Spis treści

Maciej Kruszyna **2**

Zintegrowane węzły przesiadkowe kolejowo-drogowe przy małych stacjach i przystankach kolejowych

Streszczenie: Rola węzłów przesiadkowych w transporcie zbiorowym. Węzły przy małych stacjach i przystankach kolejowych. Rozplanowanie stanowisk postojowych dla autobusów – zastosowanie krawędzi piłowej.
Słowa kluczowe: transport miejski, transport zbiorowy, węzeł przesiadkowy

Integrated railroad hubs at small railway stations and stops

Summary: Function of transport hubs in public collective transport. Interchanges at small railway stations and stops. Lay out of bus bays.
Key words: urban transport, public transport, transport hub (transport interchange)

Zofia Bryniarska, Wiesław Starowicz **5**

Wykorzystanie przystanków sieci komunikacji autobusowej w Krakowie

Streszczenie: Charakterystyka sieci komunikacji autobusowej. Dostępność przestrzenna i demograficzna sieci autobusowej. Liczba pasażerów wsiadających i wysiadających na przystankach. Charakterystyka przystanku o największej liczbie obsługiwanych pasażerów – Nowy Kleparz.
Słowa kluczowe: transport pasażerski, transport zbiorowy, komunikacja autobusowa, przystanek komunikacyjny

Exploitation of bus network stops in Krakow

Summary: Characteristics of bus network system. Spatial and demographic accessibility of bus network. Number of passengers getting on and off on the tram stops. Characteristics of the stop of the highest number of passengers – Nowy Kleparz.
Key words: passenger transport, collective public transport, bus transport, public transport stop

Adam Radzimski **12**

Ruch pieszy i rowerowy jako elementy systemu zrównoważonego transportu miejskiego w Kopenhadze

Streszczenie: Charakterystyka miasta i systemu ruchu rowerowego. Polityka rowerowa miasta. Polityka parkingowa miasta. Uspokajanie ruchu samochodowego.
Słowa kluczowe: zrównoważony transport, transport miejski, ruch pieszy, ruch rowerowy

Pedestrian and bicycle traffic as the elements of sustainable urban transport system in Copenhagen

Summary: Characteristics of the city and bicycle traffic system. Bicycle policy of the city. Parking policy of the city. Calming of motor-vehicle traffic.
Key words: sustainable transport, urban transport, pedestrian traffic, bicycle traffic

Radosław Bul **21**

Rozwój infrastruktury tramwajowej Poznania jako element programu inwestycyjnego miasta gospodarza turnieju EURO 2012

Streszczenie: Sieć tramwajowa Poznania – historia, stan obecny oraz plany rozwoju. Rozbudowa sieci tramwajowej – przedłużenie Poznańskiego Szybkiego Tramwaju do Dworca PKP, budowa trasy i zajezdni tramwajowej na Franowie.
Słowa kluczowe: transport zbiorowy, komunikacja tramwajowa, infrastruktura tramwajowa

Development of tram infrastructure in Poznań as an element of investment program of the UEFA EURO 2012 host city

Summary: Tram network in Poznań – history, present condition and plans for development. Extension of tram network – extension of the Poznań Fast Tram to the railway station, construction of the line and tram depot in Franowo.
Key words: collective public transport, tram transport, tram infrastructure

Marek Bauer **31**

Wydzielone pasy autobusowe realizacją uprzywilejowania pojazdów transportu publicznego w ruchu

Streszczenie: Rodzaje pasów autobusowych. Korzyści płynące z wydzielania pasów autobusowych. Uwarunkowania dla stosowania wydzielonych pasów autobusowych. Zidentyfikowane problemy związane z funkcjonowaniem wydzielonych pasów autobusowych w polskich miastach.
Słowa kluczowe: transport miejski, komunikacja autobusowa, priorytety dla transportu zbiorowego, wydzielone pasy autobusowe.

Separated bus lines as an implementation of public transport vehicles prioritization in the traffic

Summary: Types of bus lanes. Advantages of separation of bus lanes. Conditions for application of separated bus lines. Recognized problems connected to functioning of separated bus lanes in Polish cities.
Key words: urban transport, bus transport, priorities to collective public transport, separated bus lanes

Maciej Kruszyna[1]

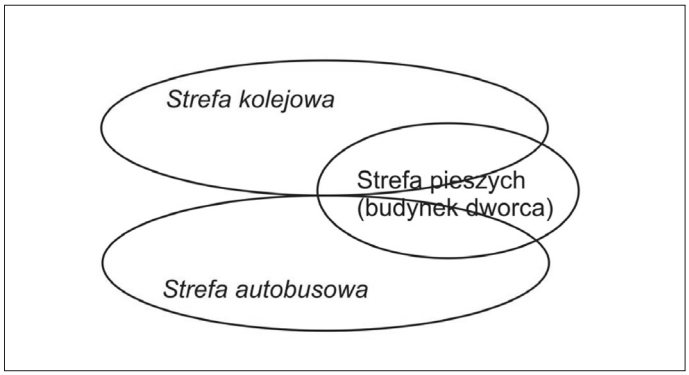
ZINTEGROWANE WĘZŁY PRZESIADKOWE KOLEJOWO-DROGOWE PRZY MAŁYCH STACJACH I PRZYSTANKACH KOLEJOWYCH

W artykule *Znaczenie węzłów przesiadkowych w miejskim transporcie zbiorowym* (TMiR, 1/2012) autor zestawił podstawowe zasady kształtowania oraz propozycje sposobu oceny i klasyfikacji węzłów. Jednym z rodzajów węzłów przesiadkowych są połączenia pomiędzy transportem kolejowym a autobusowym. Węzły takie mają szczególne znaczenie w systemie kolei miejskiej lub aglomeracyjnej, gdzie autobus staje się pomocniczym środkiem transportu, dowożącym pasażerów do kolei. W niniejszym artykule rozwinięte zostają zasady kształtowania zintegrowanych węzłów przesiadkowych w relacji kolej–autobusy dla małych stacji i przystanków kolejowych.

Elementy węzła przesiadkowego

Rozważania dotyczące schematu węzła przesiadkowego położonego w sąsiedztwie stacji kolejowej (lub przystanku) rozpoczyna się od zdefiniowania poszczególnych stref występujących w jego obrębie. Na rysunku 1 określono trzy strefy: kolejową, autobusową i pieszych.

Strefa kolejowa obejmuje peron (perony), sąsiadujące z nim tory oraz przejścia dla podróżnych. Strefa autobusowa to stanowiska postojowe dla autobusów, przystanki dla podróżnych i przejścia między nimi, stacją i obszarem



Rys. 1. Poszczególne strefy węzła przesiadkowego

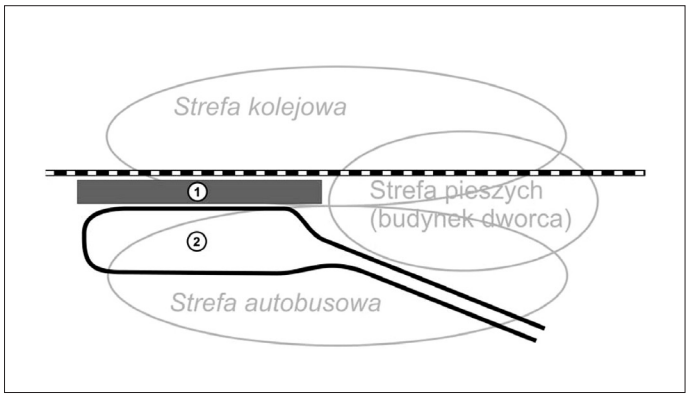
otaczającym stację. W ramach tej strefy znajdują się także pozostałe drogi i place dla pojazdów innych niż autobusy. Mogą one być także elementem węzła przesiadkowego, o czym szerzej w dalszej części opisu. Strefa piesza obejmuje budynek dworca (jeśli istnieje) oraz inne miejsca dla podróżnych oczekujących na swój kurs (i pojazd). Lokalizuje się tu punkty sprzedaży biletów (ewentualnie automaty) i informacje o systemie transportowym. W ramach tej strefy mogą znajdować się również obiekty gastronomiczne, handlowe lub inne usługi. Im większa stacja, tym większe rozmiary i oferta strefy pieszej. Poszczególne strefy przenikają się ze sobą, tworząc spójną całość – węzeł przesiadkowy.

Zagospodarowanie poszczególnych stref stacji zależy od jej wielkości oraz znaczenia w systemie transportowym. Rozpatrywane tu są zasadniczo stacje małe i bardzo małe (bez budynku dworca) oraz przystanki kolejowe. Każde z tych miejsc może być jednak węzłem przesiadkowym, gdzie do trasy kolejowej podróżni docierają autobusem, samochodem lub rowerem. Każdej z tych form transportu należy zapewnić stosowne rozwiązania ułatwiające przesiadanie się i sprzyjające wyborowi tej formy podróżowania (w tak zwanym multimodalnym łańcuchu podróży). Dla transportu autobusowego istotne jest przygotowanie odpowiednich przystanków (głównie w sensie sytuowania względem peronów kolejowych). Dla samochodów i rowerów ważna jest organizacja miejsc postojowych o odpowiednim standardzie jako składniki systemu „Park and Ride" (P+R) i „Bike and Ride" (B+R).

Węzły przy małych stacjach kolejowych

Stacje bardzo małe nie posiadają budynku dworca. Aktualnie nie można na nich kupić biletu. Informacja o systemie transportowym jest szczątkowa – zazwyczaj ograniczona do rozkładu jazdy pociągów. Atutem takich stacji jest występowanie peronu o jednej krawędzi. Jeżeli krawędź ta sąsiaduje z układem drogowym, tworzy to sprzyjające warunki do sytuowania stanowisk postojowych dla autobusów w bezpośrednim sąsiedztwie peronu kolejowego. Na rysunku 2 przedstawiono schemat ideowy węzła przesiadkowego dotyczącego bardzo małej stacji.

[1] Dr inż., Politechnika Wrocławska, Instytut Inżynierii Lądowej, maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl

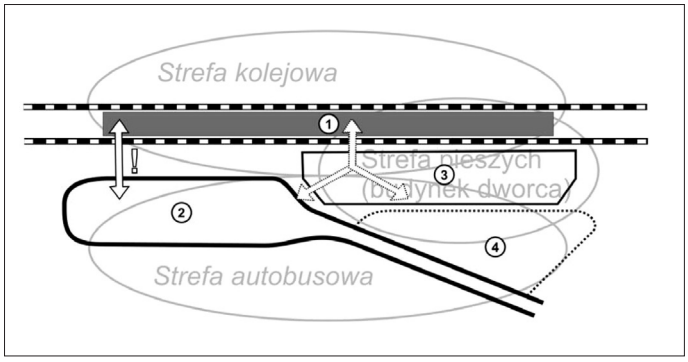


Rys. 2. Schemat dla stacji bardzo małej

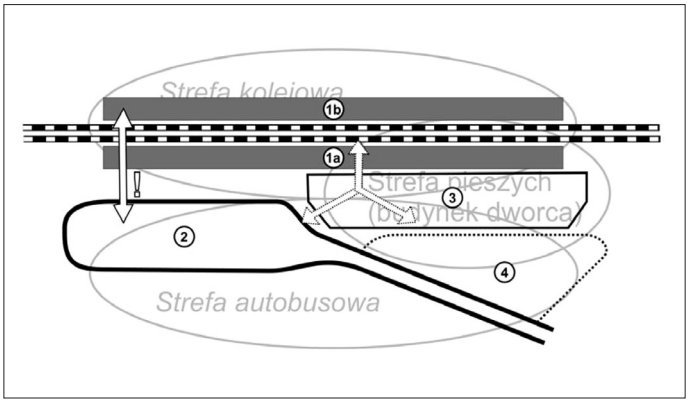
Zalecane jest ukształtowanie jednego, szerokiego peronu (1), przy którym po jednej stronie zatrzymują się pociągi, a po drugiej autobusy. Na peronie tym można ustawić automat biletowy oraz elementy informacji o systemie transportowym. W ramach stacji bardzo małych z reguły nie występuje potrzeba organizacji parkingu w systemie „P+R". Postój ewentualnych samochodów jest możliwy w dalszej części strefy autobusowej (2). Rowery można pozostawić na stojakach umieszczanych tuż przy peronie.

W ramach małej stacji proponuje się bardziej rozbudowany węzeł przesiadkowy. Na rys. 3 i 4 zaprezentowano dwie opcje węzła różniące się układem torowym stacji i lokalizacją peronów.

Opcja 1 posiada jeden peron sytuowany pomiędzy torami (1). Opcja 2 (częściej występująca) ma dwa perony dla ruchu pociągów w przeciwnych kierunkach (1a, 1b).



Rys. 3. Schemat węzła przesiadkowego dla stacji małej, opcja 1



Rys. 4. Schemat węzła przesiadkowego dla stacji małej, opcja 2

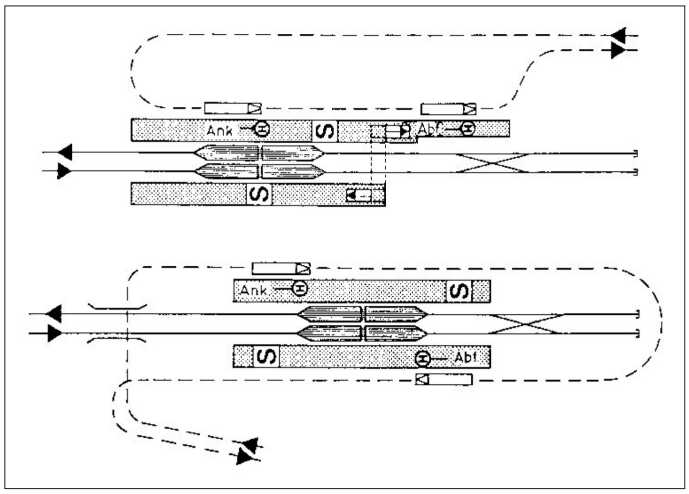
W każdej z tych opcji zachodzi konieczność przekraczania torowiska przy dojściu ze strefy autobusowej do niektórych peronów kolejowych. Strefa autobusowa (2) przyjmuje formę „minidworca" z kilkoma stanowiskami dla różnych linii autobusowych (także dla różnych relacji). Najważniejsze dla funkcjonalności węzła jest zapewnienie sprawnej i wygodnej trasy dla podróżnych przemieszczających się pomiędzy pociągami i autobusami. Drogę taką oznaczono na schematach z wykrzyknikiem. Zaleca się, aby to było przejście w poziomie terenu. Ruch pieszych może być nadzorowany rogatkami. Przejście pomija budynek dworca (3) zgodnie z założeniem, że większość pasażerów korzysta z biletów okresowych, a czas przesiadki nie jest duży. Dworzec służy głównie podróżnym relacji dalekobieżnych. Istotnym elementem węzła przesiadkowego jest parking „P+R" (4), dla którego należy wygospodarować miejsce w ramach placu przed dworcem.

Na rysunku 5 pokazano przykładową koncepcję rozplanowania przystanków autobusowych w sąsiedztwie małej stacji kolejowej w miejscowości Siechnice (koło Wrocławia) [2].

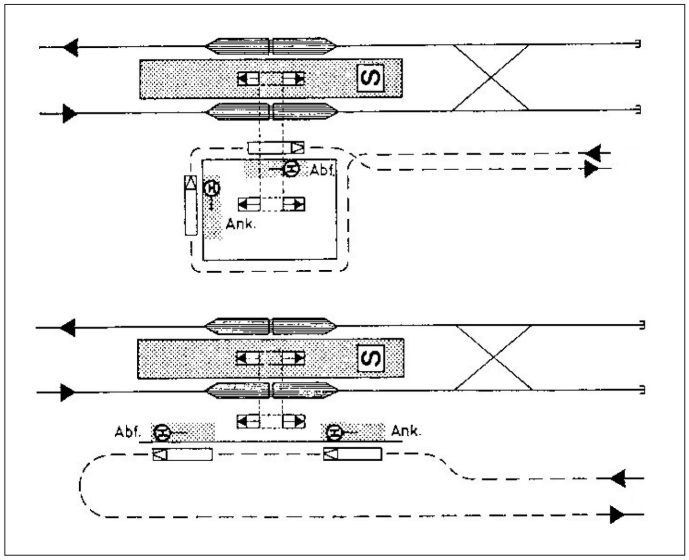
Rys. 5. Przykładowa koncepcja węzła przesiadkowego przy małej stacji w Siechnicach

Węzły przy przystankach kolejowych

W systemie kolei miejskiej lub aglomeracyjnej powstaje potrzeba tworzenia węzłów przesiadkowych niemal przy każdym przystanku kolejowym. Strefa kolejowa jest redukowana do minimum (brak budynku dworca i rozbudowanego układu torowego). Istotne staje się jak najsprawniejsze połączenie pomiędzy przystankiem (peronem) kolejowym a przystankami (stanowiskami) dla autobusów. Na rysunkach 6 i 7 zamieszczono modelowe rozwiązania powiązania przystanków kolejowych (S-Bahn) z transportem autobusowym, zaczerpnięte z opracowania niemieckiego [3]. Różnice w modelach polegają na odmiennej liczbie peronów i ich usytuowaniu względem torowiska. Przedstawione rozwiązania dotyczą przystanku końcowego. Mogą być jednak stosowane dla przystanków przelotowych. Literą „S" oznaczono przystanki kolejowe, a literą „H" – autobusowe.



Rys.6. Modelowe rozwiązania powiązania przystanku kolejowego z przystankami autobusowymi w sytuacji dwóch peronów kolejowych



Rys. 7. Modelowe rozwiązania powiązania przystanku kolejowego z przystankami autobusowymi w sytuacji jednego, wyspowego peronu kolejowego

Rozplanowanie stanowisk postojowych dla autobusów – zastosowanie krawędzi piłowej

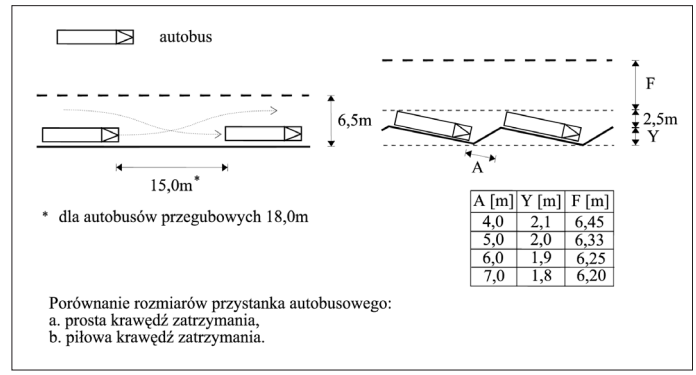
W sytuacji występowania większej liczby stanowisk postojowych dla autobusów sugeruje się wykorzystanie piłowej krawędzi zatrzymania. Tego typu rozwiązanie nie jest jeszcze w Polsce popularne, stosunkowo często zaś wykorzystywane jest w Europie (w tym w Austrii, Niemczech i Czechach). Piłowa krawędź zatrzymania pozwala zmniejszyć odstępy pomiędzy poszczególnymi stanowiskami postojowymi i tym samym ułatwić przemieszczanie się podróżnych oraz zmniejszyć powierzchnię dworca. Istotny dla manewrów autobusów jest także fakt, iż wjazd i wyjazd na poszczególne stanowiska nie wymaga wycofywania autobusów.

Fotografia 1 prezentuje ustawienie autobusów według krawędzi piłowej przy stacji Landeck-Zams (Tyrol – Austria).

Ponieważ w polskich przepisach projektowych brak jest szczegółowych zasad wymiarowania piłowych krawędzi zatrzymania, prezentuje się tutaj wyciąg z wytycznych niemieckich [1]. Konkretne wymiary stanowisk i dróg manewrowych podano na rysunku 8. Należy podkreślić, że wymiary te są zgodne z ogólnymi zasadami trasowania korytarzy ruchu dla wykorzystywanych w Polsce autobusów, a w szczególności z minimalnymi promieniami skrętu.

Fot. 1. Przystanki autobusowe usytuowane przy krawędzi piłowej, Landeck-Zams (Austria)

Zastosowanie krawędzi piłowej pozwala pomieścić na przykład 12 stanowisk postojowych autobusów rozmieszczonych wokół wyspy o wymiarach około 120 na 20 metrów (Lubeka, Niemcy) [1]. Sytuowanie takiej liczby stanowisk wzdłuż prostej krawędzi zatrzymania wymagałoby ponad 300 metrów. Taki mniej więcej dystans dzieliłby wtedy skrajne stanowiska. Kumulacja stanowisk na zwartej wyspie pozwala wyposażyć ją w wygodne miejsca oczekiwania, kiosk i małą gastronomię oraz zadaszyć całą przestrzeń dla podróżnych. Tak jest w przytoczonym przykładzie z Lubeki, gdzie z węzła korzysta dziennie około 30 tys. pasażerów [1].



