Transport Miejski i Regionalny (skrót TMiR)
Czasopismo wydawane od 2004 roku jako kontynuacja tytułu „Transport Miejski", wydawanego od 1982 r. ISSN-1732-51-53

Redaktor naczelny
Prof. dr hab. inż. Wiesław Starowicz (Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie)
starowicz@sitk.org.pl

Sekretarz redakcji
Mgr Janina Mrowińska (Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie)
mrowinska@sitk.org.pl

Rada naukowo-programowa
Prof. PK dr hab. inż. Andrzej Szarata (Politechnika Krakowska) – przewodniczący, członkowie: profesor Tom Rye (Transport Research Institute, Edynburg, Wielka Brytania), prof. dr hab. inż. Antoni Szydło (Politechnika Wrocławska), profesor Igor Taran (Narodowy Górniczy Uniwersytet, Katedra Zarządzania w Transporcie, Dniepropietrowsk, Ukraina), profesor Ming Zhong (Intelligent Transport Systems Research Center, Wuhan, Chiny)

Redaktorzy tematyczni
prof. dr hab. inż. Stanisław Gaca (Politechnika Krakowska – inżynieria ruchu), dr inż. Ryszard Janecki (Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie), mgr inż. Mariusz Szałkowski (Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne SA w Krakowie – transport miejski), prof. UE dr hab. Robert Tomanek (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach – ekonomika transportu), dr inż. Jacek Malasek – aktualności ze świata

Redaktor statystyczny
Dr inż. Jolanta Żurowska (Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie)

Redaktor językowy i streszczenia w języku angielskim
Mgr Agata Mierzyńska (Urząd Miasta Krakowa)

Projekt graficzny okładki
Mgr inż. arch. Lucyna Starowicz

Adres redakcji
ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków
tel./fax 12 658 93 74
e-mail: tmir@sitkrp.org.pl
Strona w Internecie: http://tmir.sitk.org.pl

Wydawca
Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej
ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa
www.sitkrp.org.pl

Nakład
800 egzemplarzy

Skład
Tomasz Wojtanowicz

Druk
Wydawnictwo PiT Kraków
ul. Ułanów 54/51, 31-455 Kraków, tel.: 12 290-32-10

Deklaracja o wersji pierwotnej czasopisma
Główną wersją czasopisma jest wersja papierowa
Artykuły w wersji elektronicznej są dostępne na stronie czasopisma z półrocznym opóźnieniem

Bazy indeksujące artykuły TMiR
Baza BAZTECH – http://baztech.icm.edu.pl/
Baza Index Copernicus – http://indexcopernicus.com/

Prawa autorskie
Copyright © Transport Miejski i Regionalny, 2021

Informacje dodatkowe
Za treść i formę ogłoszeń oraz reklam Redakcja nie odpowiada.

Spis treści

Adrian Noworolnik **3**
Efektywność kanałów dystrybucji biletów emitowanych przez Zarząd Transportu Metropolitalnego w Katowicach
Efficiency of ticket distribution channels issued by the Metropolitan Transport Authority in Katowice

Adam Machelski **9**
Identyfikacja niewłaściwych zachowań kierowców na pasach autobusowych w Poznaniu
Identification of prohibited drivers' behaviors on the dedicated bus lanes in Poznań

Zbigniew Anioł **15**
Analiza potencjału pasażerskiego dworców, stacji i przystanków kolejowych na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii
Analysis of the passenger potential of railway stations and stops in the Metropolitan Association of Upper Silesia and Dąbrowa Basin area

Magdalena Skiba **22**
Praktyczne działania równoważenia transportu miejskiego
Overview of balancing urban transport

Reklama w „Transporcie Miejskim i Regionalnym"

Koszt reklamy w czasopiśmie wynosi:

4. strona okładki (kolor)	5000 zł + VAT
2., 3. strona okładki (kolor)	3500 zł + VAT
jedna strona wewnątrz numeru (cz.-b.)	1500 zł + VAT
jedna strona wewnątrz numeru (kolor)	2500 zł + VAT

Cena tekstów sponsorowanych oraz wkładek tematycznych do uzgodnienia.
W przypadku reklam w kilku kolejnych numerach możliwy upust do 20%.
Zgłoszenia w sekretariacie redakcji – Janina Mrowińska, tel. (12) 658-93-74

Punktacja artykułów

Nowy Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 31 lipca 2019 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z przypisaną liczbą punktów w obszarze transportu obejmuje tylko niektóre wydawane w Polsce anglojęzyczne czasopisma. Pomimo, że *Transport Miejski i Regionalny* nie znajduje się na liście, Redakcja podjęła decyzję o dalszym wydawaniu czasopisma, chcąc być platformą aktualnej wiedzy dla samorządów, zarządców transportu, operatorów i przewoźników.

Prenumerata TMiR w 2021 roku

Cena egzemplarza – **25 zł** (zagraniczna – **12 euro** z kosztami przesyłki)
Koszt prenumeraty półrocznej – **150 zł** (zagraniczna – **72 euro** z kosztami przesyłki)
Koszt prenumeraty rocznej – **300 zł** (zagraniczna – **144 euro** z kosztami przesyłki)
Studenci – 50% zniżki (na podstawie kserokopii aktualnej legitymacji studenckiej)
Zamówienia: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie
Sklep internetowy: *http://www.sitk.org.pl/sklep* (prenumerata oraz sprzedaż numerów archiwalnych)
Płatność: konto: 43 1240 4722 1111 0000 4859 0666

Streszczenia angielskie – Abstracts in English

Adrian Noworolnik

Efficiency of ticket distribution channels issued by the Metropolitan Transport Authority in Katowice

Abstract: The article presents an analysis of the effectiveness of various channels of ticket distribution from the offer of the Metropolitan Transport Authority (ZTM), which is the organizer of public transport in the GZM area (Metropolitan Association of Upper Silesia and Dąbrowa Basin area). In the first part, the ticket sales network issued by ZTM is characterized. Then it is compared with the sales network of the biggest public transport organizers in Poland. The next part analyses the share of particular ticket types and distribution channels in the overall sales structure of ZTM. The article ends with an analysis of changes in passengers' ticket purchasing behavior due to the ongoing epidemic in Poland and related sanitary and epidemiological restrictions.

Key words: distribution channels, tariff, public transport, sales network, passenger travel behaviour.

Adam Machelski

Identification of prohibited drivers' behaviors on the dedicated bus lanes in Poznań

Abstract: The aim of this study is to analyze the extent of the problem of prohibited behaviors of motor vehicles drivers on the dedicated bus lanes. As part of the research subject, pilot measurements of road traffic intensity in cross-sections of streets with bus lanes in Poznań have been carried out. Four locations in the city were selected for the experiment, in which the results were recorded during the morning and afternoon peak hours. The results of this study may provide a basis for the traffic management authority in the implementation of solutions to reduce conditions for drivers to their prohibited behavior.

Key words: urban transport, traffic priorities, dedicated bus lanes.

Zbigniew Anioł

Analysis of the passenger potential of railway stations and stops in the Metropolitan Association of Upper Silesia and Dąbrowa Basin area

Abstract: The metropolitan area of Upper Silesia and Dąbrowa Bassin (GZM) thanks to its high population density and extensive rail network, offers favourable conditions for the development of rail transport. The article presents the characteristics of railway transport in the Upper Silesia and Dąbrowa Bassin Metropolis. Attention was paid to the passenger railway infrastructure, analysing the benefits arising from the location of railway stations and stops, as well as pedestrian accessibility and passenger potential of railway stations and stops. Railway connections subsidised from the GZM budget were identified. An analysis was also carried out of the use of the passenger potential of existing railway stations and stops in the GZM. According to the data analysed, access to rail connections is highly diversified. It is highest in the largest cities, but at the same time there is a wide range of stations and stops of low passenger potential.

Key words: railway transport, railway stations and stops, Metropolitan Association of Upper Silesia and Dąbrowa Basin.

Magdalena Skiba

Overview of balancing urban transport

Abstract: The growing problem of urban sprawl, affecting mainly large cities, is becoming more and more noticeable not only in Poland but also globally. This process is a major cause of traffic congestion, i.e. urban crowding, and thus causes more and more difficulties for its users. Urban sprawl makes living in the city and moving around in it burdensome, driving even more to escape from the city, which in turn causes further urban sprawl processes. The article presents measures of balancing urban transport. They are categorized as disincentives – resulting in abandoning the use of passenger cars and ways to improve the use of public transport. Response methods in the area of urban transport in Wrocław have been analyzed, and in some cases compared with actions taken in other cities.

Key words: urban sprawl, exurbanization, suburbanization, traffic congestion, sustainable mobility.

XIII KONFERENCJA

PROBLEMY KOMUNIKACYJNE MIAST
W WARUNKACH ZATŁOCZENIA MOTORYZACYJNEGO
HORYZONT 2050 – LEPSZY TRANSPORT & LEPSZE MIASTO

KOMUNIKAT
Informujemy wszystkich zainteresowanych
o zmianie terminu konferencji na 22–24 września 2021 r.

INFORMACJE OGÓLNE O KONFERENCJI

Konferencja ma charakter cykliczny, odbywa się co dwa lata i sięga tradycją 1997 roku. Organizowana jest przez Oddział SITK w Poznaniu przy merytorycznym wsparciu Politechniki Krakowskiej i Politechnika Poznańskiej. Jest największym krajowym spotkaniem inżynierów ruchu i planistów transportu środowisk akademickich, biur projektowych i konsultingowych oraz administracji zarządzających rozwojem transportu w instytucjach samorządowych.

Konferencji przewodniczą Przewodniczący Honorowy prof. Wojciech Suchorzewski oraz Przewodniczący 18-to osobowego składu Komitety Naukowego prof. Andrzej Rudnicki.

Do udziału w Konferencji zgłoszono 41 referatów , w tym:
– 16 z zakresu nowych technologii w transporcie miejskim,
– 11 z modelowania i prognozowania podróży,
– 14 z planowania ruchu, węzłów i systemów komunikacyjnych oraz kształtowania mobilności.

Konferencja odbędzie się w Rosnówku k/ Poznania. Koszt konferencji wynosi (płatność po otrzymaniu faktury):

udział w pełnym zakresie, z dwoma noclegami:	1 500 zł + VAT
z jednym noclegiem:	1 380 zł + VAT
bez noclegu:	1 260 zł + VAT

Przewidujemy transmisje konferencji online, po uprzednim zarejestrowaniu.

uczestnictwo w transmisji:	100 zł + VAT

Osoby, które nie będą uczestniczyć w konferencji bezpośrednio, mogą zakupić tom *Annałów Inżynierii Ruchu i Planowania Transportu*.

koszt książki wraz z wysyłką:	80 zł + VAT

PYTANIA, INFORMACJE I ZGŁOSZENIE UDZIAŁU W KONFERENCJI

Maria Hora-Kułakowska

Adres pocztowy: Oddział SITK w Poznaniu, ul. Wieniawskiego 5/9, 61-712 Poznań

Adres email: poznan.sitk@gmail.com, tel./fax: (4861) 853-73-07, +48 602 785 702

ADRIAN NOWOROLNIK
mgr inż., Urząd Metropolitalny Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, ul. Barbary 21A, Katowice, e-mail: adrian.noworolnik@gmail.com

Efektywność kanałów dystrybucji biletów emitowanych przez Zarząd Transportu Metropolitalnego w Katowicach[1]

Streszczenie: W artykule przedstawiono analizę skuteczności poszczególnych kanałów dystrybucji biletów z oferty Zarządu Transportu Metropolitalnego (ZTM), który jest organizatorem transportu zbiorowego na obszarze GZM. W części pierwszej scharakteryzowano sieć sprzedaży biletów emitowanych przez ZTM. Następnie porównano ją z siecią sprzedaży największych organizatorów komunikacji zbiorowej w Polsce. W kolejnej części przeanalizowano udział poszczególnych rodzajów biletów oraz poszczególnych kanałów dystrybucji w ogólnej strukturze sprzedaży ZTM. Artykuł zakończono analizą zmiany zachowań pasażerów dotyczącą zakupu biletów z uwagi na trwający na obszarze RP stan epidemii oraz związane z tym ograniczenia sanitarno-epidemiologiczne.
Słowa kluczowe: kanały dystrybucji, taryfa, transport zbiorowy, sieć sprzedaży, zachowania komunikacyjne pasażerów.

Wprowadzenie

Ważnym aspektem dobrze zorganizowanej komunikacji miejskiej jest odpowiednia taryfa przewozu osób. Taryfa, dzięki dobranej odpowiednio do potrzeb ofercie, dostosowanym cenom za przejazd oraz skutecznym sposobom dotarcia do nabywcy, może sprawić, że usługa transportu zbiorowego stanie się konkurencyjna dla transportu indywidualnego, a w szczególności dla podróży samochodem osobowym. Odpowiednio skonstruowane ceny biletów i opłaty za korzystanie z komunikacji zbiorowej realizują określone cele polityki społecznej oraz transportowej. Oznacza to, że poziom tych cen ma umożliwić społecznie pożądany poziom ruchliwości komunikacyjnej mieszkańców przy ich określonych dochodach i wydatkach na inne cele. Opracowanie systemu taryfowego powinno uwzględniać zarówno potrzeby przewozowe, jak również spełniać zadania instrumentu marketingu. Dlatego też istotną rolę odgrywa różnicowanie cen, czyli ustalanie ich na różnych poziomach, w zależności od okoliczności sprzedaży lub kanału dystrybucji. Istnieją różne kryteria różnicowania cen w transporcie zbiorowym. Najczęściej opłaty ustalane są z uwzględnieniem:

- rodzaju linii komunikacyjnej (np. zwykła, nocna, przyspieszona),
- przestrzeni,
- długości przejazdu,
- formy zapłaty za usługę,
- formy biletu (bilet papierowy, karta miejska, karta dużej rodziny).

W artykule przeanalizowano pod względem skuteczności kanały dystrybucji poszczególnych biletów z oferty Zarządu Transportu Metropolitalnego (ZTM), który jest organizatorem transportu zbiorowego na obszarze Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM).

Charakterystyka sieci sprzedaży biletów emitowanych przez Zarząd Transportu Metropolitalnego

ZTM umożliwia sprzedaż biletów ze swojej oferty za pomocą różnych kanałów dystrybucji, tak aby dotrzeć do jak największej liczby potencjalnych pasażerów. Bilety można zakupić w ponad 800 punktach sprzedaży, 10 Punktach Obsługi Pasażera, w 133 automatach biletowych (w tym 10 solarnych), których sieć zostanie uzupełniona w najbliższym czasie o kolejne 43 automaty, przez internet na

Tabela 1

Kanały sprzedaży biletów ZTM

Kanał sprzedaży	Rodzaj biletu
Punkty sprzedaży oraz Punkty Obsługi Pasażera	papierowe jednorazowe/krótkookresowe elektroniczne jednorazowe/krótkookresowe elektroniczne średniookresowe długookresowe wieloprzejazdowe elektroniczny Grupowy dla 5 osób Metrobilet
Stacjonarne automaty biletowe	papierowe jednorazowe/krótkookresowe papierowe średniookresowe papierowy Grupowy dla 5 osób elektroniczne jednorazowe/krótkookresowe elektroniczne średniookresowe długookresowe wieloprzejazdowe elektroniczny Grupowy dla 5 osób Metrobilet
Solarne automaty biletowe[2]	papierowe jednorazowe/krótkookresowe papierowe średniookresowe
Kierujący pojazdem	bilet jednorazowy/krótkookresowy „Sieć/90min”
Portal Klienta (internet)	elektroniczne jednorazowe/krótkookresowe elektroniczne średniookresowe długookresowe wieloprzejazdowe elektroniczny Grupowy dla 5 osób Metrobilet
Kasowniki w pojazdach (ŚKUP i karta płatnicza)	elektroniczne jednorazowe/krótkookresowe
Mobilna Aplikacja Pasażera	elektroniczne jednorazowe/krótkookresowe elektroniczne średniookresowe długookresowe wieloprzejazdowe elektroniczny Grupowy dla 5 osób Metrobilet
Aplikacje mobilne	elektroniczne jednorazowe elektroniczne średniookresowe elektroniczny Grupowy dla 5 osób

Źródło: opracowanie własne

[1] ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

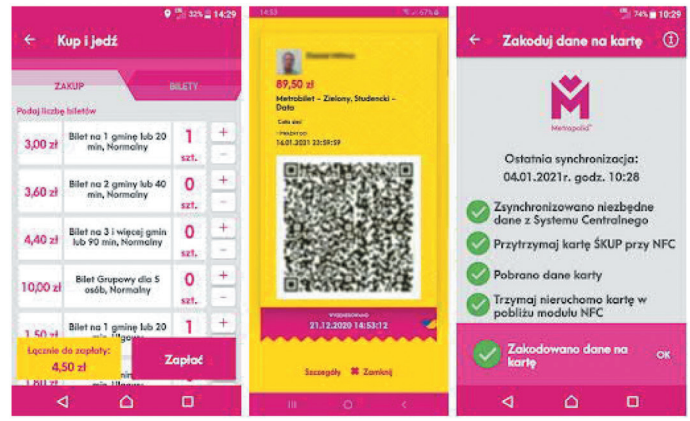
[2] Automaty o ograniczonej funkcjonalności uruchomione w ramach 12-miesięcznego pilotażu. Urządzenia działają wyłącznie w oparciu o panele fotowoltaiczne. Ich zadaniem jest weryfikacja lokalizacji pod kątem zasadności stawiania w przyszłości automatów biletowych.

Portalu Klienta Karty ŚKUP, w pojazdach za pomocą karty płatniczej lub karty ŚKUP, u kierującego pojazdem, a także za pomocą dedykowanej Mobilnej Aplikacji Pasażera – Mobilny ŚKUP powiązanej z kartą ŚKUP oraz innych aplikacji mobilnych (moBilet, SkyCash, jakdojade.pl, mPay), których aktualna lista jest publikowana na stronie internetowej ZTM. Dodatkowo możliwość zakupu biletów krótkookresowych i średniookresowych oferują w swych aplikacjach banki (np. Bank Millennium), współpracujące z ww. operatorami aplikacji mobilnych. W tabeli 1 przedstawione zostały poszczególne kanały wraz z rodzajem dostępnych biletów.

Podstawą systemu sprzedaży biletów w ZTM jest Karta ŚKUP. Śląska Karta Usług Publicznych to wspólny projekt gmin aglomeracji katowickiej. Karta spełnia wiele różnych funkcji. Jest używana jako bilet komunikacji miejskiej, można zapłacić nią za parkowanie oraz w bibliotekach, instytucjach sportu i kultury, a także w urzędach miast i gmin należących do projektu. Karta może być także nośnikiem podpisu elektronicznego. ŚKUP to system informatyczny, który poza funkcjami dostępnymi dla użytkowników (pasażerów oraz mieszkańców), jest także narzędziem do zarządzania usługami publicznymi.

Administratorzy systemu mają do dyspozycji moduły analityczno-raportowe oraz rozliczeń operatorskich, które służą do rozliczeń finansowych. Dostępne są także moduły do obsługi składanych reklamacji oraz do kontaktu z użytkownikami kart. Do kontaktu z użytkownikami służy moduł obsługi infolinii, który ułatwia pracę konsultantom, umożliwiając (po zalogowaniu się użytkownika) wgląd na konto danej karty. Narzędziem służącym do kontroli jakości wykonywanych usług jest moduł mapowy, który generuje informacje na temat wykonywanych kursów oraz ich punktualności. Wśród dodatkowych modułów wymienić można aplikacje: do zarządzania dystrybucją kart, do sprzedaży biletów, zarządzania rozkładami jazdy, parkomatami, automatami biletowymi i innymi urządzeniami[3].

Od 2021 roku dostępna jest również uruchomiona przez GZM, Mobilna Aplikacja Pasażera – Mobilny ŚKUP (fot. 1). Aplikacja umożliwia zakup biletów jednorazowych/ krótkookresowych oraz Grupowych dla 5 osób w ramach opcji „Kup i jedź" bezpośrednio przed rozpoczęciem podróży. Bilet zakupiony w taki sposób nie jest zapisywany na karcie ŚKUP, a bezpośrednio po dokonaniu płatności (np. blik, szybki przelew internetowy) zostaje on skasowany. Bilety kupione w opcji „Kup i jedź" prezentowane są na ekranie aplikacji za pomocą QR kodu. Dodatkowo aplikacja umożliwia zakup każdego biletu z taryfy ZTM za pomocą opcji „Zakup biletu". Bilety te przeznaczone są do zapisu na powiązaną z aplikacją kartę ŚKUP. Ponadto, bilety długookresowe od wybranej podczas zakupu daty oraz Metrobilety nie wymagają kodowania na kartę i wyświetlane są na ekranie aplikacji w postaci QR kodu. Wszystkie bilety prezentowane w aplikacji za pomocą QR kodu są weryfikowane przez kontrolerów poprzez odczyt kodu bezpośrednio z ekranu smartfona za pomocą odpowiednich urządzeń. Z kolei pasażerom, którzy wykonali zakup biletów lub doładowanie przez Portal Klienta karty ŚKUP, aplikacja umożliwia aktualizację swojej karty za pomocą smartfonów z systemem Android z obsługą funkcjonalności NFC.



Fot. 1. Interfejs Mobilnej Aplikacji Pasażera – Mobilny ŚKUP
Źródło: https://portal.kartaskup.pl/aplikacja-mobilna (odczyt z 19.03.2021 r.)

Podczas promocji danego kanału sprzedaży najważniejszym jest wzięcie pod uwagę kosztów jego utrzymania oraz prowizji dla pośrednika. Poziom tej drugiej może się w znaczący sposób różnić. Przy funkcjonowaniu Punktów Obsługi Pasażera należy również doliczyć czynsz za lokal oraz opłaty za media i wynagrodzenie dla pracowników. Przy biletach papierowych dużym kosztem jest zaprojektowanie wzorów biletów oraz ich wydruk na specjalnie zabezpieczonym papierze. Zdecydowanie najtańszym kanałem dystrybucji są bilety elektroniczne zakupywane przez internet oraz Mobilną Aplikację Pasażera lub pozostałe aplikacje mobilne operatorów zewnętrznych.

