark Group. Stworzyła ona The 2017 Smart Cities Index, w którym wzięto pod uwagę 19 czynników. Badanie podzielono na 6 obszarów oraz dodatkowo zawarto w nim „Percepcję eks-

⁵ Tamże, s. 12.

perta”, która polegała na badaniu opinii 20 tys. dziennikarzy na temat ich oceny stopnia, w jakim inteligentne są wskazane miasta (ankieta, zastosowana tylko dla najlepiej ocenionych 100 miast). Badane czynniki z podziałem na obszary prezentuje tab. 2.

Tabela 2. Czynniki badane w The 2017 Smart Cities Index

Obszar badania	Badany czynnik
Transport i mobilność	inteligentne parkowanie
	usługi wypożyczenia samochodów
	korki
	transport publiczny
Zrównoważony rozwój	czysta energia
	inteligentne budownictwo
	usuwanie odpadów
	ochrona środowiska
Sprawowanie władzy	uczestnictwo obywateli
	digitalizacja rządu
	urbanistyka
	edukacja
Innowacyjna gospodarka	ekosystem biznesowy
Cyfryzacja	4G LTE
	szybkość Internetu
	wi-fi
	poziom wykorzystania smartfonów
Standardy życiowe	
Percepcja eksperta	

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>.

Dla każdego badanego czynnika przyznawano ocenę w skali od 1 do 10, gdzie 1 to wynik najgorszy, a 10 to wynik najlepszy. Aby utworzyć ostateczny wynik, uszeregowano nieprzetworzone dane od najwyższej do najniższej wartości. Ostateczna ocena dla poszczególnych miast została wyliczona na podstawie przyjętych wzorów (1)-(2)⁶.

$$\mathbf{Wynik}_i = 1+9(i) \quad (1)$$

$$\text{Wynik końcowy}_i = 25\% \text{ Transport i mobilność}_i + 12,5\% \text{ Zrównoważony rozwój}_i + 17,5\% \text{ Sprawowanie władzy}_i + 2,5\% \text{ Innowacyjna gospodarka}_i + 17,5\% \text{ Cyfryzacja}_i + 10\% \text{ Standardy życiowe}_i + 15\% \text{ Percepcja eksperta}_i \quad (2)$$

⁶ <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>.

Jak widać w przyjętym wzorze, poszczególne kryteria zostały zróżnicowane pod względem stopnia ważności. Według badaczy z EasyPark Group najistotniejszym czynnikiem podczas oceny stopnia spełnienia koncepcji *smart* przez dane miasto jest transport i mobilność. Zajmuje on aż 25% wyniku końcowego, co potwierdza duże znaczenie inteligentnych systemów transportowych w procesie uzyskania statusu miasta inteligentnego. Raporty przygotowane przez naukowców z Vienna University of Technology oraz EasyPark Group różnią się częściowo pod kątem badanych czynników, jednak główny obszar badań pozostaje ten sam.

SMART CITY W SKALI ŚWIATOWEJ – ZESTAWIENIE

RAPORT 2017 SMART CITIES INDEX

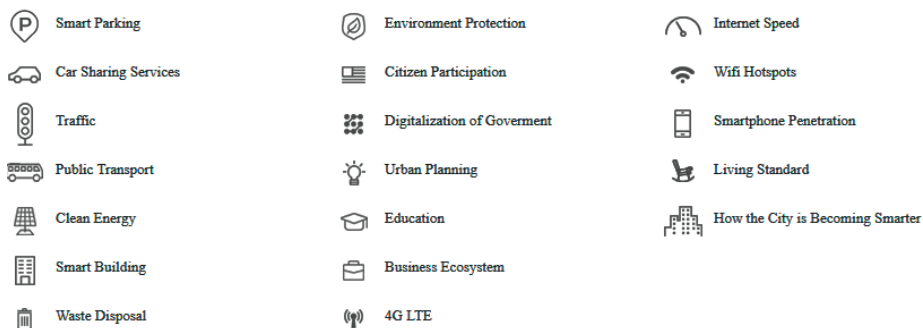
Na rysunku 2 zaprezentowano Raport 2017 Smart Cities Index dla pierwszych 15 miejsc. Na pierwszym miejscu znajduje się Kopenhaga, następnie Singapur, a na trzecim miejscu Sztokholm. Warszawa znajduje się na 89 miejscu w rankingu.

#	CITY	COUNTRY	TRANSPORT AND MOBILITY				SUSTAINABILITY				GOVERNANCE				INNOVATION ECONOMY	DIGITALIZATION			LIVING STANDARD	EXPERT PERCEPTION	RANK/SCORE	
			P	←	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
1	Copenhagen	Denmark	9.51	8.62	8.18	6.82	7.92	9.83	8.24	6.11	9.38	8.53	7.09	5.85	9.13	8.63	7.66	4.12	9.74	8.70	9.12	8.24
2	Singapore	Singapore	7.30	6.63	4.20	10.00	2.26	8.44	7.62	7.15	10.00	5.47	7.82	5.12	8.62	8.71	7.75	6.63	7.55	8.18	9.30	7.83
3	Stockholm	Sweden	7.49	5.93	6.71	6.54	8.44	6.88	8.94	8.79	9.29	10.00	7.62	7.66	9.57	8.37	9.22	6.28	8.69	7.32	8.20	7.82
4	Zurich	Switzerland	7.80	7.75	4.98	9.83	8.62	10.00	10.00	8.70	2.07	8.10	9.03	9.02	9.74	4.69	4.38	5.59	7.55	10.00	9.00	7.75
5	Boston	United States	8.01	8.70	7.71	7.21	3.60	5.15	4.26	6.56	5.30	6.97	5.12	10.00	10.00	6.06	9.39	6.80	9.17	8.22	9.30	7.70
6	Tokyo	Japan	9.57	7.13	7.66	8.79	3.86	8.36	8.24	4.25	6.60	6.28	3.59	7.71	7.19	6.37	6.50	9.57	8.61	7.21	8.60	7.59
7	San Francisco	United States	9.05	9.05	5.08	3.43	3.60	5.15	4.26	6.38	6.23	6.59	5.44	5.67	9.91	7.91	10.00	9.05	9.17	9.01	9.10	7.55
8	Amsterdam	Netherlands	7.95	7.06	8.36	7.06	2.47	7.32	7.79	3.86	9.02	9.83	5.94	7.84	8.82	8.40	6.63	5.33	6.85	9.01	8.20	7.54
9	Geneva	Switzerland	8.06	4.98	6.11	6.97	8.62	10.00	10.00	9.13	1.80	8.36	8.59	9.14	8.96	8.11	8.79	3.94	7.55	9.80	8.10	7.53
10	Melbourne	Australia	7.97	7.14	4.53	8.72	2.90	6.29	5.15	2.90	9.82	5.38	9.24	9.31	6.02	10.00	7.84	6.72	9.30	8.01	7.30	7.51
11	Vancouver	Canada	9.74	10.00	3.08	8.96	9.05	2.64	3.29	2.99	4.83	7.66	9.38	8.44	8.44	9.23	8.27	7.49	7.89	8.15	7.10	7.47
12	Sydney	Australia	7.23	8.79	3.08	7.48	2.90	4.29	5.15	2.50	9.55	4.12	9.03	9.05	6.63	9.83	7.58	7.23	9.30	8.10	8.20	7.43
13	Berlin	Germany	6.92	9.74	4.38	7.84	6.88	7.31	9.82	3.34	7.33	5.85	6.12	7.99	8.88	2.71	3.16	8.88	5.02	8.93	7.90	7.39
14	Hamburg	Germany	6.02	8.14	4.23	9.05	6.88	9.02	9.82	3.42	5.90	5.41	5.41	7.32	7.32	4.09	5.07	4.29	5.02	9.60	9.10	7.36
15	Göteborg	Sweden	6.88	6.18	8.79	1.95	8.44	6.88	8.94	9.39	8.57	9.74	8.24	7.58	7.49	7.69	8.53	2.64	8.69	7.58	8.50	7.23
89	Warsaw	Poland	5.07	1.43	3.51	5.67	2.21	2.82	4.35	4.72	2.34	1.52	5.06	2.73	4.46	3.06	5.15	6.37	1.96	2.47	5.90	3.97

Rys. 2. Raport 2017 Smart Cities Index

Źródło: <https://easyparkgroup.com>.

Rysunek 3 przedstawia legendę dla raportu 2017 Smart Cities Index. Prezentuje ona takie czynniki brane pod uwagę, jak: inteligentny parking, usługi udostępniania samochodu, ruch drogowy, transport publiczny, czysta energia, inteligentny budynek, utylizacja odpadów, ochrona środowiska, udział obywateli, digitalizacja rządu, urbanistyka, edukacja, ekosystem biznesowy, 4G LTE, szybkość Internetu, hotspoty Wi-Fi, penetracja smartfona, standard życia oraz stopień, w jakim miasto staje się mądrzejsze.



Rys. 3. Raport 2017 Smart Cities Index – legenda

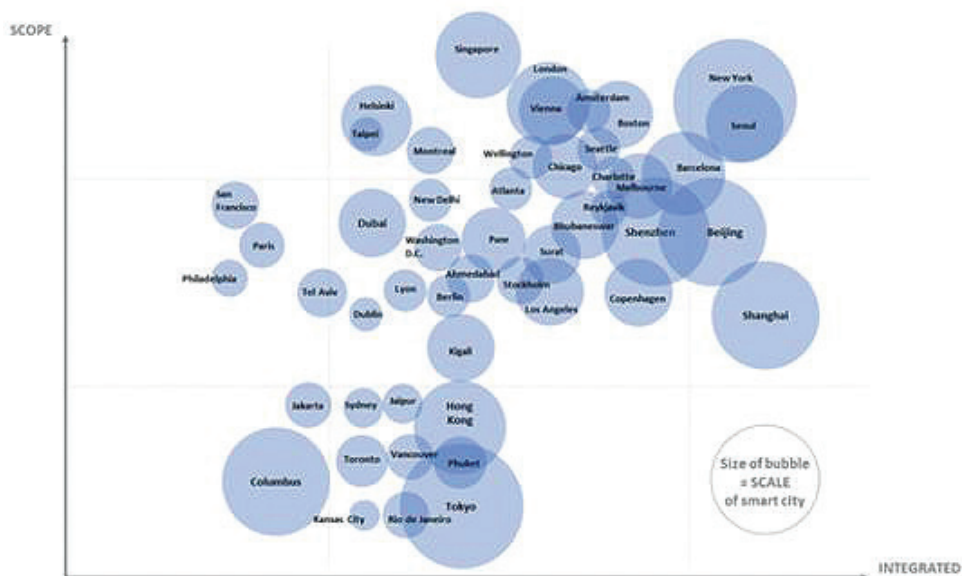
Źródło: <https://easyparkgroup.com>

SMART CITIES – ZESTAWIENIE Z DOSTĘPNYCH RAPORTÓW

Rysunek 4 przedstawia 50 najlepszych inteligentnych miast z szerokiej listy miast, które pozyskano z istniejących rankingów inteligentnego miasta, artykułów prasowych oraz stron internetowych. Najbardziej znani liderzy światowego ruchu inteligentnego miasta pojawili się co najmniej 2 razy w rankingach *smart city*, m.in.: indeks Smart Cities 2017 firmy Easypark, Smart Cities Prospects opublikowane przez Procedia Computer Science, Indeks Miast w ruchu z 2016 r. według IESE oraz ranking inteligentnych miast według Juniper Research. Miasta, które wzięły udział w badaniu, są pionierami w rozwoju *smart city*. Biorąc pod uwagę zaangażowanie w budowę inteligentnego miasta, stworzono ranking najlepiej funkcjonujących 50 inteligentnych rządów miast. Wyróżniono kilka najważniejszych kryteriów. Zauważono, że inteligentne miasta mogą rozwijać w trzech wymiarach, które stanowią:

- **Zakres** – niezależnie się od tego, czy rozwój inteligentnego miasta dotyczył tylko kilku ważnych projektów, czy obejmował szeroki zakres różnych usług miejskich i departamentów miejskich. Na przykład plan inteligentnego miasta Tokio koncentruje się w dużej mierze na zrównoważonym rozwoju, badając, w jaki sposób technologia może zmniejszyć marnowanie żywności i zużycie energii. Wiedź wdraża ponad 100 inteligentnych rozwiązań miejskich w zakresie edukacji, zarządzania energią, środowiska, opieki zdrowotnej, mobilności, integracji społecznej i rozwoju miast.