A [m]	Y [m]	F [m]
4,0	2,1	6,45
5,0	2,0	6,33
6,0	1,9	6,25
7,0	1,8	6,20

Rys.8. Podstawowe parametry krawędzi zatrzymań dla stanowisk postojowych autobusów (opracowanie własne na podstawie)

Literatura

1. *Empfehlungen fur Planung, Bau und Betrieb von Busbahnhofen, Forschungsgeselschaft fur Strassen- und Verkehrswesen*, Koln 1994.
2. Piątkowski S., *Projekt dworca autobusowego przy stacji kolejowej w Siechnicach*, Praca Dyplomowa, Politechnika Wrocławska Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego 2005.
3. *Verkehrliche Gestaltung von Vernupfungspunkten offentlicher Verkehrsmittel*, Alba Buchverlag, Dusseldorf 1981.

Zofia Bryniarska[1]
Wiesław Starowicz[2]

WYKORZYSTANIE PRZYSTANKÓW SIECI KOMUNIKACJI AUTOBUSOWEJ W KRAKOWIE

W grudniowym numerze TMiR Autorzy dokonali analizy wykorzystania przystanków krakowskiej sieci tramwajowej. W niniejszym artykule dokonano analizy sieci komunikacji autobusowej, jej dostępności oraz wykorzystania przystanków mierzonych liczbą pasażerów wsiadających i wysiadających. Szczegółowo przeanalizowano przystanek Nowy Kleparz, z którego korzysta największa liczba pasażerów.

Wprowadzenie

Komunikacja autobusowa w Krakowie i innych miastach nie ma tak długiej historii jak komunikacja tramwajowa, ale w większości miast, od najmniejszych do największych, ma obecnie podstawowe znaczenie w zaspokajaniu potrzeb przewozowych mieszkańców. Rosnąca rola przewozów autobusowych wynika przede wszystkim z dużej elastyczności transportu drogowego związanej z wymaganiami i możliwościami technicznymi zarówno infrastruktury, jak i suprastruktury. Drogi, po których poruszają się pojazdy publicznego transportu zbiorowego, to najczęściej drogi i ulice wykorzystywane powszechnie przez pojazdy drogowe. Nie wymagają one specjalnych udogodnień, chociaż powinny mieć parametry pozwalające na przejazd i manewry autobusów, a dodatkowe wyposażenie związane jest z organizowaniem przystanków, czyli miejsc dla obsługi pasażerów wsiadających i wysiadających do pojazdów oraz przystanków końcowych, na których jest możliwe zawracanie pojazdów, oczekiwanie na odjazd w przeciwnym kierunku i obsługę techniczną pojazdu. Rozwiązania techniczne w budowie pojazdów pozwalają na wykorzystanie autobusów o zróżnicowanych zdolnościach przewozowych od midibusów o pojemności nominalnej 20–25 osób do autobusów przegubowych o pojemności 170–180 osób.

Komunikacja autobusowa pojawia się jako pierwsza forma zaspokojenia potrzeb przewozowych mieszkańców. W miarę rosnących potrzeb zwiększana jest częstotliwość kursowania i wielkość wykorzystywanych pojazdów. Aby ułatwić przejazd pojazdów po zatłoczonych drogach, wprowadzane są różnego rodzaju udogodnienia nazywane ogólnie priorytetami dla środków publicznego transportu zbiorowego, z których najskuteczniejszymi okazują się wydzielone pasy dla autobusów lub pasy tramwajowo-autobusowe. W ramach działań proekologicznych zaczęto stosować katalizatory, paliwo ekologiczne propan–butan i gaz ziemny do napędu silników oraz nowe generacje silników spełniające wymogi norm EURO 3 i EURO 4.

Charakterystyka sieci komunikacji autobusowej

Pierwsze linie komunikacji autobusowej w Krakowie utworzono w 1927 roku. Miały one charakter uzupełniający w stosunku do linii komunikacji tramwajowej, a autobusy kursowały w relacjach: Barbakan – Prądnik Czerwony, Rynek Podgórski – Borek Fałęcki, Podgórze – Prokocim. W okresie powojennym stopniowo odbudowywano tabor, zaplecze techniczne i wraz z rozwojem terytorialnym miasta zwiększano liczbę i długość linii autobusowych. Dopiero w 1967 roku zmieniono przebieg tras autobusów tak, aby omijały Rynek Główny. Rozbudowano również sieć połączeń z okolicznymi miejscowościami w postaci podmiejskich linii strefowych. Na terenie miasta linie autobusowe docierają do obszarów o różnym stopniu i charakterze zagospodarowania oraz zapewniają obsługę komunikacyjną mieszkańców zarówno w nowo powstających osiedlach mieszkaniowych, jak i w miejscach, gdzie rozwija się działalność gospodarcza i przemysłowa. Tradycyjnie również stanowią podstawowy środek transportu w obszarach o małej gęstości zaludnienia. Charakterystykę wielkości miasta i sieci komunikacji autobusowej przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Charakterystyka wielkości Krakowa i sieci komunikacji autobusowej w 2011 r.

Parametr	Wielkość
Powierzchnia miasta [km^2]	326,8
Liczba ludności	756 183
Gęstość zaludnienia [osób/km^2]	2 314
Sieć dróg [km]	1 100
Długość sieci komunikacji autobusowej w granicach administracyjnych miasta [km]	487,0
Liczba przystanków	640

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i ZIKiT

[1] Dr inż., Zakład Ekonomiki i Organizacji Transportu, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska, z_bryn@pk.edu.pl

[2] Prof. PK dr hab. inż., Zakład Ekonomiki i Organizacji Transportu, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska, wstar@pk.edu.pl

Kraków jest obecnie drugim w Polsce miastem pod względem zajmowanej powierzchni i liczby stałych mieszkańców. Miasto zajmuje powierzchnię 326,8 km^2, a średnia gęstość zaludnienia wynosi 2314 osób/km^2. Gęstość zaludnienia w dzielnicach Krakowa jest bardzo zróżnicowana i waha się od 710 osób/km^2 (tereny dzielnicy Zwierzyniec i strefy ochronnej kombinatu metalurgicznego) do ponad 14 tysięcy osób/km^2 w dzielnicach o dużym zagęszczeniu osiedli mieszkaniowych i o wysokiej zabudowie (Bieńczyce).

Sieć komunikacji autobusowej w granicach administracyjnych miasta ma długość około 487 kilometrów i jest na niej zlokalizowanych 640 przystanków. Z reguły, z przystanków autobusowych można odjeżdżać w dwu przeciwnych kierunkach. Większość przystanków autobusowych (363) stanowią przystanki dwukierunkowe. Odjazdy w 3 kierunkach są możliwe w 114 punktach sieci autobusowej, w czterech kierunkach – w 61 punktach, a w 23 punktach – w 5 do 8 kierunkach. Punkty początkowe tras komunikacji autobusowej zlokalizowane są na 78 przystankach, które pełnią funkcję pętli końcowej do zawracania i zmiany kierunku jazdy autobusów. Największa liczba miejskich linii autobusowych rozpoczyna swoje trasy na przystanku Kombinat (8 linii) oraz na przystankach al. Przyjaźni, Borek Fałęcki i Łagiewniki (po 5 linii). Najczęściej na przystanku pętli rozpoczyna i kończy trasę tylko jedna linia (42 przystanki).

Do oceny stopnia obsługi komunikacyjnej obszaru miasta można stosować wskaźnik zagospodarowania komunikacyjnego dróg, który określa, jaki jest udział dróg, po których odbywa się transport autobusami miejskimi w stosunku do łącznej długości dróg w granicach administracyjnych miasta[3]. W 2011 roku wskaźnik ten w Krakowie dla komunikacji autobusowej w mieście osiągnął wartość 0,44 i oznacza, że trasy autobusów przebiegają po 44% długości dróg układu podstawowego miasta, do których zostały zaliczone drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne na terenie miasta.

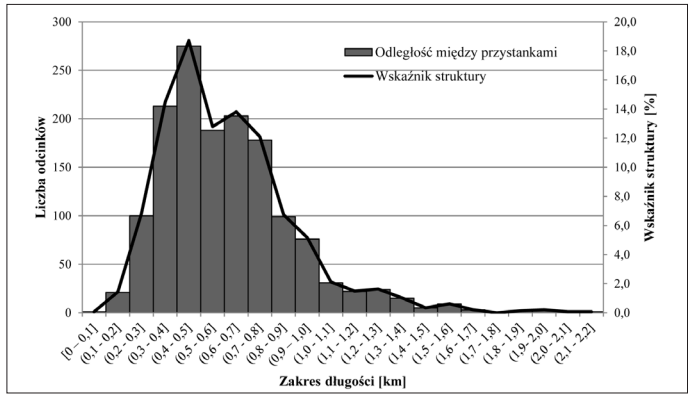
Rozmieszczenie przystanków autobusowych powinno zapewniać pasażerom dogodne dojście z obszaru obsługiwanego przez komunikację autobusową i ewentualne przesiadki z innych systemów komunikacji. Rekomendowana średnia odległość między przystankami autobusowymi[4] wynosi 0,4–0,6 kilometra, natomiast prace prowadzone w ramach Systemu Analiz Samorządowych pokazują[5], że średnie odległości między przystankami wynosiły w 2005 rokuod 0,5 do 0,6 kilometra, a nieco większe odległości, do 0,7 kilometra, występują w miastach do 50 tysięcy mieszkańców.

Odcinki między przystankami sieci miejskiej komunikacji autobusowej w Krakowie mają zróżnicowane długości (tabela 2 i rys. 1). Średnia długość odcinka wynosi 615 metrów i jest o około 80 metrów dłuższa od średniej odległości między przystankami tramwajowymi[6]. Połowa spośród wszystkich odcinków ma długość nie większą niż 740 metrów i nie mniejszą niż 430 metrów. Najczęściej (ponad 18%) odcinków ma długość wynoszącą od 400 do 500 metrów. Odcinki międzyprzystankowe o największej długości znajdują się między przystankami położonymi na obrzeżach miasta, na obszarach o niskiej gęstości zaludnienia. Najdłuższe odcinki o długości ponad 2 kilometrów znajdują się między przystankami rondo Ofiar Katynia – Jasnogórska i Tischnera – Powstańców Wielkopolskich.

Tabela 1

Charakterystyka długości odcinków między przystankami sieci komunikacji autobusowej w 2011 r.

Długość odcinka międzyprzystankowego [km]	Linie miejskie		Linie przyspieszone	
	Liczba odcinków międzyprzystankowych	Wskaźnik struktury[%]	Liczba odcinków międzyprzystankowych	Wskaźnik struktury[%]
więcej niż 1,6	11	0,68	10	10,87
(1,5 – 1,6]	9	0,61	7	7,61
(1,4 – 1,5]	5	0,34	2	2,17
(1,3 – 1,4]	15	1,02	6	6,52
(1,2 – 1,3]	24	1,63	9	9,78
(1,1 – 1,2]	22	1,50	5	5,43
(1,0 – 1,1]	31	2,11	11	11,96
(0,9 – 1,0]	76	5,17	6	6,52
(0,8 – 0,9]	99	6,73	11	11,96
(0,7 – 0,8]	178	12,11	6	6,52
(0,6 – 0,7]	203	13,81	6	6,52
(0,5 – 0,6]	188	12,79	7	7,61
(0,4 – 0,5]	275	18,71	5	5,43
(0,3 – 0,4]	213	14,49	1	1,09
(0,2 – 0,3]	100	6,80	0	0,00
(0,1 – 0,2]	21	1,43	0	0,00
[0 – 0,1]	1	0,07	0	0,00
Suma	1470	100,00	92	100,00
Średnia długość	0,615		1,118	
Minimalna długość	0,100		0,370	
Maksymalna długość	2,150		3,070	
Kwartyl Q1	0,430		0,768	
Kwartyl Q3	0,740		1,045	



Rys. 1. Histogram długości i struktura procentowa odcinków międzyprzystankami sieci komunikacji autobusowej

[3] Bryniarska Z., Starowicz W.,*Wyniki badań systemów publicznego transportu zbiorowego w wybranych miastach*, seria Monografie nr 19, Wydawnictwo SITK RP Oddział w Krakowie, 2010, s. 67.

[4] Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyt Naukowo-Techniczny nr 71, Seria Monografie SITK RP, Kraków 1999, s. 221, *Transport miejski. Ekonomika i organizacja,* red. Wyszomirski O., Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 37.

[5] Zych F.,*Transport w miastach – problemy modernizacji, osiągnięcia miast i oceny odbiorców usług transportowych*, Związek Miast Polskich, Katowice 2010, s. 36, Zych F., *SAS-Transport miejski 2008*, Związek Miast Polskich, Katowice 2009, s. 26, oraz Zych F., *SAS-Transport miejski w latach 1999–2005*, Związek Miast Polskich, Katowice 2005, s. 20.

[6] Bryniarska Z., Starowicz W., *Wykorzystanie przystanków sieci komunikacji tramwajowej* w Krakowie, „Transport Miejski i Regionalny", 2011, nr 12, s. 27–32.

Odcinki między przystankami linii przyspieszonych na terenie miasta są przeciętnie niemal dwa razy dłuższe niż linii miejskich. Ich średnia długość wynosi 1,118 kilometra. Najkrótsze odcinki mają długość 370 metrów, a najdłuższe nieco ponad 3 kilometra, zaledwie 25% odcinków ma długość większą od 1,045 kilometra i również 25% odcinków ma długość mniejszą od 0,768 kilometra.

Dostępność przestrzenna i demograficzna sieci komunikacji autobusowej

Dla oceny poziomu dostępności przestrzennej i demograficznej infrastruktury transportowej stosowane są wskaźniki gęstości geograficznej i demograficznej[7]. We wskaźnikach gęstości geograficznej określa się nasycenie obszaru siecią transportową wyrażoną w postaci jej długości lub liczby przystanków komunikacyjnych przypadająca na każdy 1 km^2 powierzchni miasta. Natomiast wskaźniki gęstości demograficznej infrastruktury transportowej określają wielkość sieci transportowej wyrażonej w postaci długości jej tras lub liczby przystanków komunikacyjnych przypadającą na 10 tys. mieszkańców.

Tabela 3

Wskaźniki gęstości sieci komunikacji autobusowej w Krakowie		
Wskaźnik gęstości	**Dla sieci autobusowej**	**Dla przystanków**
Długość sieci lub liczba przystanków przypadająca na jeden km^2 powierzchni miasta	1,49 [km/km^2]	1,96 [przyst/km^2]
Długość sieci autobusowej lub liczba przystanków przypadająca na 10 tys. mieszkańców	6,44 [km/10 000 mieszkańców]	8,46 [przyst/10 000 mieszkańców]

Źródło: opracowanie własne

Standardy obsługi w miejskim transporcie zbiorowym zalecane dla warunków polskich[8] określają, że wskaźnik gęstości geograficznej sieci publicznego transportu zbiorowego dla miasta powinien wynosić średnio około 2–2,5 km/km^2, a dla śródmieścia w dużym mieście do 3,5 km/km^2. Prace prowadzone w ramach Systemu Analiz Samorządowych wskazują, że średnia gęstość sieci autobusowych[9] w miastach zrzeszonych w Związku Miast Polskich wynosi w latach 2005–2009 około 1,2do 1,6 km/km^2.Wartość gęstości sieci komunikacji autobusowej w Krakowie wynosząca 1,49 km/km^2 jest nieco wyższa niż średnia dla dużych miast (powyżej 200 tys. mieszkańców).

Wartość wskaźnika gęstości geograficznej przystanków autobusowych oznacza, że średnio 2 przystanki autobusowe znajdują się na 1 km^2 powierzchni miasta (tabela 3). Gęstość geograficzna przystanków komunikacji autobusowej jest blisko 4 razy większa niż gęstość przystanków komunikacji tramwajowej. Wskaźnik gęstości demograficznej sieci komunikacji autobusowej pokazuje, że na 10 tys. mieszkańców przypada 6,4 kilometra sieci i ponad 8 przystanków autobusowych. Oba wskaźniki gęstości geograficznej i demograficznej, zarówno sieci, jak i przystanków wyraźnie pokazują, że dostępność komunikacji autobusowej na terenie miasta jest wyraźnie większa niż komunikacji tramwajowej.

Innym sposobem oceny dostępności sieci transportowej jest wykorzystanie jako wskaźników dostępności przestrzennej i demograficznej wskaźników obszaru ciążenia lub wskaźników zaludnienia[10]. W przeciwieństwie do wskaźników gęstości geograficznej we wskaźnikach obszaru ciążenia oznaczana jest średnia wielkość powierzchni przypadająca na każdy kilometr sieci lub każdy przystanek komunikacji autobusowej.

W Krakowie do każdego kilometra sieci autobusowej ciąży przeciętnie obszar wielkości 0,67 km^2, a do każdego przystanku obszar o wielkości 0,51 km^2. Wskaźnik zaludnienia pokazuje, że przy równomiernym rozmieszczeniu na każdy kilometr sieci autobusowej przypada 1553 mieszkańców, a na każdy przystanek ponad 1182 mieszkańców (tabela 4).

Tabela 4

Wskaźniki obszaru ciążenia i zaludnienia sieci komunikacji autobusowej w Krakowie		
Wskaźnik	**Dla sieci autobusowej**	**Dla przystanków**
Średnia wielkość powierzchni przypadająca na kilometr sieci autobusowej lub przystanek	0,67 [km^2/km]	0,51 [km^2/przyst.]
Średnia liczba mieszkańców przypadająca na jednostkę długości sieci lub przystanek komunikacji autobusowej	1553 [mieszkańcy/km]	1182 [mieszkańcy/przyst.]

Źródło: opracowanie własne

Wykorzystanie przystanków sieci komunikacji autobusowej

Wykorzystanie przystanków publicznego transportu zbiorowego można charakteryzować liczbą pasażerów wsiadających, wysiadających lub odjeżdżających z przystanku. Dla oceny wielkości zadań przewozowych wykonywanych na przystankach autobusowych w Krakowie zostaną wykorzystane dane z pomiarów napełnienia linii autobusowych przeprowadzonych przez SITK RP na zlecenie ZIKiT w dniu roboczym, głównie w latach 2009–2011.

Rozkład liczby pasażerów wsiadających na wszystkich przystankach autobusowych przedstawiono w tabeli 5 i na rysunkach 2 i 3. Rozkład ten, podobnie jak w przypadku sieci komunikacji tramwajowej, nie jest rozkładem równomiernym. Tylko w jednym węźle przystankowym (Nowy Kleparz) liczba pasażerów wsiadających przekracza 19 tysięcy osób. Na kolejnych pięciu przystankach wsiada w ciągu dnia roboczego łącznie prawie 62 tysiące pasażerów, czyli około 11% pasażerów korzystających z komunikacji autobusowej. Ponad ¼ pasażerów komunikacji wsiada na 87 przystankach, na których w ciągu doby wsiada od 1000 do 3000 pasażerów. Stanowią one około 13% liczby przystanków i obsługują 27,5% pasażerów komunikacji autobusowej w mieście. Jednak największą

[7] Bryniarska Z., Starowicz W., *Wyniki badań systemów publicznego transportu zbiorowego w wybranych miastach*, seria Monografie, nr 19, Wydawnictwo SITK RP Oddział w Krakowie, 2010, s. 70, 77.

[8] Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej,* Zeszyt Naukowo–Techniczny nr 71, Seria Monografie SITK RP, Kraków 1999, s. 221.

[9] Zych F., *SAS–Transport miejski 2008*, Związek Miast Polskich, Katowice 2009, s. 25.

[10] Bryniarska Z., Starowicz W.,*Wyniki badań systemów publicznego transportu zbiorowego w wybranych miastach*, seria Monografie, nr 19, Wydawnictwo SITK RP Oddział w Krakowie, 2010, s. 73, 80.

grupę przystanków (23,7%) stanowią przystanki o najmniejszej liczbie wsiadających, nieprzekraczającej 50 osób w ciągu doby. Należą do niej 153 przystanki. W ciągu dnia obsługują one zaledwie 3,8 tysiąca pasażerów (0,68%). Przystanki, na których w ciągu doby wsiada nie więcej niż 200 osób, stanowią ponad 51% wszystkich przystanków komunikacji autobusowej. Obsługują one zaledwie około 23 tysiące pasażerów, czyli 4,1% wszystkich pasażerów komunikacji autobusowej.

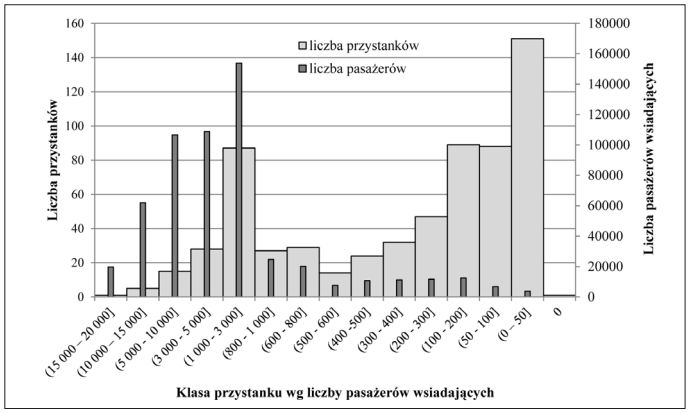
Wśród przystanków autobusowych o największej liczbie wsiadających należy wymienić kolejno przystanki: Nowy Kleparz, Most Grunwaldzki, Cracovia, Dworzec Główny Zachód (Galeria), Czarnowiejska, Plac Inwalidów, Borek Fałęcki, Wiślicka, Rondo Mogilskie i Rondo Matecznego.