Obecnie wielu organizatorów komunikacji zbiorowej w Polsce stawia przede wszystkim na promocje bezprowizyjnych kanałów dystrybucji, ograniczając sprzedaż biletów papierowych na rzecz elektronicznych. Od dawna najpopularniejsze bilety długookresowe są sprzedawane wyłącznie w formie elektronicznej poprzez zapisanie ich na dedykowanej karcie miejskiej. Trzeba jednak pamiętać, że z komunikacji zbiorowej korzystają również pasażerowie okazjonalni. W takim przypadku, nie można im utrudniać zakupu biletu i wymagać posiadania odpowiedniej karty. O ile wiele miast w Polsce sprzedaje bilety jednorazowe za pomocą aplikacji mobilnych, które są możliwie najprostszym kanałem sprzedaży, o tyle jest również wielu pasażerów, którzy nie chcą korzystać z płatności bankowych podczas przejazdu komunikacją zbiorową. Chcieliby oni, aby bilety były sprzedawane przez kierujących lub odpowiednio rozbudowaną sieć automatów biletowych zlokalizowanych na możliwie największej liczbie przystanków. Głównym zadaniem organizatora jest takie umiejętne zbudowanie kanału dystrybucji biletów, który nie będzie pociągał za sobą wysokich kosztów sprzedaży, a jednocześnie nie zniechęci potencjalnych pasażerów do korzystania z usługi transportu zbiorowego.

[3] https://www.metropoliaztm.pl/pl/s/skup (odczyt z dn. 19 marca 2021 r.)

Analiza struktury sprzedaży biletów Zarządu Transportu Metropolitalnego

Porównanie sieci sprzedaży biletów największych organizatorów komunikacji zbiorowej w Polsce

W tabeli 2 przeprowadzono analizę kanałów sprzedaży dla największych organizatorów w kraju dla wszystkich emitowanych przez nich biletów.

Tabela 2

Kanały sprzedaży biletów największych organizatorów komunikacji zbiorowej w Polsce

Miasto	Kanały dystrybucji[4]	
GZM	• 10 Punktów Obsługi Pasażera • 803 punkty sprzedaży • 133 stacjonarne automaty biletowe • kasowniki w pojazdach	• przez internet • aplikacje mobilne • kierujący pojazdami
Białystok	• 19 punktów sprzedaży • 31 punktów doładowań elektronicznej portmonetki • 4 punkty hurtowej sprzedaży biletów jednorazowych	• 255 automatów biletowych zainstalowanych w pojazdach • aplikacje mobilne • przez internet
Bydgoszcz	• 1 Centrum Obsługi Klienta • 3 punkty sprzedaży organizatora • około 400 punktów sprzedaży biletów • 13 stacjonarnych automatów biletowych	• 10 miejsc sprzedaży na pętlach • przez internet • aplikacje mobilne • kierujący pojazdami • urządzenia mobilne w pojeździe
Gdańsk	• 4 Punkty Obsługi Klienta • 12 punktów sprzedaży biletów • 84 stacjonarne automaty biletowe	• przez internet • aplikacje mobilne
Kielce	• 2 Punkty Obsługi Pasażera • 4 punkty sprzedaży biletów • 20 stacjonarnych automatów biletowych	• przez internet • aplikacje mobilne
Kraków	• 6 punktów sprzedaży biletów • 2 Punkty Obsługi Klienta • 175 stacjonarnych automatów biletowych KKM • 113 automatów stacjonarnych MKA (w Krakowie 60) • 68 automatów mobilnych MKA (w pociągach – zakup biletów długookresowych zintegrowanych z koleją)	• wybrane punkty sprzedaży, punkty handlowe • aplikacje mobilne • przez internet
Lublin	• 4 punkty sprzedaży • 152 kioski/punkty handlowe • 35 automatów biletowych	• aplikacje mobilne • przez internet
Łódź	• 132 Punkty sprzedaży biletów • 684 automaty zainstalowane w pojazdach • 28 stacjonarnych automatów biletowych	• aplikacje mobilne • przez internet
Poznań	• 13 Punktów Obsługi Klienta, • 93 stacjonarne automaty biletowe, • 233 punkty sprzedaży • biletomaty mobilne w pojazdach	• wybrane stacje kolejowe • przez internet • aplikacje mobilne • kierujący pojazdami
Szczecin	• 10 Punktów Obsługi Klienta • punkty handlowe, kioski • 36 stacjonarnych automatów biletowych	• biletomaty w pojazdach • aplikacje mobilne • przez internet
Warszawa	• 23 Punkty Obsługi Pasażera • 8 punktów kodowania biletów • 2 autobusy mobilne zaaranżowane na POP-y • około 1800 punktów stacjonarnych	• 729 stacjonarne automaty biletowe • 2400 automaty w pojazdach • przez internet • aplikacje mobilne
Wrocław	• 4 Biura Obsług Klienta • 204 punkty sprzedaży • 157 stacjonarnych automatów biletowych	• aplikacja mobilna • przez internet
Zielona Góra	• 2 Punkty Obsługi Klienta • 14 stacjonarnych automatów biletowych	• przez internet • aplikacje mobilne

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych dostępnych na stronach internetowych wybranych organizatorów (odczyt z 24.03.2021 r.)

[4] Z uwagi na trwające na obszarze RP obostrzenia spowodowane stanem epidemii wybrane kanały dystrybucji lub punkty sprzedaży zostały zawieszone przez organizatorów.

Z tabeli 2 wynika, że wiele miast w Polsce oferuje sprzedaż swoich biletów za pomocą różnych kanałów dystrybucji. Prawie każde z miast posiada swoje własne Punkty lub Centra Obsług Klienta/Pasażera, gdzie poza zakupem biletu lub wyrobieniem karty można również uzyskać informacje dotyczące komunikacji miejskiej, złożyć reklamacje, skargi, wnioski i zażalenia dotyczące funkcjonowania transportu, zapłacić opłatę dodatkową lub manipulacyjną. Najwięcej takich placówek posiada Warszawa – 23, Poznań – 13 oraz GZM i Szczecin po 10. Dodatkowo bilety są sprzedawane także w tzw. punktach sprzedaży, czyli kioskach, ajencjach pocztowych, sklepach osiedlowych lub innych punktach handlowych. Wszystkie miasta umożliwiają zakup biletu elektronicznego przez internet lub za pomocą wielu dostępnych aplikacji mobilnych. Ważnym elementem procesu sprzedaży są również automaty biletowe. Wiele miast umożliwia zakupy biletu bezpośrednio w pojeździe, bez obsługi kierującego pojazdem, za pomocą mobilnych automatów biletowych. W zakresie stacjonarnych automatów biletowych umiejscowionych na ważnych przystankach i ciągach komunikacyjnych, największą siecią dysponuje Warszawa, która posiada 729 automatów biletowych. 288 takich urządzeń posiada Kraków (automaty Krakowskiej Karty Miejskiej oraz Małopolskiej Karty Aglomeracyjnej), 157 Wrocław i 133 GZM (123 stacjonarne i 10 solarnych).

Analiza struktury sprzedaży poszczególnych rodzajów biletów Zarządu Transportu Metropolitalnego

Na podstawie raportów sprzedaży za lata 2019–2020 przeanalizowano liczbę oraz wartość poszczególnych rodzajów biletów emitowanych przez ZTM. Wynik analizy przedstawiono w tabeli 3.

Najpopularniejszym rodzajem biletów sprzedawanych przez ZTM są wciąż bilety jednorazowe/krótkookresowe w formie papierowej. Pomimo promocji elektronicznych kanałów dystrybucji oraz większej podwyżki cen dla biletów papierowych wciąż średnia miesięczna liczba sprzeda-

Tabela 3

Liczba i wartość sprzedanych biletów przez ZTM w latach 2019–2020

Rodzaj biletu	Liczba sprzedanych biletów	Wartość sprzedanych biletów [zł]
Jednorazowe elektroniczne – kierujący pojazdem	17 894	66 952
Średniookresowe – aplikacje mobilne	78 123	720 391
Wieloprzejazdowe	16 420	1 382 638
7-dniowe	41 035	1 491 534
Metrobilety długookresowe	23 003	1 547 080
Sieć 120	4 485	1 589 500
Średniookresowe elektroniczne	177 682	2 089 620
Średniookresowe papierowe	188 665	2 092 096
Bilety jednorazowe + Grupowy – elektroniczne	769 782	2 115 633
Bilety jednorazowe – taryfa odległościowa	2 732 480	7 123 851
Bilety jednorazowe – aplikacje mobilne	9 693 990	25 401 377
90-dniowe (długookresowe) – elektroniczne	128 056	27 673 466
30-dniowe (długookresowe) – elektroniczne	1 411 026	129 925 149
Bilety jednorazowe + Grupowy – papierowe	67 903 046	173 557 609

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM (lata 2019–2020)

nych tych biletów to około 3 mln. Należy zauważyć, iż wartość sprzedanych biletów w ciągu dwóch lat przekracza wartość sprzedaży wszystkich biletów długookresowych razem wziętych (7-dniowe, 30-dniowe, 90-dniowe, 120-dniowe). Warto również zwrócić uwagę na bardzo dużą liczbę sprzedanych biletów jednorazowych za pomocą aplikacji mobilnych.

Dla biletów kupowanych za pomocą aplikacji mobilnych bilety na 1 miasto lub 20 minut stanowią ponad 45%. Oznacza to, że pasażerowie ZTM najczęściej podróżują w obrębie jednej, maksymalnie dwóch gmin sąsiadujących, zazwyczaj bez dokonywania przesiadek. Warto również zwrócić uwagę na sprzedaż nowych rodzajów biletów, które pojawiły się w Taryfie ZTM w ostatnim roku. Pomimo ograniczeń nakładanych przez rząd RP i trwającego na obszarze kraju stanu epidemii pasażerowie zakupili w ciągu 10 miesięcy ponad 16 tysięcy biletów wieloprzejazdowych. Bilety te upoważniają do limitowanych przejazdów przez 180 dni od wybranej daty, co jest dużą wygodą dla osób świadczących pracę np. w trybie hybrydowym i nie korzystających codziennie z komunikacji zbiorowej. Za ponad 1,5 mln zł sprzedano także nowych biletów „Sieć 120".

Pasażerowie ZTM często kupują również Metrobilety, czyli długookresowe bilety wspólne z Kolejami Śląskimi, które są kodowane na karcie ŚKUP. W 2020 roku sprzedano ponad 13 tysięcy tych biletów, co oznacza około 1100 biletów na miesiąc. Najpopularniejszym Metrobiletem jest bilet zielony, który upoważnia do przejazdu na odcinku Gliwice–Katowice. Na drugim miejscu znajduje się bilet pomarańczowy (odcinek Katowice–Tychy/Kobiór/Łaziska Górne). Najsłabiej sprzedaje się bilet niebieski na odcinku Katowice–Bieruń Nowy przez Mysłowice, którego sprzedano w 2020 roki niecałe 200 sztuk. W tabeli 4 zaprezentowano liczbę i udział procentowy sprzedanych Metrobiletów w 2020 roku.

Poza Metrobiletami wspólne bilety kolejowe i komunikacji zbiorowej ZTM emitują również Koleje Śląskie. Sprzedaż wszystkich rodzajów biletów utrzymuje się na średnim poziomie około 4,5 tysiąca sztuk miesięcznie. Do najpopularniejszych należą jednorazowe bilety wg „Taryfy pomarańczowej" upoważniające do przejazdu przez 90 minut po mieście Tychy komunikacją zbiorową ZTM lub pociągami Kolei Śląskich na odcinku Tychy–Katowice. W 2020 roku Koleje Śląskie sprzedały również prawie

Tabela 4

Liczba i udział procentowy sprzedanych Metrobiletów w 2020 r.

Rodzaj Metrobiletu	Liczba sprzedanych biletów	Udział procentowy w ogólnej sprzedaży Metrobiletów [%]
Zielony	5 169	39
Pomarańczowy	2 506	19
Cała Metropolia GZM	1 742	13
Czerwony	1 598	12
Czarny (strefa Katowice)	1 394	11
Żółty	585	4
Niebieski	197	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM

20 tysięcy Eko Biletów, które upoważniają do podróży przez 6, 12 lub 24 godziny po całej sieci ZTM i Kolei Śląskich. W tabeli 5 zaprezentowano liczbę i udział procentowy sprzedaży wspólnych biletów ZTM i Kolei Śląskich w 2020 roku.

Tabela 5

Liczba i udział procentowy sprzedanych biletów wspólnych ZTM i Kolei Śląskich w 2020 r.

Rodzaj biletu	Liczba sprzedanych biletów	Udział procentowy w ogólnej sprzedaży biletów wspólnych [%]
Taryfa Pomarańczowa – bilety jednorazowe oraz miesięczne	29 882	43
Eko Bilety (6h, 12h, 24 h)	19 104	27
Metrobilety	13 191	19
Śląski Bilet Miesięczny	4 775	7
Bilet Katowicki	1 741	3
Metrobilet 6H P/T/A[5]	862	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM

Analiza udziału poszczególnych kanałów dystrybucji w ogólnej strukturze sprzedaży biletów Zarządu Transportu Metropolitalnego

W tabeli 6 zaprezentowano liczbę oraz wartość sprzedanych biletów ZTM przez poszczególne kanały dystrybucji w latach 2019–2020.

Tabela 6

Liczba i wartość sprzedanych biletów ZTM przez poszczególne kanały dystrybucji w latach 2019–2020

Kanał sprzedaży	Liczba sprzedanych biletów	Wartość sprzedanych biletów [zł]
Aplikacje mobilne	9 773 770	26 134 567,90
Automaty biletowe	8 388 406	39 295 108,97
Kasowniki w pojazdach	3 017 264	7 914 994,80
Punkty sprzedaży/POK[6]/POP	1 552 872	112 129 755,85
Portal Klienta	610 127	42 030 235,53
Kierujący pojazdem	159 569	1 804 961,20

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZTM (lata 2019–2020)

Najpopularniejszym kanałem sprzedaży biletów komunikacji zbiorowej ZTM są aplikacje mobilne, gdzie rocznie sprzedaje się prawie 5 mln biletów. Liczba ta będzie jeszcze wyższa w 2021 roku, gdyż od stycznia 2021 za pomocą Mobilnej Aplikacji Pasażera – Mobilny ŚKUP – istnieje możliwość zakupu wszystkich biletów z oferty ZTM, a nie tylko jednorazowych/krótkookresowych i średniookresowych jak dotychczas. Również popularnym kanałem zakupu są stacjonarne automaty biletowe, za pomocą których sprzedano w analizowanym okresie ponad 8 mln biletów. Zwraca uwagę bardzo mała sprzedaż biletów u kierujących pojazdami. Wynika to przede wszystkim z tego, iż sprzedają oni wyłącznie najdroższy z biletów jednorazowych/krótkookresowych – „Sieć/90min". Jednocześnie niechęć kierujących do takiej formy dystrybucji i bardzo duża prowizja dla

[5] Metrobilet 6h P/T/A – bilet upoważniający do skorzystania z wszystkich środków transportu (pociąg, autobus, tramwaj) na obszarze GZM.

[6] Punkty Obsługi Klienta – miejsca obsługi kart ŚKUP funkcjonowały do 22 marca 2021 r. jako element projektu ŚKUP

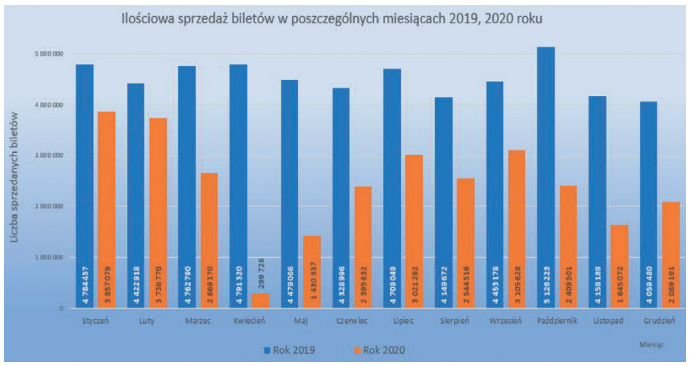
sprzedających powoduje, iż ten sposób zakupu traktuje się jako opcję ostateczną. W założeniach do nowego systemu pobierania opłat za przejazdy w komunikacji zbiorowej – tzw. ŚKUP 1.5, ten sposób zakupu nie został uwzględniony.

Najwyższą wartością sprzedanych biletów, średnio 56 mln zł rocznie, charakteryzują się punkty sprzedaży, Punkty Obsługi Pasażera i Punkty Obsługi Klienta. Spowodowane jest to faktem, iż dostępne są tam wszystkie rodzaje biletów, w tym najdroższe długookresowe. Jednocześnie wielu pasażerów wciąż woli kupować najdroższe bilety w stacjonarnych punktach obsługi, tak by nie narazić się na błędy przy płatnościach internetowych. Za pomocą Portalu Klienta karty ŚKUP sprzedano w analizowanym okresie ponad 600 tysięcy biletów za ponad 40 mln zł. Podobną wartością sprzedaży charakteryzują się stacjonarne automaty biletowe.

Zmiany zachowania pasażerów Zarządu Transportu Metropolitalnego wynikające z trwającego na obszarze RP stanu epidemii oraz związanych z tym ograniczeń sanitarno-epidemiologicznych

Obecnie wiele miast zmaga się ze skutkami pandemii. Pomimo tego, że transport zbiorowy stał się jednym z najbardziej poszkodowanych w trakcie epidemii koronawirusa, to został on całkowicie pominięty w ramach tarcz antykryzysowych i pakietów pomocowych rządu. Wprowadzone ograniczenia, konieczność zapewnienia dodatkowych kursów, zwiększenie częstotliwości dezynfekcji, olbrzymi spadek liczby pasażerów, a co za tym idzie – spadek dochodów ze sprzedaży biletów, istotnie pogorszyły sytuację finansową organizatora. Miasta i gminy, które również są w bardzo trudnej sytuacji, prawdopodobnie nie będą w stanie pokryć różnicy pomiędzy rzeczywistymi a planowanymi przychodami z biletów. W pierwszym okresie trwania pandemii, kiedy obowiązywały najbardziej rygorystyczne obostrzenia związane z limitami w komunikacji miejskiej (marzec–maj 2020), w ZTM odnotowano około 90-procentowy spadek dochodów ze sprzedaży biletów. Od czerwca sytuacja zaczęła się nieco poprawiać, ale wciąż jest to spadek wynoszący około 30–40 procent w odniesieniu do sytuacji sprzed pandemii.

W tabeli 7 oraz na rysunku 1 przedstawiono porównanie liczby sprzedanych biletów w poszczególnych miesiącach w latach 2019–2020. W tabeli 8 oraz na rysunku 2 przedstawiono porównanie wartości sprzedaży dla analogicznego okresu.



Rys. 1. Porównanie liczby sprzedanych biletów w poszczególnych miesiącach w latach 2019–2020
Źródło: opracowanie ZTM oraz Urzędu Metropolitalnego GZM

Tabela 7

Porównanie liczby sprzedanych biletów ZTM w latach 2019–2020

Miesiąc	Liczba sprzedanych biletów				
	Rok 2019	Rok 2020	Różnica 2020–2019	Zmiana 2020–2019 [%]	Poziom sprzedaży 2020/2019 [%]
Styczeń	4 784 457	3 857 079	-927 378	-19	**81**
Luty	4 422 918	3 736 770	-686 148	-16	**84**
Marzec	4 762 790	2 669 170	-2 093 620	-44	**56**
Kwiecień	4 791 320	299 726	-4 491 594	-94	**6**
Maj	4 479 066	1 430 337	-3 048 729	-68	**32**
Czerwiec	4 328 996	2 395 632	-1 933 364	-45	**55**
Lipiec	4 709 049	3 021 292	-1 687 757	-36	**64**
Sierpień	4 149 672	2 544 516	-1 605 156	-39	**61**
Wrzesień	4 453 178	3 105 628	-1 347 550	-30	**70**
Październik	5 126 223	2 409 501	-2 716 722	-53	**47**
Listopad	4 158 189	1 645 072	-2 513 117	-60	**40**
Grudzień	4 059 480	2 089 191	-1 970 289	-49	**51**
Razem	**54 225 338**	**29 203 914**	**-25 021 424**	**-46**	**54**
Średnio/mieś.	**4 518 778**	**2 433 660**	**-2 085 119**	**-46**	**54**

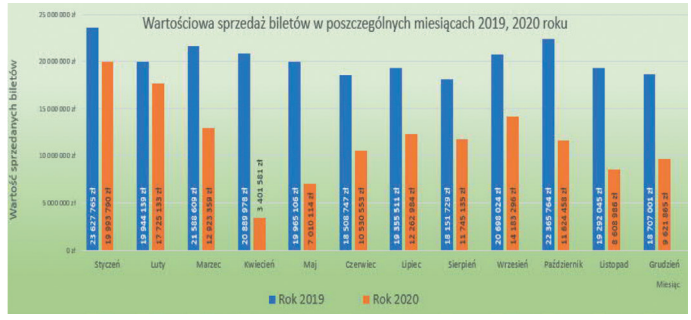
Źródło: opracowanie ZTM oraz Urzędu Metropolitalnego GZM

Tabela 8

Porównanie wartości sprzedanych biletów ZTM w latach 2019–2020

Miesiąc	Wartość sprzedanych biletów				
	Rok 2019 [zł]	Rok 2020 [zł]	Różnica 2020–2019 [zł]	Zmiana 2020–2019 [%]	Poziom sprzedaży 2020/2019 [%]
Styczeń	23 627 765	19 993 790	-3 633 975	-15	85
Luty	19 944 139	17 725 133	-2 219 006	-11	89
Marzec	21 588 609	12 923 359	-8 665 251	-40	60
Kwiecień	20 889 978	3 401 581	-17 488 396	-84	16
Maj	19 965 106	7 010 114	-12 954 992	-65	35
Czerwiec	18 508 747	10 530 553	-7 978 194	-43	57
Lipiec	19 355 511	12 262 984	-7 092 526	-37	63
Sierpień	18 151 729	11 745 135	-6 406 594	-35	65
Wrzesień	20 698 024	14 183 296	-6 514 728	-31	69
Październik	22 365 764	11 624 458	-10 741 306	-48	52
Listopad	19 292 045	8 608 986	-10 683 059	-55	45
Grudzień	18 707 001	9 621 865	-9 085 137	-49	51
Razem	**243 094 417**	**139 631 255**	**-103 463 162**	**-43**	**57**
Średnio	**20 257 868**	**11 635 938**	**-8 621 930**	**-43**	**57**

Źródło: opracowanie ZTM oraz Urzędu Metropolitalnego GZM



Rys. 2. Porównanie wartości sprzedanych biletów w poszczególnych miesiącach w latach 2019–2020
Źródło: opracowanie ZTM oraz Urzędu Metropolitalnego GZM

Jak można zaobserwować, w szczycie pandemii w kwietniu 2020 roku liczba sprzedanych biletów w porównaniu do roku poprzedniego oscylowała na poziomie 6%, a wartość sprzedaży na poziomie 16%. W miesiącach wakacyjnych ta niekorzystna tendencja zdawała się odwracać, jednak kolejne obostrzenia wprowadzone przez rząd RP

jesienią 2020 roku ponownie spowodowały znaczący ubytek pasażerów w pojazdach komunikacji miejskiej. Średni spadek wartości sprzedaży w 2020 roku w stosunku do 2019 wyniósł prawie 50%, co spowodowało zmniejszenie dochodów ze sprzedanych biletów o ponad 100 mln zł. Dlatego chcąc zagwarantować, by komunikacja zbiorowa, pomimo funkcjonujących obostrzeń działała bez dużych ograniczeń w rozkładach jazdy, podobnie jak w innych miasta w Polsce, władze GZM podjęły decyzję o podniesieniu cen biletów od 19 kwietnia 2021 roku.