- Skala** – wielkość projektów inteligentnego miasta, niezależnie od tego, czy obejmuje zasięg geograficzny, zaangażowanych obywateli, czy budżety projektów. Na przykład Better Reykjavik jest portalem do budżetowania partycypacyjnego, który pozwala obywatelom zasugerować i głosować elektronicznie na pomysły ulepszające kondycję ich dzielnic. Doprowadziło to do powstania ponad 600 pomysłów przypadających na jednego na obywatela, zrealizowanych przy średniej wielkości projektu wynoszącej jedynie 32 000 USD. Z kolei centralne planowanie w Shenzhen pomogło ogromnie zwiększyć skalę projektów inteligentnego miasta. Miasto wyposażyło 700 autobusów w technologię rozpoznawania twarzy. Unikalne numery identyfikacyjne zostały wystawione na 600 tys. budynków i 11 mln mieszkań. Jego internetowe centrum zasobów usług publicznych w tym mieście ma 14 mld rekordów i wymienia 20 mln rekordów dziennie.
- Integracja** – stwierdzenie, czy dane z projektów zostały zebrane w celu analizy i czy w wyniku tego powstały uzgodnione działania. Na przykład Nowy Jork zintegrował centra obsługi telefonicznej ponad 40 departamentów miejskich w jedną infolinię dla służb komunalnych. Przeanalizowano dane z ponad 18 mln wniosków o poprawę usług miejskich, wprowadzenie nowych inicjatyw i zwiększenie zadowolenia klientów. Rozwój inteligentnego miasta Helsinki jest napędzany przez różne agencje innowacyjne na poziomie gminy, jako miasto, dla jej obszaru metropolitalnego, a także w jego inteligentnej dzielnicy. Chociaż inicjatywy mogą nie być w pełni zintegrowane, zdecentralizowane przywództwo pomaga zapewnić jego odporność jako inteligentne miasto.



Rys. 4. Raport *smart cities*

Źródło: <https://www.smartcitygovt.com>.

50 najlepszych rządów Inteligentnych miast przyjęło różne ścieżki rozwoju. Na ich podstawie wyprowadzono 10 rubryk, aby uszeregować rządy *smart city*. Są one następujące:

- wizja – jasna i dobrze określona strategia rozwoju inteligentnego miasta,
- przywództwo – dedykowane przywództwo miasta, które kieruje projektami inteligentnego miasta,
- budżet – wystarczające fundusze na projekty inteligentnego miasta,
- zachęty finansowe – zachęty do skutecznego zachęcania do udziału sektora prywatnego (np. dotacje, rabaty, dotacje, konkursy),
- programy wspierające – programy rzeczowe zachęcające podmioty prywatne do uczestnictwa (np. inkubatory, wydarzenia, sieci),
- polityka – sprzyjające środowisko polityczne dla rozwoju inteligentnego miasta (np. zarządzanie danymi, ochrona własności intelektualnej, projektowanie urbanistyczne),
- ekosystemy – kompleksowa oferta zaangażowanych interesariuszy w celu podtrzymania innowacji,
- ludzie-centrum – projekt przyszłego miasta skupiający się w pierwszej kolejności na ludziach,
- dostawa talentów – programy do wyposażania talentu miasta w inteligentne umiejętności,
- rekord ścieżki – doświadczenia rządu w katalizowaniu udanych inicjatyw inteligentnego miasta.

Tych 10 czynników stanowi kompletny zestaw do sformułowania strategii *smart city*. Wszystkie miasta zostały sklasyfikowane i uporządkowane zgodnie z trzystopniową skalą, w której 1 odpowiada niskiej, a 3 wysokiej gotowości określającej wydajność. Miasta oceniono w opisanych kategoriach, co doprowadziło do ostatecznego rankingu ujmującego 50 najlepszych metropolii.

Rankin	City	Total Score	Vision	Leadership	Budget	Financial Incentives	Support Programmes	Talent-Readiness	People Centricity	Innovation Ecosystem	Smart Policies	Track Record
1	London	33.5	3.1	4	3	4	3	3.1	3	4.1	3.1	3.1
2	Singapore	32.3	3	4	3	4.1	3	3.1	2	3.1	4	3
3	Seoul	31.4	3.1	3	3	2.2	3	3	4.1	3	3	4
4	New York	31.3	3	3	3	3.1	3	3.1	3	4	2	4.1
5	Helsinki	31.2	3	2	4	3.1	3	4	3	3.1	2	4
6	Montreal	30.1	3.1	3	3	4	3	2	3	3	3	3
7	Boston	29.6	3	3	3	2.1	3	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
8	Melbourne	29.5	3	3	3	2.1	3.1	3.1	4	3.2	2	3
9	Barcelona	29.4	3	3	3	2.1	2	3.1	3	3.1	3.1	4
10	Shanghai	29.2	3	3	4	3.1	3	2	2	3	2.1	4
11	San Francisco	29.1	4	2	3	2	3	3	3	4	3.1	2
12	Vienna	28.5	4	3	3	2	3.1	2.1	3.1	2.1	2.1	4
13	Amsterdam	28.4	3	3	3	4	1	2.1	2.1	3.1	4	3.1
14	Shenzhen	28.3	3	3	4.1	3	1	3	2	3.1	3	3.1
15	Stockholm	27.7	4.1	3	3	2.1	2	2.1	3.1	3.1	2.1	3.1

Rys. 5. Ranking według 10 kryteriów *smart cities*

Źródło: <https://www.smartcitygovt.com/>.

INTELIĞENTNE MIASTA W POLSCE

W Polsce temat inteligentnego miasta jest poruszany od niedawna. Jako pierwsze przedsięwzięcie w tym obszarze można postrzegać tworzenie innowacyjnych mobilnych stacji transformatorowo-rozdzielczych stosowanych w KGHM Polska Miedź SA, gdzie opracowano kompaktowy i wielofunkcyjny pojazd spełniający funkcje mobilnej stacji krótkoczasowego zasilania. W rozwiązaniu tym istotne jest to, że ma ono ekologiczny transformator, ponieważ zadaniem stacji jest dostarczanie energii w różnych miejscach. Zawiera ona wiele stacjonarnych zabezpieczeń systemowych i cyfrową, bezprzewodową identyfikację, jak również nadzór, dzięki czemu operator może sterować nią zdalnie przy wykorzystaniu stacjonarnego pulpitu oraz łączności GPRS. Innym przykładem są działania podjęte przez TAURON Dystrybucja SA, polegające na zmodernizowaniu sieci przez zainstalowanie 1200 energooszczędnych, nisko stratnych transformatorów z rdzeniem z blachy amorficznej, dzięki temu, pomimo większej ceny urządzeń, przedsiębiorstwo w dłuższym okresie zyskuje przez mniejsze straty energetyczne. To z kolei prowadzi do redukcji emisji CO₂. Obliczono, że transformatory zainstalowane przez PGE Dystrybucja SA oraz TAURON Dystrybucja SA w ciągu najbliższych 30 lat zredukują emisję gazów o ponad 140 tys. ton i umożliwią zabezpieczenie 135 GWh energii elektrycznej.

W polskich miastach wdrażane są pojedyncze elementy *smart city*. Najwięcej wdrożeń tego typu to inteligentne sterowanie oświetleniem (m.in. Nysa, Pionki, osiedle Nowe Żerniki we Wrocławiu). Na drugim miejscu znajdują się systemy sterowania oświetleniem i energią (np. Bielsko-Biała, Poznań), system sterowania ruchem (np. Łódź, Bydgoszcz, Olsztyn, Lublin), zaawansowany monitoring (Warszawa), systemy płatności w komunikacji miejskiej czy programy lojalnościowe (Bydgoszcz, Częstochowa). W Gdańsku uruchamiany jest system inteligentnego parkowania wskazujący wolne miejsca parkingowe. W Warszawie wdrażane są rozwiązania umożliwiające ładowanie samochodów elektrycznych.

Elementy *smart cities* realizowane są w Polsce nie tylko przez największe aglomeracje, ale również przez miasta o średniej wielkości, np. w Andrychowie zamontowano czujniki jakości powietrza, a w Toruniu monitoruje się budynki z dronów (podobny program wdrażany jest w Katowicach). Zainteresowanie technologiami *smart cities* jest w polskich miastach spore, lecz wciąż ma ono charakter eksperymentalny, a działania są podejmowane w partnerstwie z firmami. Coraz częściej wykorzystywane są również elementy Internetu rzeczy (IoT), które znacznie rozszerzają zakres i możliwości nowych systemów miast inteligentnych.

BIBLIOGRAFIA

- Chomiak-Orsa I., Szurant P.: *W kierunku smart city – perspektywy polskie i światowe*, „Informatyka Ekonomiczna. Business Informatics”, nr 3(37), 2015.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanovič N., Meijers E., *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*, Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna 2007.
<https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>.
<https://www.smartcitygovt.com/>.
- Nowicka K., *Smart city – miasto przyszłości*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka”, nr 5, 2014.
- Stawarz D., Sikora D., Turala M., *Koncepcja Smart City jako wyznacznik podejmowania decyzji związanych z funkcjonowaniem i rozwojem miasta*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 721, 2012.