Tabela 5

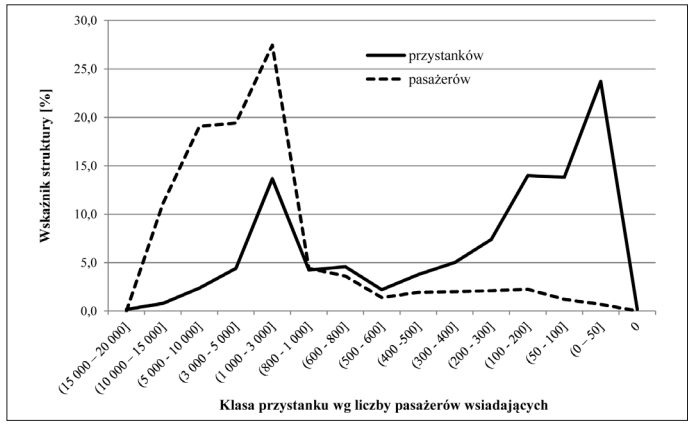
Rozkład liczby pasażerów wsiadających na przystankach sieci komunikacji autobusowej w Krakowie

Klasa przystanku wg liczby pasażerów wsiadających	Liczba przystanków	Wskaźnik struktury liczby przystanków [%]	Liczba pasażerów wsiadających na przystankach danej klasy	Wskaźnik struktury liczby pasażerów danej klasy przystanków [%]	Średnia liczba pasażerów wsiadających na przystankach danej klasy
(15 000 – 20 000]	1	0,16	19 767	3,53	19 767
(10 000 – 15 000]	5	0,78	61 997	11,07	12 399
(5 000 – 10 000]	15	2,35	106 687	19,05	7 112
(3 000 – 5 000]	28	4,39	108 749	19,41	3 884
(1 000 – 3 000]	87	13,64	153 764	27,45	1 767
(800 – 1 000]	27	4,23	24 679	4,41	914
(600 – 800]	29	4,55	20 123	3,59	694
(500 – 600]	14	2,19	7 684	1,37	549
(400 – 500]	24	3,76	10 791	1,93	450
(300 – 400]	32	5,02	11 230	2,00	351
(200 – 300]	47	7,37	11 665	2,08	248
(100 – 200]	89	13,95	12 489	2,23	140
(50 – 100]	88	13,79	6 688	1,19	76
(0 – 50]	153	23,67	3 828	0,68	25
0	1	0,16	0	0,00	0
Suma	**640**	**100,00**	**560 141**	**100,00**	
Średnia			878,0		
Mediana			178		
Kwartyl Q1			57		
Kwartyl Q3			835		

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i przystanków sieci komunikacji autobusowej



Rys. 3. Struktura procentowa liczby pasażerów wsiadających i przystanków sieci komunikacji autobusowej

Rozkład liczby pasażerów wysiadających na wszystkich przystankach autobusowych przedstawiono w tabeli 6 i na rysunkach 4 i 5. Rozkład ten, podobnie jak rozkład pasażerów wsiadających na przystankach, nie jest rozkładem równomiernym. Przystanki, na których wysiada najwięcej pasażerów są wykorzystywane w podobnym stopniu jak przystanki dla wsiadających. Na przystanku o największej liczbie pasażerów (Nowy Kleparz) wysiada ponad 19,8 tysiąca osób w ciągu dnia. Na kolejnych czterech największych przystankach wysiada średnio w ciągu doby prawie 12 tysięcy osób. Największą grupę przystanków o stosunkowo dużej liczbie wysiadających (od 1 do 3 tysięcy pasażerów) stanowią 82 przystanki, które łącznie w ciągu dnia

Tabela 6

Rozkład liczby pasażerów wysiadających na przystankach sieci komunikacji autobusowej w Krakowie

Klasa przystanku wg liczby pasażerów wysiadających	Liczba przystanków	Wskaźnik struktury liczby przystanków [%]	Liczba pasażerów wysiadających na przystankach danej klasy	Wskaźnik struktury liczby pasażerów danej klasy przystanków [%]	Średnia liczba pasażerów wysiadających na przystankach danej klasy
(15 000 – 20 000]	1	0,16	19767	3,53	19 767
(10 000 – 15 000]	4	0,63	47 562	8,50	11 891
(5 000 – 10 000]	16	2,51	114 125	20,39	7 133
(3 000 – 5 000]	32	5,02	122 139	21,82	3 817
(1 000 – 3 000]	82	12,85	140 692	25,13	1 716
(800 – 1 000]	31	4,86	27 739	4,96	895
(600 – 800]	29	4,55	19 692	3,52	679
(500 – 600]	14	2,19	7 639	1,36	546
(400 – 500]	34	5,33	15 377	2,75	452
(300 – 400]	31	4,86	10 556	1,89	341
(200 – 300]	49	7,68	11 852	2,12	242
(100 – 200]	87	13,64	12 490	2,23	144
(50 – 100]	91	14,26	6 840	1,22	75
(0 – 50]	138	21,32	3 310	0,59	24
0	1	0,16	0	0,00	0
Suma	**640**	**100,00**	**559 780**	**100,00**	
Średnia			877,4		
Mediana			207		
Kwartyl Q1			64		
Kwartyl Q3			840		

Źródło: opracowanie własne

obsługują około 25% pasażerów komunikacji autobusowej w mieście. Podobnie jak w przypadku oceny ze względu na liczbę pasażerów wsiadających, przystanki, na których wysiada w ciągu doby mniej niż 200 osób, stanowią prawie 50% wszystkich przystanków autobusowych w mieście, a liczba pasażerów na nich wysiadających wynosi około 4% wszystkich pasażerów komunikacji autobusowej.

Wśród przystanków autobusowych o największej liczbie wysiadających należy wymienić kolejno przystanki: Nowy Kleparz, Most Grunwaldzki, Cracovia, Czarnowiejska, Plac Inwalidów, Dworzec Główny Zachód (Galeria), Wiślicka, Borek Fałęcki, Rondo Mogilskie i Jubilat.

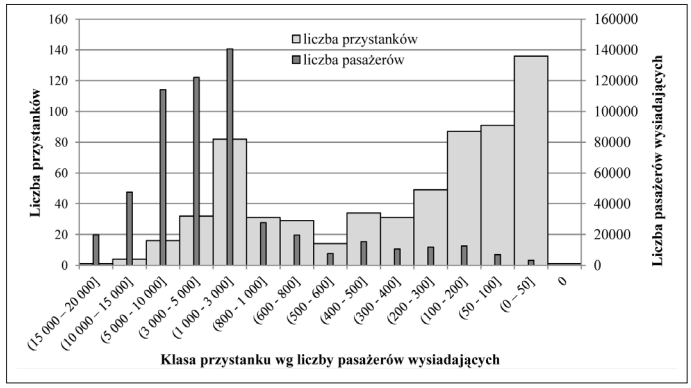
Jednym z elementów charakterystyki liczby pasażerów korzystających z komunikacji autobusowej w mieście jest rozkład liczby pasażerów wsiadających na wszystkich przystankach autobusowych w kolejnych godzinach doby, przedstawiony na rysunku 6. Można zauważyć, że zarówno w okresie szczytu porannego (jednogodzinnego), jak i w okresie szczytu popołudniowego (trzygodzinnego) udziały godzinne przewozów są znacznie większe niż w okresach poprzedzających lub następnych. Ponadto okres międzyszczytowy charakteryzuje się znacznie głębszym spadkiem przewozów niż w komunikacji tramwajowej.

Charakterystyka przystanku o największej liczbie obsługiwanych pasażerów – Nowy Kleparz

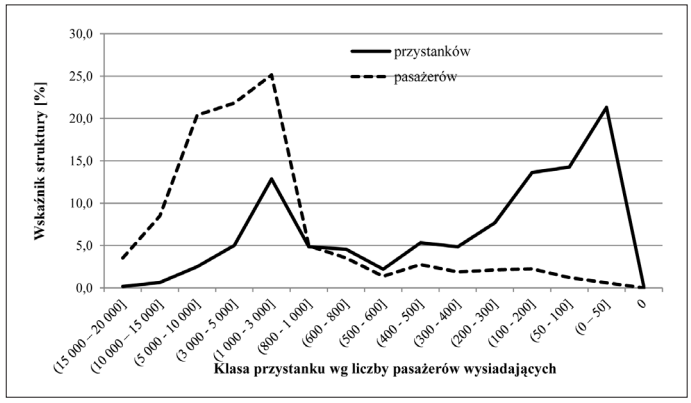
Przystanki, które w dniu roboczym obsługują największą liczbę pasażerów, są zlokalizowane w większości na tzw. drugiej obwodnicy miasta,wzdłuż ważnego ciągu komunikacyjnego, jaki tworzą Aleje Trzech Wieszczów. Do każdego z tych przystanków przylegają co najmniej trzy lub cztery odcinki prowadzące w różnych kierunkach. Zatem pełnią one funkcję węzłów przesiadkowych w komunikacji autobusowej, a często również i tramwajowej.

Węzeł przesiadkowy Nowy Kleparz jest położony na drugiej obwodnicy. Jest przystankiem, w którym zbiegają się linie autobusowe z pięciu kierunków – z przystanków: Grottgera, Wrocławska, Bratysławska, Biskupa Prandoty i Politechnika. Dobowe potoki pasażerów na odcinkach przyległych do przystanku Nowy Kleparz przedstawiono na rysunku 7.

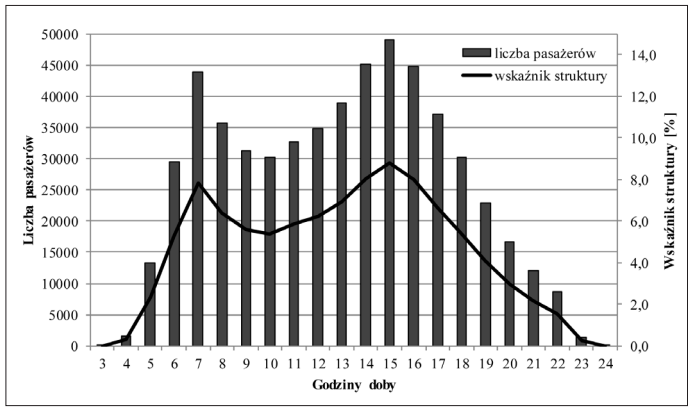
Najważniejsze znaczenie mają odcinki: Nowy Kleparz–Grottgera i Nowy Kleparz–Biskupa Prandoty, które są położone w ciągu Alei Trzech Wieszczów i stanowią ważne połączenie komunikacyjne obsługiwane wyłącznie przez komunikację autobusową. Należy podkreślić, że odcinki te należą do najbardziej obciążonych na sieci komunikacji autobusowej w Krakowie, a liczba pasażerów przejeżdżających w autobusach przekracza w kierunku przystanku Grottgera 22 tysiące, a w kierunku przystanku Biskupa Prandoty 14 tysięcy. Na odcinku Nowy Kleparz–Politechnika potok pasażerów jest nieco mniejszy i wynosi ponad 11 tys. osób, a na odcinku Nowy Kleparz–Bratysławska i Nowy Kleparz–Wrocławska w ciągu doby wynosi zaledwie odpowiednio około 9,7 tysiąca i 4,7 tysiąca osób.



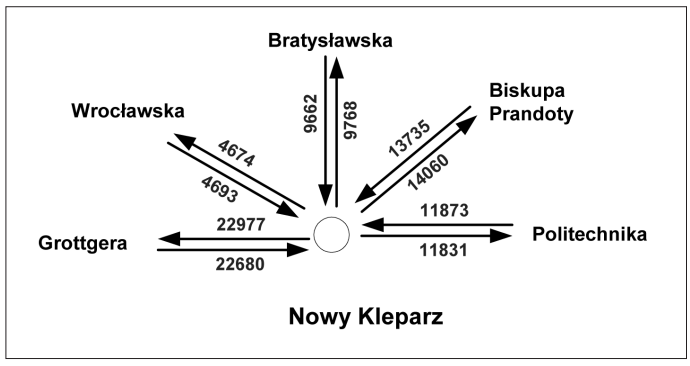
Rys. 4. Rozkład liczby pasażerów wysiadających i przystanków sieci komunikacji autobusowej



Rys. 5. Struktura procentowa liczby pasażerów wysiadających i przystanków sieci komunikacji autobusowej



Rys. 6. Rozkład liczby i struktury procentowej pasażerów wsiadających na przystankach autobusowych w mieście



Rys. 7. Dobowe potoki pasażerów na odcinkach przyległych do węzła przesiadkowego Nowy Kleparz

W godzinach od 5.00 do 11.00 liczba pasażerów wysiadających w węźle przesiadkowym Nowy Kleparz znacznie przekracza liczbę pasażerów wsiadających (rys. 8). W godzinach popołudniowych i wieczornych (11.00–15.00 i 17.00–23.00) dominują pasażerowie wsiadający do autobusów.

Porównanie liczby pasażerów wsiadających i wysiadających we wszystkich kierunkach do sąsiednich przystanków autobusowych zilustrowano na wykresach na kolejnych rysunkach 9 – 12 oraz w tabeli 7.

W godzinach porannych (6.00–9.00) i przedpołudniowych (9.00–14.00) liczba pasażerów wsiadających przekracza liczbę pasażerów wysiadających z kierunku przystanku Grottgera (rys. 9). W godzinach popołudniowych i wieczornych (14.00–24.00) obserwowana jest większa liczba pasażerów wysiadających niż wsiadających w tym kierunku.

Na odcinku w kierunku przystanku Politechnika (rys. 10) w ciągu całej doby liczba pasażerów wysiadających jest większa od liczby pasażerów wsiadających.

Na odcinku w kierunku ulicy Wrocławskiej (rys. 11) w ciągu całej doby liczba pasażerów wsiadających jest większa od liczby pasażerów wysiadających.

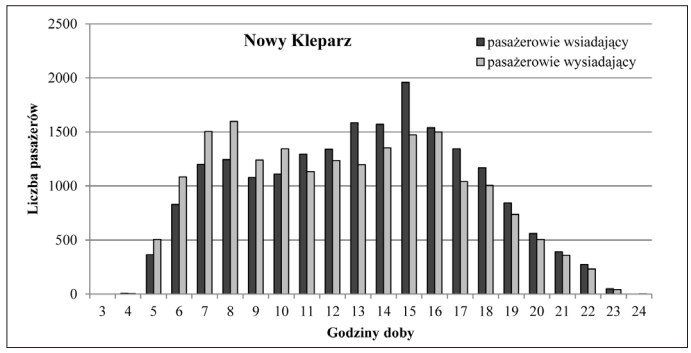
Na odcinku Nowy Kleparz–Bratysławska (rys. 12) w godzinach porannych (5.00–11.00) liczba pasażerów wysiadających jest zdecydowanie większa od liczby pasażerów wsiadających. W godzinach popołudniowych i wieczornych (13.00–23.00) sytuacja ulega zmianie i liczba pasażerów wsiadających zdecydowanie przekracza liczbę wysiadających.

Tabela 7

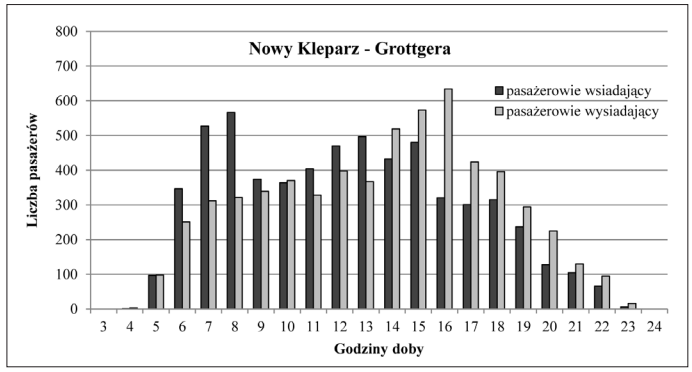
Udział procentowy pasażerów wsiadających i wysiadających na przystanku Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby

Godzina doby	Udział pasażerów wsiadających w stosunku do pasażerów odjeżdżających w kierunku [%]						Udział pasażerów wysiadających w stosunku do pasażerów przyjeżdżających z kierunku [%]					
	A	B	C	D	E	**Suma**	A	B	C	D	E	**Suma**
[4 –5)	16,7	3,0		77,8	0,0	**15,8**	21,4	12,5	0,0			**11,1**
[5 – 6)	24,7	15,6	57,4	61,5	34,1	**31,6**	35,5	26,0	21,1	54,3	35,5	**38,9**
[6 – 7)	25,5	13,6	46,6	49,5	19,3	**25,9**	32,9	20,9	31,1	41,9	26,3	**31,3**
[7 – 8)	23,1	10,5	42,7	49,0	24,2	**24,3**	28,5	15,8	15,5	47,2	23,3	**28,7**
[8 – 9)	25,9	13,5	35,0	67,4	20,5	**26,1**	27,9	22,6	22,4	48,8	25,4	**31,2**
[9 – 10)	21,7	15,2	41,7	67,6	25,9	**25,7**	28,8	21,3	16,1	43,8	22,7	**28,5**
[10 – 11)	23,9	14,4	41,9	58,4	23,8	**26,8**	32,0	21,1	20,2	47,9	23,7	**30,7**
[11 – 12)	27,0	16,2	39,0	65,0	26,1	**29,4**	24,4	19,5	18,9	42,9	24,5	**26,7**
[12 – 13)	30,9	16,6	31,2	62,3	24,2	**29,9**	26,6	21,4	19,6	46,4	24,6	**28,3**
[13 – 14)	31,1	17,8	31,2	60,3	29,7	**32,3**	23,2	19,6	23,6	47,6	25,5	**26,5**
[14 – 15)	28,9	13,7	34,3	60,0	26,9	**30,4**	27,1	21,0	17,2	43,0	24,3	**27,4**
[15 – 16)	29,9	15,5	33,0	67,8	28,6	**33,8**	27,4	20,5	20,5	40,2	29,2	**27,7**
[16 – 17)	23,4	17,2	38,3	58,4	25,9	**29,4**	29,2	22,0	19,5	42,6	29,5	**28,9**
[17 – 18)	30,5	15,2	29,4	59,4	29,5	**31,8**	25,0	21,4	12,7	38,7	31,1	**26,5**
[18 – 19)	26,9	12,4	22,4	55,7	27,2	**27,7**	25,3	17,8	15,4	43,0	25,2	**24,8**
[19 – 20)	27,3	10,2	25,6	58,7	26,1	**27,2**	26,8	15,8	13,6	37,6	27,2	**24,6**
[20 – 21)	20,6	10,6	15,8	48,9	25,3	**23,4**	22,8	13,0	17,8	36,4	25,6	**21,5**
[21 – 22)	23,5	9,2	18,1	47,2	28,0	**24,2**	25,4	15,4	12,8	38,3	22,8	**22,6**
[22 – 23)	22,2	8,4	21,5	39,8	19,9	**22,3**	18,0	14,1	29,5	40,0	24,8	**19,6**
[23 – 24)	21,4	8,4	11,1	69,0	10,0	**21,7**	26,7	4,9	20,8	28,0	34,4	**19,3**
[24 – 1)	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	100	0	**100**

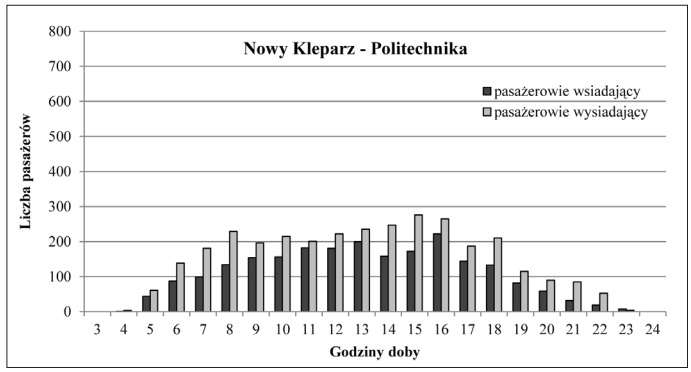
Legenda: kierunek A – Grottgera, B – Politechnika, C – Wrocławska, D – Bratysławska, E – Biskupa Prandoty
Źródło: opracowanie własne



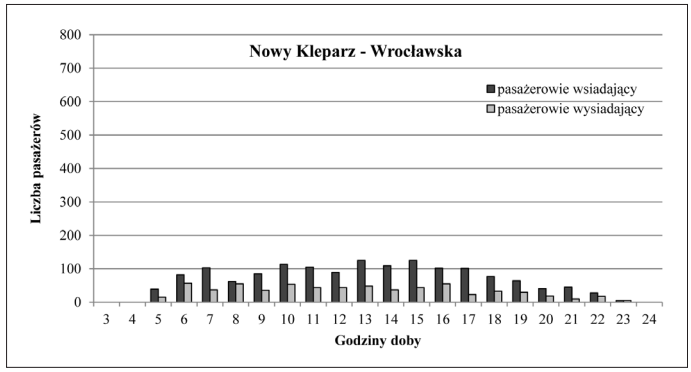
Rys. 8. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających na wszystkich przystankach węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby



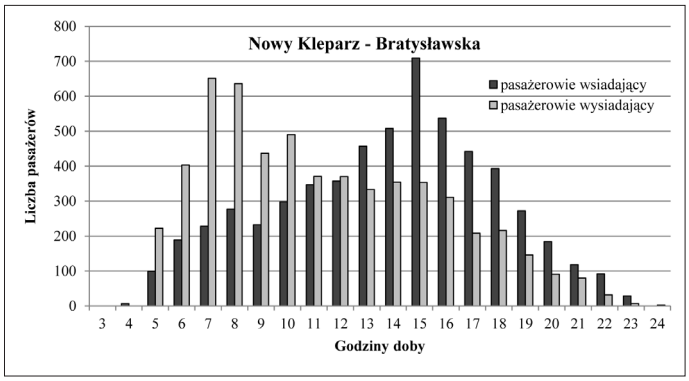
Rys. 9. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w kierunku przystanku Grottgera z węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby



Rys. 10. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w kierunku przystanku Politechnika z węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby



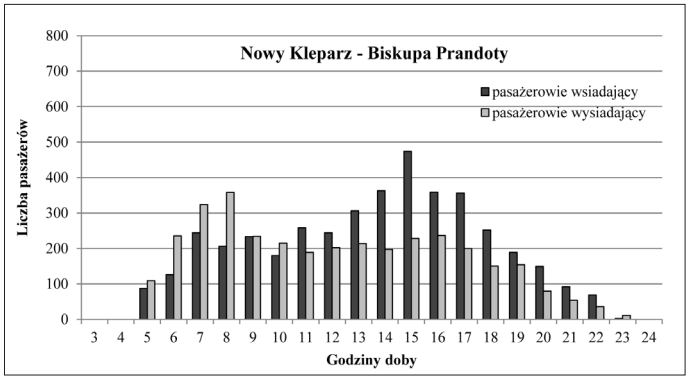
Rys. 11. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w kierunku ul. Wrocławskiej z węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby



Rys. 12. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w kierunku ul. Bratysławskiej z węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby

Na odcinku z przystanku Nowy Kleparz w kierunku przystanku Biskupa Prandoty (rys. 13) tylko w godzinach porannych (5.00–9.00) liczba pasażerów wysiadających jest większa od liczby pasażerów wsiadających. W pozostałych godzinach doby liczba pasażerów wsiadających jest większa od liczby pasażerów wysiadających z autobusów.