Jednocześnie od marca 2021 uruchomione zostały portale E-POP. Po oddaniu do użytku elektronicznych tablic informacyjnych (System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej) na wybranych ciągach komunikacyjnych i przystankach, automatach solarnych, rozszerzeniu funkcjonalności aplikacji „Mobilny ŚKUP", E-POP jest kolejnym wdrażanym elementem szeroko pojętej transformacji cyfrowej. W ten sposób ZTM chce zadbać o komfort pasażerów, którzy mogą załatwić większość spraw związanych z komunikacją zbiorową bez wychodzenia z domu. E-POP jest połączony z Portalem Klienta, dzięki któremu można m.in. zarządzać swoją kartą ŚKUP, czy też wyszukiwarką połączeń i rozkładów jazdy. Istotna jest również funkcja „złóż wniosek lub skargę", która odsyła pasażerów do odpowiedniego formularza. E-POP ułatwia również pobranie aplikacji „Mobilny ŚKUP" oraz bezpośrednio przekierowuje do Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej, gdzie możliwe jest np. sprawdzanie odjazdów w czasie rzeczywistym.

Można tym samym zaobserwować, iż ZTM wykorzystuje w swej strategii i kanałach dystrybucji narzędzia postępującej informatyzacji i cyfryzacji społeczeństwa, tj.: sieci społecznościowe, bezkontaktowe metody zakupu oraz obsługę klienta za pomocą kanałów internetowych. Jest to jedna z najbardziej efektywnych strategii pozyskiwania klientów, a zarazem ich informowania, słuchania oraz poprawy usług, zwiększenia satysfakcji pasażerów oraz poprawy wizerunku firmy[7].

Podsumowanie

Przedstawione w artykule rozważania prowadzą do następujących wniosków:

- Sprzedaż biletów emitowanych przez ZTM dokonuje się za pomocą szerokiego kanału dystrybucji. Pasażerowie mogą zakupić bilety emitowane w formie papierowej oraz elektronicznej. Za przejazdy, w zależności od rodzaju kanału dystrybucji, mogą płacić gotówką, kartą płatniczą, karta miejską, przelewem oraz za pomocą aplikacji mobilnych.
- Bilety emitowane przez ZTM można zakupić przez internet, w punktach sprzedaży, Punktach Obsługi Pasażera, stacjonarnych automatach biletowych, w kasownikach zamontowanych w pojazdach, za pomocą aplikacji mobilnych oraz u kierującego pojazdem.
- ZTM promuje przede wszystkim elektroniczne kanały sprzedaży oraz elektroniczną obsługę klienta. Do dyspozycji klientów jest dedykowany Portal Klienta Karty ŚKUP oraz pięć aplikacji mobilnych. Jednocześnie bilety elektroniczne są tańsze niż ich papierowe odpowiedniki.
- Najpopularniejszym kanałem sprzedaży biletów komunikacji zbiorowej ZTM są aplikacje mobilne, gdzie rocznie sprzedaje się prawie 5 mln biletów.
- Najwyższą wartością sprzedanych biletów charakteryzują się punkty sprzedaży, Punkty Obsługi Pasażera i Punkty Obsługi Klienta. Spowodowane jest to faktem, iż dostępne są tam wszystkie rodzaje biletów, w tym najdroższe długookresowe. Pasażerowie podczas zakupu tego rodzaju biletu częściej wybierają punkty stacjonarne niż płatności internetowe.
- Najpopularniejszym rodzajem biletów sprzedawanych są nadal bilety jednorazowe/krótkookresowe w formie papierowej. Pomimo promocji elektronicznych kanałów dystrybucji wciąż średnio, miesięcznie sprzedaje się około 3 mln takich biletów.

[7] Mendryk A., *Modelowe ujęcie strategii marketingowej przedsiębiorstw organizujących usługi przewozowe na rynku transportu miejskiego w Polsce*, „Transport Miejski i Regionalny", 2013, nr 10, s.33.

Literatura

1. Bryniarska Z., Starowicz W., *Ocena wskaźnikowa systemów transportu zbiorowego w miastach*, Wydawnictwo Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP Oddział w Krakowie, Kraków 2012.
2. Cavalieri R., *Public transport and young people, a partnership for the future*, „Public Transport International", 2009, nr 3.
3. Ferensztajn-Galardos E., Dębowska-Mróz M., *Systemy taryfowe w komunikacji miejskiej w wybranych miastac*h, „Autobusy", 2018, nr 12.
4. Grad B., Ferensztajn-Galardos E., Krajewska R., *Analiza porównawcza systemów taryfowych w polskich miastach*, „Logistyka", 2015, nr 4.
5. Lipowski M., *Kanał komunikacji a kanał dystrybucji – zanikanie różnic i ich konsekwencj*e, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach", 2016, nr 254.
6. Mendryk A., *Modelowe ujęcie strategii marketingowej przedsiębiorstw organizujących usługi przewozowe na rynku transportu miejskiego w Polsce*, „Transport Miejski i Regionalny", 2013, nr 10.
7. Nowakowska-Grunt J., Starostka-Patyk M., *Logistyka dystrybucji*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
8. Noworolnik A., *Ocena efektywności kanałów dystrybucji biletów emitowanych przez Zarząd Transportu Metropolitalnego w Katowicach,* Praca dyplomowa na Studiach Podyplomowych „Miejski transport zbiorowy – zarządzanie, organizacja, nowoczesne technologie i informatyczne wspomaganie", Politechnika Krakowska, 2021.
9. *Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla obszaru GZM oraz gmin, z którymi zawarto porozumienie w sprawie powierzenia GZM zadania własnego gmin, tj. pełnienia funkcji organizatora publicznego transportu zbiorowego*, Katowice, 2020.
10. Spyra Z., *Kanały dystrybucji kształtowanie relacji*, Wydawnictwo CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2014.
11. *Statut Zarządu Transportu Metropolitalnego w Katowicach*, Uchwała nr XIII/83/2018 Zgromadzenia Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii z dnia 18 grudnia 2018 r.
12. *Taryfa przewozu osób i bagażu w komunikacji zbiorowej organizowanej przez ZTM* (przyjęta uchwałą nr 92/2021 Zarządu GZM z dnia 17 marca 2021 r.).
13. Trojanowski T., *Pośrednicy oraz rodzaje kanałów dystrybucji*, „Logistyka", 2011, tom 6.

ADAM MACHELSKI
mgr inż., Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o. o., pl. Wiosny Ludów 2, 61-831 Poznań, e-mail: adam.machelski@interia.pl

Identyfikacja niewłaściwych zachowań kierowców na pasach autobusowych w Poznaniu[1]

Streszczenie: Celem artykułu jest analiza skali problemu niewłaściwych zachowań kierowców pojazdów samochodowych na wydzielonych pasach autobusowych. W ramach przedmiotu badań przeprowadzono pilotażowe pomiary natężeń ruchu drogowego w przekrojach ulic z pasami autobusowymi w Poznaniu. Do eksperymentu wybrano 4 lokalizacje na terenie miasta, w których rejestracji wyników dokonano w godzinach szczytu porannego i popołudniowego. Wyniki niniejszej pracy mogą stanowić podstawę dla organu zarządzającego ruchem w zakresie wdrożenia rozwiązań ograniczających warunki dla kierowców do ich niewłaściwych zachowań.

Słowa kluczowe: transport miejski, priorytety w ruchu drogowym, wydzielone pasy autobusowe.

Wprowadzenie

Wraz z rosnącym problemem większej liczby samochodów poruszających się w centralnych obszarach miejskich lokalne władze podejmują kolejne działania w zakresie transportu ukierunkowane na poprawę warunków do sprawnego przemieszczania się społeczeństwa. Rozwiązania te, oprócz poprawy płynności ruchu, wpływają również na inne aspekty funkcjonowania terenów zurbanizowanych – np. na zmniejszanie zanieczyszczeń powietrza. Wdrażane działania to m.in. zakup niskoemisyjnego taboru do obsługi publicznego transportu zbiorowego, realizacja inwestycji infrastrukturalnych zorientowanych na rewitalizację przestrzeni miejskich atrakcyjnych przede wszystkim dla ruchu pieszego i rowerowego, instalacja odpowiedniej infrastruktury (stacje ładowania) dla pojazdów zeroemisyjnych czy też nadawanie priorytetu dla pojazdów komunikacji miejskiej.

Stosowanie przywilejów w ruchu dla transportu zbiorowego jest działaniem niezwykle ważnym, zazwyczaj niskokosztowym, a często okazuje się właściwym i wystarczającym. W odniesieniu do komunikacji autobusowej środkami uprzywilejowania mogą być np.:

- przeznaczenie pewnej części jezdni tylko dla ruchu autobusów,
- wydzielone pasy ruchu dla autobusów (tzw. buspasy),
- stosowanie śluz autobusowych,
- priorytety w sygnalizacji świetlnej na pojedynczym skrzyżowaniu lub ciągu skrzyżowań,
- współużytkowanie infrastruktury przystankowej przez tramwaje i autobusy (przesiadka „drzwi w drzwi").

Każde z wymienionych działań ma za zadanie poprawić warunki ruchu autobusów, podnosząc tym samym atrakcyjność tego środka transportu. Należy jednak mieć na uwadze, że wprowadzane rozwiązania mogą wiązać się z utrudnieniami dla pozostałych uczestników ruchu drogowego – głównie transportu indywidualnego. Jak wynika z obserwacji autora, dochodzi wtedy do frustracji wśród kierowców i łamania przepisów, co jest czasami działaniem celowym, ale może także wynikać z dezorientacji.

Zainteresowania autora dotyczące funkcjonowania systemów transportowych, przejawiające się w obserwacji codziennych zachowań uczestników ruchu drogowego, doprowadziły do zwrócenia uwagi na istniejący problem nagminnego łamania przepisów drogowych w miejscach, gdzie zostały wdrożone zmiany w organizacji ruchu polegające na funkcjonowaniu wydzielonych pasów dla autobusów (tzw. buspasy).

Patrząc z perspektywy kierowców, pożądanym rezultatem wydzielania buspasów jest jak najmniejszy wpływ na płynność ruchu samochodów. Zjawisko wzajemnego oddziaływania zostało zbadane przez zespół naukowców z Politechniki Rzeszowskiej [1], którzy na podstawie pomiarów prędkości i drogi w ustalonym przedziale czasu porównali wskaźniki charakteryzujące warunki drogowe dla pojazdu jadącego na pasie ogólnym. Różnice średnich prędkości jazdy na badanych odcinkach przed i po wprowadzeniu buspasów wahały się od około 21 do 27 km/h (spadek prędkości). Zwiększeniu uległy również liczby oraz czasy zatrzymań, a także czasy przejazdu na poszczególnych odcinkach. Wobec takiego stanu rzeczy można się spodziewać, że niektórzy uczestnicy ruchu posuną się do „złamania" przepisów, a inni zaakceptują taką sytuację. Jest to zależne od indywidualnych predyspozycji kierujących pojazdami.

Sprawność buspasów w dużej mierze zależna jest od liczby pojazdów, które z nich korzystają. Obecność nieuprawnionych pojazdów na uprzywilejowanej infrastrukturze wpływa negatywnie na funkcjonowanie przede wszystkim komunikacji autobusowej – zaburzona zostaje regularność i punktualność kursowania. Zjawisko niewłaściwego wykorzystania pasów autobusowych jest ponadczasowe i było przedmiotem publikacji m.in. naukowców i ekspertów w dziedzinie transportu z Politechniki Krakowskiej – wyniki analiz zostały opracowane na podstawie pomiarów przeprowadzonych w latach 2009–2012 w Krakowie [2] [3] [4]. Już wtedy zidentyfikowano niezadowalający stopień przestrzegania ograniczeń przez kierowców i uznano to za poważny problem. Sabina Puławska i Wiesław Starowicz zwrócili uwagę, że pasy autobusowe charakteryzuje możliwość płynnego pokonania trasy bez strat czasowych związanych z za-

[1] ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

tłoczeniem, co niestety staje się również atrakcyjne dla nieuprawnionych użytkowników [2]. Taki stan rzeczy sprawia, że w warunkach drogowych zachowania niezgodne z przepisami, nieczytelne, stają się niebezpieczne i powodują spadek sprawności pasów autobusowych. Z kolei Marek Bauer wskazał, że nie można marginalizować problemu, pomimo uznawania tego zjawiska przez społeczeństwo za mało szkodliwe: „Szkodliwość społeczna jest bardzo wysoka. Lekceważenie problemu sprawi, że kierowców nielegalnie korzystających z pasów (tym samym oszukujących innych kierowców) będzie coraz więcej. Tylko jeśli uda się ochronić pasy autobusowe przed ruchem innych pojazdów, będą one stanowiły naprawdę efektywny środek poprawy komunikacji autobusowej" [3]. W publikacji została również podjęta próba dopasowania modelu matematycznego opisującego zjawisko wykorzystywania pasa autobusowego w niewłaściwy sposób (na podstawie danych z pomiarów). Scharakteryzowano także typowe manewry kierowców autobusów na pasach autobusowych oraz pojazdów innych niż transportu zbiorowego.

Obserwacje zachowań transportowych przeprowadzone przez autora w ostatnim okresie spowodowały, że za zasadne uznano przeprowadzenie badania w celu sprawdzenia, czy wraz z upływem czasu (względem okresu publikacji wspomnianych powyżej wyników badań) zmieniają się zachowania i świadomość kierowców w zakresie właściwego wykorzystywania infrastruktury uprzywilejowanej dla pojazdów publicznego transportu zbiorowego.

W celu przeanalizowania skali problemu niewłaściwych zachowań kierowców pojazdów samochodowych przeprowadzono pilotażowe pomiary ruchu drogowego w 4 lokalizacjach na terenie miasta Poznania, na odcinkach jezdni, gdzie funkcjonuje pas autobusowy. Zliczano liczbę pojazdów przekraczającą przekrój jezdni w podziale na strukturę rodzajową. Badania empiryczne prowadzone były w dniach roboczych (dni typowe odzwierciedlające rzeczywiste warunki ruchu) w okresie szczytu porannego i popołudniowego – zgodnie z najbardziej aktualnymi badaniami ankietowymi i pomiarami ruchu wykonanymi w Poznaniu [5] są to kolejno przedziały czasowe pomiędzy 7–8 oraz 15-16. W trakcie wykonywania pomiarów odnotowano również charakterystyczne dla każdej lokalizacji, powtarzające się niewłaściwe zachowania kierowców.

Wnioski z analizowanego problemu badawczego, przedstawionego w artykule, mogą zwrócić uwagę jednostek odpowiedzialnych za zarządzanie ruchem w zakresie wdrożenia rozwiązań eliminujących niewłaściwe zachowania.

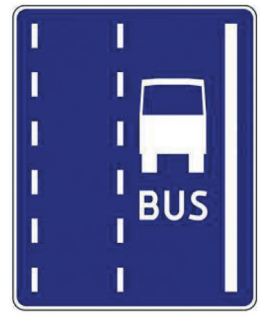
Zasady dotyczące poruszania się po pasach autobusowych w Poznaniu

W ramach systemu usprawnień publicznego transportu zbiorowego w Poznaniu na przestrzeni ostatnich lat podjęto szereg działań poprawiających warunki dla poruszających się w przestrzeni miejskiej autobusów i tramwajów. W odniesieniu do komunikacji autobusowej konsekwentnie wydzielane są kolejne odcinki dedykowanych pasów ruchu, tzw. buspasy lub pasy tramwajowo-autobusowe. Należy pamiętać również o usprawnieniach w postaci nadania priorytetów w sygnalizacji świetlnej dla tej grupy pojazdów czy też stosowania śluz autobusowych, dzięki którym mogą one omijać kolejkę pojazdów czekającą na wlocie skrzyżowania i mieć możliwość jego opuszczenia w sposób uprzywilejowany.

Wprowadzane pasy autobusowe oznakowane są znakami pionowymi i poziomymi. Należy zwrócić uwagę na różne zasady dotyczące poruszania się po wydzielonej infrastrukturze – zazwyczaj znaki poziome dają ogólną informację, która jest uszczegóławiana znakami pionowymi:

- znaki BUS (fot. 1 i 2) – dotyczą wyłącznie autobusów komunikacji publicznej i często są stosowane w miejscach współdzielenia pasa ruchu przez autobusy i tramwaje (pasy tramwajowo-autobusowe);

Fot. 1. Znak BUS – oznakowanie poziome na ul. Grunwaldzkiej w Poznaniu
Źródło: Google Street View



Fot. 2. Znak BUS – oznakowanie pionowe stosowane w Poznaniu
Źródło: Google Street View

- znaki BUS DOP (fot. 3 i 4) – oprócz autobusów komunikacji publicznej mogą poruszać się również taksówki, służby miejskie (np. policja, straż pożarna, pogotowie ratunkowe), pojazdy elektryczne oraz motocykle i motorowery – mając na uwadze rosnący udział podróży wykonywanych rowerami, dopuszczane jest poruszanie się nimi w niektórych lokalizacjach; z uwagi na dużą liczbę dopuszczonych rodzajów pojazdów mogących korzystać z pasów BUS DOP oznakowanie pionowe zawiera zawsze białą tabliczkę podznakową z wyszczególnionymi środkami transportu.

Fot. 3. Znak BUS DOP – oznakowanie poziome na ul. Garbary
Źródło: zdjęcia własne

Fot. 4. Znak BUS DOP – oznakowanie pionowe na ul. Garbary z białą tabliczką podznakową (dopuszczony również ruch rowerowy)
Źródło: zdjęcia własne

W ostatnich latach testowano również rozwiązanie polegające na dopuszczeniu poruszania się po pasach autobusowych oznaczonych BUS DOP pojazdów, w których jadą co najmniej 3 osoby. Takie działanie miało na celu rozpowszechnianie idei *carpoolingu*, czyli wykonywania podróży współdzielonych, skutkujące zwiększeniem liczby pasażerów w pojazdach samochodowych i tym samym współczynnika napełnienia pojazdu, a to z kolei – poprzez mniejszą liczbę samochodów – przekładać się może na poprawę warunków ruchowych na drogach.

Metodyka badań

Badania przeprowadzone zostały w drugiej połowie lutego 2021 roku, w 4 lokalizacjach na terenie miasta Poznania, gdzie funkcjonują buspasy. Zliczano natężenie ruchu drogowego w przekroju jezdni w podziale na pasy ruchu. Dla pasów autobusowych odnotowywano strukturę ruchu w podziale na rodzaje pojazdów, których poruszanie było dopuszczone. Rejestracji wyników dokonywano w godzinach szczytu porannego i popołudniowego, w interwałach 15-minutowych. W trakcie wykonywania pomiarów odnotowywano również charakterystyczne dla każdej lokalizacji, powtarzające się niewłaściwe zachowania kierowców.

Lokalizacja punktów obserwacyjnych została przedstawiona na rysunku 1.

Rys. 1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na mapie Poznania
Źródło: opracowanie własne

Oznaczenie punktów pomiarowych wraz z terminem wykonania badania przedstawiono w tabeli 1.