SMART CITY BY THE ROAD FOR THE FUTURE

- **Summary:** The subject of the thesis is the concept of “Smart city”, the aim of the work is to analyze the state of the issue concerning smart cities and to present statistics on following cities with the ideology of “smart” in Poland and in the world. The materials include: literature, scientific articles, and websites. Development of the issue and presentation of data regarding “Smart city”. Smart cities have become urban ecosystems that integrate digital technology, knowledge and resources to better respond to user needs, improve urban services and make cities more friendly. Leading the development and reviving effective, high-performance cities is one of the greatest challenges of our time.
- **Keywords:** smart city, smart cities, Smart Cities Index

WYBRANE ROZWIĄZANIA TRANSPORTOWE W LOGISTYCE MIEJSKIEJ WPŁYWAJĄCE NA KOMFORT ŻYCIA MIESZKAŃCÓW MIASTA

- **Streszczenie:** Przedmiot i cel pracy stanowi przedstawienie wybranych rozwiązań transportowych w logistyce miejskiej, które wpływają na komfort i poprawę życia mieszkańców. Podjęta problematyka i postawione cele nakierowały procedurę poznawczą na analizę źródeł literaturowych, dostępnych wewnętrznych materiałów i dokumentów oraz witryn internetowych. Drogą dedukcji wyciągnięto wnioski dotyczące rozważań teoretycznych i wprowadzanych rozwiązań praktycznych w zakresie badanego problemu. Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego w dużym stopniu wpływa na rodzaj stosowanych w nim środków transportu. Działa to także w drugą stronę, ponieważ rozwój komunikacji miejskiej stymuluje rozwój miasta. Zmiana jednego z tych czynników zapoczątkowuje ewolucję drugiego. Z analizy dostępnych źródeł informacji wynika, że poziom ten stale wzrasta, a wraz z nim zwiększają się potrzeby mieszkańców w zakresie infrastruktury i przemieszczania się. W obliczu aktualnych wyzwań, przed jakimi stoi logistyka miejska, należy systematycznie wdrażać innowacyjne rozwiązania w znacznym stopniu poprawiające komfort życia mieszkańców miasta. Bez wątplenia możemy do nich zaliczyć koncepcje, takie jak: *kiss & ride*, *park & ride* i *bike & ride*, oraz wykorzystanie dostępnych możliwości, jakie oferuje doba cyfryzacji. Przykładem mogą być liczne aplikacje na smartfony, zainstalowane w mieście czujniki wspomagające wybrane procesy bądź autobusy i skutery elektryczne dbające o środowisko.
- **Słowa kluczowe:** transport miejski, logistyka miejska, innowacyjne rozwiązania, ochrona środowiska, rozwiązania transportowe

WSTĘP

Miasta, które powstawały w przeszłości, obejmowały niewielki obszar. Ludzie w nich mieszkający nie mieli więc potrzeby pokonywania długich odległości, dlatego najczęściej poruszali się pieszo. Zmiana sposobu postrzegania kwestii dotyczących przemieszczania się w mieście nastąpiła wraz z rozwojem społeczno-gospodarczym, powiększaniem się obszarów miejskich oraz systematycznym wzrostem liczby ludności. Nie zawsze jednak można sprostać oczekiwaniom współczesnego świata, co wynika z nieodpowiedniego dostosowania infrastruktury do dostępnych obszarów, jakie miasto jest w stanie zaoferować [Deja i in., 2015]. Wprowadzanie większych zmian jest przez to znacznie utrudnione. Trzeba pamiętać o tym, że ciągły rozwój miast jest ograniczony, w przeciwieństwie do nieograniczonego postępu w rozwoju mechanizacji społeczeństwa, który doprowadza do coraz większej kongestii, zmniejszenia przepustowości na ulicach, zwłaszcza dużych aglomeracji, nadmiernego hałasu, zanieczyszczeń powietrza i obniżenia jakości życia mieszkańców. Wdrażanie ekoinnowacji do życia codziennego oraz zwiększanie świadomości ludzi odgrywają ważną rolę w kreowaniu nowoczesnej logistyki miejskiej. Postęp w dziedzinie technologii środków transportu nie tylko może się przyczynić do rozpowszechnienia technologii sprzyja-

jącej ochronie środowiska, ale również zapewnić większą opłacalność i efektywność transportu miejskiego. Ważne jest zatem poszukiwanie skutecznych rozwiązań zaistniałego problemu.

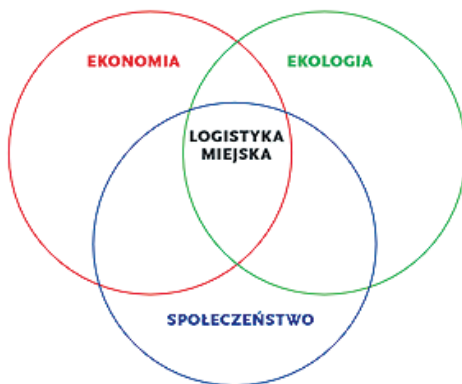
Celem artykułu jest zaprezentowanie wybranych rozwiązań transportowych w logistyce miejskiej w znaczący sposób wpływających na komfort i poprawę życia jego mieszkańców.

ZAKRES LOGISTYKI MIEJSKIEJ

Logistyka miejska zajmuje się kompleksową racjonalizacją przestrzennego oraz funkcjonalnego układu aglomeracji miejskiej w celu zaspokajania potrzeb mieszkańców i przyjezdnych. Realizowane jest to przez koordynowanie wszystkich działań w obszarze miasta i jego sąsiedztwa pod kątem długofalowych celów rozwoju miasta i regionu, uwzględniając minimalizację oddziaływania na środowisko zewnętrzne.

Główne cele logistyki miejskiej to integrowanie działalności wszystkich podmiotów i organizacji funkcjonujących na terenie miasta oraz takie zarządzanie realizowanymi na tym terenie procesami, aby poprawiały one jakość życia mieszkańców przy możliwie jak najmniejszym koszcie i jak najmniejszej ingerencji w środowisko naturalne. Podstawowym zadaniem logistyki miejskiej jest zapewnienie długookresowego rozwoju miasta z uwzględnieniem trzech głównych elementów [Lewicki, 2012]:

- ekonomicznego,
- ekologicznego,
- społecznego (rys. 1).



Rys. 1. Główne filary logistyki miejskiej

Źródło: opracowane na podstawie [Szymczak, 2008, s. 34].

Pojęcie transportu miejskiego obejmuje strefę działalności gospodarczej polegającą na wykonywaniu usług przewozowych na terenie miasta lub obszarach podmiejskich. Problematyka tego transportu dotyka w głównej mierze zagadnień transportu pasażerskiego.

WYBRANE ROZWIĄZANIA PRZEDSTAWIONEGO PROBLEMU

Zwiększenie natężenia ruchu w transporcie drogowym powoduje pogorszenie warunków drogowych dla wszystkich jego uczestników. Przeciążenia sieci drogowej aglomeracji miejskich mogą być postrzegane jako konsekwencje nierównowagi pomiędzy popytem podróży a pojemnością sieci dróg. Z tego też względu konieczne staje się podjęcie wszystkich działań, które przyczynią się do ograniczenia negatywnych skutków tych zjawisk [Lewicki, 2012, s. 106].

INTELIĞENTNE PARKINGI

W celu zaspokojenia potrzeb transportowych ludności konieczne jest zbudowanie odpowiedniej liczby parkingów. W centrach dużych miast znalezienie wolnego miejsca parkingowego sprawia dużą trudność. Tworzenie nowych miejsc parkingowych nie zawsze jest możliwe, toteż władze starają się rozwiązać ten problem w inny sposób, przykładowo tworząc system inteligentnych parkingów [Deja i in., 2015, s. 86].

Funkcjonowanie inteligentnego parkingu bazuje na koncepcji wbudowanych systemów i czujników, które umożliwiają między innymi bezpieczne parkowanie. Obraz z wielu kamer jest analizowany przez specjalne algorytmy. Przykładowy system inteligentnego parkingu opiera się na specjalnej aplikacji, którą można pobrać na smartfony. Aplikacja jest łatwa w obsłudze i dostarcza informacji o wolnych miejscach parkingowych oraz ich dokładnych lokalizacjach. Może ona doprowadzić użytkownika do danego miejsca. Co ważne, w aplikacji można zaznaczyć wielkość samochodu, preferowaną lokalizację, rodzaj miejsca itp. System powiadamia użytkowników, gdy ich pojazd się poruszy, i zawiadamia o tym służby. Ponadto reaguje na stłuczki czy też zapalenie się awaryjnych świateł, co zmniejsza to ryzyko kradzieży.

Dla miast takie rozwiązanie jest niezwykle przydatne, bowiem zmniejsza redukcję spalin, pomagając mieszkańcom szybko znaleźć miejsce parkingowe, odciąży ruchliwe ulice, zwiększyć bezpieczeństwo na drodze i parkingu [<https://inzynieria.com/wpis-branzy/wiadomosci/10/51181,inteligentne-parkingi-ulatwienie-dla-kierowcow>].

KONCEPCJE PUNKTÓW PARKINGOWYCH Z PRZESIADKAMI

Zadaniem transportu jest połączenie części miasta w układzie funkcjonalnym. Dzięki niemu można je przedstawić jako system współzależności między jego elementami [Deja i in., 2015, s. 80]. Jednymi z tych elementów są koncepcje integracji transportu zbiorowego i indywidualnego.

PARK & RIDE

System parkingów skomunikowanych z punktem przesiadkowym, jakim bez wątplenia jest system *park & ride*, został zapoczątkowany w zachodnich krajach europejskich i w Stanach Zjednoczonych [Stienstra, 2003, s. 25]. Jest to program, który ma na celu zachęcenie mieszkańców miast do podróżowania transportem multimodalnym. Parkingi tego typu stanowią jeden z kluczowych elementów zintegrowanego systemu obsługi komunikacyjnej miasta. Wzrastająca popularność tej koncepcji jest wynikiem między innymi rosnących opłat za postój w centrum miasta.

System ten tworzą parkingi zlokalizowane przy przystankach i stacjach linii komunikacji zbiorowej dowożących podróżnych do centrum miasta [Bełch, 2015, s. 10]. Poprawa funkcjonowania systemu miejskiego w wyniku wprowadzenia tej koncepcji zależy od stopnia spełnienia warunków, które stanowią [Bełch, 2015, s. 12-13]:

- odpowiednia pojemność parkingów,
- właściwy koszt podróży w systemie *Park & Ride*,
- dobre połączenie parkingów z centrum miasta lub aglomeracji za pomocą środków komunikacji zbiorowej,
- odpowiednia lokalizacja parkingów.

Zadaniem tego rozwiązania jest zwolnienie znacznej liczby miejsc parkingowych oraz odciążenie centrum miasta od ruchu samochodów osobowych.