Na każdym przystanku węzła Nowy Kleparz następuje znaczna wymiana pasażerów. Udział pasażerów wsiadających do autobusów w stosunku do liczby pasażerów odjeżdżających w każdym kierunku realizowanym w tym węźle (tabela 7) wynosi, z wyjątkiem kierunku do przystanku Politechnika, od 20 do 30%, natomiast w kierunku ulicy Bratysławskiej w ciągu całej doby przekracza 50%.



Rys. 13. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w kierunku ul. Bratysławskiej z węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby

Udział pasażerów wysiadających w stosunku do pasażerów przyjeżdżających z kierunku przystanku Grottgera i Biskupa Prandoty stanowi od 25 do 35%, natomiast z kierunku ulicy Bratysławskiej jest znacznie większy i wynosi od 38 do 54%.

Liczbę autobusów przejeżdżających na odcinkach przyległych do węzła Nowy Kleparz oraz średnią godzinną częstotliwość autobusów przedstawiono w tabeli 8.

Największa liczba autobusów z węzła Nowy Kleparz odjeżdża w kierunku przystanku Grottgera. Częstotliwość kursowania autobusów wynosi w godzinach porannych (6.00–9.00) i popołudniowych (14.00–18.00) od 1,7 do 2,1 minuty. Duża liczba autobusów kursuje również w kierunku przystanków Bratysławska i Biskupa Prandoty.

Tabela 8

Liczba pociągów oraz średnia godzinna częstotliwość autobusów przejeżdżających na odcinkach przyległych do węzła Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby

Godzina doby	Liczba pociągów w kierunku					Częstotliwość [min] w kierunku				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
[4 –5)	2	1	0	3	1	30,0	60,0		20,0	60,0
[5 – 6)	22	14	5	25	12	2,7	4,3	12,0	2,4	5,0
[6 – 7)	30	22	9	28	19	2,0	2,7	6,7	2,1	3,2
[7 – 8)	30	19	9	26	19	2,0	3,2	6,7	2,3	3,2
[8 – 9)	35	28	8	27	22	1,7	2,1	7,5	2,2	2,7
[9 – 10)	25	20	6	18	14	2,4	3,0	10,0	3,3	4,3
[10 – 11)	25	20	5	21	14	2,4	3,0	12,0	2,9	4,3
[11 – 12)	22	18	6	22	14	2,7	3,3	10,0	2,7	4,3
[12 – 13)	24	16	5	21	14	2,5	3,8	12,0	2,9	4,3
[13 – 14)	26	22	7	26	15	2,3	2,7	8,6	2,3	4,0
[14 – 15)	28	23	9	29	20	2,1	2,6	6,7	2,1	3,0
[15 – 16)	32	19	9	27	24	1,9	3,2	6,7	2,2	2,5
[16 – 17)	28	26	8	30	20	2,1	2,3	7,5	2,0	3,0
[17 – 18)	28	22	9	24	19	2,1	2,7	6,7	2,5	3,2
[18 – 19)	25	23	8	22	14	2,4	2,6	7,5	2,7	4,3
[19 – 20)	25	18	4	18	15	2,4	3,3	15,0	3,3	4,0
[20 – 21)	21	17	4	18	12	2,9	3,5	15,0	3,3	5,0
[21 – 22)	19	15	4	17	13	3,2	4,0	15,0	3,5	4,6
[22 – 23)	17	13	4	15	12	3,5	4,6	15,0	4,0	5,0
[23 – 24)	2	6	2	5	2	30,0	10,0	30,0	12,0	30,0
[24 – 1)	0	0	0	0	0					

Legenda: kierunek A – Grottgera, B – Politechnika, C – Wrocławska, D – Bratysławska, E – Biskupa Prandoty

Źródło: opracowanie własne

Podsumowanie

Sieć autobusowa w Krakowie jest dostosowana do powierzchni miasta i liczby mieszkańców, a jej długość oraz liczba przystanków jest analogiczna do występujących w miastach o podobnej wielkości (np. Łodzi). Komunikacja autobusowa pełni rolę podstawowego środka transportu na wielu ciągach komunikacyjnych miasta, gdzie brak sieci komunikacji tramwajowej, a rolę uzupełniającą i dowozową tam, gdzie już istnieje komunikacja tramwajowa. Jej zaletą jest duża elastyczność pozwalająca dostosować przebieg tras linii komunikacyjnych i zdolność przewozową autobusów do aktualnych potrzeb mieszkańców obsługiwanego rejonu miasta.

Przystanki sieci autobusowej w Krakowie, podobnie jak sieci tramwajowej, nie są wykorzystywane równomiernie. Liczba pasażerów wsiadających na sześciu najbardziej obciążonych przystankach stanowi ponad 11% pasażerów wsiadających do wszystkich autobusów w ciągu doby. Natomiast na 49 najbardziej obciążonych przystankach wsiada ponad 53% wszystkich pasażerów komunikacji autobusowej. Świadomość znaczenia komunikacji autobusowej oraz roli przystanków, które są najczęściej wykorzystywane przez pasażerów, powinna pomóc w podejmowaniu korzystnych dla pasażerów, mieszkańców i turystów decyzji dotyczących rozwoju publicznego transportu zbiorowego w mieście.

Dokończenie tekstu na stronie 30

Adam Radzimski[1]

RUCH PIESZY I ROWEROWY JAKO ELEMENTY SYSTEMU ZRÓWNOWAŻONEGO TRANSPORTU MIEJSKIEGO W KOPENHADZE

Władze Kopenhagi od lat podejmują działania o charakterze proekologicznym, wśród których kluczową rolę odgrywają inwestycje w transport miejski. Wspierane są formy mobilności alternatywne wobec indywidualnej komunikacji samochodowej, w tym transport zbiorowy oraz car sharing (autor przedstawił te problemy w TMiR 12/2011). Jednakże znakiem rozpoznawczym duńskiej stolicy stały się przede wszystkim inwestycje w transport najbardziej przyjazny środowisku, czyli pieszy i rowerowy. Kopenhaga, tak jak większość miast Europy Zachodniej, borykała się w przeszłości z poważnym problemem kongestii. Stosunkowo wcześnie zainicjowano jednak zmiany w polityce transportowej, których pierwszym etapem było tworzenie stref pieszych w śródmieściu. W ślad za nimi poszły inwestycje w infrastrukturę rowerową, które okazały się na tyle skuteczne, że dziś połowa mieszkańców dojeżdża do pracy na rowerach. Oficjalny slogan używany przez władze miasta „*Copenhagen – city of cyclists*" (Kopenhaga – miasto rowerzystów), wydaje się zatem w tym przypadku w pełni uzasadniony. Oprócz inwestycji w infrastrukturę istotny wpływ na warunki poruszania się pieszych i rowerzystów po mieście ma także polityka parkingowa oraz inne regulacje ruchu samochodowego.

Miasto dla ludzi czy dla samochodów?

„Chodzenie to pierwsza czynność, której chce nauczyć się niemowlę i ostatnia czynność, z której starszy człowiek chce zrezygnować" – to słowa Johna Butchera, założyciela organizacji Walk21, inicjatora „Międzynarodowej karty na rzecz chodzenia" (International charter for walking), której sygnatariuszem zostało w 2008 roku miasto Kopenhaga. Wyrażają one tę podstawową prawdę, że poruszanie się na własnych nogach to czynność dla człowieka najbardziej naturalna. Niestety środowisko miejskie na skutek motoryzacji uległo w minionych dziesięcioleciach przekształceniom, które zniechęciły wiele osób, a niekiedy wręcz uniemożliwiły im przemieszczanie się pieszo. Takim miastem, w co z dzisiejszej perspektywy trudno uwierzyć, była w połowie minionego stulecia także Kopenhaga.

Płaskie ukształtowanie terenu i zwarta struktura zabudowy duńskiej stolicy stwarzają dobre warunki dla ruchu pieszego. Do spacerów zachęcają także liczne atrakcje turystyczne w śródmieściu oraz specjalność Kopenhagi, czyli nadwodne bulwary. Wszystko to jednak nie ma większego znaczenia, jeśli pieszy nie czuje się w przestrzeni miejskiej bezpiecznie i komfortowo. Na skutek prowadzonej w latach pięćdziesiątych polityki wspierania motoryzacji, wąskie ulice Kopenhagi zostały zablokowane przez korki, a place miejskie zajęte pod parkingi. Zwiększenie powierzchni dostępnej dla samochodów musiałoby się wiązać z ogromnymi kosztami, jednak władze miasta zdecydowały się na rozwiązanie tańsze i, jak okazało się z biegiem lat, skuteczniejsze. Było to jak na owe czasy posunięcie dość zaskakujące, gdyż wbrew głoszonym przez dużą część środowiska urbanistów poglądom, że „co dobre dla kierowców, to dobre dla miasta", postanowiono ograniczyć ruch samochodowy w śródmieściu, a odzyskaną w ten sposób przestrzeń przeznaczyć dla pieszych.

Osobą, która wywarła bardzo duży wpływ na zmiany w polityce transportowej Kopenhagi, jest profesor Jan Gehl, architekt i urbanista, autor wydanej niedawno w języku polskim (po 28 latach od wydania oryginalnego!) książki pt. *Życie między budynkami* [1]. W swojej pracy profesor Gehl wspomina, że szczególnie w pierwszych latach wprowadzanie zmian bynajmniej nie przebiegało bezproblemowo. Gdy w 1962 roku Strøget, główną ulicę handlową Kopenhagi, przekształcono w pierwszy w Skandynawii ciąg pieszy, nie brakowało głosów sceptyków twierdzących, że spędzanie czasu na wolnym powietrzu nie jest utartym zwyczajem w krajach północnoeuropejskich. „Odzyskiwanie" śródmieścia dla pieszych było jednak kontynuowane pomimo krytyki: w 1968 roku łączna powierzchnia deptaków w centrum Kopenhagi wynosiła 20 500 m^2, w 1986

[1] Dr, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, adrad@amu.edu.pl

roku było już ich 55 tys. m^2, a w 1995 roku 71 tys. m^2. Poza tym okazało się, że krytycy nie mieli racji, gdyż śródmiejskie ulice zapełniły się spacerowiczami. Jak zauważa profesor Gehl, w źle urządzonej przestrzeni publicznej ludzie ograniczają swój pobyt do minimum, natomiast dzięki odpowiedniemu jej ukształtowaniu rozwija się cały katalog zachowań społecznych. Potwierdzeniem tego jest chociażby fakt, iż sezon ogródków kawiarnianych trwa dziś w Kopenhadze o wiele dłużej niż przed kilkudziesięciu laty, mimo niezbyt sprzyjającego klimatu.

Jeśli ktoś ma wątpliwości co do opłacalności tworzenia stref pieszych, powinien odwiedzić wspomniany wcześniej Strøget (fot. 1). Jest to zwyczajowa nazwa ciągu ulic leżących między Placem Ratuszowym (Rådhuspladsen) a Nowym Rynkiem Królewskim (Kongens Nytorv). Cały ciąg, wraz z bocznymi odgałęzieniami, liczy około 4 kilometrów długości i jest uznawany za najdłuższy deptak w Europie. Przy Strøget zlokalizowany jest nie tylko duży sklep duńskiego producenta klocków LEGO, ale także liczne sklepy najlepszych światowych marek, które generują przychody podatkowe dla miasta. Można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że przynajmniej część z tych sklepów nie powstałaby, gdyby nie istniała strefa piesza. Ciekawostką jest, że na jednym ze skrzyżowań na Strøget zainstalowano sygnalizację świetlną dla pieszych odmierzającą czas do zmiany świateł.

Strefy wolne od samochodów to oczywiście istotny, lecz nie jedyny aspekt polityki przyjaznej dla pieszych. Newralgiczną kwestią jest zwłaszcza organizacja przejść przez jezdnię. Ustawienia sygnalizacji świetlnej potrafią bardzo ułatwić (względnie utrudnić) życie pieszym. W Kopenhadze stosuje się częste zmiany świateł, dzięki czemu czas oczekiwania trwa z reguły nie więcej niż minutę. Nie ma także potrzeby sygnalizowania zamiaru przejścia przez jezdnię specjalnym przyciskiem. Nie spotkamy także innych wątpliwych „ułatwień", charakterystycznych dla planowania z połowy minionego stulecia, takich jak przejścia podziemne. Warto zwrócić uwagę na generalnie wysoką kulturę jazdy wśród kierowców: na przejściach pozbawionych sygnalizacji, regułą jest ustępowanie pierwszeństwa. Blokowanie w jakikolwiek sposób przejścia chodnikiem jest karane mandatami (zakaz ten jest traktowany bardzo restrykcyjnie, stąd też np. obsługa w restauracjach przestrzega, aby nie pozostawiać na chodniku nawet wózków dziecięcych). Ogólne wrażenie, jakie odnosi w Kopenhadze osoba mająca codzienne doświadczenie poruszania się pieszo po dużym polskim mieście, jest zdecydowanie pozytywne. Jedyny minus, jaki można dostrzec, to chyba zbyt duże zwężenie chodników w niektórych miejscach, paradoksalnie na korzyść dróg rowerowych.

Fot. 1. Strøget, strefa piesza w centrum Kopenhagi (fot. Adam Radzimski)

Wśród pieszych poruszających się po ulicach na szczególną uwagę zasługują osoby o specjalnych wymaganiach, czyli osoby starsze, niepełnosprawne, a także poruszające się z wózkami dziecięcymi. Istotny z tego punktu widzenia jest fakt, że wszystkie stacje metra wyposażone są w windę (co np. nie jest standardem we wszystkich miastach niemieckich). Niestety, nawet w tak dobrze zaprojektowanym systemie zdarzają się „wąskie gardła": na jednej z głównych stacji Kongens Nytorv jest tylko jedna winda, a w razie jej awarii trzeba przemieścić się po schodach na głębokość trzech kondygnacji. Generalnie uznać można jednak Kopenhagę za miasto starające się wyjść naprzeciw potrzebom osób niepełnosprawnych, o czym świadczy chociażby taki szczegół, jak zamieszczona na stronie internetowej miasta mapa przystosowanych toalet.

Bywa, że problemy ruchu pieszego w niewielkim stopniu zaprzątają uwagę planistów i decydentów, którzy koncentrują się przede wszystkim na ruchu pojazdów. Problem ten z pewnością nie dotyczy jednak Kopenhagi, gdzie dąży się do tego, aby pieszych traktować jako pełnoprawnych uczestników ruchu. Dzięki wytrwałym działaniom osób takich jak Jan Gehl udało się stworzyć nie tylko dobre plany, ale też swego rodzaju kulturę przyjazną dla pieszych i rowerzystów. Władze miasta opracowały nawet specjalną strategię promowania ruchu pieszego pod hasłem „*More people to walk more*" (Aby więcej ludzi spacerowało więcej). Wychodząc z założenia, że mieszkańcy najlepiej wiedzą, co trzeba zmienić w ich otoczeniu, we współpracy z firmą doradczą profesora Gehla prowadzone są konsultacje lokalne w sprawie organizacji ruchu pieszego. Jak wykazały badania ankietowe, jest w tej dziedzinie jeszcze sporo do zrobienia, gdyż przeciętny mieszkaniec Kopenhagi spaceruje tylko przez 10 minut dziennie. Wśród powodów, które mogłyby skłonić do częstszego przemieszczania się na własnych nogach, ankietowani najczęściej wskazywali względy środowiskowe (więcej zieleni na ulicach, mniej zanieczyszczeń powietrza), a w dalszej kolejności ograniczenie ruchu samochodowego i prędkości jazdy. Stosunkowo rzadko natomiast wskazywano na kwestie, takie jak ułatwienie przejścia przez jezdnię i dostępność transportu publicznego, co sugeruje, że ankietowani generalnie pozytywnie oceniają sytuację pod tym względem [2]. W tabeli 1 zestawiono najważniejsze informacje charakteryzujące zrównoważony system transportowy Kopenhagi.

Tabela 1

Podstawowe informacje o zrównoważonym systemie transportowym Kopenhagi	
Liczba ludności	**540 tys. (miasto), 1,2 mln (aglomeracja)**
Infrastruktura rowerowa	346 km fizycznie wydzielonych dróg 23 km pasów rowerowych 42 km szlaków rowerowych w zieleni (green cycle routes) stojaki rowerowe na ulicach: 48 tys.
Strefy uspokojonego ruchu	Na większości ulic ograniczenie prędkości do 50 km/h. Od 2009 roku wprowadza się strefy z ograniczeniem prędkości do 40 km/h lub 30 km/h. W strefach mieszkalnych wprowadza się „rekomendowaną prędkość": 15, 30 lub 40 km/h. Statystyka długości ulic objętych strefami uspokojonego ruchu nie jest prowadzona.
Struktura podróży	Dojazdy do pracy lub szkoły (2010): ogółem/miasto: pieszo 7%/13% rower 35%/50% transport zbiorowy 32%/26% samochód 26%/13% Podróże ogółem, miasto (2009): pieszo 25% rower 30% transport zbiorowy 15% samochód 27% inne 2%
Współczynnik motoryzacji (2009)	228 samochodów osobowych na 1000 mieszkańców

Źródło: Copenhagen Bicycle Account 2010, Traffic in Copenhagen 2009, More people to walk more. Copenhagen Pedestrian Strategy, Urząd Miasta Kopenhaga.

Kopenhaga – miasto rowerzystów

Rowerzyści są dziś na tyle nieodłącznym elementem krajobrazu ulicznego Kopenhagi (fot. 2), że trudno wyobrazić sobie, aby mogło być inaczej. Mieszkańcy Danii są wprawdzie od pokoleń przyzwyczajeni do jazdy na rowerze, jednak oprócz tradycji dużą rolę odgrywa polityka transportowa, a ta nie zawsze była rowerzystom przychylna. Zacznijmy zatem od krótkiego rysu historycznego. Kopenhaga była jednym z pierwszych miast, do których w latach sześćdziesiątych XIX wieku dotarł nowy wynalazek – drewniany rower bez pedałów, zwany „koniem hobbystycznym", który stał się modną rozrywką klas wyższych. Dość szybko jednak nowa moda upowszechniła się także wśród pozostałych warstw społeczeństwa, czego wyrazem było utworzenie w 1905 roku Duńskiej Federacji Cyklistów. Równolegle tworzyły się zręby duńskiej szkoły designu rowerowego, a jedną z pierwszych popularnych konstrukcji był rower Mikaela Pedersena, do dziś uchodzący za klasyczny.