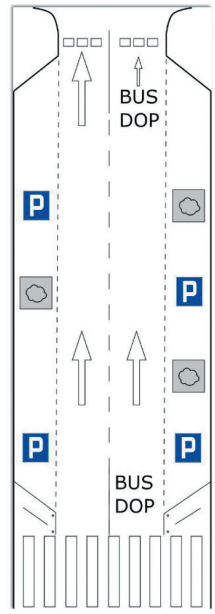
Przekrój pomiarowy lokalizacji 1 znajdował się na ulicy Garbary (na odcinku od ulicy Wszystkich Świętych do ulicy Muśnickiego), na której ruch odbywa się w kierunku południowym (rys. 2). Jest to jezdnia o przekroju dwupasowym, z czego jeden pas przeznaczony został dla BUS DOP

Tabela 1

Oznaczenie punktów pomiarowych wraz z terminem wykonania badania

Numer przekroju pomiarowego	Lokalizacja	Data pomiaru (szczyt poranny + szczyt popołudniowy)	Dzień
1	Ul. Garbary	16.02.2021	wtorek
2	Ul. Bukowska – kierunek E (w stronę centrum)	18.02.2021	czwartek
3	Ul. Bukowska – kierunek W (w stronę wyjazdu z miasta)	23.02.2021	wtorek
4	Ul. Warszawska	25.02.2021	czwartek

Źródło: opracowanie własne

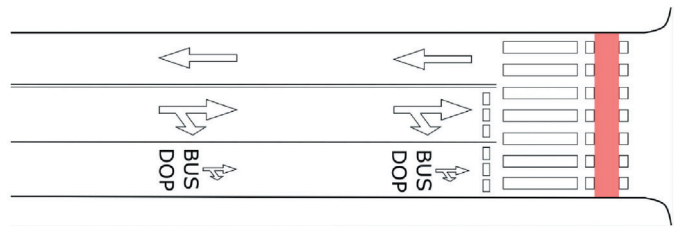


Rys. 2. Lokalizacja nr 1 – przekrój jezdni ul. Garbary
Źródło: opracowanie własne

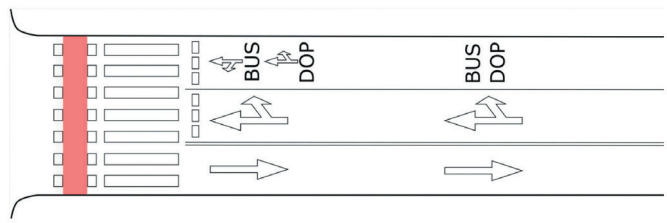
z uwzględnieniem rowerów. Po obu stronach pasów ruchu, wyodrębnione są miejsca postojowe, zjazdy do posesji oraz elementy małej architektury (np. stojaki rowerowe czy betonowe donice z zielenią).

Przekrój pomiarowy lokalizacji 2 i 3 – ulica Bukowska łączy centrum miasta z zachodnią granicą Poznania (w kierunku Buku). Odcinek pomiędzy zachodnią granicą a skrzyżowaniem z ulicą Przybyszewskiego stanowi fragment drogi wojewódzkiej nr 307. Na fragmencie tym zlokalizowany jest port lotniczy Poznań Ławica i to właśnie głównie dla pasażerów lotniczych poruszających się z/do lotniska komunikacją autobusową wydzielone zostały pasy autobusowe na znacznej długości ulicy Bukowskiej. Obserwowano pas w stronę centrum miasta (rys. 3) i poza miasto (rys. 4).

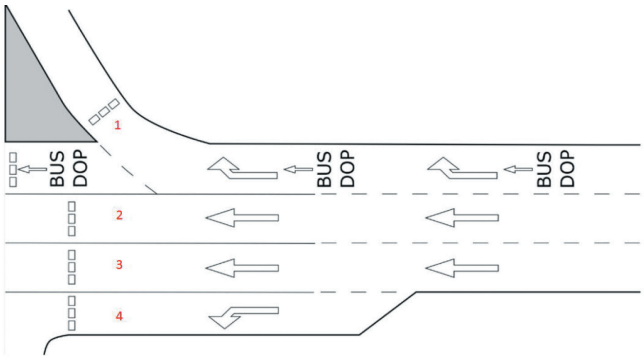
Przekrój pomiarowy lokalizacji 4 wyznaczono na ulicy Warszawskiej (rys. 5) przed skrzyżowaniem z ulicą Św. Michała (wschodni wlot skrzyżowania, północna jezdnia).



Rys. 3. Lokalizacja nr 2 – przekrój jezdni ul. Bukowskiej (ruch w stronę centrum miasta)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Lokalizacja nr 3 – przekrój jezdni ul Bukowskiej (ruch poza miasto)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 5. Lokalizacja nr 4 – przekrój jezdni ul. Warszawskiej (w stronę centrum miasta)
Źródło: opracowanie własne

Obserwowano natężenie ruchu pojazdów jadących w kierunku zachodnim (do centrum miasta) na kolejnych pasach.

Analiza wyników badań

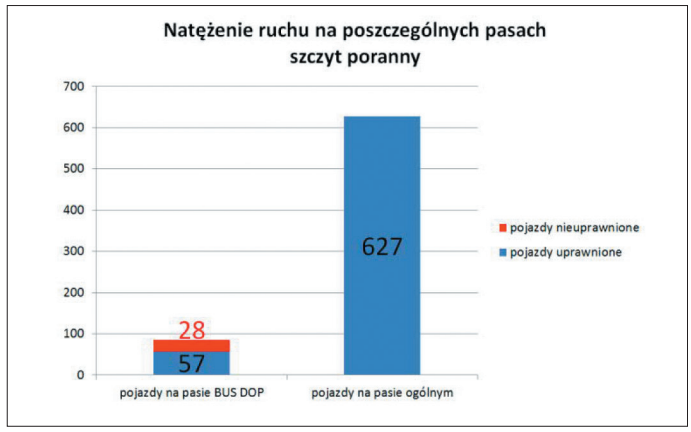
Zebrane dane z pomiarów natężeń ruchu zostały przetworzone w celu przeprowadzenia dalszych analiz – przede wszystkim określenia skali niewłaściwych zachowań na pasach autobusowych (interpretowanych jako liczba pojazdów poruszających się po BUS DOP niezgodnie z przepisami) oraz identyfikacji charakterystycznych dla każdej lokalizacji, powtarzających się niewłaściwych zachowań kierowców. Dodatkowo określono wskaźnik wykorzystania pasów autobusowych. Zgromadzone dane dostarczają również informacji o strukturze pojazdów poruszających się po uprzywilejowanym pasie ruchu.

Wyniki dla punktu pomiarowego nr 1 – ulica Garbary

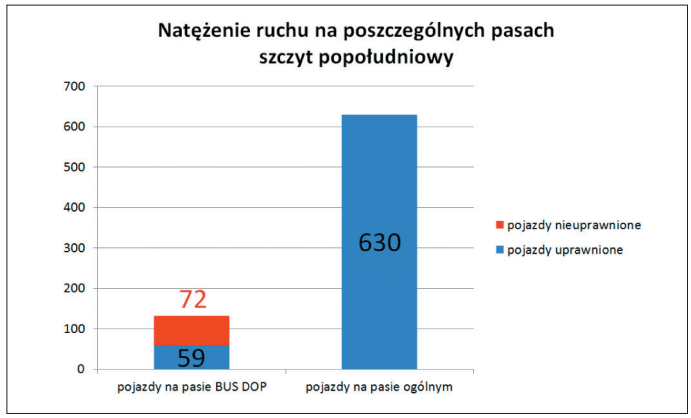
Natężenie ruchu na poszczególnych pasach w obu szczytach komunikacyjnych przedstawiono na rysunkach 6 i 7, a wykorzystanie pasa autobusowego na rysunku 8.

Wykonane pomiary wskazują na znaczne wykorzystanie pasa autobusowego – ruch na tym pasie stanowi około 12% w szczycie porannym i aż około 17% łącznej liczby pojazdów przejeżdżających przez przekrój jezdni w szczycie popołudniowym. Na szczególną uwagę zasługuje wysoki udział pojazdów nieuprawnionych poruszających się po BUS DOP, którzy stanowią w szczycie popołudniowym ponad połowę (55%) wszystkich na tym pasie. Tak wysoki wynik jest efektem czasowego osiągnięcia przepustowości pasa ogólnego, co skutkuje tworzeniem się na nim kongestii.

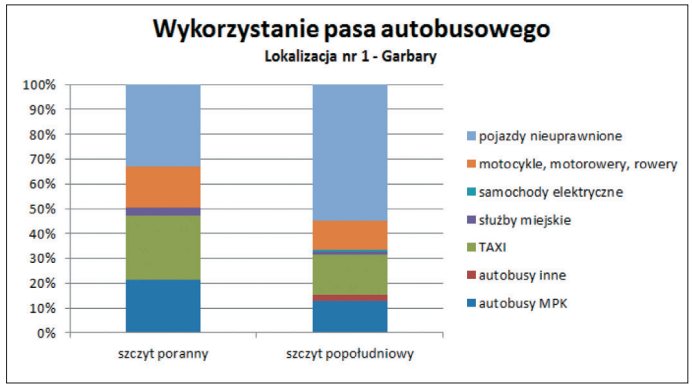
Analizując strukturę rodzajową pojazdów uprawnionych do jazdy buspasem, największą grupę stanowią TAXI – szczyt poranny 38,6% i popołudniowy 35,6%, następnie autobusy MPK – odpowiednio 31,6% i 28,8%, pojazdy jednośladowe (w tym rowery) – odpowiednio 24,5% i 25,4%. Kolejność udziału tych grup jest taka sama w obu szczytach. W obydwu okresach odnotowano najmniejszy udział pojazdów elektrycznych. Warto zaznaczyć również, że w grupie pojazdów jednośladowych zdecydowanie dominują rowery.



Rys. 6. Ul. Garbary – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt poranny)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 7. Ul. Garbary – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt popołudniowy)
Źródło: opracowanie własne

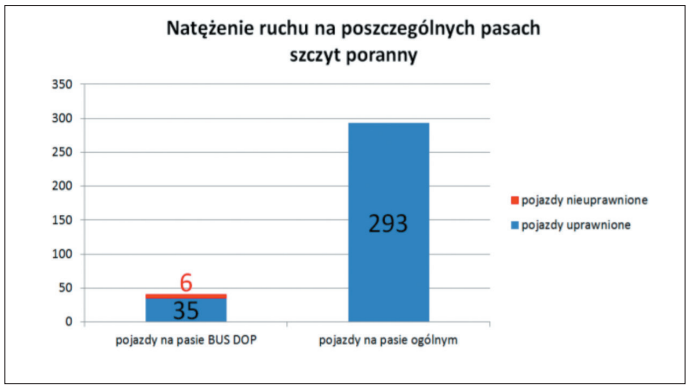


Rys. 8. Ul. Garbary – wykorzystanie pasa autobusowego
Źródło: opracowanie własne

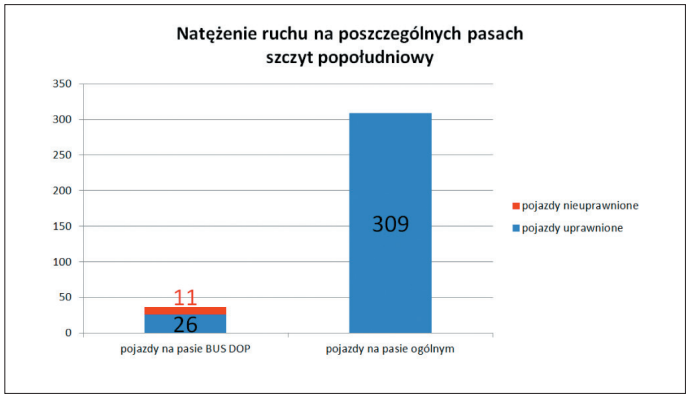
Wyniki dla punktu pomiarowego nr 2 – ulica Bukowska (w stronę centrum)

Natężenie ruchu na poszczególnych pasach w obu szczytach komunikacyjnych przedstawiono na rysunkach 9 i 10, a wykorzystanie pasa autobusowego na rysunku 11.

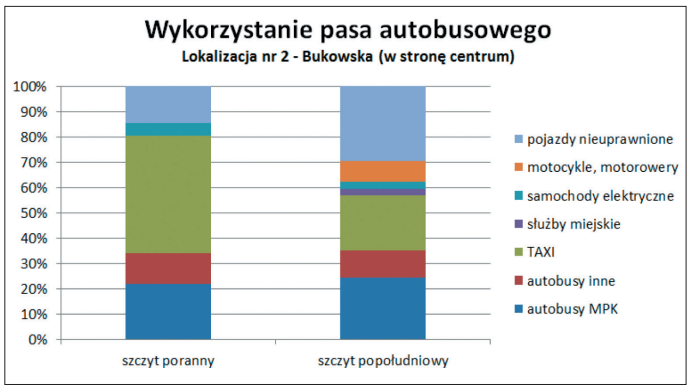
Wyniki pomiaru natężenia ruchu wskazują na wykorzystanie pasa autobusowego na poziomie 12,3% w szczycie porannym i 10,7% w szczycie popołudniowym. Udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP stanowi odpowiednio 14,6% i 29,7% na tym pasie ruchu, co jest równe 1,8% i 3,2% wszystkich pojazdów przejeżdżających przez prze-



Rys. 9. Ul. Bukowska (w stronę centrum) – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt poranny)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 10. Ul. Bukowska (w stronę centrum) – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt popołudniowy)
Źródło: opracowanie własne

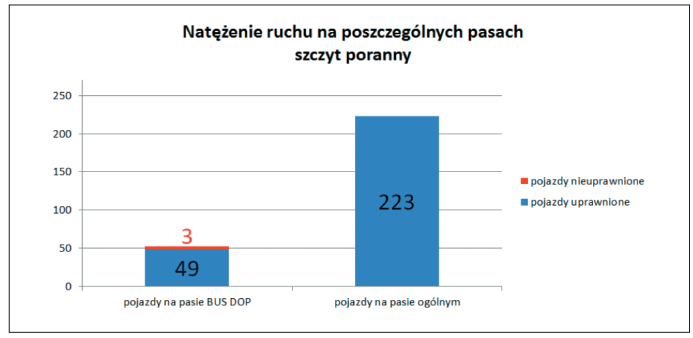


Rys. 11. Ul. Bukowska (w stronę centrum) – wykorzystanie pasa autobusowego
Źródło: opracowanie własne

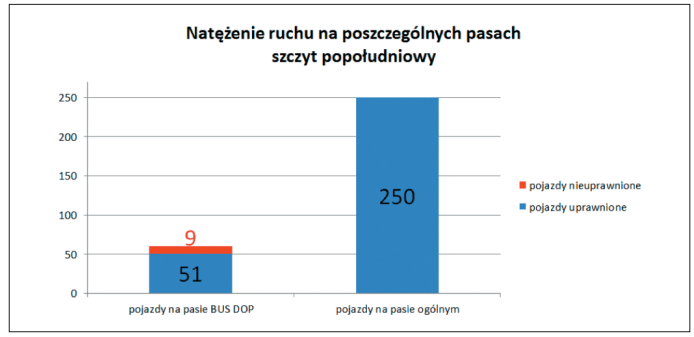
krój jezdni w tym kierunku. Warto zauważyć wysoki udział TAXI odnotowywanych w tym miejscu, czego powodem jest lokalizacja punktu pomiarowego na trasie pomiędzy lotniskiem a centrum miasta. W szczycie porannym liczba TAXI stanowiła ponad połowę (54,3%) wszystkich pojazdów uprawnionych do poruszania się pasem BUS DOP. Należy też zwrócić uwagę, że na jezdni nie poruszał się żaden rowerzysta – po obu stronach jezdni dozwolony jest ruch rowerowy (po północnej stronie: droga dla rowerów, po południowej: chodnik z dopuszczonym ruchem rowerowym) i ta infrastruktura wykorzystywana jest w sposób prawidłowy. Z obserwacji wynika, że przeważał zdecydowanie ruch rowerowy w kierunku centrum.

Wyniki dla punktu pomiarowego nr 3 – ulica Bukowska (w stronę wyjazdu z miasta)

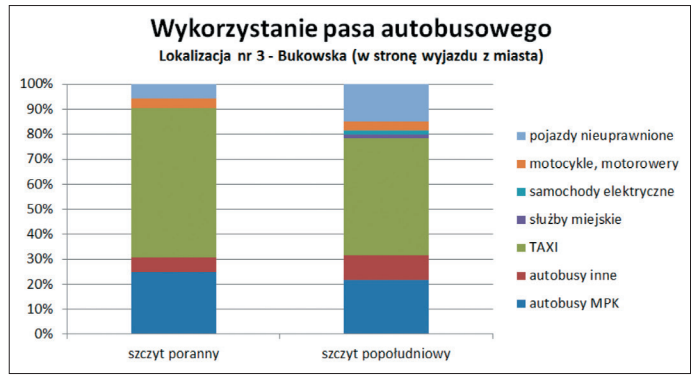
Natężenie ruchu na poszczególnych pasach w obu szczytach komunikacyjnych przedstawiono na rysunkach 12 i 13, a wykorzystanie pasa autobusowego na rysunku 14.



Rys. 12. Ul. Bukowska (w stronę wyjazdu z miasta) – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt poranny)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 13. Ul. Bukowska (w stronę wyjazdu z miasta) – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt popołudniowy)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 14. Ul. Bukowska (w stronę wyjazdu z miasta) – wykorzystanie pasa autobusowego
Źródło: opracowanie własne

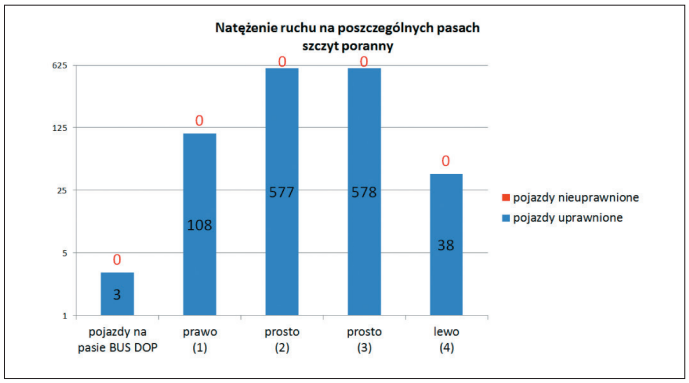
Na obserwowanym odcinku odnotowano znaczne wykorzystanie pasa BUS DOP względem wszystkich pojazdów na jezdni poruszających się w tym kierunku – w szczycie porannym 18,9% i popołudniowym 19,4%. Największy ruch na BUS DOP został zarejestrowany dla autobusów MPK (szczyt poranny – 26,5% i szczyt popołudniowy 25,5%) oraz TAXI (w obu szczytach ponad połowę wszystkich uprawnionych pojazdów – odpowiednio 63,3% i 54,8%). Wyższy udział pojazdów nieuprawnionych na pasie BUS DOP występuje w szczycie popołudniowym (15%) – może być to związane z napełnieniem sieci drogowej bliżej centrum miasta i, w konsekwencji, z tworzeniem się

lokalnych kongestii, w trakcie których zniecierpliwieni kierowcy decydują się na jazdę niezgodną z przepisami.

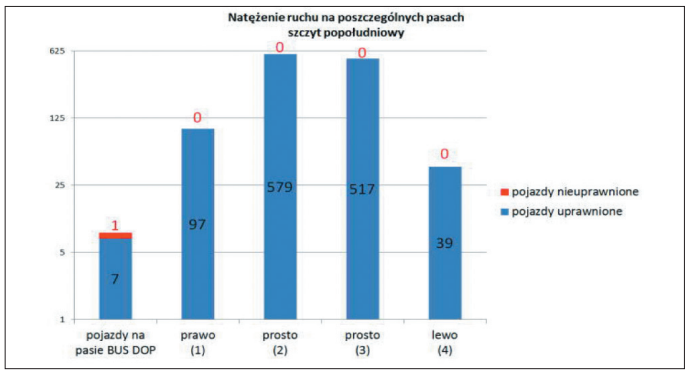
Na pasie BUS DOP nie jest dopuszczony ruch rowerowy – podobnie jak w przypadku lokalizacji nr 2, rowerzyści poruszają się poza jezdnią po obydwu stronach, po stosownej infrastrukturze. Przeważa kierunek ruchu od centrum miasta (zapewne związany z powrotem z pracy).

Wyniki dla punktu pomiarowego nr 4 – ulica Warszawska (w stronę centrum miasta)

Natężenie ruchu na poszczególnych pasach w obu szczytach komunikacyjnych przedstawiono na rysunkach 15 i 16.



Rys. 15. Ul. Warszawska (w stronę centrum miasta) – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt poranny)
Źródło: opracowanie własne



Rys. 16. Ul. Warszawska (w stronę centrum miasta) – udział pojazdów nieuprawnionych na BUS DOP względem łącznego natężenia ruchu (szczyt popołudniowy)
Źródło: opracowanie własne

W badanej lokalizacji stwierdzono znikome (prawie zerowe) wykorzystanie uprzywilejowanej infrastruktury – w szczycie porannym przejechały przez pas BUS DOP zaledwie 3 pojazdy, a popołudniu 8. Odnotowano tylko 1 przypadek niewłaściwego zachowania kierowcy samochodu osobowego, który poruszał się niezgodnie z przepisami. Taki stan rzeczy może być spowodowany brakiem zaburzeń płynności ruchu w tym miejscu – 2 pasy służące do przejazdu przez skrzyżowanie na wprost są w pełni wystarczające – dlatego nie ma potrzeby korzystania z uprzywilejowanej infrastruktury.

Ulicą Warszawską – przez analizowany przekrój – kursują autobusy komunikacji miejskiej obsługujące relację Poznań (Rondo Śródka)–gmina Swarzędz. Są to 4 linie autobusowe: 401, 405, 406 oraz 407. Te pojazdy, pomimo dopuszczonego ruchu po dedykowanym pasie ruchu, również nie korzystają z tego przywileju.

Podsumowanie

Wydzielanie kolejnych odcinków pasów autobusowych jest z pewnością działaniem właściwym, ukierunkowanym na poprawę efektywności funkcjonowania komunikacji autobusowej. Polepszanie warunków ruchowych dla publicznego transportu zbiorowego przyczynia się do zachęcenia użytkowników przemieszczających się na co dzień innymi (konkurencyjnymi) środkami transportu do zmiany zachowań transportowych (przesiadka na zbiorowy transport).

Efektywne i sprawne działanie wydzielonych pasów autobusowych w dużej mierze uwarunkowane jest liczbą pojazdów, które korzystają z tej infrastruktury. Za bardzo ważną kwestię należy uznać zatem problem niewłaściwego korzystania z buspasów przez pojazdy nieuprawnione, który został poruszony w ramach niniejszego artykułu. Jeżeli takie zjawisko będzie się powtarzać w dużej skali, wtedy warunki ruchu na uprzywilejowanym pasie zbliżą się do warunków na pozostałych – w takim przypadku priorytetyzacja stanie się jedynie fikcją.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że problem nieprzepisowej jazdy buspasem istnieje – i to nawet w sytuacji aktualnie panującej pandemii i nieco zmniejszonego ruchu drogowego. Należy również zwrócić uwagę, że jest to problem ponadczasowy. Przegląd literatury zaprezentowany w początkowej części artykułu wskazywał na istnienie tego zjawiska już około 10 lat temu, a jak pokazują wyniki przedmiotowych analiz, problem ten nadal występuje w czasach teraźniejszych. Zatem nie można lekceważyć tego zjawiska i go marginalizować – w przeciwnym wypadku kierowców łamiących w ten sposób przepisy (tym samym oszukujących innych kierowców) będzie coraz więcej.