KISS & RIDE

Koncepcja ma na celu zwiększenie bezpieczeństwa i zmniejszenie problemów związanych z negatywnymi skutkami kongestii transportowej w pobliżu szkół. Wdrażając ją, władze miast ustalają przystanki, na których dyżurują nauczyciele bądź rodzice (ochotnicy) ubrani w odpowiednio oznakowane odblaskowe kamizelki. Dzieci są dowożone do szkół autobusami kursującymi regularnie, bardzo często wydzielonymi pasami ruchu. Do warunków, jakie muszą być spełnione, aby system działał prawidłowo, należą:

- nadzór pracowników szkoły bądź rodziców – ochotników,
- wysiadanie dzieci z prawej strony samochodu,
- konieczność pozostawiania kierowców w samochodach – pomoc dyżurujących w zamknięciu drzwi aut,
- odjeżdżanie samochodów w takiej kolejności, w jakiej przyjechały.

Koncepcja *kiss & ride* nie ogranicza się tylko do dzieci i młodzieży szkolnej. Pozwala ona na zatrzymanie prywatnego samochodu w celu wysadzenia lub odebrania pasażera na stacji kolejowej, metra, autobusu, w zatoczkach przy centrach handlowych oraz na lotniskach. Miejsca do takiego zatrzymania się są oznaczone odpowiednimi znakami drogowymi i są niezależne od zatrzymywania się taksówek czy autobusów [Bełch, 2015, s. 12-13].

BIKE & RIDE

System umożliwia bezpieczne pozostawienie roweru i kontynuację dalszej podróży komunikacją zbiorową. *Bike & ride* zwiększa dostępność oraz znaczenie i rentowności komunikacji zbiorowej przez jej integrację z transportem rowerowym. Wdrożenie systemu przekłada się na zmniejszenie korków drogowych (kongestii) oraz obniżenie hałasu i emisji zanieczyszczeń motoryzacyjnych. Tworzenie parkingów *bike & ride* ma duży potencjał do zmiany zachowań komunikacyjnych w Polsce oraz stanowi jeden z podstawowych elementów wdrażania zrównoważonej mobilności w miastach. Dzięki powiązaniu roweru z transportem zbiorowym rower może również służyć do dalszych podróży [<http://www.bikeandride.pl>].

INNOWACYJNE AUTOBUSY

Autobus to jeden z najpopularniejszych środków transportu. Dzięki wymianie taboru na bardziej nowoczesny zdolności przewozowe autobusów z roku na rok wzrastają. Poza tym władze dużych miast zamierzają nadać komunikacji miejskiej, w tym autobusom, priorytetowe znaczenie [Deja i in., 2015, s. 69]. Bardzo istotna jest informacja dotycząca wprowadzenia do ruchu autobusów elektrycznych, co stanowi jeden z punktów programu wymiany taboru. Pojazdy o napędzie elektrycznym są niemalże idealne do użytkowania w warunkach miejskich, ponieważ cechuje je m.in. użycie wyłącznie energii elektrycznej, brak bezpośredniego zużywania paliw oraz niski poziom hałasu. Utrzymanie pojazdów elektrycznych jest tańsze, co wynika z mniejszej ceny energii elektrycznej od paliw konwencjonalnych. Szacuje się, iż koszty przejechania 100 km autobusem o napędzie elektrycznym mogą być kilka razy mniejsze w porównaniu z napędem spalinowym. Ładowanie pojazdów z napędem elektrycznym odbywa się za pomocą znajdujących się na terenie zajezdni ładowarek przewodowych mogących obsługiwać jednocześnie dwa pojazdy. Ładowanie w zakresie od 20 do 80% trwa ok. 4-5 godzin. Naładowane autobusy mają zasięg ok. 150 km. Dzięki innowacyjnym rozwiązaniom technicznym operacyjność autobusów elektrycznych jest niemal nieograniczona i wynosi nawet 24 godziny na dobę [Deja i in., 2015, s. 75]. Niski poziom emisji hałasu i drgań sprawia, że takie pojazdy pożądane są szczególnie w centrach miast. Użytkowanie elektrycznych autobusów przyniesie przede wszystkim dwa rodzaje korzyści [Deja i in., 2015, s. 75]:

- ekologiczne – brak emisji do atmosfery szkodliwych substancji oraz cicha praca silnika,
- ekonomiczne – oszczędność w eksploatacji.

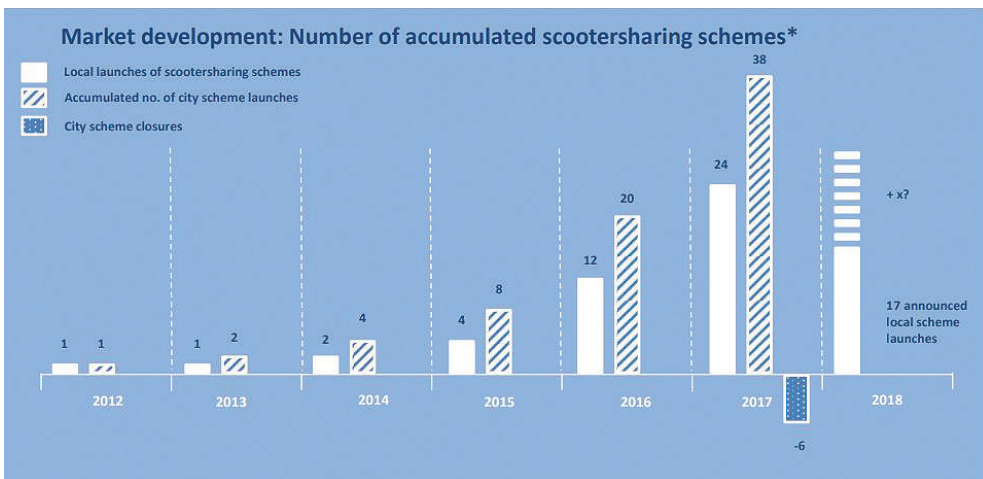
Jak podaje InfoBus.pl [<http://www.infobus.pl/ebus>], do roku 2018 w Polsce zostało wprowadzonych 109 autobusów elektrycznych. Prym w tym działaniu wiodą następujące miasta: Warszawa – 31 pojazdów, Kraków – 26 pojazdów, Jaworzno – 24 pojazdy. Do roku 2019 zostanie wprowadzonych 340 autobusów z napędem elektrycznym, z czego 130 w samej Warszawie, natomiast do 2023 roku liczba pojazdów wprowadzonych na polskie drogi będzie wynosiła około 1400.

W Polsce wdrażane są również autobusy autonomiczne, czyli takie, które nie wymagają kierowcy. Pomysł ten zaczerpnięto z holenderskiego miasta Rivium, w którym linia obsługiwana jest przez osiem tego rodzaju autobusów. Kursują one na około 3-kilometrowym odcinku i osiągną prędkość do 40km/h. Czuwają nad nimi trzy osoby: operatorzy systemu, którzy mają stałą łączność ze wszystkimi pojazdami i nadzorują bezpieczeństwo, oraz mechanik – konserwator, który raz w tygodniu dogląda wszystkich systemów elektronicznych i mechanicznych. Autobusy autonomiczne są tanim i jednocześnie efektywnym rozwiązaniem komunikacyjnym [<http://rzeszow-news.pl/autobusy-bez-kierowcow-rzeszowie-2020-roku-mozliwe-videl>]. Nie są one duże: na pokład mogą zabrać 24 osoby. Gdy oczekujących pasażerów jest więcej, operator, który znajduje się w centrum sterowania ruchem, może wysłać dodatkowy pojazd. Jednym z miast planujących wprowadzić to rozwiązanie w Polsce jest Rzeszów. Pierwszym zamierzeniem jest uruchomienie pilotażowej linii na terenie miasteczka akademickiego Politechniki Rzeszowskiej czy też połączenie kampusu Politechniki z kampusem uniwersyteckim, jednak pod uwagę brane są także inne opcje. Głównym celem prezydenta Rzeszowa, Tadeusza Ferencza, jest to, aby autobusy bez kierowców jeździły nie tylko po zamkniętym dla innego ruchu torze, ale i po

mieście. Władze miasta tłumaczą, że poruszanie się takim pojazdem będzie przypominało jazdę autobusem z tą różnicą, że po przyjeździe na przystanek konieczne będzie naciśnięcie przycisku przywołującego pojazd. Później będzie należało wybrać cel podróży. Autobusy bez kierowców będą jeździć na kołach, bezpośrednio po asfalcie. Dzięki odpowiednim systemom elektronicznym nie będą zjeżdżały na chodnik, będą się zatrzymywały przed przeszkodami i będą sprawne w każdych warunkach pogodowych. Fundusze potrzebne do wdrożenia systemu mają zostać pozyskane z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Miasto przymierza się do kupna 8 takich pojazdów [https://nowiny24.pl/autobusy-bez-kierowcow-w-rzeszowie/ar/12440708]. Realny termin pojawienia się autobusu bez kierowcy w Rzeszowie to lata 2019-2020, pod warunkiem że uda się pozyskać dofinansowanie.

ELEKTRYCZNE SKUTERY MIEJSKIE

Te pojazdy być idealną opcją pośrednią między korzystaniem z komunikacji publicznej, roweru i taksówki. Kluczem do skutera jest aplikacja mobilna, pozwalająca zostawić pojazd na dowolnym miejscu parkingowym, skąd może go wypożyczyć następna osoba. Na kierownicy skutera znajduje się miejsce na smartfon, który można wykorzystać jako nawigację. Skutery elektryczne rozwijają prędkość do 45 km/h i mają 60 km zasięgu. Można je ładować z normalnego gniazdka. Są wyposażone w pokazywaną bagażnik, w którym znajdują się dwa kaski (o dwóch różnych rozmiarach), jednorazowe czepki pod kask, maseczki antysmogowe (opcjonalnie) oraz ręczniki do przetarcia lusterka bądź siedzenia. Poruszać się nim mogą maksymalnie dwie osoby. Są świetną opcją na miejskie korki, ponieważ umożliwiają ich ominięcie i uniknięcie ewentualnej opłaty parkingowej (bierze ją na siebie firma) [https://www.spidersweb.pl/2018/05/jeden-slad-katowice.html].



Rys. 2. Trend – sieci skuterów elektrycznych

Źródło: [https://www.innoz.de/sites/default/files/howebock_global_scootersharing_market_report_2017.pdf].

Rynek współdzielonych sieci skuterów elektrycznych jest w fazie intensywnego wzrostu. Na początku roku 2016 działało na świecie 12 podmiotów realizujących usługi sieci skuterów elektrycznych. Na koniec roku 2017 funkcjonowały już 32 takie podmioty. Szacuje się, że na koniec roku 2018 będzie blisko 100 firm realizujących tego typu usługi [Maliszewski, Maliszewski, 2018, s. 11].

Tabela 1. Porównanie kosztów i czasu codziennego używania wymienionych w tekście środków transportu po przejechaniu około 20 km

Środek transportu	Autobus	Taksówka	Samochód	Skuter Elektryczny
Koszt	98zł/mies.	900 zł/mies.	400-800 zł/mies.	89 zł/mies.
Czas dojazdu	55 min	32 min	40 min	20 min
Kłopoty z parkowaniem	mała elastyczność	brak	kłopoty z parkowaniem	parkowanie w dowolnym miejscu

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Raport. Użytkownicy współdzielonego transportu w Polsce, luty 2017].