Począwszy od lat dwudziestych XX wieku rower stał się stałym elementem codziennego życia mieszkańców Kopenhagi, z czasem musiał jednak stawić czoło narastającej konkurencji ze strony samochodu. W pierwszych latach po II wojnie światowej rozwój motoryzacji został wprawdzie spowolniony przez zakaz importu aut, jednak już w latach pięćdziesiątych Kopenhaga nie różniła się wiele od innych, zakorkowanych miast zachodniej Europy. Dochodziło nawet do likwidowania dróg rowerowych, aby zrobić miejsce dla kierowców. Ten stan rzeczy zaczął ulegać zmianie, począwszy od lat siedemdziesiątych, kiedy to na skutek kryzysu energetycznego oraz narastającej kongestii władze miasta zmieniły swoje spojrzenie na kwestie transportowe. Pewną rolę odegrały także zapewne żywe wciąż wspomnienia ulic zapełnionych rowerzystami, jak też zakończone sukcesem utworzenie stref pieszych. Nowe podejście z początku przejawiało się w inicjatywach typu „niedziele bez samochodu", później natomiast, częściowo pod presją protestów mieszkańców, władze miasta podjęły zakrojone na dużą skalę inwestycje w infrastrukturę rowerową. Ten kierunek rozwoju jest w zasadzie kontynuowany do dnia dzisiejszego.

Fot. 2. Ruch rowerowy w centrum Kopenhagi (fot. Anna Radzimska)

Kopenhaga odznacza się ponadprzeciętnie wysokim udziałem ruchu rowerowego w strukturze dojazdów do pracy lub szkoły. Wskaźnik ten wzrósł z 30% w 1995 roku do 36% w 2004 roku, a od kilku lat utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie. W 2009 roku odnotowano najwyższy, jak do tej pory, wskaźnik dojazdów rowerem na poziomie 37%. Według opublikowanych w listopadzie 2011 roku danych za 2010 rok udział ruchu rowerowego nieznacznie się zmniejszył i wyniósł 35% [3]. Nie jest to jednak raczej oznaka odwrócenia dotychczasowego trendu, lecz zdarzenie jednorazowe, związane z niesprzyjającą zimową aurą na początku i końcu 2010 roku. Wszystkie wyżej przytoczone dane odnoszą się do osób dojeżdżających do Kopenhagi, niezależnie od ich miejsca zamieszkania. Natomiast wśród samych mieszkańców miasta udział dojeżdżających do pracy rowerem wyniósł w 2010 roku 50%. Celem zapisanym w strategii rozwoju transportu jest osiągnięcie takiego poziomu dla ogółu dojeżdżających do pracy do roku 2015 (wcześniej zakładano 40%) [4]. Warto uzupełnić, że 68% mieszkańców duńskiej stolicy korzysta z roweru przynajmniej raz w tygodniu, a zatem stwierdzenie, iż jest to zjawisko masowe, wydaje się w pełni uzasadnione.

Oprócz dojazdów do pracy, rowery są chętnie wykorzystywane do podróży w innych celach, np. rekreacyjnych czy na zakupy. W Kopenhadze nie jest niczym zaskakującym widok zapełnionego parkingu rowerowego przed centrum handlowym. Dzięki temu, że duża część klientów przyjeżdża rowerami lub transportem zbiorowym potrzebne jest znacznie mniej przestrzeni parkingowej. Przykładowo, położona przy stacji metra galeria handlowa Frederiksberg Centret o powierzchni sprzedaży 32 tys. m^2 ma 300 miejsc parkingowych dla samochodów, podczas gdy w centrach handlowych w Polsce spotyka się nawet kilkakrotnie wyższą liczbę miejsc w relacji do powierzchni sprzedaży (fot. 3).

Fot. 3. Rowery zaparkowane przed centrum handlowym (fot. Adam Radzimski)

Turystę odwiedzającego duńską stolicę zaskoczyć może właśnie masowość i uniwersalność zastosowań roweru. Każdego dnia rowerzyści przejeżdżają 1,2 miliona kilometrów, a na najbardziej uczęszczanych ulicach natężenie ruchu sięga 20 tys., a nawet 30 tys. rowerzystów w ciągu doby [5]. Przykład Kopenhagi obala dość rozpowszechniony stereotyp, że rower to środek transportu odpowiadający potrzebom dość wąskich grup użytkowników: głównie o niższych dochodach, a także tych, którzy traktują go jako element osobistego stylu. W Kopenhadze z roweru korzysta się niezależnie od statusu społeczno-zawodowego: jeżdżą zarówno robotnicy, studenci, jak i biznesmeni w garniturach czy politycy. Nie jest także problemem przewożenie małych dzieci, bowiem bardzo rozpowszechnione są rowery towarowe, wykorzystywane często jako swego rodzaju rowery „rodzinne" (fot. 4). Szacuje się, że co czwarta rodzina z co najmniej dwójką dzieci posiada tego typu rower [5], a najbardziej ruchliwymi ulicami przejeżdża od 140 do 670 rowerów towarowych na dobę [3].

Dlaczego mieszkańcy Kopenhagi tak chętnie korzystają z rowerów? Według odpowiedzi samych rowerzystów główne motywy to: szybkość (55%), wygoda (33%), dbałość o zdrowie (32%) oraz – dopiero w czwartej kolejności – niski koszt (29%) [6]. Pozwala to wyciągnąć wniosek, że rower nie jest traktowany po prostu jako tańszy zamiennik samochodu, ale szybki i wygodny środek transportu, dobrze przystosowany do środowiska miejskiego. Pewnym zaskoczeniem może być fakt, że wśród głównych motywów nie jest wymieniana troska o środowisko. Nie oznacza to bynajmniej, że mieszkańcy Kopenhagi odznaczają się niewielką świadomością ekologiczną. Można ich raczej określić mianem „ekopragmatyków", którzy łączą korzyści indywidualne z troską o dobro wspólne.

Fot. 4. Rower towarowy wykorzystywany jako „rodzinny" (fot. Adam Radzimski)

Co natomiast mogłoby stanowić zachętę do częstszej jazdy na rowerze? Pytanie to zadano zarówno osobom regularnie korzystającym z roweru, jak i pozostałym. Co interesujące, obydwie grupy udzieliły dość podobnych odpowiedzi, wskazując przede wszystkim na potrzebę zwiększenia przestrzeni na drogach rowerowych oraz poprawy zachowania zarówno kierowców, jak i rowerzystów. Co interesujące, zwłaszcza dla nie-rowerzystów ta ostatnia kwestia okazuje się bardzo kłopotliwa, wskazało ją bowiem aż 55% ankietowanych. Mniej istotne natomiast okazały się takie kwestie jak lepsza segregacja ruchu rowerowego i samochodowego, uprzywilejowanie rowerzystów na skrzyżowaniach oraz naprawa dziurawej nawierzchni, choć na problemy te zwracali częściej uwagę rowerzyści. Jak można przypuszczać, ankietowani wskazywali te odpowiedzi rzadziej nie dlatego, iż są to problemy nieistotne, lecz dlatego, że miasto podjęło szereg działań, aby poprawić sytuację w tym zakresie. Natomiast w kwestiach takich, jak zachowania użytkowników na drogach rowerowych, rola władz miejskich jest ograniczona. Wśród zachowań najbardziej irytujących u innych rowerzystów ankietowani wskazywali: brak sygnalizacji skrętu ręką, jazdę po niewłaściwej stronie drogi, przejeżdżanie na czerwonym świetle, prowadzenie rozmów przez telefon komórkowy oraz nieużywanie dzwonka [3].

Polityka rowerowa

O znaczeniu polityki rowerowej w Kopenhadze świadczy chociażby fakt, że wśród 11 celów sformułowanych w strategii rozwoju miasta do roku 2015 aż trzy odnoszą się do ruchu rowerowego. Dodajmy, że są to cele wymienione w pierwszej kolejności: zwiększenie do 50% udziału ruchu rowerowego w strukturze dojazdów do pracy, zmniejszenie o połowę liczby rowerzystów z poważnymi obrażeniami na skutek wypadków drogowych oraz zwiększenie do 80% odsetka rowerzystów deklarujących, że czują się bezpiecznie na ulicy [4]. Cele te są z powodzeniem realizowane, za wyjątkiem celu pierwszego. Udział ruchu rowerowego w strukturze dojazdów do pracy od lat dziewięćdziesiątych wykazywał wyraźny trend wzrostowy, natomiast w ostatnich latach nastąpiła pewna stagnacja. Władze miasta nie rezygnują z osiągnięcia tego celu, są jednak świadome, że będzie to wymagać dalej idących zmian w systemie transportowym, a w szczególności wprowadzenia opłaty kongestyjnej, o czym szerzej w dalszej części artykułu.

Fot. 5. Miejsca parkingowe separują drogę rowerową od jezdni (fot. Adam Radzimski)

Planowanie dróg rowerowych w Kopenhadze było tradycyjnie oparte na zasadzie maksymalnej separacji rowerzystów od kierowców samochodów. Stąd też często spotykanym rozwiązaniem jest sytuowanie pomiędzy drogą rowerową a jezdnią miejsc parkingowych (fot. 5), tak aby parkujące samochody zabezpieczały rowerzystów. W ostatnich latach zaobserwować można jednak nie tyle odejście, co pewne odstępstwo od tej zasady, bowiem większy nacisk kładzie się na poprawę widoczności niż na separację. Bardziej przychylnie podchodzi się do wytyczania pasów rowerowych, które w przeciwieństwie do dróg nie są wydzielone z jezdni fizycznie, a tylko specjalnym oznakowaniem. Pierwsze pasy wydzielono dopiero w 1998 roku, a ich długość jest wciąż znacznie mniejsza od długości dróg rowerowych, jednak z roku na rok zwiększa się. Atutem tego rozwiązania jest znacznie niższy koszt: według szacunków urzędu miasta, wybudowanie 1 kilometra wydzielonej drogi rowerowej to wydatek rzędu 8 milionów DKK[2], podczas gdy wyznaczenie 1 kilometra pasa rowerowego kosztuje około 0,5 miliona DKK. Więcej uwagi poświęca się także skrzyżowaniom, które są krytycznymi punktami zarówno pod względem bezpieczeństwa, jak i komfortu podróży.

Wydawać by się mogło, że w mieście o tak rozwiniętej sieci dróg rowerowych jak Kopenhaga nie ma już potrzeby dalszej jej rozbudowy. Jest to jednak wrażenie złudne, gdyż popyt wciąż przewyższa podaż, a wyrazem tego jest pojawienie się zjawiska kongestii na drogach rowerowych. Ta nietypowa kongestia rowerowa jest nieco żartobliwie traktowana jako powód do dumy dla miasta, lecz oczywiście problem traktowany jest jak najbardziej poważnie. Zatłoczenie dróg rowerowych wywołuje negatywne konsekwencje, przede wszystkim spadek prędkości jazdy, a przez to wydłużenie czasu podróży. Najwyższą od rozpoczęcia pomiarów (2002) średnią prędkość jazdy na rowerze odnotowano w 2008 roku: 16,2 km/h, natomiast w 2010 roku prędkość była nieznacznie wprawdzie, ale jednak mniejsza: 15,8 km/h [3]. Władze miasta oczywiście nie chcą, aby mieszkańcy zrezygnowali z jazdy na rowerze, dlatego stale rozbudowywana jest infrastruktura rowerowa. W latach 1996–2010 łączna długość sieci (dróg i pasów łącznie) wzrosła o ponad 20%. Ponadto drogi o największym natężeniu ruchu są poszerzane, np. na najbardziej ruchliwej ulicy Nørrebrogade (36 tys. rowerzystów dziennie) szerokość dróg rowerowych została podwojona.

O ile sami mieszkańcy Kopenhagi bardzo chętnie korzystają z roweru, o tyle mieszkańcy przedmieść w dojazdach do pracy znacznie częściej wybierają transport zbiorowy lub samochód. Dla wielu z nich barierę stanowi nie sama odległość, ale niespójność sieci dróg rowerowych. Dlatego długofalowym celem polityki rowerowej w Kopenhadze jest lepsza integracja sieci w obrębie aglomeracji. Aby zachęcić większą liczbę dojeżdżających do pracy do korzystania z roweru, planuje się budowę wysokiej jakości szlaków rowerowych o długości od 7 do 15 kilometrów, biegnących z centrum miasta na przedmieścia. Z myślą o stworzeniu takiej sieci miasto Kopenhaga zawiązało w 2009 roku współpracę z 15 sąsiednimi gminami. Do dłuższych podróży rowerowych zachęcać mają także szlaki rowerowe w zieleni (*green cycle routes*), odseparowane od ruchu kołowego, których sieć docelowo liczyć ma 110 kilometrów. Mają one być wykorzystywane zarówno do dojazdów do pracy, jak i w celach rekreacyjnych.

Bardzo istotną kwestią pozostaje problem bezpieczeństwa, gdyż pomimo znaczącej poprawy w ostatnich latach rowerzyści pozostają grupą najbardziej narażoną na wypadki. Wśród osób, które zginęły lub odniosły poważne obrażenia w wypadkach drogowych w 2009 roku (5 ofiar śmiertelnych i 225 rannych), 45% stanowili rowerzyści, 23% piesi, 15% osoby podróżujące samochodami, 11% podróżujący skuterami i 4% motocykliści [7]. Dzięki inwestycjom w poprawę bezpieczeństwa liczba rowerzystów, którzy odnieśli poważne obrażenia, zmniejszyła się w latach 1996–2010 z 252 do 92. Ponieważ 78% wypadków z udziałem rowerzystów to zderzenia z samochodami, inwestycje podejmowane w ostatnim czasie mają na celu poprawę widoczności. Często stosowanym rozwiązaniem są śluzy rowerowe (fot. 6), dzięki którym rowerzyści wysunięci są o kilka metrów przed stojące na światłach samochody. Uzupełnieniem tego rozwiązania są odpowiednie ustawienia sygnalizacji świetlnej: zielone światło dla rowerzystów zapala się o kilka sekund wcześniej niż dla kierowców, co nie tylko poprawia widoczność, ale także pozwala szybciej dotrzeć do celu. Ponadto na niektórych skrzyżowaniach wprowadzono specjalną sygnalizację poziomą – zamontowane w jezdni lampki LED, które informują kierowców zamierzających skręcić w prawo, że na skrzyżowaniu znajdują się rowerzyści. W świetle najnowszych badań 67% rowerzystów deklaruje, że czuje się bezpiecznie w ruchu ulicznym [3].

Wśród działań mających na celu poprawę komfortu jazdy wymienić należy przede wszystkim „zieloną falę". Zatrzymywanie się na światłach to rzecz uciążliwa dla kierowców, ale jeszcze bardziej dla rowerzystów, którzy tracą czas i energię na ponowne rozpędzenie się. Dlatego na jed-

[2] 1 DKK = ok. 0,60 PLN (grudzień 2011)

Fot. 6. Śluza rowerowa przed skrzyżowaniem (fot. Adam Radzimski)

Fot. 7. Parking dla rowerów w dzielnicy Ørestad (fot. Adam Radzimski)

nej z głównych ulic w centrum Kopenhagi sygnalizacja świetlna została dostosowana do rowerzysty jadącego z prędkością 20 km/h, dzięki czemu, utrzymując stałą prędkość jazdy, nie trzeba zatrzymywać się na światłach. W tym miejscu wspomnieć trzeba także o kwestii bardzo prozaicznej, lecz sprawiającej polskim rowerzystom sporo utrapienia, to jest wystających krawężnikach – w Kopenhadze znalezienie takiego jest prawdziwą sztuką.

Stolica Danii stanowi zaprzeczenie tezy, że w jeździe rowerowej przeszkadza zimna i deszczowa aura. Nie jest to bynajmniej miasto o ciepłym i suchym klimacie, lecz większość rowerzystów kontynuuje jazdę niezależnie od warunków pogodowych i pory roku, także w zimie, czemu sprzyja odśnieżanie dróg rowerowych w pierwszej kolejności. Jak przyznają sami rowerzyści, większą niż śnieg i mróz przeszkodę w korzystaniu z roweru stanowi deszcz. Kopenhagę cechuje wprawdzie typowo morski, wilgotny klimat, jednak jak obliczono, ryzyko znalezienia się w deszczu dla osoby dojeżdżającej codziennie do pracy wynosi 1,5 dnia w miesiącu. W razie potrzeby nie stanowi problemu przewóz roweru środkami transportu zbiorowego: zakaz obowiązuje jedynie w godzinach porannego i popołudniowego szczytu w metrze, a w kolei podmiejskiej rowery przewożone są za darmo. Ponadto wszystkie taksówki w Kopenhadze wyposażone są w specjalne uchwyty pozwalające przewieźć dwa rowery.

Parkowaniu rowerów zwykło się poświęcać znacznie mniej uwagi niż organizacji ruchu. Wynika to przede wszystkim z faktu, że rowery, czy to w miejscu pracy, czy zamieszkania, przypina się najczęściej do ulicznego stojaka lub w razie jego braku do lampy, znaku drogowego itp. Oczywiście zaparkowane rowery zajmują znacznie mniej miejsca niż samochody, jednak w „mieście rowerzystów", jakim jest Kopenhaga, nadmiar rowerów zaparkowanych na ulicy może niekiedy stanowić problem. Dlatego też nie tylko przy ważnych punktach w centrum, ale także w dzielnicach mieszkaniowych tworzone są parkingi rowerowe, do czego wykorzystywane są m.in. przestrzenie między blokami (fot. 7). Natomiast wśród bardziej niekonwencjonalnych rozwiązań wymienić można specjalne, zamykane miejsca parkingowe dla rowerów towarowych. Ten swoisty „garaż" mieszczący cztery rowery ma kształt samochodu. Formę taką wybrano specjalnie w tym celu, aby pokazać, ile miejsca można zaoszczędzić w przypadku przesiadki na rower. „Garaże" zobaczyć można na dostępnym w Internecie filmie [8].

Osobom sporadycznie korzystającym z rowerów oraz turystom służy od 1995 roku system rowerów miejskich (publicznych). Jest on bardzo łatwy w obsłudze: nie jest wymagana wcześniejsza rejestracja, nie ma też żadnych opłat za korzystanie. Do odblokowania roweru, który pobrać można z jednego ze 110 stanowisk, potrzebny jest tylko depozyt w kwocie 20 DKK. Ograniczenie stanowi jednak fakt, że z rowerów miejskich korzystać można tylko w wyznaczonej strefie, obejmującej obszar śródmieścia [9].

Polityka parkingowa

Ulice mają służyć jako przestrzeń społeczna, a nie parkingowa – tak najkrócej wyrazić można przesłanie polityki parkingowej w Kopenhadze, zapoczątkowanej w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Liczba miejsc parkingowych na ulicach i placach była (szczególnie w śródmieściu) z roku na rok ograniczana. Tylko w latach 1995–2005 ich liczbę zmniejszono o 12%, z 3100 do 2720 [10]. Nie doprowadziło to jednak do komunikacyjnego paraliżu, gdyż z jednej strony wspierano alternatywne wobec prywatnego samochodu środki transportu, a z drugiej – część likwidowanych miejsc naziemnych zastępowana była przez miejsca w parkingach podziemnych.

Od 1990 roku obowiązuje w śródmieściu Kopenhagi strefa płatnego parkowania. Początkowo obejmowała ona tylko obszar ścisłego centrum, natomiast w 2007 roku strefą objęto także sąsiednie dzielnice. Dodatkowo w 2006 roku system płatnego parkowania został „uszczelniony" wskutek przejęcia przez miasto na własność prywatnych ulic w śródmieściu. Strefa dzieli się na trzy podstrefy taryfowe: czerwoną, zieloną i niebieską, w których obowiązują zróżnicowane stawki opłat, ponadto stawki zależne są od pory dnia (tab. 2). W latach 2000–2006 dozwolone było darmowe parkowanie do dwóch godzin, jednak zrezygno-

Tabela 2

Opłaty za parkowanie w Kopenhadze i Frederiksbergu			
Kopenhaga			
	Strefa czerwona	**Strefa zielona**	**Strefa niebieska**
Dni robocze 08:00–18:00 18:00–23:00 23:00–08:00	 29 DKK/h 10 DKK/h 3 DKK/h	 17 DKK/h 10 DKK/h 3 DKK/h	 10 DKK/h 10 DKK/h 3 DKK/h
Soboty 08:00–17:00 po 17:00	 29 DKK/h bez opłat	 17 DKK/h bez opłat	 10 DKK/h bez opłat
Niedziele i święta	bez opłat	bez opłat	bez opłat
Frederiksberg			
	Do 2 godzin	**Powyżej 2 godzin**	
Dni robocze 08:00–20:00 Soboty 08:00–20:00 Niedziele i święta	bez opłat bez opłat bez opłat	35 DKK/dzień 35 DKK/dzień bez opłat	

Źródło: www.kk.dk, www.frederiksberg.dk

wano z tego rozwiązania. Z ekologicznego punktu widzenia warto zwrócić uwagę na taki szczegół, jak zasilanie wszystkich parkomatów energią słoneczną. Z opłat zwolnione są samochody elektryczne, co stanowi element promocji tej formy mobilności. Odrębna strefa płatnego parkowania obowiązuje w mieście Frederiksberg[3]. Lokalizacja tej strefy względem centrum Kopenhagi odpowiada strefie niebieskiej, taryfa jest jednak odmienna. Opłaty nie są pobierane całodobowo, lecz podobnie jak w polskich miastach tylko w ciągu dnia.