W związku z powyższym należy zastanowić się nad wdrażaniem rozwiązań, które wyeliminują ten problem – mogą to być m.in.: monitoring pasów autobusowych w połączeniu z konsekwentnym nakładaniem kar (świadomość bycia „obserwowanym" zmniejszy przyzwolenie na łamanie przepisów), stosowanie odmiennego koloru nawierzchni na buspasach (zróżnicowanie kolorami infrastruktury, na której obowiązują inne zasady ruchu drogowego, stanowi pewną barierę psychologiczną dla kierowców), kampanie edukujące społeczeństwo dotyczące zasad poruszania się po buspasach, a także upowszechnianie w mediach informacji o planach realizacji tego typu projektów organizacji ruchu w danych lokalizacjach.

Literatura

1. Jaworski A., Kuszewski H., Ustrzycki A., *Wpływ buspasów na płynność ruchu samochodów na wybranych odcinkach dróg w Rzeszowie*, „TTS", 2015.
2. Puławska S., Starowicz W., *Wykorzystanie wydzielonych drogowych pasów autobusowych w Krakowie przez pojazdy miejskiego transportu zbiorowego*, „Transport Miejski i Regionalny", 2010, nr 7–8.
3. Bauer M., *Identyfikacja zachowań kierowców na pasach autobusowych,* „Logistyka", 2012, nr 3.
4. Zdanowicz-Dejnak M., *Zachowania kierowców na pasach autobusowych*, „Transport Miejski i Regi onalny", 2012, nr 8.
5. Thiem J. z zespołem, *Badania ankietowe i aktualizacja modelu ruchu. Wykonanie aktualizacji modelu ruchu aglomeracji poznańskiej,* Poznań 2019.

ZBIGNIEW ANIOŁ
mgr, Departament Komunikacji i Transportu, Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, ul. Barbary 21a, 40-053 Katowice, e-mail: z.aniol@metropoliagzm.pl

Analiza potencjału pasażerskiego dworców, stacji i przystanków kolejowych na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii[1]

Streszczenie: Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia dzięki dużej gęstości zaludnienia oraz rozległej sieci kolejowej sprzyja rozwojowi transportu kolejowego. W artykule scharakteryzowano transport kolejowy na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. Zwrócono uwagę na pasażerską infrastrukturę kolejową, analizując korzyści wynikające z położenia oraz dostępności pieszej i potencjału pasażerskiego stacji i przystanków kolejowych. Wskazano połączenia kolejowe dofinansowywane z budżetu GZM. Dokonano też analizy wykorzystania potencjału pasażerskiego istniejących stacji i przystanków kolejowych na terenie GZM. Jak wynika z przeanalizowanych danych, dostęp do połączeń kolejowych jest mocno zróżnicowany. Największy występuje w dużych miastach, w których jednocześnie nie brakuje również takich lokalizacji stacji czy przystanków, gdzie potencjał pasażerski jest niewielki.

Słowa kluczowe: transport kolejowy, stacje i przystanki kolejowe, Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia.

Wprowadzenie

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia od początku istnienia dąży do realizacji swojego podstawowego zadania, czyli stworzenia systemu transportu zbiorowego, który będzie odpowiadał potrzebom około 2,3 mln mieszkańców. Jego kręgosłupem ma być kolej, która na tak rozległym i gęsto zaludnionym terenie pozwoli przewozić jednocześnie dużą liczbę pasażerów w krótkim czasie. System transportu w GZM nie jest budowany od zera, dlatego musi uwzględniać istniejące już uwarunkowania, przede wszystkim infrastrukturalne i urbanistyczne. Zatem stworzenie sprawnego transportu kolejowego w pierwszej polskiej metropolii działającej na podstawie ustawy nie będzie łatwe, ale nie jest również niemożliwe.

Dostęp do infrastruktury pasażerskiej uznaje się za jeden z kluczowych czynników, który decyduje o wyborze sposobu przemieszczania się mieszkańców.

W artykule przeanalizowano 65 stacji i przystanków kolejowych, na których obecnie odbywa się ruch pasażerski.

Do analizy wykorzystano dwa narzędzia: bazę GIS, gdzie sprawdzono potencjał pasażerski w odległości 800 metrów od badanych w pracy stacji i przystanków kolejowych oraz DataTools, gdzie analizie poddano dostęp do kolejowej infrastruktury pasażerskiej w odległości 15 minut pieszo.

Transport kolejowy na terenie GZM

Na obszarze GZM funkcjonuje kilka węzłów kolejowych, zarówno w zakresie przewozów pasażerskich, jak i towarowych. Przez teren Metropolii przebiega kilkadziesiąt linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe. Województwo śląskie w skali kraju jest zdecydowanym liderem w zakresie gęstości sieci kolejowej. Gęstość sieci kolejowej na 100 km^2 wynosi 15,8 km; natomiast w drugim pod tym względem województwie dolnośląskim wskaźnik ten wynosi 8,8 km. Średnia gęstość sieci kolejowej dla Polski to 6,2 kilometrów[2].

Gęstość sieci kolejowej nie przekłada się jednak bezpośrednio na wskaźnik wykorzystania kolei. Według danych zawartych w dokumencie „Sprawozdanie z funkcjonowania rynku transportu kolejowego w 2019 roku", opracowanym przez Urząd Transportu Kolejowego, liczba podróży koleją na jednego mieszkańca wynosi 5,9[3]. Współczynnik ten z każdym rokiem wzrasta, ale w innych częściach kraju, gdzie sieć kolejowa jest mniejsza, podróżni znacznie częściej wybierają transport kolejowy. Dla porównania najczęściej z pociągów korzystają mieszkańcy województw pomorskiego (26,1) i mazowieckiego (19,4).

Spośród 41 miast i gmin GZM dostęp do połączeń pasażerskich ma obecnie 25. Na obszarze tych ośrodków mieszka 1,9 mln spośród 2,3 mln w całej Metropolii. Zatem dostęp do kolei ma znaczna większość osób z terenu GZM, która zamieszkuje przede wszystkim duże miasta.

Spośród ośrodków, które nie mają dostępu do połączeń pasażerskich, największe są Siemianowice Śląskie, liczące ponad 66 tysięcy mieszkańców. W gronie innych większych miast GZM bez dostępu do kolei pozostają Piekary Śląskie i Czeladź. Pozostałe 14 miast bez kolei to ośrodki poniżej 20 tysięcy mieszkańców.

Na terenie GZM największym regionalnym przewoźnikiem są Koleje Śląskie, które obsługują znaczną część połączeń. Drugi z przewoźników POLREGIO wykonuje połączenia tylko na kilku trasach, wszystkie relacje tego przewoźnika rozpoczynają się lub kończą poza terenem Metropolii.

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia od 2019 roku współfinansuje połączenia realizowane przez Koleje Śląskie (tab. 1). Pozwala to, poprzez lepsze wykorzystanie dostępnej infrastruktury, na rozszerzenie oferty przewozowej na obszarze GZM. W 2019 roku za kwotę 1,2 mln zł dofinansowano 15 połączeń. W 2020 kwota dofinansowania wzrosła do 6 mln zł, co pozwoliło na dofinansowanie 40 połączeń. W 2021 roku kwota dofinansowania w wysokości 9,2 mln zł obejmie 48 połączeń.

[1] ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

[2] Kolej w województwach – wykorzystanie i polityka transportowa, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2019.

[3] Sprawozdanie z funkcjonowania rynku transportu kolejowego, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020.

Tabela 1

Zestawienie połączeń kolejowych dofinansowywanych z budżetu GZM w latach 2019–2021

Relacja	Liczba połączeń		
	2019	2020	2021
Gliwice–Dąbrowa Górnicza Ząbkowice	8	9	2
Gliwice–Katowice	-	16	20
Katowice–Tarnowskie Góry	3	-	-
Katowice–Tychy Lodowisko	4	6	11
Katowice–Mikołów	-	2	-
Tychy Lodowisko–Sosnowiec	-	4	-
Tychy Lodowisko–Dąbrowa Górnicza Ząbkowice	-	1	12
Sosnowiec Główny–Gliwice	-	2	3

Źródło: opracowanie własne

Pasażerska infrastruktura kolejowa na terenie GZM

Na terenie GZM jest 65 czynnych stacji i przystanków kolejowych, gdzie odbywa się wymiana pasażerów. Na 23 z nich zatrzymują się tylko pociągi Kolei Śląskich. Kolejnych 12 jest obsługiwanych przez Koleje Śląskie i POLREGIO. Na następnych 10 zatrzymują się wyłącznie pociągi POLREGIO. Na 9 stacjach pasażerowie mogą wsiąść do pociągów Kolei Śląskich i PKP Intercity. Na 6 innych stacjach zatrzymują się pociągi trzech przewoźników: Kolei Śląskich, POLREGIO oraz PKP Intercity. Kolejne 2 stacje także są obsługiwane przez trzech przewoźników, ale w innym zestawieniu: Koleje Śląskie, PKP Intercity i Leo Express. Natomiast na 2 stacjach zatrzymują się pociągi czterech przewoźników: Koleje Śląskie, POLREGIO, PKP Intercity oraz Leo Express. Poza tym 1 stację obsługują PKP Intercity oraz POLREGIO.

Według zestawienia PKP SA na obszarze GZM funkcjonuje 12 dworców (stan na 31.01.2021): Będzin Miasto, Bytom, Chorzów Batory, Gliwice, Katowice, Katowice Ligota, Kobiór, Ruda Śląska, Sosnowiec Główny, Tarnowskie Góry, Tychy, Zabrze.

Jak wynika z opracowania „Sprawozdanie z funkcjonowania rynku transportu kolejowego", opracowanego przez Urząd Transportu Kolejowego (UTK), największym dworcem na obszarze GZM są Katowice, gdzie w 2019 roku odprawionych zostało 17,6 mln pasażerów. Drugi w kolejności dworzec znajduje się w Gliwicach, skąd podróżowało 4,5 mln pasażerów, a trzeci – w Tychach – obsłużył 2,1 mln pasażerów[4].

Korzyści wynikające z położenia stacji i przystanków kolejowych

Jak wynika z opracowania „Badanie satysfakcji pasażerów kolei", przygotowanego przez Urząd Transportu Kolejowego, dla ponad 72% badanych czas podróży ma wysoki wpływ na wybór podróży koleją. Z kolei 14% osób wskazało, że ma to dla nich średnie znacznie, natomiast dla pozostałych ten czynnik nie odgrywa żadnej roli[5].

Jednym z kluczowych czynników decydujących o łącznym czasie podróży jest lokalizacja stacji i przystanków kolejowych. Mimo tego, w tym samym badaniu ponad 70% wskazało, że lokalizacja jest nieistotna.

W literaturze przedmiotu optymalna odległość do pokonania, by dotrzeć na pociąg, jest określana w różny sposób. Historycznie definiowano maksymalny czas dojścia do przystanków na 15 minut[6] lub zasięg oddziaływania przystanków wynoszący 400 m[7]. Zatem położenie stacji ma niewątpliwie znaczący wpływ na to, czy pasażerowie zdecydują się na podróż pociągiem. Najkorzystniejsze lokalizacje dla stacji czy przystanków kolejowych, to miejsca skupiające w bliskim otoczeniu duże skupiska ludzi, czyli potencjalnych pasażerów. Korzystne jest lokowanie przystanków w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej. Kolejna korzystna lokalizacja to punkty docelowe podróży, będące generatorami potoków podróżnych. Wśród takich miejsc można wskazać: zakłady pracy, centra miast, ważne węzły komunikacyjne, punkty usługowe. Wśród innych czynników, które należy wziąć pod uwagę przy ocenie korzyści z lokalizacji przystanków kolejowych należy wymienić: skomunikowanie z transportem miejskim i regionalnym, liczba zatrzymań pociągów w danej relacji, koszty wybudowania czy zmiany położenia.

Odpowiednie położenie to jednak nie wszystko. Jednocześnie przestrzeń publiczna wzdłuż głównych korytarzy dojść do przystanku powinna być przyjazna dla pieszych – estetyczna, urozmaicona wizualnie i bezpieczna[8]. Istotną korzyścią wynikającą z położenia stacji i przystanków kolejowych jest brak barier architektonicznych, takich jak: kładki dla pieszych, przejścia podziemne, schody, wysokie krawężniki, złej jakości nawierzchnia czy zbyt wąskie chodniki. Należy dążyć do likwidacji wszystkich tych barier tak, aby każdy przystanek czy stacja kolejowa były dostępne dla każdego użytkownika. Rozwiązaniem może być instalacja wind oraz podjazdów, pod warunkiem ich sprawnego działania.

Brak likwidacji wymienionych wcześniej barier należy zaliczyć do niekorzyści wynikających z położenia stacji i przystanków kolejowych. Dla osób o ograniczonej mobilności, czy też z dużymi bagażami, albo dla rodziców z wózkiem są często przeszkodami, które nie pozwalają im na skorzystanie z usług kolei. Podobnie jak lokalizacja stacji czy przystanków kolejowych daleko od miejsc zamieszkania czy celów podróży. Wśród innych niekorzystnych lokalizacji można wymienić: położenie w niebezpiecznych miejscach, brak oświetlenia dróg dojścia, brak możliwości pozostawienia samochodu na parkingu, brak skomunikowania z transportem miejskim czy brak odpowiedniego wyposażenia stacji kolejowych.

[4] Sprawozdanie z funkcjonowania rynku transportu kolejowego, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020.

[5] Badanie satysfakcji pasażerów kolei, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020.

[6] Beim M., *Standardy dostępności przestrzennej publicznego transportu zbiorowego w planowaniu przestrzennym*, http://2030.um.warszawa.pl/wp-content/uploads/2018/12/Beim_Standardydost%C4%99pno%C5%9Bci-przestrzennej-publicznego-transportu-zbiorowego-w-planowaniuprzestrzennym_Mieszkania2030.pdf, s.2-3.

[7] Tamże.

[8] Faron A., *Wpływ dostępności pieszej oraz lokalizacji przystanku kolejowego na jego potencjał pasażerski*, „Transport Miejski i Regionalny", 2018, nr 5, s. 13.

Dostępność piesza i potencjał pasażerski stacji i przystanków kolejowych na terenie GZM

Dostępność struktury funkcjonalno-przestrzennej to łatwość osiągnięcia celów podróży w zależności od położenia względem siebie źródła i celu podróży (w ujęciu długości i czasu odbycia podróży), w odniesieniu do różnych środków transportu (dojście do przystanku) i infrastruktury drogowej (sieci ulic, ścieżek rowerowych, chodników)[9].

W literaturze wyróżnić można zasadniczo kilka rodzajów dostępności transportu publicznego [1]:

- czasową – związaną z godzinami i częstotliwością kursowania,
- ekonomiczną – związaną z systemem taryfowym (cenami biletów i kanałami dystrybucji),
- techniczną – ograniczaną przez różne bariery związane z konstrukcją pojazdów czy przystanków,
- informacyjną – związaną z informacją o rozkładzie jazdy i odstępstwach od niego,
- prawną – związaną z regulaminami przewozu wykluczającymi pewne rzeczy czy osoby,
- przestrzenną – związaną z dostępem do przystanków oraz przesiadkami[10].

W artykule przeanalizowano dostępność przestrzenną stacji i przystanków kolejowych na terenie GZM . Wykorzystano do tego dwa narzędzia. Pierwszym jest baza GIS (rys. 1), na podstawie której zbadano dostęp w odległości 800 metrów od stacji i przystanków kolejowych. Drugim narzędzie jest DataTools (rys. 2), opracowane przez firmę Databout, gdzie podczas analizy przyjęto założenie dostępu do stacji i przystanków kolejowych w odległości pieszej do 15 minut.

Przeanalizowano wszystkie 65 stacji z obszaru GZM, gdzie prowadzony obecnie jest ruch pasażerski. W miejscach, gdzie stacje i przystanki kolejowe położone są blisko siebie, mieszkańcy, mający dostęp do więcej niż jednego punktu odprawy pasażerskiej w odległości 800 metrów (GIS) 15 minut pieszo (DataTools), są zliczani osobno do każdej analizowanej lokalizacji. Porównanie potencjału pasażerskiego stacji i przystanków kolejowych na terenie GZM zestawiono w tabeli 2.

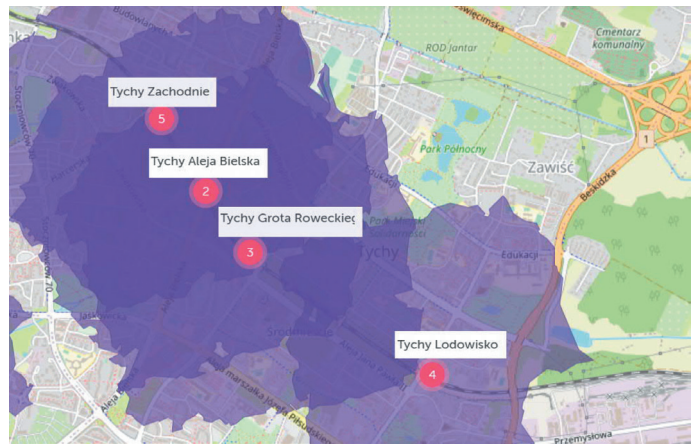
Jak wynika z tabeli 2 największy potencjał pasażerski mają stacje położone w Tychach. Trzy z nich: Tychy Aleja Bielska, Tychy Grota Roweckiego i Tychy Zachodnie w analizie GIS mają zasięg ponad 20 tysięcy mieszkańców, a w analizie DataTools ponad 35 tysięcy mieszkańców. To najwyższe wartości w całej Metropolii. Liczby są wynikiem działań miasta, które już w 2008 roku zdecydowało się na rozbudowę pasażerskiej infrastruktury kolejowej. Przystanki są położone blisko siebie, co gwarantuje im wysoki potencjał pasażerski.

Wśród innych stacji z największym dostępem pasażerów dominują te położone w centrach dużych miast, czyli Bytom (GIS 11 657 osób, DataTools 25 845 osób), Chorzów Miasto (GIS 18 850 osób, DataTools 27 852 osób), Gliwice (GIS 11 249, DataTools 22350 osób), Katowice (GIS 14 882 osób, DataTools 27074 osób), Sosnowiec Główny (GIS 17 195 osób, DataTools 22 345 osób), Zabrze (GIS 13 442 osób, DataTools 24 957 osób).

W największych ośrodkach znajdują się także stacje, które nie są położne w centrach, ale mimo tego mają potencjał do generowania dużych potoków podróżnych. To przede wszystkim Chorzów Batory (GIS 9 097 osób, DataTools 15 370 osób), Katowice Ligota (GIS 12 663 osób, DataTools 17 120), a także Sosnowiec Południowy (GIS 13 320 osób, DataTools 19 914 osób).

Z miast poniżej 100 tysięcy mieszkańców największy potencjał pasażerski odnotowano w Mysłowicach (GIS 9847 osób, DataTools 16219 osób), Świętochłowicach (GIS

Rys. 1. Analiza GIS (przykład)
Źródło: http://infogzm.metropoliagzm.pl/mapy/kolej.html



Rys. 2. Analiza DataTools (przykład)
Źródło: https://www.databout.pl/tools/

[9] Faron A., *Wpływ dostępności pieszej oraz lokalizacji przystanku kolejowego na jego potencjał pasażerski*, „Transport Miejski i Regionalny", 2018, nr 5, cyt. za: Banister D., Marshall S., *Land Use and Transport, Europeanresearchtowardsintegratedpolicies*, Elsevier, 2007, s. 12.

[10] Beim M., *Standardy dostępności przestrzennej publicznego transportu zbiorowego w planowaniu przestrzennym*, http://2030.um.warszawa.pl/wp-content/uploads/2018/12/Beim_Standardydost%C4%99pno%C5%9Bci-przestrzennej-publicznego-transportu-zbiorowego-w-planowaniuprzestrzennym_Mieszkania2030.pdf, s.2–3.

Tabela 2

Porównanie potencjału pasażerskiego stacji i przystanków kolejowych na terenie GZM

Lp.	Stacja lub przystanek kolejowy	Liczba osób w zasięgu stacji i przystanków kolejowych	
		GIS (zasięg 800 m)	DataTools (zasięg 15 min pieszo)
1	Będzin	1167	2234
2	Będzin Ksawera	5274	5983
3	Będzin Miasto	6367	9196
4	Bytom	11657	25845
5	Bytom Karb	6264	9834
6	Bytom Północny	878	1759
7	Chełm Śląski	1457	1289
8	Chorzów Batory	9097	15370
9	Chorzów Miasto	18850	27852
10	Chorzów Stary	1233	3101
11	Dąbrowa Górnicza	6319	11474
12	Dąbrowa Górnicza Gołonóg	6491	10102
13	Dąbrowa Górnicza Pogoria	899	62
14	Dąbrowa Górnicza Sikorka	965	1350
15	Dąbrowa Górnicza Strzemieszyce	2389	3497
16	Dąbrowa Górnicza Wschodnia	722	672
17	Dąbrowa Górnicza Ząbkowice	2745	3474
18	Gliwice	11249	22350
19	Gliwice Kuźnica	662	1396
20	Gliwice Łabędy	5243	7285
21	Imielin	1969	2833
22	Katowice	14882	27074
23	Katowice Brynów	4473	4938
24	Katowice Ligota	12663	17120
25	Katowice Piotrowice	7785	10714
26	Katowice Podlesie	2302	2112
27	Katowice Szopienice Południowe	5424	7691
28	Katowice Załęże	5397	8223
29	Katowice Zawodzie	6836	7737
30	Knurów	1156	3209
31	Kobiór	1626	2260
32	Łaziska Górne	3234	6371
33	Łaziska Górne Brada	736	667
34	Łaziska Średnie	3468	5760
35	Mikołów	5917	11454
36	Mikołów Jamna	1381	1605
37	Mysłowice	9847	16219
38	Mysłowice Brzezinka	1362	2143
39	Mysłowice Brzęczkowice	1257	1205
40	Mysłowice Kosztowy	565	504
41	Nakło Śląskie	1781	2831
42	Nowy Bieruń	2131	2872
43	Pyskowice	1887	3072
44	Radzionków	2615	3617
45	Radzionków Rojca	6495	10687
46	Ruda Chebzie	859	991
47	Ruda Śląska	9111	11060
48	Rudziniec Gliwicki	562	888
49	Rzeczyce Śląskie	252	342
50	Sławków	1721	2814
51	Sosnowiec Dańdówka	6096	8094
52	Sosnowiec Główny	17195	22345
53	Sosnowiec Kazimierz	1275	3022
54	Sosnowiec Południowy	13320	19914
55	Sosnowiec Porąbka	1134	1885
56	Świętochłowice	13968	16208
57	Taciszów	1	6
58	Tarnowskie Góry	8216	13105
59	Tychy	5303	6290
60	Tychy Aleja Bielska	25704	42085
61	Tychy Grota Roweckiego	23754	42676
62	Tychy Lodowisko	16008	22360
63	Tychy Zachodnie	22993	35588
64	Tychy Żwaków	2987	4285
65	Zabrze	13442	24957

Na czerwono zaznaczono pięć stacji z najmniejszym potencjałem w ramach danego narzędzia. Na zielono zaznaczono pięć stacji z największym potencjałem w ramach danego narzędzia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: http://infogzm.metropoliagzm.pl/mapy/kolej.html (dane GIS) oraz na podstawie własnych analiz w oprogramowaniu DataTools https://www.databout.pl/tools/

13 968 osób, DataTools 16 208 osób) oraz Tarnowskich Górach (GIS 8 216 osób, DataTools 13 105 osób).