Z zestawionych w tab. 1 danych wynika, że skuter elektryczny jest najmniej kosztowną i najbardziej opłacalną opcją transportu w porównaniu z autobusem, taksówką oraz samochodem osobowym. Dodatkową jego korzyścią jest możliwość pozostawienia go w dowolnie wybranym przez użytkownika miejscu, co pozwala zaoszczędzić czas zazwyczaj przeznaczany na poszukiwanie miejsca parkingowego.

PODSUMOWANIE

Nie ulega wątpliwości, że każdy z wymienionych środków komunikacji ma inny charakter oraz daje inne możliwości przewożenia ludzi. Zazwyczaj im większe miasto, tym bardziej zróżnicowane jest wykorzystanie środków transportowych, a w szczególnych sytuacjach użytkowane są nawet ich wszystkie rodzaje. W obliczu wyzwań, jakie w obecnych czasach stawia nam logistyka miejska, należy systematycznie wdrażać innowacyjne rozwiązania, które w znacznym stopniu poprawią komfort życia mieszkańców miasta. Bez wątpienia do takich działań zalicza się na pozór oczywiste koncepcje, jak *kiss & ride*, *park & ride* oraz *bike & ride*, na których wdrożenie musieliśmy jednak sporo czekać.

Żyjąc w dobie cyfryzacji, nie sposób nie wykorzystywać dostępnych technologii. Liczne aplikacje na smartfony i inteligentne czujniki znajdują zastosowanie już praktycznie wszędzie. Stosowanie ich do ulepszenia systemów parkingowych bądź wypożyczania miejskich skuterów elektrycznych daje możliwość udoskonalenia infrastruktury miejskiej.

W kwestii dbania o środowisko naturalne znaczącą rolę odgrywają spełniające wszystkie normy ekologiczne nowoczesne autobusy – ciche, nieemitujące szkodliwych dla otoczenia spalin oraz mające ciągłą perspektywę rozwoju. Są to powody, dla których tak wiele miast decyduje się na ich wdrażanie.

Wszystkie wspomniane w artykule działania mają ogromny wpływ na zmniejszenie zjawiska kongestii transportowej, zwiększenie przepustowości oraz bezpieczeństwa, zwłaszcza w centrach miast, a co za tym idzie – dają użytkownikom możliwość zaoszczędzenia czasu i jego lepszego wykorzystania.

BIBLIOGRAFIA

- Belch P., *Analiza założeń koncepcji integracji transportu zbiorowego z indywidualnym*, „Modern Management Review”, 2015.
- Deja M., Rożej A., Stochaj J., Stolarski J., *Organizowanie i monitorowanie przepływu zasobów i informacji w jednostkach administracyjnych*, WSiP, Warszawa 2015.
- <http://rzeszow-news.pl/autobusy-bez-kierowcow-rzeszowie-2020-roku-mozliwe-video/> [dostęp: 23.11.2017].
- <http://www.bikeandride.pl>.
- <http://www.infobus.pl/ebus> [dostęp: 08.2018].
- <https://nowiny24.pl/autobusy-bez-kierowcow-w-rzeszowie/ar/12440708> [dostęp: 01.09.2017].
- <https://portalkomunalny.pl/autobusy-elektryczne-w-polsce-337218/> [dostęp: 02.11.2016].
- <https://www.spidersweb.pl/2018/05/jeden-slad-katowice.html>
- Lewicki W., *Inteligentne systemy transportowe jako narzędzie inżynierii ruchu drogowego*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „SPATIUM” sp. z o.o., Kazimierz Dolny 2012.
- Malasek J., *Obsługa komunikacyjna centrów miast*, WKŁ, Warszawa 1981.
- Maliszewski M., Maliszewski P., *Zrównoważony i ekologiczny transport miejski a problem ostatniej mili*, Blinkee.city. *Raport. Użytkownicy współdzielonego transportu w Polsce*, luty 2017.
- Stienstra S., *Park and Ride, okoliczności sprzyjające, warunki i wymagania w świetle doświadczeń różnych krajów*, „Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK w Krakowie”, nr 106, 2003.
- Szymczak M., *Logistyka miejska*, Akademia Ekonomiczna, Poznań 2008.

SELECTED SOLUTIONS FOR TRANSPORTATION IN THE FIELD OF URBAN LOGISTICS, WHICH WOULD IMPACT COMFORT OF INHABITANTS' LIVES

- **Summary:** Object and purpose of the work is presentation of some solutions for transportation in the field of urban logistics, which would significantly improve comfort, convenience and quality of inhabitants' lives. The issues we decided to take on as well as the purposes of ours resulted in a thorough analysis of literature sources, private academic resources and documents as well as various web pages. By power of deduction we came to both theoretical and practical conclusions within the range of issues examined. Socio-economic development has a considerable impact on the modes of transportation used in the city. And it works the other way round – the more the public transportation is developed, the more the city grows. A change in one of those factors would trigger the evolution of the other. Based on the materials we examined, one can conclude that development level is continuously increasing, resulting in higher needs and demands of the city's population in terms of infrastructure and commuting. In the face of challenges set by the contemporary urban logistics, it has become essential to systematically implement innovative, cutting-edge solutions, which will significantly improve the quality of life of a city-dweller. Ideas such as “Kiss and Ride”, “Park and Ride” and “Bike and Ride”, buses and electric scooters, as well as the extensive use of digital means, e.g. smartphone applications or sensors located in cities can all be great examples of such solutions.
- **Keywords:** public transport, urban logistics, innovative solutions, environmentalism, solutions for transportation

NOWOCZESNE SYSTEMY WSPIERAJĄCE STEROWANIE PRZEPIŁYWAMI ZASOBÓW W SIECIACH DOSTAW

■ **Streszczenie:** Celem artykułu jest zaprezentowanie innowacyjnych rozwiązań IT dla zarządzania przepływem zasobów oraz wyznaczenie wyzwań do ich przewyższenia przez przedsiębiorstwa z branży TSL. Zauważalny potencjał rozwiązań i obecne tendencje rozwojowe pozwalają stwierdzić, że mimo dostrzegalnych dylematów, przepływ zasobów może stać się bardziej efektywny. Warunkiem jest sprostanie wyzwaniom rzucanym przez nowoczesne technologie.

■ **Słowa kluczowe:** łańcuch dostaw, chmura obliczeniowa, *big data*, Internet Rzeczy, *Business Intelligence*

WSTĘP

Powszechnie wiadomo, że postępująca globalizacja spowodowała wysoką substytucyjność wyrobów. Zwiększenie dostępności towarów z obszaru całego świata poskutkowało pojawieniem się na rynku wielu zagranicznych firm konkurencyjnych. Zmieniająca się sytuacja wymusiła na przedstawicielach przedsiębiorstw zmianę postrzegania logistyki jako procesów przebiegających także poza z własną firmą, a także stworzyła konieczność szerszej kooperacji z innymi podmiotami w ramach nowej koncepcji łańcuchów dostaw¹. Wsparcie systemów informatycznych ułatwia koordynację działań współpracujących ze sobą jednostek gospodarczych, umożliwiając optymalizację przepływu dóbr i informacji między wszystkimi jego ogniwami.

Artykuł ma na celu scharakteryzowanie nowoczesnych systemów, które wspomagają efektywne sterowanie przepływami zasobów. Przeanalizowanie dylematów, przed jakimi stoi branża TSL wykorzystująca te technologie, doprowadzi do zaprezentowania działań, które podejmują przedsiębiorstwa w walce o zagwarantowanie konkurencyjności na rynku.

STEROWANIE PRZEPIŁYWAMI ZASOBÓW

Przepływy określają drogę i kierunek przemieszczania materiałów wraz z sekwencją ich rozmieszczania². Przedmiotem przepływu są zasoby, które można podzielić na:

- informacyjne – użyteczne dane potrzebne do skutecznego podejmowania decyzji,
- ludzkie – umiejętności, wiedza, zdolności oraz predyspozycje osób zatrudnionych w przedsiębiorstwie,

¹ J.J., Coyle, E.J. Bardi, *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2010.

² http://logistyka.net.pl/slownik-logistyczny/szczegoly/1059,przeplyw_materialow [dostęp: 23.10.17].

- rzeczowe – m.in. surowce, półprodukty, pomieszczenia biurowe i produkcyjne oraz wszelkiego rodzaju sprzęt,
- finansowe – kapitał finansowy przedsiębiorstwa³.

Dostawa jest przepływem dóbr, którego własności, takie jak: czas, terminowość, niezawodność, jakość i elastyczność, mają silny wpływ na logistykę zaopatrzenia, jak i na późniejsze zachowanie ciągłości produkcji⁴. Niezwykle istotny jest też efektywny przepływ informacji. Dla całej sieci dostaw oznacza on mniej pomyłek, lepszą jakość usług i jednocześnie oszczędności wynikające z przemyślanego planowania zapasów⁵. Rozwój technologii umożliwił, a postępująca globalizacja wymusiła wynalezienie i wprowadzenie kolejnych rozwiązań, które optymalizują zarządzanie zasobami. Przedstawiciele przedsiębiorstw coraz chętniej inwestują w nowe systemy informatyczne⁶ poprawiające funkcjonowanie firmy, pozwalając tym samym osiągnąć lepszą wydajność gospodarki materiałowej czy skrócić czas transportu. Obecnie jednak systemy nadzorujące prawidłową realizację bieżących działań czy informujące o wystąpieniu incydentów przestają być wystarczające. Przyszłością są struktury, które będą miały za zadanie przewidzieć symptomy określonych zdarzeń i zareagować na problemy logistyczne jeszcze przed ich wystąpieniem, nie tylko w ramach jednego przedsiębiorstwa, ale dzięki efektywnej wymianie danych między ogniwami wielu łańcuchów dostaw⁷.

SYSTEMY INFORMATYCZNE W SIECIACH DOSTAW

Współcześnie specjaliści TSL, badający możliwości rozwoju sieci dostaw, opracowali nowy model łańcucha oparty przede wszystkim o sprawną wymianę informacji, która reguluje sprawny i skuteczny przepływ rzeczy. Łańcuch dostaw 4.0 (rys. 1) jest skoncentrowany wokół hurtowni współdzielonych danych, które trafiają z i do ogniów.

Realizacja tej nowej koncepcji wymaga przekształcenia całych organizacji do wspólnego planowania w inteligentnym, zintegrowanym środowisku, w którym to nowoczesna technologia sterować będzie przepływami zasobów⁸.

³ R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2004.