Co interesujące, mimo iż miasto Kopenhaga od kilkudziesięciu lat prowadzi dość konsekwentną politykę parkingową, przez dłuższy czas nie była ona sformalizowana w postaci dokumentu. Dopiero w 2005 roku uchwalona została pierwsza oficjalna strategia parkingowa. W zasadniczych punktach zakładała ona kontynuację dotychczas prowadzonych działań, a w szczególności likwidację dalszego tysiąca naziemnych miejsc parkingowych. Równocześnie położono większy nacisk na tworzenie podziemnych miejsc parkingowych: miało ich powstać aż 4 tys., przez co ogólna liczba miejsc parkingowych w śródmieściu zwiększyłaby się o 3 tys. W ramach realizacji strategii w latach 2008–2010 zbudowano trzy w pełni zautomatyzowane parkingi podziemne o pojemności 840 miejsc, przekształcając zarazem 150 miejsc naziemnych w przestrzeń dla użytku mieszkańców. Ponadto podwyższono opłaty za parkowanie w strefie oraz cenę rocznego abonamentu dla mieszkańców ze 195 do 690 DKK.

W 2009 roku władze miasta dokonały ewaluacji strategii parkingowej z 2005, która dała generalnie pozytywne rezultaty. Z badań ankietowych przeprowadzonych wśród 1800 pracowników 48 przedsiębiorstw wynika, że zmiany wprowadzone od 2005 roku spowodowały przesunięcie części dojazdów do pracy z samochodu (którego udział zmalał z 23% do 16%) na transport szynowy (którego udział wzrósł z 25% do 33%). Inne formy dojazdu do pracy (autobus, rower, ruch pieszy) nie zmieniły znacząco swoich udziałów. Część osób, które zaprzestały korzystania z samochodu, zdecydowała się także na zmianę miejsca zamieszkania na lepiej dostępne transportem publicznym [10].

Pomimo pozytywnych wyników ewaluacji dotychczasowych działań władze miasta zdecydowały się w 2009 roku na dość niespodziewaną zmianę polityki parkingowej. Zrezygnowano z wytyczonego w 2005 roku celu likwidacji tysiąca naziemnych miejsc parkingowych, przy jednoczesnym utworzeniu 4 tys. w większości podziemnych miejsc. Aktualnie zakłada się utworzenie 3 tys. naziemnych miejsc parkingowych w miejscach, gdzie – zdaniem autorów strategii – istnieje udokumentowana potrzeba. Dodatkowe miejsca mają być w części uzyskane poprzez dopuszczenie parkowania ukośnego. Dąży się także do optymalizacji wykorzystania istniejącej przestrzeni parkingowej. W tym celu miasto zakupiło dwa zlokalizowane w śródmieściu prywatne parkingi mieszczące 300 samochodów. Osoby mieszkające bądź pracujące w ich sąsiedztwie mogą uzyskać licencję zezwalającą na bezpłatne parkowanie, natomiast osoby z zewnątrz muszą za korzystanie z parkingu zapłacić. Ponadto podpisano umowę z jednym z centrów handlowych, dzięki której miejsca na parkingu wielopoziomowym poza godzinami otwarcia centrum udostępnione zostały okolicznym mieszkańcom.

Podjęta w ostatnim czasie decyzja o zmianie w polityce parkingowej jest – w świetle wcześniejszych działań władz miasta – dość kontrowersyjna. W chwili obecnej jest oczywiście zbyt wcześnie, aby podjąć się oceny jej skutków. Jako przesłanki podjęcia tej decyzji władze miasta wskazują wzrost liczby mieszkańców śródmieścia, aktywności gospodarczej oraz liczby samochodów. W istocie jednak nowa polityka parkingowa w porównaniu do starej nie zwiększa liczby miejsc parkingowych, lecz jedynie zmienia ich lokalizację z podziemnych na naziemne. Jak można przypuszczać, ukrytym motywem zmian są koszty związane z budową parkingów podziemnych. Jednak miejsca naziemne są z reguły lepiej dostępne niż podziemne, co zapewne skłaniać będzie do częstszego korzystania z samochodu. Nietrudno zatem dostrzec, że ten kierunek zmian stoi w pewnej sprzeczności z innymi działaniami władz miasta, mającymi na celu promowanie alternatywnych środków transportu. Zapytani o tę decyzję przedstawiciele administracji oficjalnie stoją na stanowisku, iż zmiany w polityce parkingowej nie są sprzeczne z proekologicznym kierunkiem rozwoju Kopenhagi, z drugiej strony przyznają jednak, że decyzja miała charakter polityczny.

Inne regulacje ruchu samochodowego

Uspokajanie ruchu samochodowego, szczególnie w strefach mieszkaniowych, to działanie mogące przynieść znaczną poprawę bezpieczeństwa dla wszystkich użytkowników ruchu, a zwłaszcza dla pieszych i rowerzystów. Urząd miasta nie posiada niestety dokładnej statystyki stref uspokojonego ruchu, jednak na podstawie udostępnionej na

[3] Frederiksberg to odrębne miasto leżące w granicach Kopenhagi. Szczegółowe informacje na ten temat zawarto w poprzednim artykule (Radzimski A., *Transport zbiorowy oraz car charing jako elementy systemu zrównoważonego transportu miejskiego w Kopenhadze*, „Transport Miejski i Regionalny", 2011, nr 12).

potrzeby niniejszego artykułu mapy do użytku wewnętrznego (niepublikowanej) dokonać można ogólnej charakterystyki. Na większości ulic w Kopenhadze obowiązuje standardowe ograniczenie do 50 km/h. Począwszy od 2009 roku, podjęto bardziej zdecydowane działania na rzecz ograniczania prędkości. Najpierw wprowadzono ograniczenia do 40 km/h w śródmieściu oraz dzielnicy Christianshavn, a następnie także w przyległych częściach miasta. Znacznie rzadziej natomiast stosowane jest ograniczenie do 30 km/h, które często spotyka się np. w miastach niemieckich. W dzielnicach położonych dalej od centrum, o charakterze typowo mieszkalnym, wprowadza się „rekomendowaną prędkość": 15, 30 lub 40 km/h oraz instaluje progi spowalniające. Dotychczasowe doświadczenia z uspokajaniem ruchu oceniane są pozytywnie. W dzielnicach, w których wprowadzono ograniczenia, odnotowano znaczący spadek liczby wypadków, np. w dzielnicy Nordhavn liczba wypadków zmniejszyła się w ciągu trzech lat z 36 do 21 [7].

Miasto Kopenhaga objęte jest w całości „strefą środowiskową", funkcjonującą na podobnych zasadach jak „umweltzone" w Niemczech. Strefę wprowadzono w 2008 roku na obszarze 2/3 miasta, a rok później rozszerzono ją także na dzielnice peryferyjne. Od 1 stycznia 2010 roku obowiązują bardziej rygorystyczne zasady wjazdu do strefy, dotyczące w szczególności pojazdów napędzanych silnikiem diesla o wadze powyżej 3,5 tony. Jednak pomimo wprowadzenia strefy oraz relatywnie niskiego wskaźnika motoryzacji problemem pozostają zanieczyszczenia powietrza i to w szczególności te związane z transportem, gdyż dzięki podłączeniu niemal wszystkich gospodarstw domowych (97%) do sieci ciepłowniczej udało się niemal całkowicie wyeliminować to źródło szkodliwych emisji. W latach 1990–2009 odnotowano spadek poziomu większości zanieczyszczeń powietrza, w tym tlenku węgla i dwutlenku siarki, których stężenie jest obecnie znacznie poniżej dopuszczalnych norm. Natomiast na ponadnormatywnym poziomie pozostaje stężenie dwutlenku azotu. Według pomiarów przeprowadzonych przy głównej arterii komunikacyjnej w centrum, Bulwarze H.C. Andersena (sześć pasów ruchu), stężenie NO_2 wyniosło w 2010 roku 55 $\mu g/m^3$, wobec normy 40 $\mu g/m^3$. W tym kontekście warto wspomnieć o przeprowadzonych w Kopenhadze badaniach, które wykazały, że dawki zanieczyszczeń, na jakie narażeni byli rowerzyści, były od 2 do 4 razy mniejsze niż dawki odnotowane w tym samym miejscu i czasie u kierowców [11].

W latach 2008–2009 w stacji pomiarowej przy Bulwarze Andersena odnotowano natomiast znaczny spadek stężenia pyłu zawieszonego (PM10), co przypisuje się głównie przeprowadzonej w 2008 roku wymianie nawierzchni. Położony został asfalt nowego typu, którego zasadniczą funkcją jest ograniczanie hałasu, jednak jak się okazuje, nawierzchnia ta dodatkowo ogranicza ilość powstającego pyłu. Dotychczas nowy asfalt położono już na ponad 30 kilometrach dróg, a docelowo mają nim być pokryte wszystkie odcinki dróg o wysokim obciążeniu hałasem. Średni dobowy poziom hałasu związanego z ruchem ulicznym w 39% mieszkań nie przekracza 58 dB, co uznawane jest za poziom mało uciążliwy, natomiast tylko w 2% mieszkań poziom hałasu przekracza 73 dB [7].

Od pewnego czasu w Kopenhadze dyskutuje się nad wprowadzeniem opłaty kongestyjnej. W opublikowanej niedawno ewaluacji strategii rozwoju miasta wskazuje się, że bez tego typu regulacji bardzo trudne (lub wręcz niemożliwe) będzie osiągnięcie ambitnego celu 50% podróży rowerowych w 2015 roku [12]. Jednakże wprowadzenie opłaty nie leży w gestii samych władz miejskich, lecz jest uzależnione od decyzji zapadających na szczeblu centralnym. Dlatego miasto Kopenhaga współtworzy wraz z innymi samorządami forum, które prowadzi działalność lobbingową na rzecz stosownych zmian prawnych. Zlecono m.in. opracowanie raportu dotyczącego możliwości implementacji systemu pobierania opłat w aglomeracji Kopenhagi. Konkluzją raportu jest sugestia, aby w pierwszym etapie wprowadzić pobór z wykorzystaniem montowanych w samochodach urządzeń oraz bramek (jest to tzw. system BroBizz, stosowany do poboru myta na moście przez cieśninę Sund) lub automatyczne rozpoznawanie numerów tablic rejestracyjnych rejestrowanych przez kamery. Natomiast w dalszej perspektywie należałoby wprowadzić system oparty na GPS, pozwalający uwzględnić w taryfie wszystkie typy dróg i pojazdów, zmiany w podatkach i opłatach oraz inwestycje w transport publiczny [7].

Korzyści ze zrównoważonego transportu

Zwolennicy ruchu rowerowego argumentują, że rezygnacja z samochodów nie musi wcale wiązać się z ograniczeniem mobilności, a przy tym przynieść może szereg korzyści dla społeczeństwa w postaci ograniczenia kongestii, zmniejszenia liczby wypadków drogowych czy też poprawy stanu zdrowia. Doświadczenia miast takich jak Kopenhaga zdają się tę argumentację potwierdzać. Wyraźnie jednak odczuwalny jest brak opracowań, które pozwalałyby w sposób wymierny ocenić efekty inwestycji rowerowych. Chodzi tu o opracowania typu analiz kosztów i korzyści (ang. *cost benefit analysis*). Podstawowym problemem jest słabość istniejącej metodologii: nawet w kraju o tak dużej liczbie rowerzystów jak Dania, oficjalny poradnik opracowany przez Ministerstwo Transportu nie uwzględnia inwestycji rowerowych. Aby temu zaradzić, miasto Kopenhaga, które tylko w latach 2006–2010 wydało 200 mln DKK na infrastrukturę rowerową, zleciło firmie zewnętrznej opracowanie metody ewaluacji uwzględniającej specyfikę tego rodzaju inwestycji. W opublikowanym raporcie [13] zwrócono przede wszystkim uwagę na fakt, iż korzystanie z roweru pozwala uniknąć negatywnych efektów zewnętrznych (*externalities*), które stanowią koszty społeczne. Koszty te najwyższe są w przypadku ruchu samochodowego w godzinach szczytu, przy czym nie ponosi ich sam kierowca, lecz są one przerzucane na społeczeństwo (tab. 3). Zastosowanie opracowanej metody do ewaluacji wybranych inwestycji rowerowych w Kopenhadze pozwoliło stwierdzić, że przyniosły one sto-

Tabela 3

Zaoszczędzone koszty zewnętrzne (społeczne) w przypadku zamiany danego środka transportu na rower (na osobę i kilometr, DKK)					
	Samochód poza szczytem	Samochód w szczycie	Autobus	Kolej zelektryfikowana	Kolej spalinowa
Zanieczyszczenie powietrza	0,02	0,03	0,11	0,01	0,03
Zmiany klimatu	0,03	0,04	0,02	0,02	0,01
Hałas	0,24	0,33	0,10	0,01	0,01
Wypadki	0,15	0,20	0,03	0,02	0,02
Zużycie infrastruktury	0,01	0,01	0,04	0,07	0,12
Kongestia	0,30	1,38	0,05	0,00	0,00
Ogółem zaoszczędzone koszty	0,73	1,98	0,36	0,13	0,18
Przyjęto następującą średnią liczbę pasażerów: samochód w szczycie 1,11; poza szczytem 1,54; autobus 12; kolej zelektryfikowana 80, kolej spalinowa 100.					

Źródło: Economic evaluation of cycling projects – methodology and unit prices. Summary.

pę zwrotu porównywalną lub nawet lepszą niż inwestycje drogowe czy kolejowe. W przypadku mostu rowerowego Bryggebroen stopa zwrotu wyniosła 7,7%, natomiast w przypadku przebudowy skrzyżowania Gyldenløvesgade aż 33%. Ponadto oszacowano, że rezygnacja z samochodów na rzecz rowerów pozwoliła w latach 1995–2010 łącznie zaoszczędzić około 43 miliony USD kosztów zewnętrznych, z czego najwięcej, bo 19 milionów, stanowią koszty kongestii po 9,5 miliona hałasu oraz wypadków drogowych; prawie 3 miliony koszty związane ze zmianami klimatu; 2 miliony z zanieczyszczeniem powietrza oraz niespełna 1 milion to koszty zużycia infrastruktury [5].

Inwestycje w zrównoważony transport nie tylko pozwalają zmniejszyć koszty zewnętrzne, ale także przyczyniają się do budowania wizerunku Kopenhagi jako miasta przyjaznego środowisku. To z kolei sprawia, że łatwiej jest przyciągnąć przedsiębiorców, dla których duże znaczenie ma dobra jakość środowiska. Region Kopenhagi i Malmö określany jest mianem „Medicon Valley", gdyż wśród dynamicznie rozwijających się branż znajdują się w szczególności biotechnologia, technologia medyczna oraz przemysł czystych technologii (*cleantech*). W latach 2004–2009 obroty sektora energii odnawialnej w regionie kopenhaskim wzrosły o 55%, a eksport o 80%. Dla porównania, dla sektora produkcji przemysłowej liczby te wyniosły odpowiednio 8% oraz 12% [14]. Warto odnotować fakt, iż redakcja ekonomiczna telewizji CNN poświęciła Kopenhadze dwa reportaże w cyklu „Future Cities": jeden dotyczący proekologicznej ekonomii i polityki, drugi natomiast konkretnie ruchu rowerowego [15].

Rower jako znak rozpoznawczy duńskiej stolicy stanowi naturalną wręcz bazę strategii promocyjnej miasta. Wiele miast usilnie i często bezskutecznie poszukuje elementu charakterystycznego, na którym można by oprzeć promocję, i w rezultacie powstają strategie mało wyraziste. W tym przypadku natomiast wybór nasuwa się sam, a cały problem polega na tym, aby istniejący potencjał dobrze wykorzystać. W promocji Kopenhagi jako „ekometropolii" i „miasta rowerzystów" wykorzystywane są szczególnie kanały elektroniczne, co pozwala dotrzeć do zainteresowanych osób na cały świecie. Na oficjalnej stronie internetowej miasta zamieszczone są obszerne i przystępne informacje dla rowerzystów, także w języku angielskim, wzbogacone mapami, zdjęciami oraz filmami [16]. Kopenhaga posługuje się specjalnym rowerowym logo (rys. 1) oraz sloganem „Copenhagen – city of cyclists", jednak marketing miejski nie ogranicza się do samych haseł. Z inicjatywy władz miejskich publikowane są opracowania służące upowszechnianiu dobrych praktyk, takie jak chociażby [5] oraz [14]. Ponadto Kopenhaga oraz Frederiksberg współtworzą razem z innymi samorządami lokalnymi, organizacjami pozarządowymi (m.in. duńskim towarzystwem walki z rakiem) oraz prywatnymi przedsiębiorstwami z branży „Rowerową Ambasadę Danii", której celem jest promocja ruchu rowerowego na całym świecie.

Rys. 1. Rowerowe logo Kopenhagi
Źródło: www.kk.dk

Obok promocji oficjalnej bardzo dużą rolę odgrywają także działania podejmowane oddolnie, takie jak np. publikowane w Internecie foto-blogi typu „cycle chic". Pierwszy taki blog stworzono właśnie w Kopenhadze w 2006 roku, a wzorowane na nim blogi w szybkim tempie powstały na całym świecie. Natomiast blog „Copenhagenize.com" publikuje artykuły poświęcone kwestiom związanym z ruchem rowerowym w Kopenhadze i innych miastach. Taki model promocji może okazać się skuteczniejszy, niż wydawanie funduszy publicznych na kampanie opracowane przez firmy zajmujące się marketingiem komercyjnym.

Działania promocyjne Kopenhagi znajdują oddźwięk zarówno w mediach, jak i w kręgach fachowych. „The Guardian" napisał w internetowym wydaniu: „jeśli chcemy promować jazdę na rowerze w brytyjskich miastach, powinniśmy wzorować się na Duńczykach" [17]. Kopenhaga znalazła się także w gronie 12 miast europejskich, które odwiedziła w 2009 roku grupa ekspertów transportowych z USA w celu zapoznania się z dobrymi praktykami w organizowaniu ruchu pieszego i rowerowego [18]. O skuteczności promocji w pewien sposób świadczy także fakt, iż w anglojęzycznej wersji Wikipedii znajduje się hasło „copenhagenization", oznaczające „koncept urbanistyczny związany z tworzeniem lepszej infrastruktury dla pieszych oraz wydzielonej infrastruktury rowerowej". Dzięki proekologicznemu transportowi niezbyt wielkie przecież miasto położone na peryferiach Europy stało się sławne na cały świat, a przecież w realiach globalnej konkurencji sam fakt bycia rozpoznawalnym stanowi już pewien sukces.

Dokończenie tekstu na stronie 39

Radosław Bul[1]

ROZWÓJ INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ POZNANIA JAKO ELEMENT PROGRAMU INWESTYCYJNEGO MIASTA GOSPODARZA TURNIEJU EURO 2012

Artykuł prezentuje przegląd najważniejszych inwestycji w rozwój komunikacji tramwajowej w Poznaniu. Skupiono się przede wszystkim na projektach rozwoju sieci tramwajowej, nie zapominając jednakże o inwestycjach taborowych. W celu zaznajomienia czytelnika ze specyfiką sieci tramwajowej miasta przygotowano rozdział dotyczący stanu obecnego i planowanej rozbudowy sieci. Najważniejszym elementem artykułu jest prezentacja dwóch powstających tras tramwajowych – przedłużenia Poznańskiego Szybkiego Tramwaju oraz budowy trasy na Franowo wraz z zajezdnią. Przedstawiono także pozostałe ważne projekty modernizacji infrastruktury w związku z organizacją przez Poznań turnieju EURO 2012.

Wprowadzenie

Wielkie imprezy sportowe od wielu lat stanowią silny bodziec do rozwoju i poprawy infrastruktury w państwach i miastach, które je organizują. Możliwość goszczenia dużych zawodów sportowych o znaczeniu światowym daje szansę na przyspieszenie tempa rozwoju społeczno-gospodarczego danego obszaru dzięki dynamicznym procesom inwestycyjnym, które na nim zachodzą. Procesy te determinuje nie tylko konieczność przygotowania się do przyjęcia gości z wielu państw, ale również potrzeba stworzenia infrastruktury, która będzie użyteczna także po zakończeniu dużej imprezy sportowej. Najważniejszym zadaniem jest jednak wykorzystanie w taki sposób imprezy sportowej, by ta stymulowała gospodarkę nawet po zakończeniu samych rozgrywek [2]. Jak twierdzi Bale [1] „duże imprezy sportowe stają się symbolami wielu miast na całym świecie, przyczyniając się do ich promocji oraz rozwoju społeczno-gospodarczego".

Okazja goszczenia przez polskie miasta turnieju EURO 2012 ma szansę przełożyć się na zwiększenie tempa ich rozwoju. Dotyczy to szczególnie infrastruktury transportowej, która w Polsce jest nadal czynnikiem warunkującym prawidłowe funkcjonowanie miast i regionów. W przypadku Poznania możliwość goszczenia kibiców w ramach EURO 2012 stanowi nie tylko cel stricte prestiżowy, ale powinna być przede wszystkim stymulatorem prorozwojowym. Obok potrzeby budowy ważnych obiektów z punktu widzenia organizacji turnieju jak Stadion Miejski czy też infrastruktura społeczna (Szpital Chorób Zakaźnych, nowa siedziba Komendy Miejskiej Policji), szczególnie istotne może być wzmożenie procesów inwestycyjnych w zakresie rozwoju transportu miejskiego i regionalnego. Dzięki bodźcowi, jakim jest goszczenie turnieju oraz możliwości wykorzystania środków unijnych, miasto ma szansę na szybsze i większe inwestycje infrastrukturalne, niż było to możliwe do tej pory. Szczególnie ważny jest rozwój transportu miejskiego, którego najistotniejszym elementem w warunkach Polski jest komunikacja tramwajowa. Bardzo często to właśnie sieć tramwajowa stanowi podstawowy układ komunikacyjny, przez to w wielu ośrodkach miejskich tramwaj jest traktowany jako główny środek transportu publicznego. Dobrze funkcjonujący, szybki tramwaj może również stanowić alternatywę dla znacznie droższego w budowie metra, o czym mogą świadczyć przykłady tras tramwajowych w Krakowie czy Poznaniu. Zalety tego środka transportu wskazują jednoznacznie na potrzebę rozwoju komunikacji tramwajowej w Polsce.