Na terenie Metropolii jest także kilka stacji i przystanków, gdzie obecnie potencjał pasażerski jest niski. Z obu analiz wynika, że do takich lokalizacji należy zaliczyć Taciszów (GIS 1 osoba, DataTools 6 osób), Rzeczyce Śląskie (GIS 252 osoby, DataTools 342 osoby), Mysłowice Kosztowy (GIS 565 osób, DataTools 504 osoby). Wszystkie są położone daleko od miejsc zamieszkania. Dwie pierwsze są otoczone głównie lasami, trzecia jest zlokalizowana bliżej terenów zurbanizowanych, ale jej problemem jest brak wygodnych dróg dojścia.

Wymiana pasażerska na obszarze GZM w 2019 roku

Na rzeczywistą ocenę lokalizacji stacji i przystanków kolejowych wpływa liczba pasażerów, którzy korzystają z poszczególnych punktów odprawy. Urząd Transportu Kolejowego zbiera i opracowuje szczegółowe dane w tym zakresie na podstawie sprawozdań przewoźników kolejowych. W przypadku danych źródłowych pochodzą one z systemów sprzedaży biletów, danych szacunkowych uzyskanych w oparciu o badania ankietowe dotyczące podróży oraz przypisania pasażerów do wybranych stacji na podstawie udziałów biletów relacyjnych[11]. Średnia dobowa liczba zatrzymań policzona została jako iloraz liczby zatrzymań na danej stacji oraz liczby dni w 2019 roku – 365. Dobową wymianę pasażerską na obszarze GZM w 2019 roku przedstawiono w tabeli 3.

[11] Wymiana pasażerska w 2019 r., Funkcjonowanie kolei w województwach, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020

Tabela 3

Dobowa wymiana pasażerska na obszarze GZM w 2019 r.		
Lp.	**Stacja lub przystanek kolejowy**	**Dobowa wymiana pasażerów w 2019 r.**
1	Katowice	43 000
2	Gliwice	12 400
3	Zabrze	4 300
4	Tychy	4 100
5	Sosnowiec Główny	3 900
6	Katowice Ligota	3 000 – 4 000
7	Dąbrowa Górnicza	2 000
8	Tarnowskie Góry	1 100
9	Ruda Chebzie	1 000 – 1 500
10	Ruda Śląska	1 000 – 1 500
11	Tychy Lodowisko	1 000 – 1 500
12	Bytom	1 000
13	Będzin Miasto	700 – 999
14	Chorzów Batory	700 – 999
15	Mikołów	700 – 999
16	Dąbrowa Górnicza Ząbkowice	500 – 699
17	Katowice Piotrowice	500 – 699
18	Dąbrowa Górnicza Gołonóg	300 – 499
19	Katowice Podlesie	300 – 499
20	Katowice Szopienice Południowe	300 – 499
21	Kobiór	300 – 499
22	Łaziska Górne	300 – 499
23	Świętochłowice	300 – 499
24	Będzin Ksawera	200 – 299
25	Katowice Załęże	200 – 299
26	Katowice Zawodzie	200 – 299
27	Mysłowice	200 – 299
28	Tychy Grota Roweckiego	200 – 299
29	Będzin	150 – 199
30	Tychy Zachodnie	150 – 199
31	Dąbrowa Górnicza Sikorka	100 – 149
32	Rudziniec Gliwicki	100 – 149
33	Tychy Aleja Bielska	100 – 149
34	Chorzów Miasto	50 – 99
35	Gliwice Łabędy	50 – 99
36	Imielin	50 – 99
37	Katowice Brynów	50 – 99
38	Pyskowice	50 – 99
39	Rzeczyce Śląskie	50 – 99
40	Sosnowiec Południowy	50 – 99
41	Tychy Żwaków	50 – 99
42	Chełm Śląski	20 – 49
43	Dąbrowa Górnicza Strzemieszyce	20 – 49
44	Gliwice Kuźnica	20 – 49
45	Łaziska Górne Brada	20 – 49
46	Mikołów Jamna	20 – 49
47	Nowy Bieruń	20 – 49
48	Radzionków Rojca	20 – 49
49	Sławków	20 – 49
50	Sosnowiec Dańdówka	20 – 49
51	Sosnowiec Kazimierz	20 – 49
52	Sosnowiec Porąbka	20 – 49
53	Bytom Karb	10 – 19
54	Dąbrowa Górnicza Pogoria	10 – 19
55	Dąbrowa Górnicza Wschodnia	10 – 19
56	Knurów	10 – 19
57	Mysłowice Brzezinka	10 – 19
58	Nakło Śląskie	10 – 19
59	Radzionków	10 – 19
60	Taciszów	10 – 19
61	Bytom Północny	0 – 9
62	Chorzów Stary	0 – 9
63	Łaziska Średnie	0 – 9
64	Mysłowice Brzęczkowice	0 – 9
65	Mysłowice Kosztowy	0 – 9

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Wymiana pasażerska w 2019 r. Funkcjonowanie kolei w województwach", Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020

Widać, że zdecydowanie największą stacją pasażerską na terenie GZM są Katowice, gdzie dobowa wymiana pasażerów wynosi 43 tysiące osób. Wynika to przede wszystkim z faktu siatki połączeń kolejowych, w której Katowice pełną centralną i strategiczną rolę. Każda relacja pociągów Kolei Śląskich na terenie GZM przebiega przez Katowice. Warto dodać, że spośród wszystkich relacji realizowanych przez tego przewoźnika w całym województwie, tylko 4 z 16 pomijają stolicę województwa śląskiego i Metropolii. Dodatkowo Katowice to duży ośrodek pracy oraz edukacji, a zatem jest celem codziennych podróży ludzi z całego regionu.

Wśród 15 stacji i przystanków kolejowych z największą wymianą pasażerską w 2019 roku wszystkie z nich znajdują się wśród 15 największych miast Związku Metropolitalnego.

Co ciekawe, w gronie pięciu stacji i przystanków kolejowych, gdzie według UTK dzienna wymiana pasażerów wynosi od 0 do 9, cztery z nich są położone w Bytomiu, Chorzowie i Mysłowicach, czyli miastach plasujących się wśród 10 z największą liczbą mieszkańców. To pokazuje, że położenie, a co za tym idzie również potencjał pasażerski stacji w poszczególnych miastach różni się diametralnie.

Uwzględniając maksymalne wartości dotyczące dobowej liczby pasażerów korzystających z poszczególnych lokalizacji, w przypadku stacji i przystanków, gdzie wymiana pasażerska jest podana w przedziale liczbowym z dostępem mieszkańców do tych punktów odprawy, sprawdzono, jak w poszczególnych lokalizacjach wykorzystywany jest potencjał pasażerski (tab. 4).

Kilka lokalizacji w tabeli 4 wykazuje ponad 100% wykorzystania potencjału pasażerskiego. Zdecydowanie największa wartość pojawia się przy stacji Taciszów (GIS 1900%, DataTools 316,7%), co wynika przede wszystkim z jej położenia daleko od miejsc zamieszkania. Natomiast pasażerowie korzystają z tej stacji, dojeżdżając wcześniej transportem zbiorowym lub indywidualnym. W przypadku Gliwic (GIS 110,2%, DataTools 55,5%) i Katowic (GIS 288,9%, DataTools 158,8%) liczba osób korzystających z tych dworców wynika przede wszystkim z miejsca docelowego podróży. To duże ośrodki z miejscami pracy oraz edukacji. Ciekawe natomiast wygląda potencjał pasażerski stacji Ruda Chebzie (GIS 174,6%, DataTools 151,4%), który w obu przypadkach również przekracza ponad 100%, co oznacza, że mieszkańcy dojeżdżają na stację również z dalszych rejonów miasta. Sprzyja temu zapewne pobliska pętla tramwajowa.

Niekorzystnie w tym zestawieniu wypadają natomiast stacje położone na linii kolejowej nr 131: Chorzów Miasto (GIS 0,5%, DataTools 0,4%), Chorzów Stary (GIS 0,7%, DataTools 0,3%), Bytom Karb (GIS 0,3%, DataTools 0,2%), Bytom Północny (GIS 1,0%, DataTools 0,5%), Radzionków (GIS 0,7%, DataTools 0,5%), Radzionków Rojca (GIS 0,8%, DataTools 0,5%), Nakło Śląskie (GIS 1,1%, DataTools 0,7%). Mimo że w obu zestawieniach dostęp do tych lokalizacji ma duża liczba mieszkańców, to z pociągów korzystają tylko nieliczni. Nieco lepiej sytuacja wygląda na większych dworcach w Bytomiu (GIS 8,6%, DataTools

Tabela 4

Wykorzystanie potencjału pasażerskiego istniejących stacji i przystanków kolejowych GZM

Lp.	Stacja lub przystanek kolejowy	Liczba osób w zasięgu stacji i przystanków kolejowych		Dobowa wymiana pasażerów w 2019 r. wg UTK	Potencjał pasażerski dla danych GIS [%]	Potencjał pasażerski dla danych DataTools [%]
		GIS (zasięg 800 m)	DataTools (zasięg 15 min pieszo)			
1	Będzin	1167	2234	199	17,1	8,9
2	Będzin Ksawera	5274	5983	299	5,7	5,0
3	Będzin Miasto	6367	9196	999	15,7	10,9
4	Bytom	11657	25845	1 000	8,6	3,9
5	Bytom Karb	6264	9834	19	0,3	0,2
6	Bytom Północny	878	1759	9	1,0	0,5
7	Chełm Śląski	1457	1289	49	3,4	3,8
8	Chorzów Batory	9097	15370	999	11,0	6,5
9	Chorzów Miasto	18850	27852	99	0,5	0,4
10	Chorzów Stary	1233	3101	9	0,7	0,3
11	Dąbrowa Górnicza	6319	11474	2 000	31,7	17,4
12	Dąbrowa Górnicza Gołonóg	6491	10102	499	7,7	4,9
13	Dąbrowa Górnicza Pogoria	899	62	19	2,1	30,6
14	Dąbrowa Górnicza Sikorka	965	1350	149	15,4	11,0
15	Dąbrowa Górnicza Strzemieszyce	2389	3497	49	2,1	1,4
16	Dąbrowa Górnicza Wschodnia	722	672	19	2,6	2,8
17	Dąbrowa Górnicza Ząbkowice	2745	3474	699	25,5	20,1
18	Gliwice	11249	22350	12 400	110,2	55,5
19	Gliwice Kuźnica	662	1396	49	7,4	3,5
20	Gliwice Łabędy	5243	7285	99	1,9	1,4
21	Imielin	1969	2833	99	5,0	3,5
22	Katowice	14882	27074	43 000	288,9	158,8
23	Katowice Brynów	4473	4938	99	2,2	2,0
24	Katowice Ligota	12663	17120	4 000	31,6	23,4
25	Katowice Piotrowice	7785	10714	699	9,0	6,5
26	Katowice Podlesie	2302	2112	499	21,7	23,6
27	Katowice Szopienice Południowe	5424	7691	499	9,2	6,5
28	Katowice Załęże	5397	8223	299	5,5	3,6
29	Katowice Zawodzie	6836	7737	299	4,4	3,9
30	Knurów	1156	3209	19	1,6	0,6
31	Kobiór	1626	2260	499	30,7	22,1
32	Łaziska Górne	3234	6371	499	15,4	7,8
33	Łaziska Górne Brada	736	667	49	6,7	7,3
34	Łaziska Średnie	3468	5760	9	0,3	0,2
35	Mikołów	5917	11454	999	16,9	8,7
36	Mikołów Jamna	1381	1605	49	3,5	3,1
37	Mysłowice	9847	16219	299	3,0	1,8
38	Mysłowice Brzezinka	1362	2143	19	1,4	0,9
39	Mysłowice Brzęczkowice	1257	1205	9	0,7	0,7
40	Mysłowice Kosztowy	565	504	9	1,6	1,8
41	Nakło Śląskie	1781	2831	19	1,1	0,7
42	Nowy Bieruń	2131	2872	49	2,3	1,7
43	Pyskowice	1887	3072	99	5,2	3,2
44	Radzionków	2615	3617	19	0,7	0,5
45	Radzionków Rojca	6495	10687	49	0,8	0,5
46	Ruda Chebzie	859	991	1500	174,6	151,4
47	Ruda Śląska	9111	11060	1 500	16,5	13,6
48	Rudziniec Gliwicki	562	888	149	26,5	16,8
49	Rzeczyce Śląskie	252	342	99	39,3	28,9
50	Sławków	1721	2814	49	2,8	1,7
51	Sosnowiec Dańdówka	6096	8094	49	0,8	0,6
52	Sosnowiec Główny	17195	22345	3 900	22,7	17,5
53	Sosnowiec Kazimierz	1275	3022	49	3,8	1,6
54	Sosnowiec Południowy	13320	19914	99	0,7	0,5
55	Sosnowiec Porąbka	1134	1885	49	4,3	2,6
56	Świętochłowice	13968	16208	499	3,6	3,1
57	Taciszów	1	6	19	1900,0	316,7
58	Tarnowskie Góry	8216	13105	1 100	13,4	8,4
59	Tychy	5303	6290	4 100	77,3	65,2
60	Tychy Aleja Bielska	25704	42085	149	0,6	0,4
61	Tychy Grota Roweckiego	23754	42676	299	1,3	0,7
62	Tychy Lodowisko	16008	22360	1 500	9,4	6,7
63	Tychy Zachodnie	22993	35588	199	0,9	0,6
64	Tychy Żwaków	2987	4285	99	3,3	2,3
65	Zabrze	13442	24957	4 300	32,0	17,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Wymiana pasażerska w 2019 r. Funkcjonowanie kolei w województwach", Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020; http://infogzm.metropoliagzm.pl/mapy/kolej.html (dane GIS) oraz na podstawie własnych analiz w oprogramowaniu DataTools https://www.databout.pl/tools/

3,9%) i Tarnowskich Górach (GIS 13,4%, DataTools 8,4%) oraz na stacji Chorzów Batory (GIS 11%, DataTools 6,5%), przez którą przebiega też linia kolejowa 137. Szansą na poprawę tej sytuacji jest modernizacja linii kolejowej nr 131.

Warto zwrócić uwagę na Kobiór, czyli najmniejsza miejscowość na terenie GZM, gdzie wykorzystanie potencjału pasażerskiego na tle innych miast jest całkiem wysokie (GIS 30,7%, DataTools 22,1%).

Podobnie jest w dwa razy większym Rudzińcu (GIS 26,5%, DataTools 16,8%). Jeszcze lepiej prezentują się dane dla stacji Rzeczyce Śląskie (GIS 39,3%, DataTools 28,9%) położonej na trasie kolejowej Opole–Gliwice. Na podstawie tych danych można wnioskować, że mimo niekorzystnego położenia i niskiego potencjału pasażerskiego to miejsca, skąd ludzie chętnie podróżują pociągami, chociaż wcześniej muszą dojechać do tych punktów odpraw.

Potencjał stacji planowanych do wybudowania

Koncepcja Kolei Metropolitalnej zakłada rozbudowę pasażerskiej infrastruktury kolejowej na obszarze GZM. W dokumencie zapisano propozycje 70 nowych przystanków i stacji kolejowych. Wszystkie potencjalne lokalizacje zostały przeanalizowane na tej samej zasadzie co istniejące już lokalizacje, tj. wykorzystując narzędzie bazy GIS, na podstawie której zbadano dostęp w odległości 800 metrów od stacji i przystanków kolejowych oraz narzędzie DataTools, gdzie podczas analizy przyjęto założenie dostępu do stacji i przystanków kolejowych w odległości pieszej do 15 minut.

W związku z tym, że dokładne lokalizacje stacji nie zostały określone, zbadano ich potencjalne położenie, które w procesie analizy w ramach kolejnych opracowań może zostać zmienione (tab. 5).

Tabela 5

Stacje planowane do budowy wg Koncepcji Kolei Metropolitalnej z największym potencjałem pasażerskim

	Planowana stacja/przystanek	GIS (zasięg 800 m)	DataTools (zasięg 15 min pieszo)
1	Bytom ul. Chorzowska	15153	27079
2	Chorzów Uniwersytet	19881	30734
3	Katowice Politechnika	13199	26094
4	Knurów Osiedle Tysiąclecia	14414	18440
5	Tychy ul. Barona	15062	17037
6	Zabrze Armii Krajowej	13019	20919

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: http://infogzm.metropoliagzm.pl/mapy/kolej.html (dane GIS) oraz na podstawie własnych analiz w oprogramowaniu DataTools https://www.databout.pl/tools/

Analizując potencjał pasażerski stacji i przystanków kolejowych planowanych do budowy, można zauważyć, że znacznie poprawi się dostęp do kolei wśród mieszkańców Knurowa, gdzie obecnie ten dostęp jest niewielki. Wiele mogą zyskać też mieszkańcy większych miast jak Chorzów, Katowice, Tychy czy Zabrze. W tym ostatnim mieście jest obecnie tylko jedna czynna stacja kolejowa i, jak wynika z analizy, budowa kolejnych jest zasadna, ponieważ potencjał pasażerski jest duży.

Spośród gmin i miast GZM, w których obecnie nie ma ruchu pasażerskiego, największy potencjał występuje w Siemianowicach Śląskich, gdzie w zasięgu 15 minut pieszo dostęp pociągu miałoby ponad 12 tysięcy osób, a więc co 5 mieszkaniec. W Czeladzi potencjał pasażerski jest mniejszy – 3700 osób, czyli co 10 mieszkaniec.

Podsumowanie

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia dzięki dużej gęstości zaludnienia oraz rozległej sieci kolejowej zapewnia dobre warunki do rozwoju transportu kolejowego. Znaczna większość mieszkańców ma w swoich miastach czynne stacje i przystanki kolejowe. Jednak, jak wynika z przeanalizowanych danych, dostęp do połączeń kolejowych jest mocno zróżnicowany. Największy występuje, co naturalne, w największych miastach, w których jednocześnie nie brakuje również lokalizacji, gdzie potencjał pasażerski jest niewielki.

Kolejnym wnioskiem, nasuwającym się po analizie przedstawionych w tym artykule danych, jest niewykorzystanie istniejącego potencjału poszczególnych stacji i przystanków. Potwierdzają to dane z UTK, według których mieszkańcy województwa śląskiego i GZM na tle innych regionów podróżują pociągami rzadziej. W tak dużych ośrodkach jak Bytom czy Chorzów, gdzie jest kilka punktów odprawy pasażerów, wykorzystanie potencjału pasażerskiego wynosi poniżej 10 procent.

Warto tutaj pamiętać, że kolej na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii ma ogromną konkurencję ze strony ruchu kołowego. Bardzo dobrze rozwinięta sieć dróg zachęca mieszkańców do korzystania z samochodów, którymi mogą dojechać do każdego miejsca. Możliwości dróg są jednak wyczerpane, samochody stoją w korkach, a jakość powietrza wciąż pozostawia wiele do życzenia.

Dlatego koniecznością jest dalszy rozwój transportu zbiorowego na terenie GZM. Najlepszą drogą do poprawy tej sytuacji jest rozbudowa infrastruktury kolejowej, w tym pasażerskiej.

Jeżeli rozwojowi infrastruktury będą towarzyszyć również inne czynniki, jak odpowiednia oferta, atrakcyjny rozkład jazdy, integracja taryfowo-biletowa z komunikacją miejską czy inwestycje taborowe, w przyszłości projekt Kolei Metropolitalnej ma duże szanse na powodzenie i faktyczną zmianę kultury mobilności mieszkańców Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii.

Literatura

1. Beim M., *Standardy dostępności przestrzennej publicznego transportu zbiorowego w planowaniu przestrzennym*, http://2030.um.warszawa.pl/wp-content/uploads/2018/12/Beim_Standardy-dost%C4%99pno%C5%9Bci-przestrzennej-publicznego-transportu-zbiorowego-w-planowaniu-przestrzennym_Mieszkania2030.pdf.
2. Bryniarska Z., Starowicz W., *Ocena wskaźnikowa systemów transportu zbiorowego w miastach*, Wydawnictwo Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP. Oddział w Krakowie, Kraków 2012.
3. Jacyna M., Gołębiowski P., Krześniak M., Szopiński J., *Organizacja ruchu kolejowego,* Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2019.
4. Kowalczyk K., *Pasażerski transport kolejowy na obszarach aglomeracyjnych w Polsce a rozwiązania multimodalne w codziennych dojazdach do pracy*, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2019.
5. Faron A., *Wpływ dostępności pieszej oraz lokalizacji przystanku kolejowego na jego potencjał pasażerski,* „Transport Miejski i Regionalny", 2018, nr 5.
6. Mężyk A., Zamkowska S., *Problemy transportowe miast. Stan i kierunki rozwiązań*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
7. Poliński J., *Dworce we współczesnym transporcie kolejowym*, Prace Instytutu Kolejnictwa – 2016, zeszyt 150.