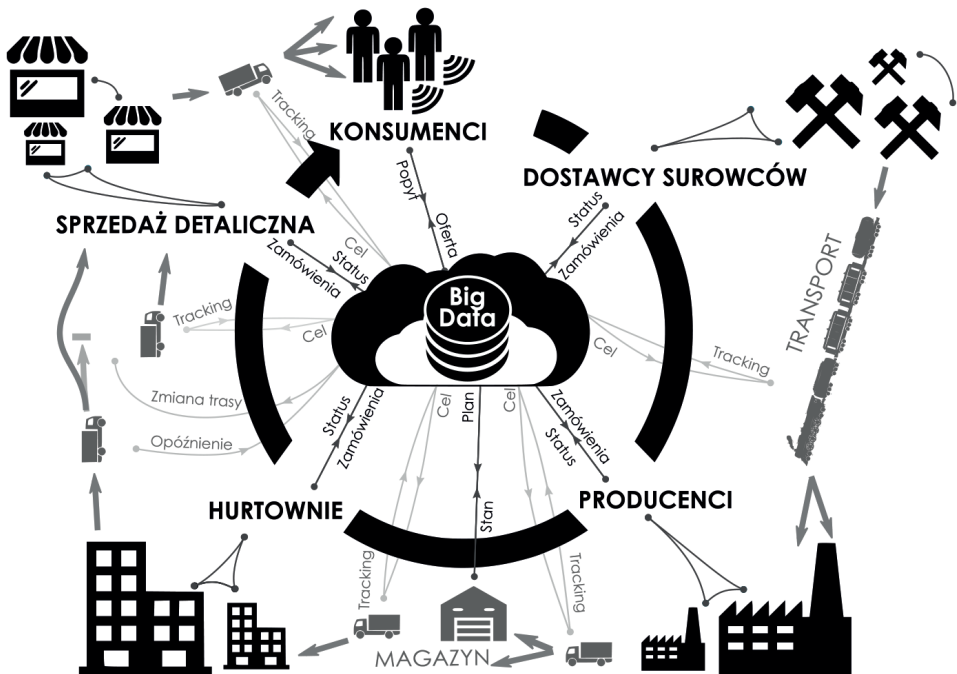
⁴ J. Twaróg, *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, AE, Poznań 2003.

⁵ A. Mazur, *Potrzebny kompletny program cyfryzacji*, „Logistyka a Jakość”, 2017, nr 3 s. 22.

⁶ Główny Urząd Statystyczny, *Spółczeństwo informacyjne w Polsce w 2016 r.*, Warszawa 2016.

⁷ A. Kowalczyk, *Systemy informatyczne w logistyce. Logistyka w świecie IT*, „TSLbiznes”, 2017, nr 1, s. 16-19.

⁸ S. Schrauf, P. Bertram P., *W stronę ekosystemu łańcucha dostaw*, „Logistyka a Jakość”, 2017, nr 3, s. 16-19.



Rys. 1. Schemat nowej koncepcji łańcucha dostaw

CLOUD COMPUTING

Cloud computing (chmura obliczeniowa, przetwarzanie w chmurze) jest modelem bazującym na rozproszonej infrastrukturze zasobów informatycznych, do której dostęp umożliwiony jest za pośrednictwem sieci komputerowej na żądanie⁹. Na infrastrukturę składa się często zbiór niezależnych urządzeń technicznych połączonych w jedną, spójną logicznie całość w celu realizowania wspólnych obliczeń lub dostarczania określonych usług informatycznych. Możliwe do konfiguracji zasoby danych można szybko dostarczyć, przetworzyć i uwolnić przy minimalnym wysiłku dostawcy usługi (rys. 2). Dane zgromadzone są w centrach danych rozmieszczonych w różnych (nieistotnych z poziomu użytkownika) lokalizacjach¹⁰.

Mnogość zastosowań chmury obliczeniowej w optymalizacji przepływu informacji wpłynęła na zastosowanie tej technologii w branży TSL. W 2016 r. z usług w chmurze obliczeniowej korzystała niemal 1/3 dużych firm w Polsce¹¹. Podmioty gospodarcze wykorzystujące *cloud computing*

⁹ A. Fielder, I. Brown, *Chmury obliczeniowe*, PE, Bruksela 2012.

¹⁰ K. Nowicka, *Zarządzanie przepływem informacji w modelu biznesowym cloud computing*, „e-mentor”, <http://www.e-mentor.edu.pl/arttykul/index/numer/40/id/852> [dostęp: 23.10.17]; D. Pałka, W. Zaskórski, P. Zaskórski, *Cloud Computing – środowisko integracji usług informatycznych*, WWSI, ZN, 2013, nr 9.

¹¹ Główny Urząd Statystyczny, wyd. cyt.



Rys. 2. Schemat działania chmury obliczeniowej

mają możliwość standaryzacji i centralizacji danych w obrębie całej sieci dostaw. Przetwarzanie w chmurze jest też dobrym narzędziem tworzenia łańcuchów dostaw sterowanych popytem klientów. Informacja z miejsca konsumpcji jest dostarczana w czasie rzeczywistym do miejsca produkcji w skali globalnej. Istnieje więc możliwość indywidualizacji produktów i doboru najbardziej adekwatnego sposobu dostawy danego towaru, optymalizując koszty oraz skracając czas. Daje to możliwość pełnej kontroli wydajności funkcjonowania łańcucha dzięki łatwemu dostępowi do informacji, niezbędnemu do szybkiej reakcji na zaburzenia na każdym etapie tych przepływów. *Cloud computing* integruje również środowiska mobilne i umożliwia pracę zdalną, dając dostęp do informacji z dowolnego miejsca.

Mimo że *cloud computing* może wpłynąć pozytywnie na efektywność wymiany danych między współpracującymi przedsiębiorstwami, istnieje niebezpieczeństwo przerwania, destabilizacji lub całkowitego wstrzymania fizycznego przepływu rzeczy. Przedsiębiorstwa ryzykują, że strategiczne informacje związane z prowadzeniem działalności gospodarczej dostaną się do konkurencji. Niezbędne do utrzymania przewagi konkurencyjnej jest więc zadbanie o najwyższy poziom zabezpieczeń. Technologia ponadto wymaga niezawodnego dostępu do szerokopasmowych łączy internetowych. Brak połączenia może uniemożliwić realizację podstawowych zadań przedsiębiorstw, destabilizując funkcjonowanie całej sieci dostaw. Istnieje też zagrożenie utraty danych dotyczących zamówień i ładunków w wyniku awarii po stronie dostawcy usługi¹².

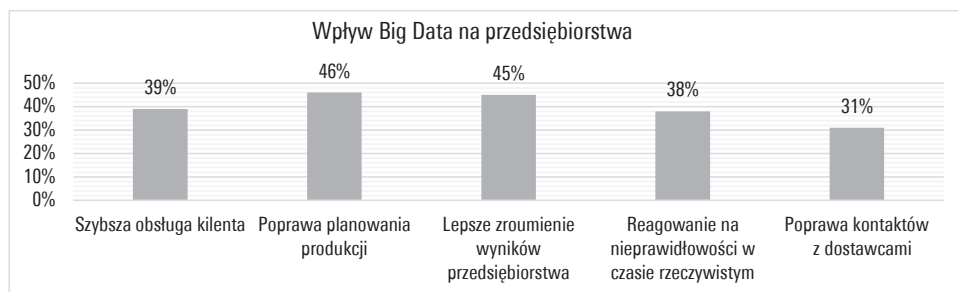
BIG DATA

Big data to określenie stosowane dla zbiorów danych, które charakteryzują się znaczną objętością i zmiennością; dynamicznym, strumieniowym napływem w czasie rzeczywistym; różnorodnością i złożonością. To nie tylko dane dotyczące funkcjonowania organizacji (finansowe, kadrowe), lecz także dane ze źródeł zewnętrznych, np. dotyczących rynku. Istotą tych wielkich zbiorów danych jest stworzenie korzystnych warunków do uzyskania pełnego obrazu kondycji łańcucha dostaw i warunków panujących w jego otoczeniu. *Big data* nie można przetwarzać na istotne informacje, używając wyłącznie tradycyjnych rozwiązań informatycznych. Wydobycie z nich nowej i użytecznej wiedzy wymaga zastosowania innowacyjnych technologii i narzędzi

¹² D. Leończuk, *Możliwości zastosowania technologii cloud computing w logistyce*, „Logistyka”, 2012, nr 5, s. 627-634.

(Toruń). Wspomniany uprzednio *cloud computing* umożliwia wykorzystanie potencjału płynącego z dużych ilości danych. Technologia chmury pozwala na ich przechowywanie, analizę, a także dostęp do informacji dla wszystkich ogniw¹³.

Rosnąca liczba relacji między podmiotami gospodarczymi powoduje wzrost liczby danych pochodzących z transakcji. Zgromadzenie i analiza tych danych może dostarczyć wielu użytecznych informacji dla organizacji przepływu dóbr w łańcuchu dostaw. Wszystkie ogniwa sieci dążą do skrócenia czasu dostawy, co jest zadaniem trudnym, bez możliwości analizy wnikliwych danych dotyczących sieci transportowych. Z *big data* jest to o tyle łatwiejsze, że na podstawie zebranych i przeanalizowanych danych można nie tylko wybrać najwłaściwszą drogę transportu, ale i zweryfikować ją pod kątem aktualnej sytuacji, np. wypadków czy remontów. W zbiorze gromadzone są też dane dotyczące preferencji zakupowych klientów, na podstawie których można wygenerować dla nich spersonalizowaną ofertę. Partnerzy biznesowi, posiadając wspólną bazę danych, czynią współpracę skuteczniejszą i ułatwioną. Technologia ta pozwala na dostosowanie produkcji dóbr w łańcuchu dostaw do obecnych trendów, zmieniającego się rynku oraz incydentów. Potwierdzają to wyniki badania „LNS Research i Mesa International 2013-14”, które wskazują, że analiza *big data* w 45% firm przyczyniła się do zrozumienia wyników przedsiębiorstwa, a w 46% organizacji rzeczywiście poprawiła planowanie produkcji (rys. 3)¹⁴.



Rys. 3. Wykres wybranych wyników badania „LNS Research i Mesa International 2013-14” z próby ponad 200 przedsiębiorstw

Źródło: <http://news.abcddata.com.pl/news/przyszlosc-logistyki-to-big-data/> [dostęp: 28.10.2017].