W ostatnich latach w kraju niewątpliwie doszło do intensyfikacji inwestycji w rozwój tego środka transportu. Związane jest to nie tylko z okazją goszczenia turnieju EURO 2012, ale przede wszystkim z możliwością otrzymania dofinansowania z budżetu Unii Europejskiej w okresie programowania 2007–2013. To właśnie narzędzie w postaci środków unijnych jest podstawą boomu inwestycyjnego w rozwój transportu tramwajowego w kraju. Najlepszym przykładem miasta w Polsce intensywnie inwestującego w rozbudowę sieci tramwajowej jest Kraków. Pod koniec roku 2011 w mieście oddano już trzecią trasę (na Ruczaj) wybudowaną w obecnej perspektywie budżetowej UE (pozostałymi projektami są tunel KST i trasa do Małego

1 Mgr, Zakład Systemów Osadniczych i Organizacji Terytorialnej, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM, bul@amu.edu.pl

Płaszowa). Także inne polskie miasta rozbudowują lub planują rozbudowę swoich sieci (m.in. Bydgoszcz, Szczecin, Wrocław, Warszawa, Poznań), a nawet budowę sieci od podstaw (najbardziej zaawansowane prace w Olsztynie). Wyraźne ożywienie widoczne jest także w kwestii zakupu nowego taboru tramwajowego. Większość dużych miast w ostatnich latach zakupiło nowoczesny niskopodłogowy tabor tramwajowy zarówno od producentów krajowych (Pesa Bydgoszcz, Solaris Bus & Coach), jak i zagranicznych (Skoda, Bombardier).

Sieć tramwajowa Poznania – historia, stan obecny oraz plany rozwoju

Układ sieci tramwajowej miasta Poznania został ukształtowany w ciągu ponad 130 lat funkcjonowania w mieście tego środka transportu. Pomysłodawcami i twórcami tramwaju w Poznaniu byli dwaj berlińscy przedsiębiorcy – Otto Reymer i Otto Masch. Pierwszy regularny tramwaj konny wyruszył na ulicę miasta 21 lipca 1880 roku i obsługiwał trasę z dworca głównego na Stary Rynek. W tymże roku powstała pierwsza w mieście i funkcjonująca do końca 2010 roku zajezdnia tramwajowa w dzielnicy Jeżyce, przy obecnej ulicy Gajowej. Pierwsze tramwaje elektryczne na ulicach Poznania pojawiły się w 1898 i obsługiwały 3 linie:

- z dworca głównego na Ostrów Tumski przez Stary Rynek,
- z Rynku Jeżyckiego na Wildę,
- z dworca głównego na Garbary.

W kolejnych latach powstawały trasy na Górczyn, pl. Sapieżyński (pl. Wolności), Śródkę, Sołacz, Dębiec i Grunwald. W dwudziestoleciu międzywojennym tramwaj zaczął docierać na Golęcin, Dębinę, Ogrody i Winiary (Dutkiewicz, 2005). Intensywny rozwój sieci tramwajowej nastąpił także w latach powojennych. W wyniku działań zbrojnych znaczna część infrastruktury uległa uszkodzeniu, zdecydowano się wówczas na odbudowę podstawowego szkieletu sieci, a także rozpoczęto inwestycje w celu objęcia jej zasięgiem jak największej części miasta. W latach 50. dwudziestego wieku powstały trasy na Junikowo, Starołękę, Miłostowo, Rataje, Winogrady i Wilczak, z kolei w latach 70. oddano do użytku trasy na Śródkę, Winiary oraz osiedle Lecha, a także wzdłuż ulic Hetmańskiej, Reymonta i Przybyszewskiego. Ostatnim dużym projektem oddanym przed zmianą ustroju społeczno-gospodarczego była trasa przebiegająca na tzw. Górnym Tarasie Rataj (GTR).

Największą inwestycją w transport zbiorowy w historii miasta była budowa Poznańskiego Szybkiego Tramwaju, który przez mieszkańców zwany jest Pestką (nazwa pochodzi od skrótu PST). Trasa, która powstała jako alternatywa dla znacznie droższego metra, według wstępnej koncepcji miała mieć charakter premetra i stanowić samodzielny system transportowy. Budowa PST rozpoczęła się w 1981 roku i początkowo zakładano, że będzie ona trwała około 4 lat. Niestety ze względu na problemy z finansowaniem inwestycji czas budowy PST uległ wydłużeniu. Zmieniła się także koncepcja wykorzystania trasy. Zrezygnowano z utworzenia niezależnego systemu transportowego, odrzucono także pomysł zintegrowania PST z siecią kolejową. Ostatecznie trasa została włączona do istniejącej infrastruktury tramwajowej. Należy w tym miejscu dodać, iż linia spełnia w zasadzie wszystkie parametry środka transportu zwanego premetrem. Jest w 100% bezkolizyjna, przebiega w głębokim wykopie i na prawie kilometrowej estakadzie. Tramwaj pokonuje 6,1 kilometra trasy PST w ciągu 12 minut, co daje średnią prędkość ponad 30 km/h. Pozwala to zaklasyfikować PST jako szybki tramwaj. Trasa została oddana do użytku w lutym 1997 (wg MPK Poznań).

Ostatnią inwestycją w sieć tramwajową w mieście było oddanie w 2007 trasy łączącej ulicę Kórnicką z placem Wiosny Ludów. Odcinek ten wraz z istniejącą wcześniej trasą Kórnicką zwany jest Ratajskim Szybkim Tramwajem. W przeciwieństwie jednak do trasy PST nie jest on całkowicie bezkolizyjny, co wpływa na znacznie niższą prędkość handlową odcinka, w porównaniu z trasą szybkiego tramwaju na Piątkowo.

Obecna sieć tramwajowa Poznania obsługiwana przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne liczy łącznie 135,4 kilometra pojedynczego toru. Ogólna długość wszystkich torów, łącznie z torami zajezdniowymi i na pętlach tramwajowych, wynosi 158,3 kilometra [5]. Dane te wskazują, że poznańska sieć jest jedną z najdłuższych w kraju, po warszawskiej, górnośląskiej, krakowskiej, łódzkiej i wrocławskiej. Łączna długość tras wynosi 65,6 kilometra, a długość 19 dziennych linii tramwajowych liczy 216,7 kilometra. Dodatkowo należy wspomnieć o jednej linii nocnej, kursującej po trasie PST, której długość wynosi 8 kilometrów.

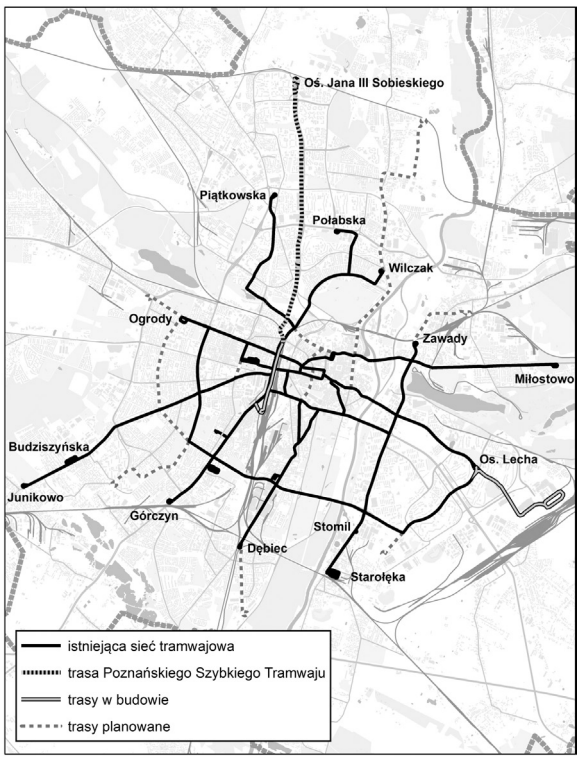
Analizując układ poznańskiej sieci pod kątem topologii, należy stwierdzić, że poznańska sieć tramwajowa jest układem mieszanym, któremu najbliżej do układu gwiazdowego. Punktem centralnym sieci jest niewątpliwie rondo Kaponiera, w którym krzyżują się trasy 12 spośród 19 linii dziennych. Poznański układ można także zaklasyfikować jako układ z punktem centralnym rozciągniętym na 3 węzły (zwany czasami jako układ – drzewo). Obok ronda Kaponiera dwoma węzłami, które pełnią podobne funkcje, są skrzyżowania przy moście Teatralnym (13 linii na północ od Kaponiery) oraz moście Dworcowym (8 linii – na południe od Kaponiery). Analizując sieć pod kątem topologii, można dostrzec również zalążki innego układu – pierścieniowego. Tworzy ją trasa zataczająca półokrąg od Ogrodów, ulicami Żeromskiego, Przybyszewskiego, Reymonta na zachodzie, od południa ulicą Hetmańską i Chartowo od wschodu, aż do pętli na osiedlu Lecha.

Gęstość sieci w ścisłym centrum miasta (liczonym jako obszar wewnątrz I ramy komunikacyjnej) jest wysoka (w niektórych miejscach wręcz zbyt wysoka, co czyni ją nieefektywną) i wynosi 6,8 kilometra pojedynczego toru/km^2 powierzchni (dla całego miasta wskaźnik ten wynosi 0,51 km/km^2). W celu poprawy efektywności planuje się zmiany ukształtowania sieci. Podstawowym problemem poznańskiej sieci jest jej zbyt mały zasięg przestrzenny. Wynika to z faktu, że Poznań bardzo dynamicznie rozwijał się po II

wojnie światowej, natomiast duża część sieci została ukształtowana wcześniej. Obecna sieć tramwajowa Poznania wyznacza w zasadzie granicę szeroko rozumianego śródmieścia, z niewielkimi odstępstwami od tej reguły. Jedynie trasy na Junikowo, Miłostowo oraz trasa PST docierają niemalże do granic miasta. Nie oznacza to jednak, iż ich zasięg jest wystarczający. W każdym z wymienionych kierunków intensywnie rozwija się budownictwo mieszkaniowe, także poza granicami Poznania (m.in. Plewiska, Swarzędz, Suchy Las). Jeszcze większy problem występuje w przypadku pozostałych tras, które najczęściej obsługują jedynie śródmieście (obszar około 5–7 km od ronda Kaponiera). Do granic miasta brakuje najczęściej około 5 kilometrów trasy, przez co dalsza podróż odbywa się przy wykorzystaniu miejskiej lub podmiejskiej komunikacji autobusowej.

Z uwagi na gęstość i rodzaj zabudowy oraz gęstość zaludnienia poszczególnych dzielnic planuje się zmiany kształtu sieci, głównie poprzez budowę nowych tras tramwajowych. Zgodnie z przyjętym przez Radę Miasta Poznania w 2008 roku *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego* planowanych jest 12 nowych tras tramwajowych. Część z nich ma za zadanie usprawnienie ruchu w centrum miasta, część natomiast to propozycje wydłużenia obecnych linii, które nie docierają do dzielnic zamieszkanych przez dużą liczbę osób.

Najważniejszymi trasami tramwajowymi przewidzianymi w *Studium* do budowy są: przedłużenie PST oraz linii na Franowo wraz z zajezdnią (omówione szerzej w kolejnym rozdziale artykułu). Ponadto najistotniejszymi projektami proponowanymi do realizacji w dokumencie są: budowa trasy na Dworzec Poznań–Wschód jako element integracji sieci kolejowej i tramwajowej, przedłużenie trasy tramwajowej z Dębca na osiedle Dębina (co pozwoli na poprawę dostępności tramwaju dla ponad 15 tysięcy mieszkańców Dębca), budowa trasy na osiedle Kopernika oraz wzdłuż ulicy Unii Lubelskiej. Planuje się także włączenie do sieci tramwajowej intensywnie urbanizujące się od ponad 15 lat osiedle Naramowice. Istotnym projektem w zachodniej części miasta jest koncepcja przedłużenia trasy na Ogrody do ulicy Polskiej i budowa w tym miejscu zintegrowanego centrum komunikacyjnego, spełniającego rolę dworca komunikacji podmiejskiej. Ważnym uzupełnieniem sieci powinno być też poprowadzenie linii tramwajowej wzdłuż ulicy Grochowskiej. *Studium* zakłada także przebudowę układu torowego w centrum miasta. Planuje się przedłużenie trasy wzdłuż ulicach Solnej aż do Alei Wielkopolskiej oraz budowę torowisk na ulicy Młyńskiej, Garbary i Ratajczaka. Istniejącą sieć tramwajową Poznania oraz trasy w budowie i planowane wg zapisów *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta* prezentuje rysunek 1.



Rys. 1. Schemat poznańskiej sieci tramwajowej – stan obecny, trasy w budowie i planowane
Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania*, 2008

Rozbudowa sieci tramwajowej

Najistotniejszymi bodźcami do inwestowania w sieć tramwajową była możliwość dofinansowania inwestycji ze środków unijnych oraz przyznanie miastu organizacji turnieju UEFA EURO 2012. Oba główne projekty przedstawione w artykule znalazły się na liście inwestycji w obszarze transportu zbiorowego w związku z organizacją turnieju. Nie znaczy to jednak, że ww. inwestycje w przypadku nieuzyskania przez miasto statusu miasta gospodarza EURO 2012 nie powstałyby. Prawdopodobnie obie trasy zostałyby wybudowane, jednakże stałoby się to kilka lat później. Należy także w tym miejscu dodać, że organizacja turnieju stanowiła doskonały pretekst do inwestowania w komunikację tramwajową. Świadczy o tym fakt, że wiele projektów na EURO 2012 ujętych w Wieloletnim Programie Inwestycyjnym miasta (WPI) [6] nie wpływa bezpośrednio na funkcjonowanie miasta i obsługę kibiców w czasie turnieju. Wiele inwestycji powstaje w celu poprawy funkcjonowania tego środka transportu w mieście, co niewątpliwie było najważniejszym kryterium wyboru inwestycji. Dzięki organizacji turnieju łatwiej było także prezydentowi miasta przekonać radnych i mieszkańców do inwestycji w infrastrukturę, często kosztem wydatków bieżących.

W ramach EURO 2012 zaplanowano budowę dwóch nowych tras tramwajowych. Pierwsza z nich to przedłużenie Poznańskiego Szybkiego Tramwaju (PST) do dworca PKP. Obecnie budowana, całkowicie bezkolizyjna trasa, pozwoli na przejazd pojazdom przez centrum miasta w bardzo krótkim czasie. Torowisko tramwajowe będzie biegło wzdłuż linii kolejowej, a po dotarciu na dworzec włączy się w tradycyjną sieć tramwajową miasta. W rejonie dworca PKP i ronda Kaponiera zostaną wybudowane przystanki, cała trasa będzie miała długość około 2 kilometrów.

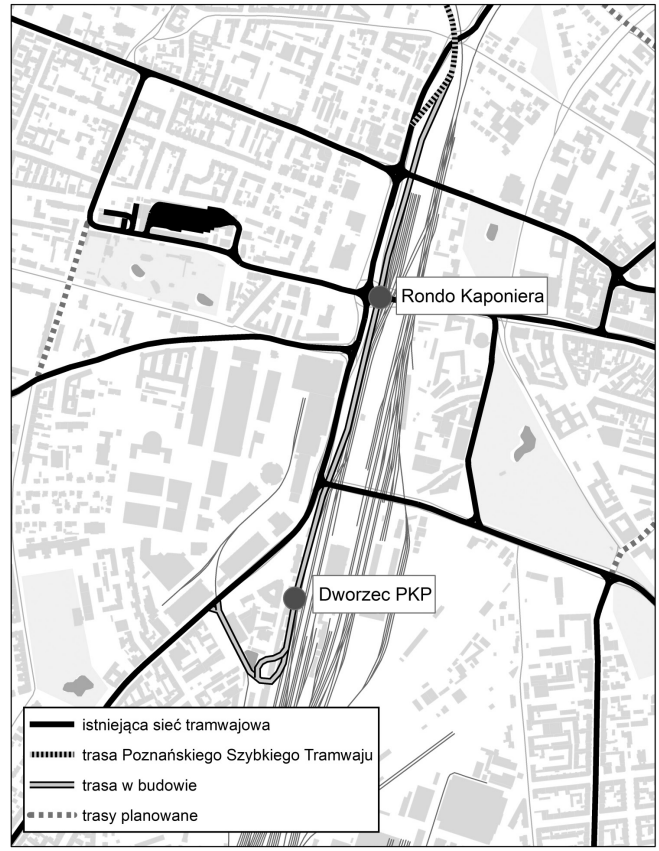
Druga trasa tramwajowa powstająca w mieście będzie wiodła na Franowo. Jest ona szczególnie istotna dla rozwoju poznańskiej sieci tramwajowej ze względu na konieczność wybudowania nowej zajezdni tramwajowej, która powstanie na końcu trasy. Ponadto trasa na Franowo skomunikuje osiedle Rusa oraz zespół centrów handlowych znajdujących się we wschodniej części miasta z siecią transportową Poznania. Prawie połowa z 2,5-kilometrowej trasy będzie wiodła w tunelu, stając się drugą tego typu trasą tramwajową w Polsce.

Przedłużenie Poznańskiego Szybkiego Tramwaju do Dworca PKP

Przedłużenie Poznańskiego Szybkiego Tramwaju jest jedną z trzech dużych inwestycji prowadzonych w centrum miasta w celu przebudowy i poprawy głównego układu komunikacyjnego. Obok budowy trasy tramwajowej prowadzone są także prace nad przebudową ulicy Roosevelta i ronda Kaponiera – głównego węzła komunikacyjnego w mieście. Prace mają na celu zintegrowanie przedłużonego odcinka PST z przestrzenią miejską oraz odnowę istniejącej infrastruktury tramwajowej i drogowej. Wielką inwestycją w tej części miasta jest także – bardzo istotna z punktu widzenia obsługi komunikacyjnej kibiców odwiedzających Poznań w trakcie trwania EURO 2012 – budowa nowego dworca kolejowego w ramach Zintegrowanego Centrum Komunikacyjnego (ZCK) w Poznaniu. Centrum to będzie się mieściło na terenach położonych na wschód od obecnego dworca PKP. ZCK połączy funkcję dworca kolejowego, dworca autobusowego dla autobusów miejskich i dalekobieżnych oraz zintegruje w wydajny sposób Poznański Szybki Tramwaj z siecią tramwajową miasta. Planuje się, że cały kompleks zawierający także dużą galerię handlową zostanie oddany do końca 2013 roku, natomiast do EURO 2012 powstanie część dworcowa kompleksu, składająca się z terminala kolejowego. Obiekt zostanie wybudowany w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego, przy udziale Polskich Kolei Państwowych oraz węgierskiej spółki deweloperskiej TriGranit [2].

Przedłużenie PST jest w zasadzie dokończeniem budowy trasy w wariancie pierwotnym. W podstawowej koncepcji budowy szybkiego tramwaju planowano, że jego trasa będzie docierała do dworca głównego. O tym fakcie świadczą m.in. stojące do dziś, nigdy nie wykorzystane, słupy trakcyjne w okolicach mostu Teatralnego. Ze względu na koszty oraz konieczność ingerencji w tereny PKP zdecydowano, że trasa zostanie wpięta w sieć tramwajową na wysokości mostu Teatralnego, przez co jej długość została skrócona z planowanych 8 do około 6 kilometrów. Podstawowym zadaniem, jakie ma spełnić nowa trasa, jest poprawa i podniesienie parametrów transportu zbiorowego w mieście oraz integracja tramwaju z innymi środkami transportu, takimi jak autobusy miejskie, aglomeracyjne i regionalne, oraz koleje. Przedłużenie PST powinno przyczynić się także do zwiększenia atrakcyjności komunikacji zbiorowej poprzez znaczące skrócenie czasu przejazdu z osiedli piątkowskich do dworca głównego w Poznaniu. Jedną z najważniejszych zalet projektu będzie zwiększenie płynności ruchu w rejonie przeciążonych obecnie węzłów tramwajowo – drogowych: Most Teatralny – Rondo Kaponiera – Most Dworcowy.

Całość trasy (przedstawionej na rysunku 2) przebiegać będzie kilkanaście metrów poniżej poziomu miasta w tzw. dziurze toruńskiej, czyli na terenie należącym do PKP, pomiędzy ulicą Roosevelta a budynkami Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, przez który przebiegają obecnie tory kolejowe. Część terenu pomiędzy mostem Teatralnym a mostem Uniwersyteckim do momentu rozpoczęcia budowy PST było miejscem stacjonowania elektrycznych zespołów trakcyjnych EN 57 należących do Przewozów Regionalnych. Wraz z rozpoczęciem pracy nad PST bocznica PR została zlikwidowana.