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, Dz.U. z 2020 r. poz. 1043.
2. Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o związku metropolitalnym w województwie śląskim, Dz.U. 2017 poz. 730 z późn. zm.
3. Uchwała nr 110/2019 Rady Ministrów z dnia 17 września 2019 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia Krajowego Programu Kolejowego do 2023 roku.

Praktyczne działania równoważenia transportu miejskiego[1]

MAGDALENA SKIBA
mgr inż., Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o.o.,
ul. Bolesława Prusa 75-79,
50-316 Wrocław, e-mail:
m.skiba@mpk.wroc.pl

Streszczenie: Narastający problem *urban sprawl*, czyli rozlewanie się miast, dotykający przede wszystkim duże miasta, jest coraz bardziej zauważalny nie tylko w Polsce, ale ogólnie na świecie. Proces ten przyczynia się w dużej mierze do kongestii ruchu, czyli zatłoczenia miast, a tym samym powoduje coraz więcej trudności dla użytkowników. *Urban sprawl* sprawia, że życie w mieście i poruszanie się w nim stają się uciążliwe, napędzając jeszcze bardziej ucieczkę z miast, co powoduje dalsze postępowanie tego zjawiska. Artykuł przedstawia praktyczne działania równoważenia transportu miejskiego. Rozgraniczono je na działania zniechęcające – powodujące odstąpienie od używania aut osobowych – oraz na sposoby usprawniające korzystanie z transportu publicznego. Przeanalizowano sposoby reagowania w obszarze transportu miejskiego na terenie Wrocławia, w niektórych przypadkach porównano z działaniami podejmowanymi w innych miastach.

Słowa kluczowe: *urban sprawl*, eksurbanizacja, suburbanizacja, kongestia ruchu, zrównoważona mobilność.

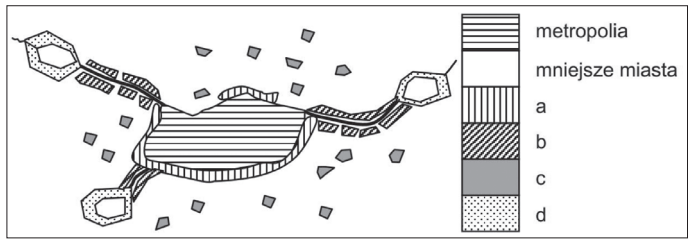
Wprowadzenie

Urban sprawl to pojęcie oznaczające dosłownie rozlewanie się miast, czyli eksurbanizację. Ten niekontrolowany proces ekspansji, dotykający przede wszystkim duże miasta, pojawił się już w drugiej połowie XIX wieku. Początkowo związany z rozwojem kolei koncentrował się jedynie w rejonie stacji. Wraz ze zwiększeniem dostępności i popularności motoryzacji osiągnięto niezależność transportową, która spowodowała pojawienie się zjawiska suburbanizacji, czyli „ucieczki z miast", która w zdecydowanym stopniu wpłynęła na rozwój stref podmiejskich. W ten sposób powstały przedstawione schematycznie na rysunku 1:

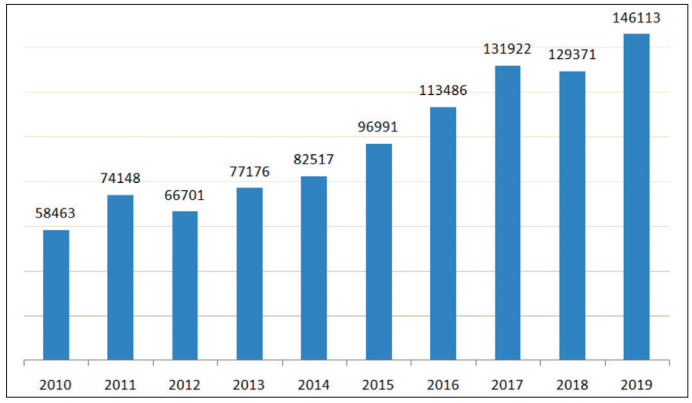
- suburbia na obrzeżach miast zagospodarowane w sposób ciągły,
- pasma wzdłuż korytarzy transportowych,
- zagospodarowania rozproszone leżące w pewnej odległości od granic miasta,
- mniejsze ośrodki będące w zasięgu oddziaływania metropolii [1].

Miasta satelickie, potocznie zwane sypialniami, stanowią kompromis pomiędzy tańszym i zdrowszym trybem życia, a możliwością zdobycia lepszej pracy czy wykształcenia w jednostce centralnej, co wiąże się z koniecznością codziennych dojazdów. To z kolei powoduje narastającą kongestię ruchu.

Jak wynika z danych opublikowanych przez Główny Urząd Statystyczny, na przestrzeni lat 1990–2019 zaobserwowano ponad dwukrotny wzrost liczby pojazdów osobowych fabrycznie nowych zarejestrowanych po raz pierwszy na terytorium Polski (rys. 2).



Rys. 1. Wzorce przestrzenne *urban sprawl*
Źródło: E. Litwińska, *Modelowanie struktur metropolitarnych w aspekcie zjawiska* urban sprawl, „Architektura Czasopismo techniczne", Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, z. 3, 2010, s. 141.



Rys. 2. Pojazdy osobowe fabrycznie nowe zarejestrowane po raz pierwszy na terytorium Polski w latach 2010–2019, dane za IV kwartał
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wspólnym celem wszystkich miast w przeciwdziałaniu zjawisku *urban sprawl* jest świadome równoważenie transportu miejskiego poprzez podejmowanie działań polegających na:

- wyparciu aut osobowych z centrum miasta,
- kształtowaniu środowiska drogowego ukierunkowanego na podnoszenie jakości w funkcjonowaniu osób pieszych oraz korzystających z transportu zbiorowego.

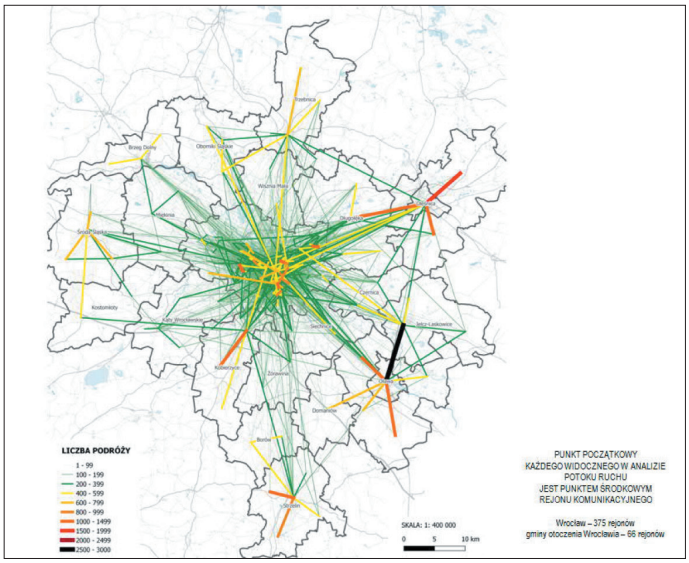
Wypieranie aut osobowych z centrum miast

W 2018 roku Biuro Zrównoważonej Mobilności Urzędu Miejskiego Wrocławia przeprowadziło *Kompleksowe Badania Ruchu we Wrocławiu i otoczeniu*. Badaniem objęte zostało 21 gmin w najbliższym rejonie miasta, tj. Trzebnica, Oborniki Śląskie, Brzeg Dolny, Wisznia Mała, Miękinia, Środa Śląska, Kostomłoty, Kąty Wrocławskie, Kobierzyce, Żórawina, Borów, Strzelin, Domaniów, Siechnice, Oława-miejska, Oława-wiejska, Jelcz Laskowice, Czernica, Długołęka, Oleśnica-miejska, Oleśnica-wiejska (rys. 3).

W wyniku przeprowadzonych badań określono kierunki oraz natężenie ruchu (rys. 4), co zobrazowało skalę problemu. Obliczono, że mieszkańcy Wrocławia i otaczających

[1] ©Transport Miejski i Regionalny, 2021.

Rys. 3. Obszar badań KBR dla Wrocławia i otoczenia
Źródło: dane Biura Zrównoważonej Mobilności Urzędu Miejskiego Wrocławia



Rys. 4. Kierunki natężenia ruchu dla Wrocławia i otoczenia
Źródło: dane Biura Zrównoważonej Mobilności Urzędu Miejskiego Wrocławia

go gmin wykonują w ramach Wrocławia aż 1.013.000 podróży na dobę.

Dodatkowo zaobserwowano ponad 25% wzrost liczby pojazdów wjeżdżających do Wrocławia w ciągu doby w stosunku do lat 2010/2011 (190 tysięcy pojazdów w latach 2010/2011, 238 tysięcy pojazdów w 2018 roku).

W ostatnich latach w ramach programu zrównoważonej mobilności opracowano następujące rozwiązania mające na celu wyparcie aut osobowych ze ścisłego centrum:

- podwyższenie cen w strefach płatnego parkowania,
- powiększenie obszarów płatnego parkowania,
- tworzenie oraz powiększanie stref uspokojonego ruchu.

Podwyższenie cen w strefach płatnego parkowania

Od 1 marca 2021 roku obowiązują nowe ceny oraz zasady odpłatności w strefach płatnego parkowania we Wrocławiu (tabela 1). Do najważniejszych należy zaliczyć:

- objęcie stref A i B śródmiejską strefą płatnego parkowania,
- obowiązywanie odpłatnego parkowania codziennie w godzinach od 9–20 w strefie A i B (wcześniej odpłatność obowiązywała od poniedziałku do piątku w godzinach od 9–18),
- zdecydowany wzrost cen.

Tabela 1

Zestawienie cen obowiązujących w strefach płatnego parkowania we Wrocławiu

	do 28.02.2021 r.	od 01.03.2021 r.	wzrost w %
Strefa A			
pierwsza godzina	3,00 zł	7,00 zł	233,33
druga godzina	3,60 zł	7,30 zł	202,78
trzecia godzina	4,30 zł	7,70 zł	179,07
czwarta godzina i każda następna	3,00 zł	7,00 zł	233,33
strefa B			
pierwsza godzina	3,00 zł	5,00 zł	166,67
druga godzina	3,15 zł	5,20 zł	165,08
trzecia godzina	3,30 zł	5,50 zł	166,67
czwarta godzina i każda następna	3,00 zł	5,00 zł	166,67
strefa C			
pierwsza godzina	2,00 zł	3,00 zł	150,00
druga godzina	2,10 zł	3,10 zł	147,62
trzecia godzina	2,20 zł	3,30 zł	150,00
czwarta godzina i każda następna	2,00 zł	3,00 zł	150,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZDiUM we Wrocławiu

Podstawowym założeniem wzrostu cen za parkowanie, zwłaszcza w ścisłym centrum, jest wymuszenie na kierowcach rotacji, a tym samym zwiększenie dostępności dla innych użytkowników.

Powiększenia obszarów płatnego parkowania

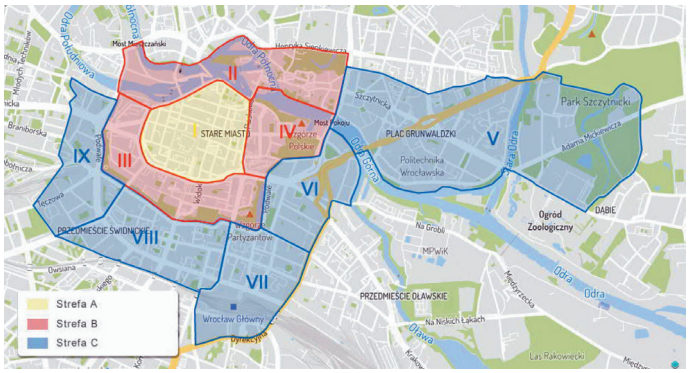
Strefy płatnego parkowania ustalane są na podstawie konsultacji, wniosków oraz wielopłaszczyznowego skoordynowania urzędów.

Na terenie Wrocławia strefa płatnego parkowania nie zmieniała swoich granic od 2003 roku (rys. 5) aż do 31 sierpnia 2019 roku (rys. 6). Podczas długotrwałych konsultacji:

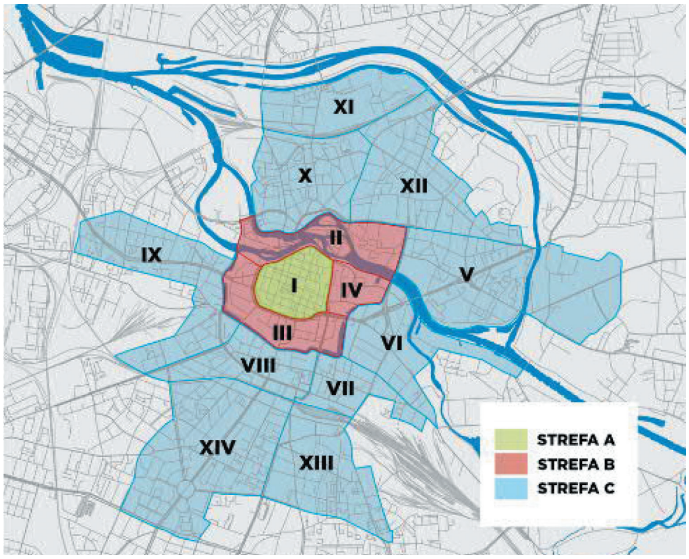
- odbyło się siedem spotkań bezpośrednich, w których wzięło udział ponad 200 osób;
- przeprowadzono ankietę internetową dostępną na stronie miasta, w której uczestniczyło ponad 1100 osób, ponad 300 z nich zdecydowało się dodatkowo przesłać swoje uwagi do propozycji [2].

Obecnie Wrocław dysponuje 4 tysiącami miejsc postojowych w strefie płatnego parkowania. Powiększenie strefy, podobnie jak wzrost cen za parkowanie, ma na celu:

- uporządkowanie parkowania,
- wymuszenie rotacji,
- zwiększenie dostępności miejsc.



Rys. 5. Strefy płatnego parkowania obowiązujące od 2003 r. do 31.08.2019 r. we Wrocławiu. Podział na 3 strefy (A-C) i 9 podstref (I-IX).
Źródło: https://cng-lng.pl

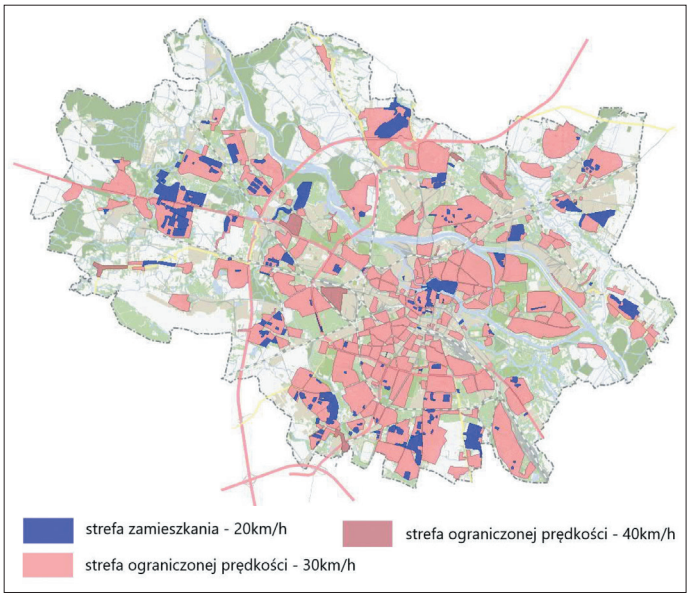


Rys. 6. Strefy płatnego parkowania obowiązujące od 1.09.2019 r. we Wrocławiu
Źródło: https://www.wroclaw.pl

Tworzenie oraz powiększanie stref uspokojonego ruchu

Wrocław od lat pracuje nad uspokojeniem ruchu nie tylko w ścisłym centrum, ale również na terenie całego miasta (rys. 7). Według danych z 2017 roku uspokojony ruch obowiązywał wówczas na 584 km z 1600 km dróg miejskich we Wrocławiu. Jest to jedna trzecia wszystkich ciągów komunikacyjnych w mieście. W 2020 roku wprowadzono kolejne ograniczenia w ścisłym centrum miasta:

- ograniczenie prędkości do 30 km/h na ulicach: Świdnickiej, Sądowej i św. Mikołaja;
- wyłączenie z ruchu samochodowego fragmentu ulicy Ruskiej od placu Solnego do ulicy Rzeźniczej.



Rys. 7. Strefy uspokojonego ruchu, dostęp 30.04.2021 r.
Źródło: http://gis.um.wroc.pl/, legenda – opracowanie własne

Strefę uspokojonego ruchu można podzielić na trzy podstawowe podstrefy:

- Strefę tempo 30 – ograniczenie prędkości do 30 km/h. W strefie obowiązuje reguła prawej ręki – wszystkie skrzyżowania są równorzędne, aż do znaku odwołującego. O wjeździe do strefy informuje znak B-43 (rys. 8);

Rys. 8. Znak B-43

- Strefę ograniczonej prędkości do 40 km/h – strefa obowiązuje najczęściej w ciągach głównych ulic, zwłaszcza będących trasami komunikacji zbiorowej (autobusy). O wjeździe do strefy informuje znak B-33 (rys. 9).

Rys. 9. Znak B-33

- Strefę zamieszkania – obowiązująca prędkość to 20 km/h. Charakterystyczną cechą dla tej strefy jest znaczne uprzywilejowanie pieszych, którzy mają absolutne pierwszeństwo. Na terenie całej strefy pieszy może poruszać się po całej szerokości drogi. O wjeździe do strefy informuje znak D-40, a koniec strefy znak D-41 (rys. 10).

Rys. 10. Znaki D-40 i D-41

Do głównych zalet wprowadzenia strefy „tempo 30" należy zaliczyć:

- uspokojenie ruchu,
- płynność ruchu,
- zmniejszenie liczby wypadków,

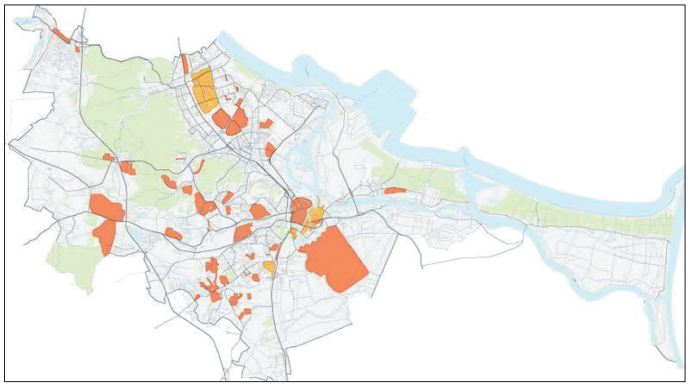
- brak konieczności wydzielania dróg rowerowych,
- możliwość zrezygnowania z sygnalizacji i oznakowania pionowego na części skrzyżowań,
- ograniczenie kosztów inwestycyjnych,
- skrócony czas oczekiwania na przejściu dla pieszych,
- możliwość ograniczenia przejść dla pieszych (możliwość przejścia w dowolnym miejscu).

Strefa tempo 30 w Polsce

Podobne rozwiązania obowiązują między innymi w Krakowie, Poznaniu, Katowicach oraz Gdańsku.

Strefa tempo 30 w Gdańsku

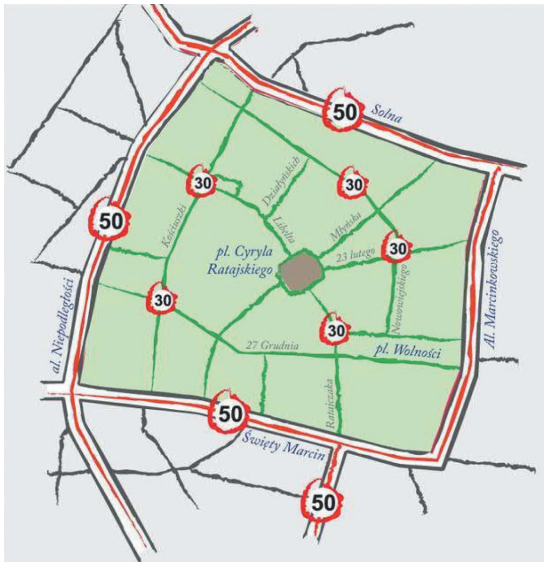
Gdańsk jako pierwsze miasto w Polsce wprowadziło na swoim terenie strefę tempo 30. Obecnie obejmuje ona już ponad 60% ulic w mieście. Już w 2011 roku (rys. 11) wprowadzono obszar uspokojonego ruchu.



Rys. 11. Schemat przybliżonego obszaru uspokojonego ruchu w Gdańsku w 2011 roku (zaznaczony kolorem pomarańczowym)
Źródło: prezentacja oficera rowerowego Gdańska, Remigiusza Kitlińskiego

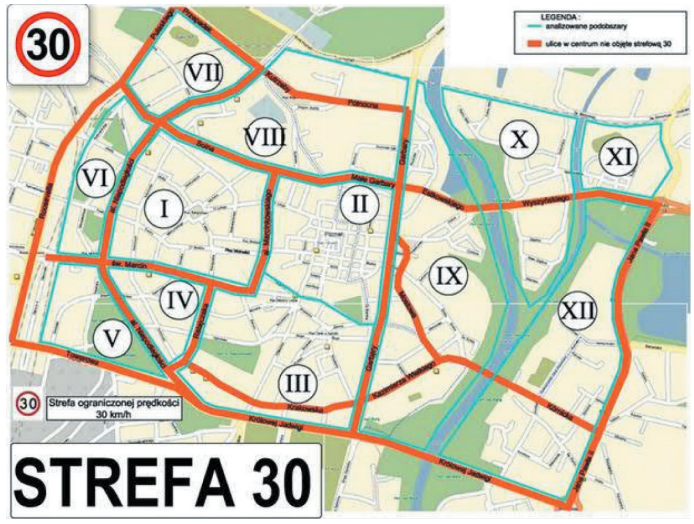
Strefa tempo 30 w Poznaniu

Jednym z pierwszych miast, które zaczęło wprowadzać strefy ograniczenia prędkości do 30 km/h, był Poznań. Na początku 2012 roku wprowadzono ograniczenia w rejonie placu Ratajskiego (rys. 12).