Zespolecie sieci dostaw wspólnym, ogromnym zbiorem danych może dać możliwość poprawy zarządzania zasobami w sieci dostaw, lecz istnieją pewne bariery związane z obsługą *big data*. Przedsiębiorstwa potrzebują zatrudniać wykwalifikowanych analityków rynkowych, którzy dysponują umiejętnościami opracowywania konkretnych wniosków na podstawie informacji. Według raportu SAS Institute tylko co druga firma posiada w swoich szeregach osobę odpowie-

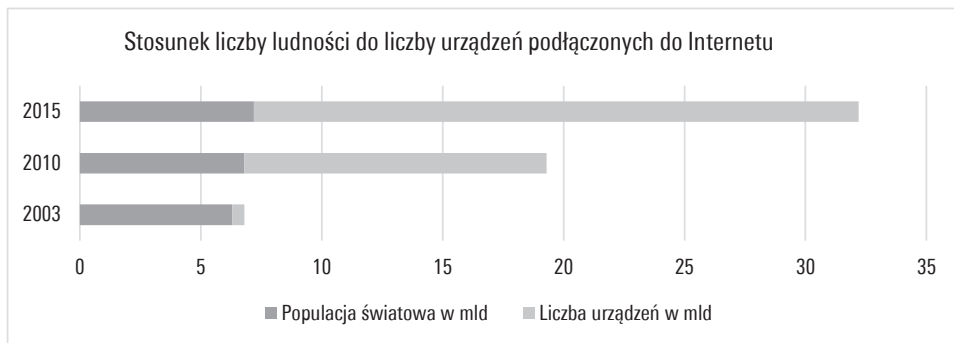
¹³ M. Tabakow, J. Korczak, B. Franczyk, *Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne*, „Informatyka Ekonomiczna”, 2014, s. 138.

¹⁴ <http://news.abcddata.com.pl/news/przyszlosc-logistyki-to-big-data/> [dostęp: 28.10.2017].

działną za proces ochrony i przetwarzania danych w ramach całej organizacji¹⁵. Trudność w obsłudze pogłębia niewystarczający dostęp do danych wśród pracowników w przedsiębiorstwie, który ograniczany jest zazwyczaj wyłącznie do tych nielicznych specjalistów. Kolejną przeszkodą w prowadzeniu rzetelnych analiz może stać się nadmierna ilość uzyskanych danych. Powstały szum informacyjny” może utrudnić umiejętne wykorzystanie wiedzy zbieranej ze źródeł i proces decyzyjny w firmie¹⁶

INTERNET OF THINGS

Internet rzeczy, Internet przedmiotów (IoT), jest siecią inteligentnych¹⁷ urządzeń elektronicznych wyposażonych w czujniki i moduły wykonawcze zdolne do łączenia się ze sobą, wymiany i przetwarzania danych. Do komunikacji tych urządzeń oraz komputerów i użytkowników służą zazwyczaj sieci bezprzewodowe (sieci mobilne 3G, 4G; WiFi, Bluetooth, RFID (NFC)) lub przewodowe. Zadaniem urządzeń jest obserwowanie, identyfikowanie i analizowanie oraz sterowanie otoczeniem. Zastosowanie danego przedmiotu decyduje o użytych sensorach. Najczęściej stosowane są lokalizatory, czujniki dymu, ruchu, wilgotności, temperatury. Koncepcja Internetu rzeczy zaczęła się rozwijać wraz z popularyzacją smartfonów i innych inteligentnych urządzeń mobilnych w latach 2009-2010. Od tego czasu odnotowywano większą liczbę przedmiotów, która stała się częścią globalnej sieci, niż wynosi liczba światowej populacji ludności. Jak podaje Cisco IBSG, w 2010 r. było 12,5 mld takich urządzeń na 6,8 mld ludzi¹⁸ (rys. 4).



Rys 4. Wykres przedstawiający globalną liczbę ludności i urządzeń IoT

Źródło: A. Brachman, *Raport Obserwatorium ICT – Internet Przedmiotów*, Technopark Gliwice, Gliwice 2013.

¹⁵ SAS Institute, *Projekty Big Data – czekamy na efekty*, „Eurologistics”, 2017 nr 2, s. 54.

¹⁶ K. Orłowski, *Big Data – druga strona medalu*, „Portal Innowacji”, 2015.

¹⁷ Inteligentnych (ang. *smart*) – czyli zdolnych do samodzielnego podjęcia decyzji o regulacji pewnych procesów zachodzących w otoczeniu na podstawie przetworzenia uzyskanych danych z sensorów innych urządzeń.

¹⁸ A. Brachman, *Raport Obserwatorium ICT – Internet Przedmiotów*, Technopark Gliwice, Gliwice 2013.

Internet rzeczy znajduje zastosowanie w niemal każdej dziedzinie życia, a obszar jego oddziaływania rozszerza się wraz z rozwojem tej technologii. Elastyczność architektury sieciowej i możliwość podłączenia wielu urządzeń stwarzają korzystne warunki do budowania różnorodnych systemów, począwszy od inteligentnych lodówek zdolnych samodzielnie składać zamówienia na żywność, przez systemy regulujące zużycie energii, na systemach sterowania ruchem skończony. W Internecie rzeczy mogą funkcjonować także całe aglomeracje (*smart cities*), w których umożliwiona jest optymalizacja procesów zachodzących w infrastrukturze miejskiej¹⁹.

Internet rzeczy może funkcjonować w strukturze chmury obliczeniowej. Chmura daje możliwość przetwarzania, udostępniania, aktywizacji danych uzyskanych z sensorów tysięcy urządzeń, aplikacji na urządzenia mobilne. Sieć rzeczy zastosowana w przedsiębiorstwach może współtworzyć wielkie zbiory bazodanowe *big data*²⁰. Zebrane dane charakteryzują się zazwyczaj większą rzetelnością niż te pobrane od człowieka²¹.

Internet przedmiotów może stać się niezwykle istotnym elementem sterującym nie tylko przepływem informacji, lecz także fizycznym przepływem rzeczy na każdym etapie łańcucha dostaw. Funkcjonalność technologii wykorzystującej znaczniki RFID ogranicza się jedynie do punktowej lokalizacji przesyłki. Internet rzeczy może rozszerzyć ją do dostarczania cennych informacji na każdym etapie produkcji, zapewniając współdziałanie aplikacji odpowiedzialnych za tworzenie i przepływ produktów. Sensory w maszynach produkcyjnych pobierają dane, które są wysyłane do chmury obliczeniowej, gdzie są następnie analizowane. Na tej podstawie system sam może regulować proces produkcji. Oprócz tego maszyny mogą być zdolne analizować stan techniczny i alarmować, np. o konieczności wymiany podzespołów. Jest to ułatwienie dla zachowania ciągłości produkcji.

Segment transportu należy do kluczowych elementów gospodarki. Internet rzeczy wspiera także tę część łańcucha dostaw. Istnieje wiele rozwiązań telematycznych dla transportu od strony zarówno zarządcy floty, jak i zarządcy infrastruktury. Przewoźnicy oprócz lokalizacji dóbr będą w stanie monitorować stan techniczny pojazdu oraz stan ładunków niebezpiecznych lub drogocennych, a także warunki atmosferyczne i drogowe w otoczeniu pojazdów. Przede wszystkim Internet rzeczy wspiera optymalizację organizacji transportu, włączając w to automatyczny system poboru opłat, systemy sterujące sygnalizacją świetlną i tablicami zmiennej treści. Taki sposób wpływania na otoczenie realnie przyczynia się do poprawy przepływu towaru w logistyce zaopatrzenia. W magazynie urządzenia mogą automatycznie informować o osiągnięciu minimalnych stanów lub o zbliżającym się terminie przydatności produktów spożywczych, by następnie samodzielnie formułować zamówienie lub regulować dystrybucję i wycofywać je ze sprzedaży.

Internet rzeczy jest zdolny zespolic łańcuch dostaw, pobierając znaczne ilości danych i regulując przepływy w sposób automatyczny, jednak trzeba podkreślić, że gwałtowny wzrost liczby urządzeń może zostać stłumiony przez pewne ograniczenia techniczne. W związku z niewystar-

¹⁹ Tamże.

²⁰ D. Leończuk, *Możliwości zastosowania technologii cloud computing w logistyce*, „Logistyka”, 2012, nr 5, s. 627-634.

²¹ P. Smejda, *IoT we współczesnej gospodarce. Rola, zadania i bariery rozwoju*, Politechnika Łódzka, ZN, 2016, nr 1208.

czającą liczbą unikatowych adresów IP w wersji 4 istnieje konieczność wdrażania protokołu komunikacyjnego IPv6, jednak jego implementacja nadal trwa i generuje koszty aktualizacji serwerów. Potencjał IoT może zostać zahamowany także przez niewystarczającą kondycję infrastruktury informatycznej nie tylko w przedsiębiorstwie, ale w każdym z ogniw łańcucha dostaw. Według Głównego Urzędu Statystycznego dostęp do Internetu przez połączenie szerokopasmowe mobilne w 2016 r. miało 64,7% polskich firm²². Efektywny IoT musi być kompletny na każdym etapie przepływu rzeczy, co wiąże się także z kosztami zakupu i utrzymania urządzeń²³.

Niezwykle ważne jest zachowanie bezpieczeństwa i poufności danych. Ewentualny ich wyciek może nie tylko spowodować drastyczny spadek reputacji przedsiębiorstwa, ale mógłby wpłynąć na kondycję całego łańcucha dostaw. Obecnie poważną przeszkodą w rozwoju Internetu rzeczy mogą być obawy związane z ochroną prywatności i swobód obywatelskich. Uszczelnienie kanałów komunikacyjnych może być koniecznością, by urządzenia zbierające dane z otoczenia stały się częścią codzienności²⁴.

BUSINESS INTELLIGENCE

W odróżnieniu od uprzednio omawianych struktur *Business Intelligence* (BI) jest klasą systemów informatycznych. Opracowanie systemów tej klasy było spowodowane potrzebą rozszerzenia wsparcia analitycznego dla zarządzania przedsiębiorstwami. Przez pojęcie *Business Intelligence* rozumie się takie systemy, które wykorzystują elementy sztucznej inteligencji (AI) do prowadzenia zaawansowanej analityki biznesowej, wykonywania symulacji i prognoz w celu wsparcia procesów decyzyjnych. Systemy tej klasy są zdolne do przetwarzania znacznych ilości różnorodnych danych historycznych i bieżących. Na ich podstawie możliwe jest natychmiastowe uzyskanie aktualnych informacji o tendencjach rozwojowych, przewidywanych trendach zmian na rynku, symulacji trendów sprzedaży i możliwych stratach (rys. 5)²⁵.

Dane, z których korzystają *Business Intelligence*, gromadzone w tzw. hurtowniach, generowane są przez systemy zarządzania zasobami przedsiębiorstwa oraz inne struktury wspierające zarządzanie i monitorowanie procesów. Chcąc zatem umiejscowić tę technologię pośród poprzednio opisanych rozwiązań, można powiedzieć, że przetwarza ona w chmurze zgromadzone z Internetu Rzeczy (i innych systemów przedsiębiorstw) zbiory *big data*.

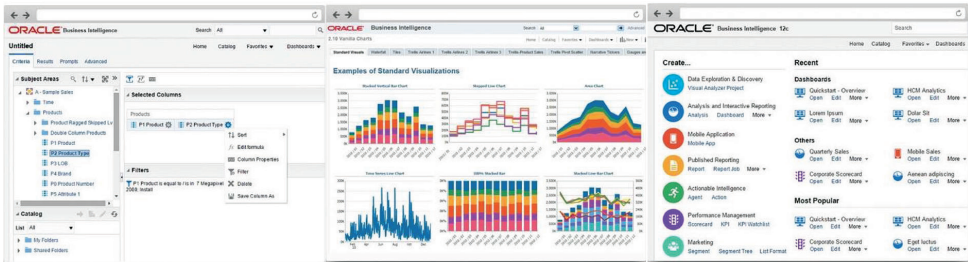
Wnikliwa analiza i trafna ocena sytuacji gospodarczej jest niezwykle istotna dla przedsiębiorstw chcących osiągnąć lub utrzymać przewagę konkurencyjną na rynku. Współcześnie, ze względu na znaczne tempo zachodzących zmian popytu, zamożności społeczeństwa czy trendów, tradycyjne metody analityczne mogą okazać się zbyt czasochłonne i dezaktualizować się już na etapie tworzenia. Takie podejście do problematyki konkurencyjności może być determinantą rozwoju systemów klasy *Business Intelligence* w kierunku kontroli przepływu dóbr zachodzących

²² Główny Urząd Statystyczny, wyd. cyt.

²³ P. Smejda, wyd. cyt.

²⁴ A. Brachman, wyd. cyt.

²⁵ J. Jurek, *Wdrożenia informatycznych systemów zarządzania*, PWN, Warszawa 2016; M. Wyskowski, *Wykorzystanie koncepcji Business Intelligence w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, Politechnika Śląska, ZN, 2013, nr 64, s. 265.



Rys. 5. Zrzuty ekranu prezentujące możliwości symulacyjne programu Oracle Business Intelligence 12c

Źródło: <https://www.oracle.com/solutions/business-analytics/business-intelligence/index.html> [dostęp: 29.10.17].

w całych sieciach dostaw. BI spełnia funkcję monitorującą, analityczną, prognostyczną i prezentacyjną. Uzyskana pełna wiedza na temat łańcucha dostaw może przyczynić się do osiągnięcia lepszej przejrzystości, ale także do racjonalizacji podejmowanych decyzji. Współdzielenie i przetwarzanie danych wielu współpracujących przedsiębiorstw pozwala na identyfikację potencjalnych zagrożeń na każdym etapie przepływu dóbr. Bieżące badanie potrzeb materiałowych może wpłynąć także na optymalizację zaopatrzenia i zminimalizować koszty związane z magazynowaniem. Według badania BARC „BI i zarządzanie danymi w chmurze” najważniejszymi powodami wdrożenia BI przez duże przedsiębiorstwa w roku 2016 były: skalowalność (48%), koszt (40%) i redukcja kosztów utrzymania sprzętu i systemu (38%)²⁶. Firma Western Digital, producent dysków twardej, odnotowała redukcję kosztów operacyjnych o 50%²⁷.

Przedsiębiorstwa korzystające z funkcjonalności Business Intelligence do przetwarzania ogromnych ilości danych, będą mogły reagować z wyprzedzeniem na zmiany zachodzące na rynku. Korzystanie z wyników wielopłaszczyznowych analiz wymaga jednak posiadania umiejętności interpretacyjnych oraz wiedzy o technikach analitycznych. Mimo wysokiego stopnia automatyzacji procesu tworzenia raportów niezbędne jest zatrudnienie specjalistów, którzy będą mogli dokonać prawidłowej oceny otrzymanych informacji.

Wyniki badań przeprowadzonych w maju 2014 roku przez The Economist Intelligence Unit pokazują, że większość, bo 30%, dyrektorów dużych firm swoje decyzje oparło na własnej intuicji, natomiast 29% na wynikach ekspertyz. By zatem inwestycja w system miała sens ekonomiczny, konieczne może być przełamanie przyzwyczajień osób decyzyjnych w każdym ogniwie sieci dostaw²⁸.

²⁶ L. Columbus, *Business Intelligence and analytics in the cloud*, „Forbes”, 2017.

²⁷ G.M. Radivojević, R.G. Šormaz, B.S. Lazić, *BI applications in logistics*, „Logic”, 2013.

²⁸ K. Orłowski, *Big Data – druga strona medalu*, „Portal Innowacji”, 2015.

PODSUMOWANIE

Celem niniejszego artykułu było scharakteryzowanie nowoczesnych systemów wspierających sterowanie przepływami zasobów wobec wyzwań i dylematów wykorzystywania tych technologii w sieciach dostaw. Wykazano, że przedsiębiorstwa coraz częściej inwestują w rozwój swojego łańcucha. Punktem odniesienia dla tych działań jest poszukiwanie rozwiązań, które usprawniają przepływy zasobów. Uczynienie przepływów elastycznymi i transparentnymi jest ważne ze względu na możliwość pokonania zakłóceń informacyjnych między ogniwami łańcucha dostaw. Od swobodnej wymiany przede wszystkim informacji w przyszłości zależeć może utrzymanie przewagi konkurencyjnej.

Pokazano, że nowe technologie dają możliwość współdzielenia infrastruktury do przetwarzania i przechowywania ogromnych ilości danych. Możliwa będzie pogłębiona ich analiza i tworzenie scenariuszy „co, jeśli?”. Każde ogniwo będzie miało pełną widoczność potrzeb i zagrożeń innych oraz możliwość reagowania na bieżące nieprawidłowości fizycznego przepływu rzeczy na każdym etapie.

Dla przedsiębiorstw chcących połączyć się w spójną i inteligentną sieć, wykorzystując opisywane technologie, koniecznością stanie się gotowość do podjęcia wyzwań. Zastosowanie nowej koncepcji będzie wymagało przeprojektowania funkcjonowania całych organizacji w celu wspólnego planowania w zintegrowanym środowisku. Istotne jest także zabezpieczenie przepływu informacji przed ich niepożądanym przejęciem.

Przejawem korzyści z udoskonalenia łańcucha dostaw, na które wskazuje badanie przeprowadzone przez PwC, jest przewidywany wzrost wydajności o 4,1% rocznie. Wyraźnie widoczny jest trend w kierunku sterowania łańcuchem za pośrednictwem nowych technologii. Jedna trzecia spośród 2000 respondentów tego samego badania twierdzi, że ich firma zaczęła reorganizować swoje łańcuchy dostaw.

Zauważalny potencjał rozwiązań i obecne tendencje rozwoju pozwalają stwierdzić, że mimo dostrzegalnych dylematów przepływ zasobów ma szansę okazać się bardziej efektywny. Warunkiem jest sprostanie wyzwaniom rzucanym przez nowoczesne technologie²⁹.

BIBLIOGRAFIA

- Brachman A., *Raport Obserwatorium ICT – Internet przedmiotów*, Technopark Gliwice, Gliwice 2013.
- Columbus L., *Business Intelligence and analytics in the cloud* „Forbes”, 2017, <https://www.forbes.com/sites/louis columbus/2017/02/26/business-intelligence-and-analytics-in-the-cloud-2017/#1a5d5b66a289> [dostęp: 2.11.2017].
- Coyle J.J., Bardi E.J., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2010.
- Fielder A., Brown I., *Chmury obliczeniowe*, PE, Bruksela 2012.
- Główny Urząd Statystyczny, *Spółczesność informacyjna w Polsce w 2016 r.*, Warszawa 2016.
- Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2004.

²⁹ S. Schrauf, P. Bertram, *W stronę ekosystemu łańcucha dostaw*, „Logistyka a Jakość”, 2017, nr 3, s. 16-19; K. Nowicka, wyd. cyt.; T. Parys, *Cloud computing – korzyści i bariery wdrożenia oraz ich przejawy w ocenie użytkowników*, „Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji”, PTZP, Opole 2015.

- http://logistyka.net.pl/slownik-logistyczny/szczegoly/1059,przeplyw_materialow [dostęp: 23.10.17].
- http://pi.gov.pl/PARP/chap_ter_86196.asp?soid=AF4D1605E4D7437D8DA2CE3231477AE1 [dostęp: 8.10.2017].
- <https://www.oracle.com/solutions/business-analytics/business-intelligence/index.html> [dostęp: 29.10.17].
- Jurek J., *Wdrożenia informatycznych systemów zarządzania*, PWN, Warszawa 2016.
- Kowalczyk A., *Systemy informatyczne w logistyce. Logistyka w świecie IT*, „TSLbiznes”, 2017, nr 1, s. 16-19.
- Leończuk D., *Możliwości zastosowania technologii cloud computing w logistyce*, „Logistyka”, 2012, nr 5, s. 627-634.
- Mazur A., *Potrzebny kompletny program cyfryzacji*, „Logistyka a Jakość”, 2017, nr 3, s. 22.
- Nowicka K., *Zarządzanie przepływem informacji w modelu biznesowym cloud computing*, „e-mentor”, <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/40/id/852> [dostęp: 23.10.17].
- Orłowski K., *Big Data – druga strona medalu*, „Portal Innowacji”, 2015.
- Pałka D., Zaskórski W., Zaskórski P., *Cloud Computing jako środowisko integracji usług informatycznych*, WWSI, ZN, 2013, nr 9, s. 63-77.
- Parys T., *Cloud computing – korzyści i bariery wdrożenia oraz ich przejawy w ocenie użytkowników*, „Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji”, PTZP, Opole 2015.
- Radiojević G.M., Šormaz G.R., Lazić B.S., *BI applications in logistics*, „Logic”, 2013.
- SAS Institute, *Projekty Big Data – czekamy na efekty*, „Eurologistics”, 2017, nr 2, s. 54.
- Schrauf S., Bertram P., *W stronę ekosystemu łańcucha dostaw*, „Logistyka a Jakość”, 2017, nr 3, s. 16-19.
- Sędziak P., *Przyszłość logistyki to Big Data*, <http://news.abcddata.com.pl/news/przyszlosc-logistyki-to-big-data/> [dostęp: 28.10.2017].
- Smejda P., *Internet rzeczy (IoT) we współczesnej gospodarce. Rola, zadania i bariery rozwoju*, Politechnika Łódzka, ZN, 2016, nr 1208.
- Tabakow M., Korczak J., Franczyk B., *Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne*, „Informatyka Ekonomiczna”, 2014, s. 138.
- Twaróg J., *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, AE, Poznań 2003.
- Wyskwarowski M., *Wykorzystanie koncepcji Business Intelligence w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, Politechnika Śląska, ZN, 2013, nr 64, s. 265.

INNOVATIVE SYSTEMS SUPPORTING MANAGEMENT OF RESOURCES FLOW IN SUPPLY CHAINS

■ **Summary:** The aim of the article is to present innovative IT solutions for resources flow management and to state the most important issues to overcome by companies in Transport, Freight and Logistics sector. A noticeable potential of solutions and present development tendencies lead to a conclusion that resources flow can be more effective. This opportunity can be fulfilled under condition of meeting the new technology challenges.

■ **Keywords:** supply chain, cloud computing, big data, internet of things, business intelligence