Rys. 12. Granice strefy – 30.01.2012 r.
Źródło: www.motofakty.pl

Zaledwie półtora roku później granice strefy wyznaczały główne ulice w ścisłym centrum (rys. 13).

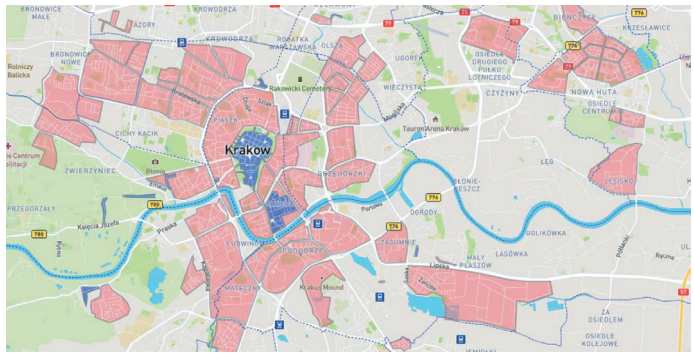


Rys. 13 Granice strefy 30 w Poznaniu – 1.07.2013 r.
Źródło: tvn24.pl

Strefa tempo 30 w Krakowie

Kraków od lat podejmuje działania zmierzające w stronę poprawy bezpieczeństwa. Są one zgodne z Narodowym Programem Bezpieczeństwa, wojewódzkim planem ochrony pieszych, w tym z działalnością Wojewódzkiej Rady BRD i polityką miasta (m.in. założeniami programu Bezpieczny Kraków, działaniami Zespołu ds. bezpieczeństwa i organizacji ruchu oraz zapisami Polityki Transportowej Miasta Krakowa).

Obecnie obszarowe ograniczenie dopuszczalnej prędkości do 30 km/h w Krakowie (rys. 14) obejmuje około 467 **km** ulic, co stanowi około 31% wszystkich ulic na terenie Gminy Miejskiej Kraków [3].



Rys. 14. Mapa obszarów w Krakowie objętych limitem prędkości 30 km/h[2]
Źródło: http://mobilnykrakow.pl/

[2] Mapa powstała i jest aktualizowana przy współpracy ZTP z Wydziałem Miejskiego Inżyniera Ruchu UMK. Obszarowe ograniczenie dopuszczalnej prędkości do 30 km/h w Krakowie obowiązuje na terenach oznaczonych na mapie kolorem czerwonym i obejmuje około 467 km ulic, co stanowi około 31% wszystkich ulic na terenie Gminy Miejskiej Kraków. Ciemnym odcieniem koloru niebieskiego zaznaczone są strefy zamieszkania z ograniczeniem prędkości do 20 km/h i pierwszeństwem pieszych. Inaczej mówiąc, ulice w strefach zamieszkania należy traktować jak chodnik, po którym dopuszczony jest warunkowo ruch samochodów. Aktualizacja 11.05.2020 r.

Strefa tempo 30 w Katowicach

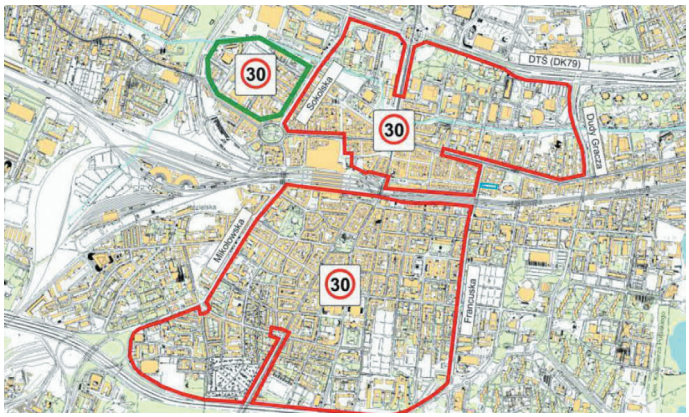
Wprowadzone w sierpniu 2015 roku strefy ograniczenia prędkości do 30 km/h na terenie Katowic (rys. 15) znacząco zwiększyły bezpieczeństwo i pozwoliły ograniczyć liczbę wypadków (tab. 2).

Tabela 2

Zestawienie liczby zdarzeń drogowych w 2014 i 2018 roku w Katowicach

	2014 r.	2018 r.	spadek o:
wypadki	22	13	41%
ranni	22	12	55%
wypadki z udziałem pieszych i rowerzystów	19	11	37%
ranni (piesi i rowerzyści)	20	11	55%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z www.katowice.eu



Rys. 15. Strefy uspokojonego ruchu w Katowicach
Źródło: https://www.katowice.pl

Działania podejmowane na świecie

Przykładami wprowadzania strefy tempo 30 są:

- Bilbao, miasto w północnej Hiszpanii, 22 września 2020 roku ogłosiło wprowadzenie strefy tempo 30 na terenie całego miasta.
- Władze Paryża poddały pod konsultacje społeczne projekt przepisów, które wprowadzą strefę tempo 30 na terenie całego miasta (już teraz strefy tempo 30 obejmują około 60% terytorium miasta) [4]
- Graz, położone w południowo-wschodniej Austrii, jako pierwsze w Europie przyjęło już w 1992 roku uogólniony limit prędkości – 30 km/h na wszystkich ulicach, za wyjątkiem głównych dróg [5].
- Na terenie Brukseli od 2021 roku ograniczenie do 30 km/h będzie obowiązywało na większości ulic miasta.
- W Helsinkach, stolicy Finlandii, większość centrum miasta znajduje się obecnie w strefie tempo 30, co poskutkowało znaczną poprawą bezpieczeństwa. Dowodem na to jest fakt, że w 2019 roku na terenie Helsinek nie zginął żaden pieszy ani rowerzysta [6].

Kształtowanie środowiska drogowego ukierunkowane na podnoszenie jakości funkcjonowania osób pieszych oraz korzystających z transportu zbiorowego

Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej (Sustainable Urban Mobility Plan – SUMP) to polityka mająca na celu skoordynowanie ze sobą między innymi transportu, planowania przestrzennego, środowiska, rozwoju gospodarczego, polityki socjalnej, zdrowia i bezpieczeństwa. Głównym założeniem jest spełnianie potrzeb użytkowników w zakresie mobilności oraz gospodarki w mieście i jego otoczeniu, przy zapewnieniu lepszej jakości życia [7].

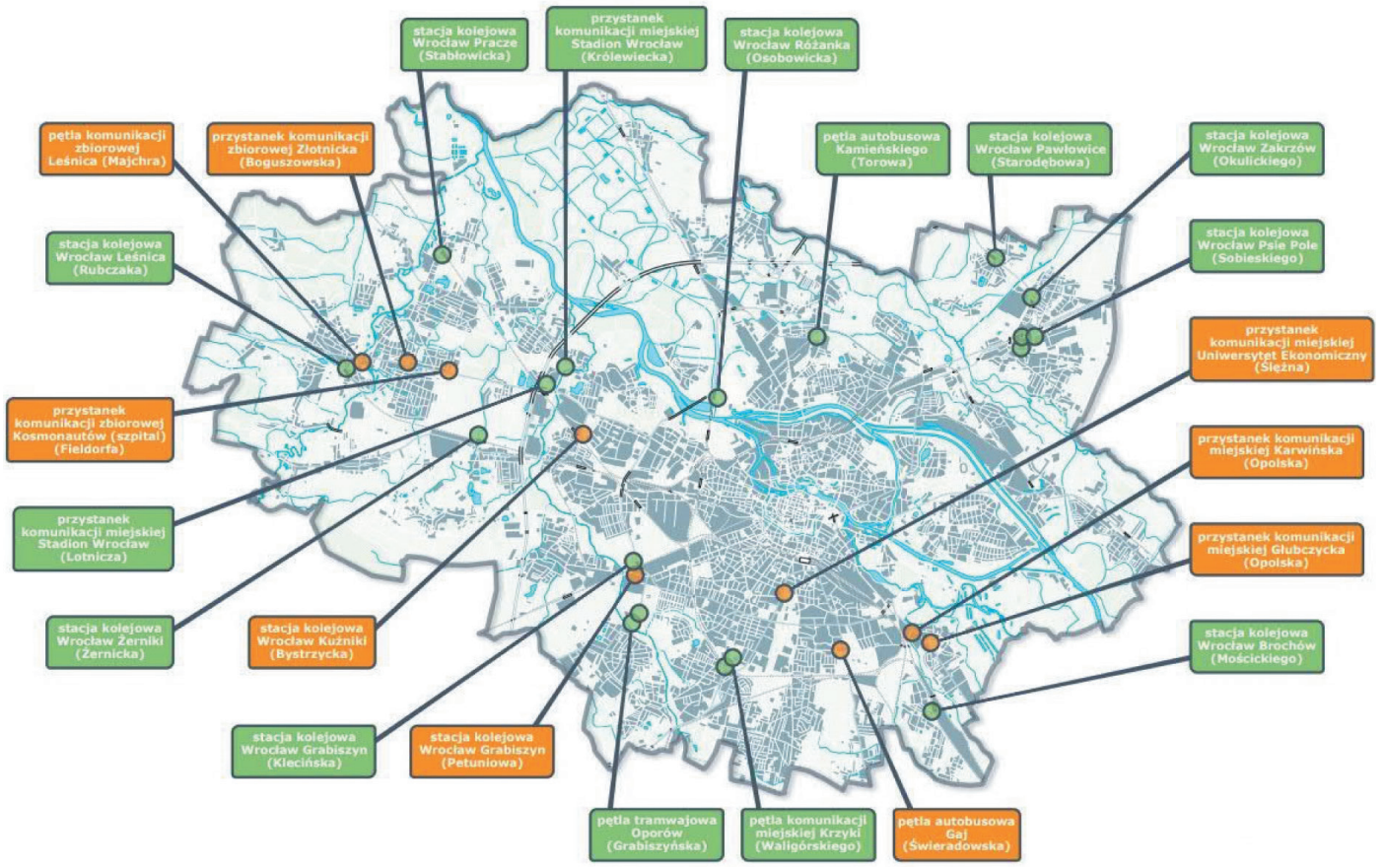
Wspólne priorytety polityki miejskiej:

- inwestowanie w nowy tabor (niskoemisyjny, niskopodłogowy),
- rozbudowa węzłów przesiadkowych,
- budowa parkingów w systemie Park & Ride,
- budowa ciągów pieszych i rowerowych,
- promowanie *carsharingu*.

W roku 1999 Rada Miejska Wrocławia uchwaliła Politykę Transportową Wrocławia. W 2013 roku przyjęto Wrocławską Politykę Mobilności. W 2018 roku opracowano Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Wrocławia, obejmujący wszystkie aspekty mobilności w mieście oraz w jego otoczeniu.

Do 2023 roku założono między innymi (kursywą oznaczone przykładowe zadania zakończone lub w trakcie realizacji):

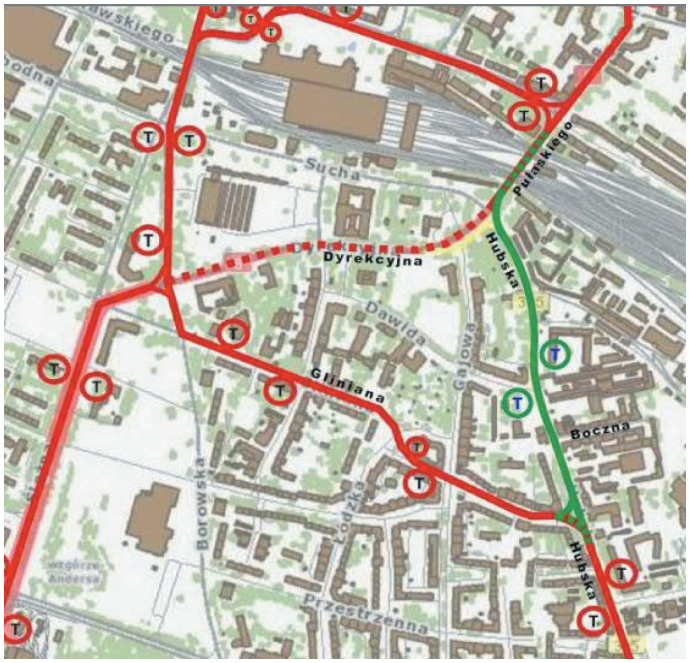
- Poprawę spójności przestrzennej Wrocławia i najbliższego otoczenia poprzez współpracę na rzecz przeciwdziałania procesom suburbanizacji oraz tworzenie parkingów Park & Ride (rys. 16) przy liniach kolejowych i węzłach przesiadkowych w otoczeniu miasta:
  - *parkingi P & R w trakcie budowy: między ulicami Kosmonautów i Kamiennogórską (57 miejsc), przy ulicy Fieldorfa (49 miejsc), na pętli tramwajowej na Klecinie (69 miejsc); planowane: przy stacji PKP na Psim Polu (40 miejsc) oraz przy pętli tramwajowej i dworcu PKP na Osobowicach (około 78 miejsc).*
- Rozbudowanie systemu transportu zbiorowego (Wrocławski Program Tramwajowy) (rys. 17):
  - *budowa nowej linii tramwajowej – Trasa autobusowo-tramwajowa na Nowy Dwór* (rys. 18),
  - *budowa nowej linii tramwajowej (linia nr 16) w ulicy Hubskiej na odcinku od ulicy Glinianej do Dyrekcyjnej, łącząca Tarnogaj z zoo* (rys. 19).
- Przekształcanie centrum i śródmieścia według nadanych priorytetów poprzez ulepszenia dostępności pieszej centrum oraz strefowanie ruchu w obszarze centrum i śródmieścia:
  - *wyłączanie z ruchu samochodowego ulic (np. fragment ulicy Ruskiej – od placu Solnego do ulicy Rzeźniczej),*
  - *wydzielanie i budowa dróg rowerowych (np. ulicą Piłsudskiego od ulicy Dworcowej do Sądowej przekształcona z dwu- na jednopasmową w celu budowy drogi rowerowej oraz uspokojenia ruchu w centrum).*
- Poprawę stanu torowisk, w tym opracowanie diagnozy stanu technicznego infrastruktury szynowej, oraz wdrożenie planu naprawczego:
  - *przeprowadzenie audytu torowisk (stan wrocławskich torowisk określono wówczas jako bardzo dobry i dobry dla 58%, przeciętny dla 31%, zły i bardzo zły dla 11%),*
  - *zadania remontowe realizowane w ramach TORYwolucji.*



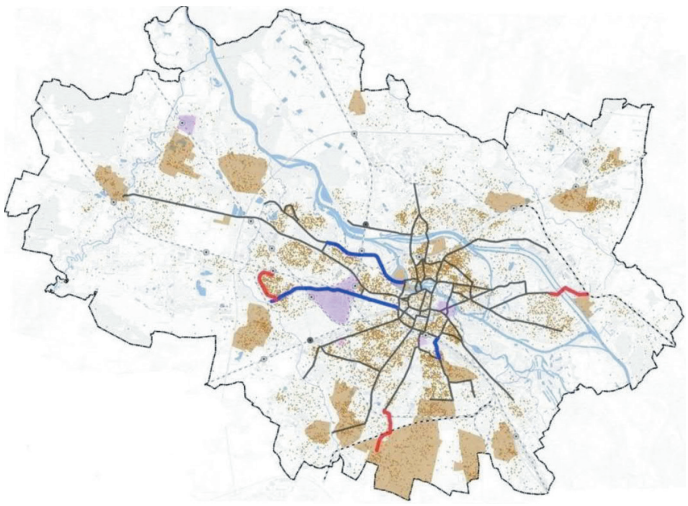
Rys. 16. Lokalizacja parkingów „Parkuj i Jedź" we Wrocławiu (kolorem pomarańczowym oznaczone parkingi dostępne z kartą URBANCARD, kolorem zielonym oznaczone parkingi ogólnodostępne)
Źródło: https://www.wroclaw.pl/schematy-komunikacji-zbiorowej

Rys. 17. Trasa autobusowo-tramwajowa na Nowy Dwór z podziałem na odcinki realizacji
Źródło: gazetawroclawska.pl, *infografika: Maciej Dudzik*

- Zwiększenie bezpieczeństwa w ruchu drogowym:
  – *wprowadzanie stref tempo 30*.
- Integrację sieciową w obszarze aglomeracji poprzez rozwój kolei aglomeracyjnej z nowymi miejscami przystankowymi w granicach miasta:
  – *remont linii kolejowej 285 Wrocław Główny-Jedlina Zdrój wraz z przywróceniem ruchu pasażerskiego oraz odtworzeniem przystanków na terenie Wrocławia (Wrocław Wojszyce, Wrocław Partynice, Wrocław Agroma, Wrocław Ujazdów, Wrocław Klecina) – rysunek 20*.
- Optymalizację sieci transportu zbiorowego:
  – *wydzielanie bus pasów (np. na ulicy Krakowskiej – w rejonie węzła z Aleją Armii Krajowej, na Podwalu – od ulicy Kołłątaja do Renomy i ulicy Borowskiej – od Ślicznej do Wieczystej)*,
  – *wydzielenia torowiska tramwajowego na ulicy Grabiszyńskiej na odcinku od placu Srebrnego do Alei Generała Józefa Hallera*.
- Porządkowanie parkowania w przestrzeni miejskiej:
  – *poszerzanie strefy płatnego pakowania*.



Rys. 18. Nowy odcinek linii tramwajowej na ul. Hubskiej zaznaczony kolorem zielonym
Źródło: https://www.wroclaw.pl



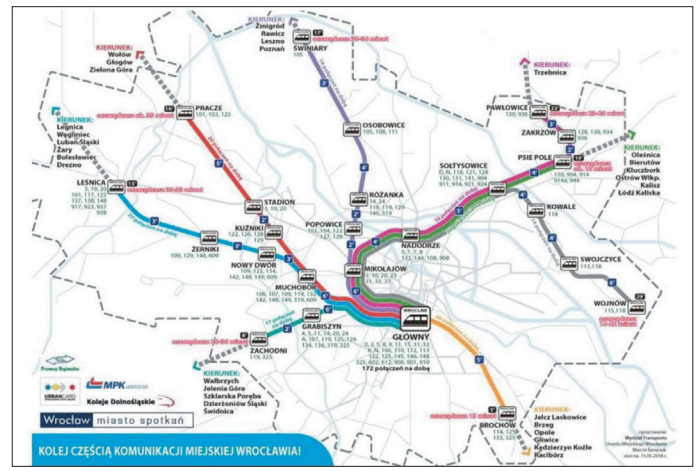
Rys. 19. Mapa rozwoju sieci tramwajowej i kolejowej do 2022 roku (kolorem niebieskim trasy w trakcie realizacji, kolorem czerwonym trasy planowane do 2022 r.)
Źródło: Biuro Zrównoważonej Mobilności Urzędu Miejskiego Wrocławia

- Koordynację taryfową:
  - *Integracji transportu miejskiego i kolejowego dzięki porozumieniu różnych przewoźników oraz wprowadzeniu biletu aglomeracyjnego. Rysunek 21 przedstawia schemat połączeń kolejowych na terenie Wrocławia, na których honorowane są wybrane bilety komunikacji miejskiej.*
- Poprawę warunków dostępności i obsługi pasażerskiej w komunikacji zbiorowej:
  - *Wprowadzenie do kursowania wyłącznie taboru niskopodłogowego,*
  - *Budowa przystanków wiedeńskich – m.in. przy ulicach Krupniczej, Glinianej, Hubskiej, Piłsudskiego.*

Podsumowanie

Przekonanie kierowców do rezygnacji z szybkiej i wygodnej formy transportu jaką jest własny samochód to proces długotrwały, na który nie ma jednego rozwiązania. W tym celu

Rys. 20. Linia kolejowa 285 Wrocław Główny-Jedlina Zdrój
Źródło: www.bazakolejowa.pl



Rys. 21. Schemat połączeń kolejowych we Wrocławiu, aktualizacja 18.10.2019 r.
Źródło: https://www.wroclaw.pl/schematy-komunikacji-zbiorowej

podejmuje się czynności wypierające auta z centrum miast oraz opracowuje szereg działań kształtujących środowisko drogowe. Wiąże się to nie tylko z ogromnymi nakładami finansowymi, ale przede wszystkim ze zmianą sposobu myślenia. Planowanie przestrzenne, społeczne i transportowe to wyzwanie dla każdego dużego miasta, jednak na efekty podjętych działań przyjdzie nam poczekać nawet kilkadziesiąt lat.

Literatura

1. Litwińska E., *Modelowanie struktur metropolitarnych w aspekcie zjawiska urban sprawl,* „Czasopismo techniczne. Architektura",Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2010, z. 3.
2. https://www.wroclaw.pl/rozmawia/porzadkujemy-parkowanie-raport-z-konsultacji
3. http://mobilnykrakow.pl/
4. https://autokult.pl/
5. http://zm.org.pl
6. *ETSC, Zero cyclist and pedestrian deaths in Helsinki and Oslo last year,* https://etsc.eu/zero-cyclist-and-pedestrian-deaths-in-helsinki-and-oslo-last-year/
7. Michnej M., *Wizja i cele w planowaniu zrównoważonej mobilności miejskiej*, „Autobusy", 2018, z. 6.
8. Diagnoza stanu istniejącego i sytuacji mobilnościowej we Wrocławiu na potrzeby opracowania Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Wrocławia, 2019, TRAKO PROJEKTY TRANSPORTOWE.
9. Karwińska A., Kudłacz M., Węcławowicz G., *Dysfunkcje i eufunkcje amorficznego rozlewania miast w Polsce – perspektywa badawcza,* Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, t. 174, 2017.
10. http://gis.um.wroc.pl/