Rys. 2. Projekt przedłużenia Poznańskiego Szybkiego Tramwaju do dworca PKP
Źródło: Opracowanie własne

Przedłużona trasa tramwaju rozpoczynać się będzie na wysokości skrzyżowania ulicy Roosevelta z ulicą Zacisze i będzie wiodła równolegle wzdłuż linii kolejowej E-59 Poznań–Szczecin. Po pokonaniu różnicy poziomów napotka na pierwszą przeszkodę techniczną, jaką jest przesmyk pod mostem Teatralnym (wykonany już w czasie budowy obiektu w latach 90.). Dalej po dawnych terenach bocznicy PKP dotrze do ronda Kaponiera, gdzie zlokalizowany zostanie pierwszy z dwóch przystanków. Z uwagi na zły stan techniczny obiektu oraz konieczność dostosowania układu drogowego do aktualnych potrzeb komunikacyjnych Poznania, w tym przygotowanie do przedłużenia trasy Poznańskiego Szybkiego Tramwaju do dworca PKP,

a w przyszłości umożliwienie uruchomienia trasy PST w kierunku ulicy Grunwaldzkiej, konieczna jest całkowita przebudowa ronda Kaponiera. Sama przebudowa jest zadaniem realizowanym przez Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu. W ramach budowy PST powstaną 2 perony przystankowe o długości 60 metrów, przystosowane do obsługi każdego rodzaju taboru w mieście. W celu zminimalizowania utrudnień komunikacyjnych, zwłaszcza w ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej, przebudowa ronda została podzielona na dwa etapy. W pierwszym etapie zostaną wykonane roboty budowlane wzdłuż ulicy Roosevelta na odcinku od mostu Dworcowego do ronda Kaponiera oraz na włączeniu ulicy Bukowskiej w ulicę Roosevelta. Zostanie przebudowana południowa konstrukcja wsporcza, która aktualnie znajduje się w złym stanie technicznym. Po zakończeniu inwestycji ulica Roosevelta zostanie poszerzona do trzech pasów ruchu w każdą stronę, ponadto zostanie wymieniona nawierzchnia jezdni oraz torowisko tramwajowe wraz z rozjazdem w ulicę Bukowską. Po wschodniej stronie ulicy Roosevelta zostanie wybudowany ciąg pieszo-rowerowy. Planowany termin zakończenia pierwszego etapu robót budowlanych został ustalony na kwiecień 2012 roku. Drugi etap, na odcinku od mostu Uniwersyteckiego do mostu Teatralnego wraz z przebudową przejścia podziemnego, rozpocznie się w sierpniu 2012 roku. Całkowite zakończenie przebudowy zostało zaplanowane na listopad 2013 roku (wg ZDM Poznań).

Po przejściu przez węzeł rondo Kaponiera trasa PST przebiegać będzie wzdłuż muru oporowego poniżej poziomu ulicy Roosevelta w kierunku dworca głównego. Przystanek PST na dworcu zlokalizowany zostanie w miejscu dawnego peronu 7. Peron ten zgodnie z umową z PKP – PLK S.A. został zamknięty 1 września 2011. Przystanek będzie miał kształt przeszklonej tuby i będzie w pełni zintegrowany z infrastrukturą dworcową (tunelem dworcowym oraz kładką, która powstanie w drugim etapie budowy dworca kolejowego). Na końcu trasy powstanie mała pętla, która wykorzystana będzie na liniach tramwajowych szczytowych (nr 26) i nocnych (N21). Trasa zostanie także połączona z siecią tramwajową na ulicy Głogowskiej. Powstanie łącznica w kierunku Górczyna i mostu Dworcowego, która umożliwi również przejazd pojazdów w kierunku wschodniej części Poznania.

W sumie trasa ma liczyć 2 tys. metrów, na której maksymalne pochylenie podłużne wynosić będzie 3,5% (dane wg spółki miejskiej Infrastruktura Euro 2012 Poznań). Przebieg trasy jest zgodny z zapisami zawartymi w *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania* opracowanym przez Miejską Pracownię Urbanistyczną Urzędu Miasta Poznania. Nowy szlak transportowy pozwoli na dotarcie na dworzec główny z osiedli piątkowskich w około 14 minut (dziś jest to 18 minut). Koszt inwestycji to ponad 131 milionów PLN, część środków pochodzi z funduszy Unii Europejskiej w ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego. Wizualizację trasy przedstawiają rysunki 3 i 4.

Rys. 3. Wizualizacja przedłużenia trasy Poznańskiego Szybkiego Tramwaju do dworca PKP
Źródło: Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu

Rys. 4. Wizualizacja przystanku dworcowego na trasie Poznańskiego Szybkiego Tramwaju
Źródło: Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu

Wyłoniony w przetargu wykonawca robót, w sierpniu 2011 roku, przejął teren budowy i przystąpił do prac rozbiórkowych i likwidacji kolizji z infrastrukturą kolejową. Przed rozpoczęciem budowy najwięcej problemu przysporzyły negocjacje z PKP na temat przebiegu trasy. W wielu miejscach dochodziło do konfliktu infrastruktury tramwajowej i kolejowej na skutek ograniczonej przestrzeni dostępnej do zagospodarowania. Najistotniejszą kwestią sporną było przeprowadzenie dwóch torów tramwajowych pod mostem Dworcowym. Wymagało to ostatecznie redukcji liczby dojazdowych torów kolejowych do peronu 5 i 6. Początkowy etap prac nad budową PST stanowiła przebudowa układu torowego PKP. Właściwe zadania związane z budową trasy PST rozpoczęły się pod koniec 2011 roku. Oddanie nowej trasy do użytku zaplanowane jest na grudzień 2012 roku. Pierwotna koncepcja zakładała przykrycie trasy płytami betonowymi na odcinku między mostem Teatralnym a mostem Dworcowym. Z uwagi na koszty takiej operacji oraz spełnienie przez trasę wszelkich norm dotyczących hałasu zrezygnowano z tego pomysłu.

Przedłużenie trasy PST przyczyni się niewątpliwie do poprawy funkcjonowania komunikacji tramwajowej w Poznaniu, szczególnie w osi północ–południe. Trasa będzie miała charakterystykę premetra i pozwoli na szybki przejazd przez coraz bardziej zatłoczone ścisłe centrum miasta. Obok niewątpliwych zalet można jednakże dostrzec pewne problemy i niedogodności związane z jej funkcjonowaniem. Największym problemem wydaje się być zmiana roli poszczególnych węzłów przesiadkowych. Niewątpliwie, w związku z powstaniem nowej trasy, rondo Kaponiera stanie się jeszcze bardziej dominującym węzłem w sieci. Ma to swoje dobre, ale także negatywne skutki dla pasażerów. Planuje się, że po nowej trasie PST pojadą 4 linie tramwa-

jowe: dzienne 12 i 14, linia szczytowa 26 i linia nocna N21. Pozostałe linie tramwajowe kursujące po trasie PST (15, 16) będą korzystały z dawnego zjazdu z trasy na sieć tradycyjną na wysokości mostu Teatralnego. W przypadku osób podróżujących na Piątkowo nie będzie już możliwa przesiadka na moście Teatralnym. Przyczyną tego jest brak przystanku tramwajowego na nowej trasie w okolicach ww. obiektu. Pogorszy to niewątpliwie dostępność PST dla mieszkańców docierających z centrum i Ogrodów. W wyniku przedłużenia PST nie skróci się również czas przejazdu linii nr 12 mimo wykorzystania budowanego odcinka PST. Co prawda trasa umożliwi szybszą jazdę, jednakże z uwagi na konieczność poprowadzenia linii na most Dworcowy sumaryczny czas przejazdu tramwaju na trasie Osiedle Sobieskiego–Starołęka nie zmieni się. Dodatkowo problemem dla pasażerów może być konieczność przemieszczania się pomiędzy przystankami na rondzie Kaponiera. Aby ułatwić możliwość przesiadki, absolutnie niezbędne wydaje się wprowadzenie elektronicznych tablic informacji pasażerskiej na wszystkich przystankach w obrębie ronda.

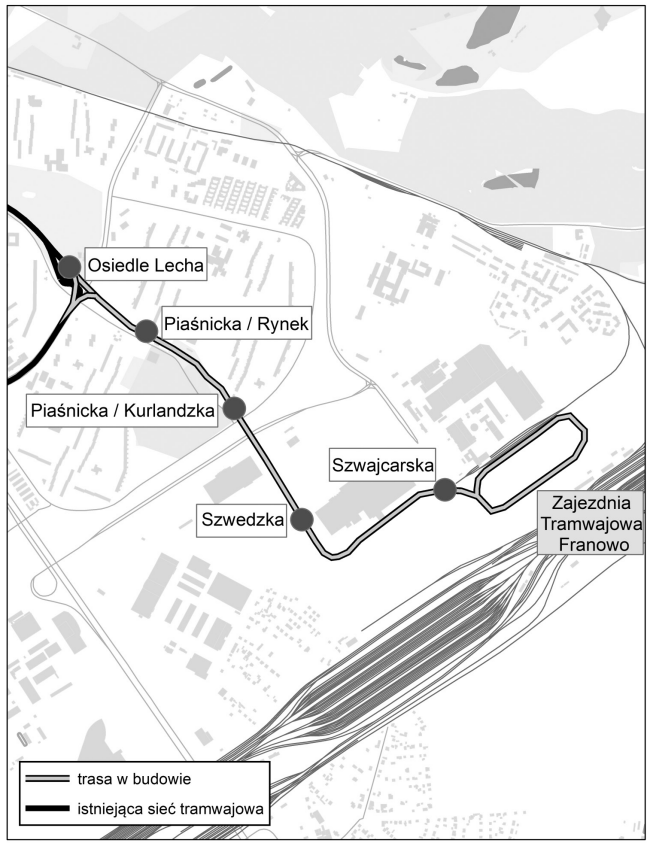
Budowa trasy i zajezdni tramwajowej na Franowie

Drugim równie istotnym projektem dla rozwoju sieci tramwajowej Poznania jest budowa trasy tramwajowej na Franowo. Samą inwestycję należy rozpatrywać jako dwa różne projekty. Pierwszy z nich to budowa trasy. Jest to inwestycja o dużym stopniu trudności i wysokich kosztach ze względu na konieczność poprowadzenia części szlaku w tunelu. Drugim równie ważnym zadaniem jest budowa zajezdni tramwajowej na Franowie.

O konieczności budowy linii tramwajowej w tej części miasta wspominano już od lat 80. Istniejąca część trasy (zwana „trasą kórnicką") wraz z pętlą została otwarta 23 lutego 1979 roku. W 1985 roku oddano do użytku trasę na Górnym Tarasie Rataj, która pozwoliła na skierowanie tramwajów w kierunku południowym. Zjazd z GTR w stronę pętli zbudowano w taki sposób, by tramwaje mogły w sposób bezkolizyjny pokonywać skrzyżowanie ulic Chartowo i Piaśnickiej. Ponadto już wówczas wykonano tunel, dzięki któremu możliwy był przejazd tramwajów z pętli na osiedlu Lecha w kierunku wschodnim.

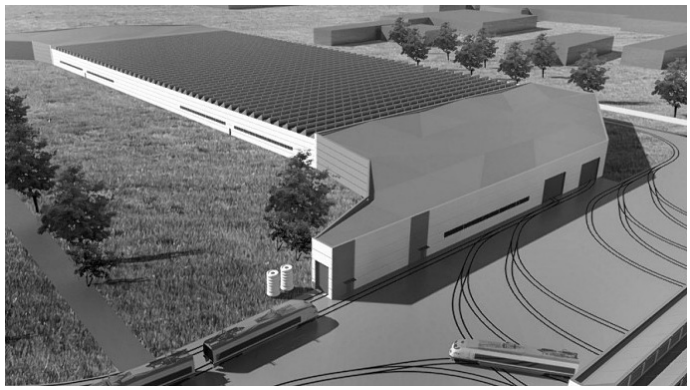
Decyzja o budowie trasy na Franowo zapadła przy ustalaniu Wieloletniego Planu Inwestycyjnego Poznania na przełomie roku 2008 i 2009. Podstawowym argumentem za rozbudową linii okazało się być powstanie ogromnych kompleksów handlowych w tej części miasta (m.in. Centra Handlowe M1, IKEA, OBI, CARREFOUR). Kolejnym argumentem potwierdzającym potrzebę budowy linii okazała się lokalizacja dużych zakładów pracy i szpitala wojewódzkiego w tej części miasta. W okolicy nowo powstającej trasy mieści się m.in. jeden z największych browarów w Europie należący do Kompanii Piwowarskiej SA.

Pomimo wcześniej przewidzianej możliwości rozbudowy trasy z uwagi na zły stan techniczny obiektu oraz zmianę układu torowego zdecydowano się na rozbiórkę i budowę od nowa całego wiaduktu na skrzyżowaniu ulic Chartowo i Piaśnickiej. Dzięki temu rozwiązaniu możliwy będzie także zjazd z Górnego Tarasu Rataj na nową trasę bez konieczności jazdy w kierunku osiedla Lecha. Nowa trasa tramwajowa o długości prawie 2,5 kilometra będzie poprowadzona na odcinku ponad 1 km w tunelu. Konieczność budowy trasy pod ziemią wynika z potrzeby spełnienia norm dotyczących hałasu. Po dokładnych badaniach przeprowadzonych na zlecenie inwestora okazało się, że aby inwestycja mogła uzyskać dofinansowanie, niezbędne jest spełnienie niezwykle wysokich norm hałasu, które dla Polski wynoszą 50dB. Drugim powodem budowy trasy w tunelu jest „chęć uzyskania wysokiego komfortu wizualnego dla przylegających osiedli mieszkaniowych" (wg spółki Infrastruktura Euro 2012 Poznań). Trasa, której przebieg prezentuje rys. 5, weźmie swój początek w okolicach dawnej pętli na osiedlu Lecha. Pętla ta zostanie zlikwidowana i zastąpiona układem torowym w formie gwiazdy. Na miejscu dawnej pętli powstanie pierwszy przystanek Osiedle Lecha. Dalej trasa pobiegnie w tunelu, przecinając osiedle Rusa niemalże równolegle do ulicy Piaśnickiej. Na odcinku tunelowym (rys. 6) trasa będzie spełniała parametry techniczne premetra, w jej ciągu powstaną dwa przystanki tramwajowe. Pierwszy z nich Piaśnicka / Rynek (nazwa robocza) zlokalizowany będzie w okolicach dawnego osiedlowego ryneczku, drugi Piaśnicka / Kurlandzka przy skrzyżowaniu tych ulic. Dalej trasa po przekroczeniu ulicy Szwedzkiej wyjdzie z tunelu na powierzchnię, a w okolicach centrum handlowego M1 powstanie kolejny przystanek – Szwedzka.



Rys. 5. Projekt trasy tramwajowej na Franowo
Źródło: Opracowanie własne

Rys. 6. Wizualizacja trasy tramwajowej na Franowo
Źródło: Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu



Rys. 7. Wizualizacja zajezdni tramwajowej na Franowie
Źródło: Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu

Następnie za kompleksem handlowym torowisko skręci w kierunku północno-wschodnim i zakończy swój bieg na wysokości browaru Kompanii Piwowarskiej SA. Ostatnim przystankiem na trasie będzie peron tramwajowy przy ulicy Szwajcarskiej.

Podstawowym celem budowy trasy jest konieczność poprawy obsługi komunikacyjnej terenów położonych wzdłuż ulic Piaśnickiej i Kurlandzkiej oraz centrum handlowego M1 i IKEA poprzez szybkie i bezkolizyjne połączenia komunikacją szynową przedmiotowych rejonów z centrum miasta. Dodatkowym celem jest poprawa spójności i osiągalności sieci tramwajowej miasta. Ponadto linia ma być wykorzystywana jako trasa dojazdu do centrum miasta przez mieszkańców okolicznych gmin. Na terenie centrum handlowego planuje się uruchomienie parkingu P&R, który umożliwi szybką przesiadkę na tramwaj i przejazd do centrum Poznania. Oddanie nowej trasy tramwajowej do użytku planowane jest w maju 2012 roku. Koszt inwestycji (wg Wieloletniej Prognozy Finansowej) to ponad 270 milionów PLN. Część środków pochodzi z funduszy Unii Europejskiej w ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego.

Drugą równie ważną inwestycją, podobnie jak projekt trasy, jest budowa zajezdni tramwajowej na Franowie. Z uwagi na liczebność taboru tramwajowego (prawie 350 wagonów) oraz brak miejsca dla nowych pojazdów w związku ze sprzedażą zajezdni tramwajowej przy ulicy Gajowej budowa nowego obiektu stała się koniecznością. Brak miejsc postojowych na torach odstawczych i w zajezdniach skutkował tym, że cześć taboru w roku 2011 w nocy stacjonowała na mniej uczęszczanych odcinkach sieci tramwajowej, m.in. na ulicy Winogrady i pętli Wilczak oraz na ulicy Hetmańskiej. Powodowało to problemy nie tylko związane z przygotowaniem pojazdu do pracy, ale także groziło ich zniszczeniem i aktami wandalizmu. Drugim argumentem, który przesądził o konieczności budowy zajezdni jest niedostosowanie pozostałych zajezdni tramwajowych do obsługi nowoczesnych niskopodłogowych składów. Część nowo zakupionych pojazdów z uwagi na parametry techniczne nie mogła stacjonować we wszystkich zajezdniach. W zasadzie tylko zajezdnie na ulicach Fortecznej i Głogowskiej spełniały wszystkie normy niezbędne do stacjonowania nowoczesnych pojazdów niskopodłogowych.

Nowa zajezdnia na Franowie, której wizualizację prezentuje rys. 7, będzie jednym z największych tego typu obiektów w Europie. Obszar obiektu, który sięga 17 hektarów, przekroczy powierzchnię wszystkich dotychczas istniejących w Poznaniu zajezdni tramwajowych. Dla porównania, zajezdnia przy ulicy Głogowskiej, która obsługuje największą liczbę tramwajów, zajmuje 2,9 hektara. Na Franowie znajdzie się docelowo miejsce na 150 składów tramwajowych. W ramach inwestycji w zajezdni pojawi się ponad 330 zwrotnic (w całym mieście ich liczba wynosi 439). Długość torów w zajezdni stanowić będzie prawie 10% długości torowisk w Poznaniu.

Zajezdnia Franowo przejmie działalność starej zajezdni przy ulicy Gajowej, która została sprzedana przez miasto portugalskiemu inwestorowi w 2008 roku. Poznańskie MPK musiało opuścić ten zabytkowy obiekt do końca 2010 roku. Ponadto na Franowo zostanie przeprowadzona – obsługująca tylko stare typy tramwajów – zajezdnia przy ulicy Madalińskiego. Pozwoli to zmniejszyć uciążliwości związane z jej sąsiedztwem, które są od lat tematem narzekań mieszkańców dzielnicy Wilda. Dzięki nowej inwestycji nie będą też potrzebne tory odstawcze przy ulicy Budziszyńskiej, gdzie od lat garażują na wolnym powietrzu tramwaje z zajezdni przy ulicach Madalińskiego i Głogowskiej. To rozwiązanie jest bardzo kosztowne, bo trzeba zapewnić ochronę i organizować przejazdy techniczne po codziennych przeglądach, które odbywają się w zajezdni przy ulicy Głogowskiej (wg MPK Poznań).

W kwietniu 2009 roku poznańskie MPK podpisało umowę na wykonanie dokumentacji projektowej i uzyskanie pozwolenia na budowę z konsorcjum wykonawców: Architektonicznym Biurem Projektów „ABPROJEKT" Sp. z o.o. z siedzibą w Tychach i Progreg z Krakowa. Projekt obejmował nie tylko budowę hal postojowych i przeglądowo-naprawczych, ale uzbrojenie terenu, cały układ torowy i drogowy, sieć trakcyjną i układ zasilania, infrastrukturę tramwajową i energetyczną, obiekty administracyjne, warsztatowe, magazynowe – w sumie – 30 obszarów składających się na sprawne funkcjonowanie zajezdni tramwajowej. Otwarcie ofert przetargowych odbyło się w kwietniu 2011. Zgłosiło się 7 wykonawców, były to głównie firmy polskie, w tym konsorcja z udziałem podmiotów hiszpańskich, niemieckich i słowackich. Kosztorys przygotowany przez MPK Poznań Sp. z o.o. przewidywał, że budowa będzie kosztowała 265

milionów PLN netto. Każda z nadesłanych ofert była tańsza od przewidywań. Przetarg wygrał wykonawca, który zaproponował najniższą cenę (208 milionów PLN) – konsorcjum w skład którego wchodzi ZUE SA. z Krakowa (lider) oraz Elektrobudowa SA. Zakłada się, że zajezdnia zacznie działać od 2013 roku (wg MPK Poznań).

Obok niewątpliwych korzyści z powstania obiektu należy także wspomnieć, że największą wadą powstającej zajezdni jest jej lokalizacja. Umiejscowienie zajezdni na Franowie, czyli dzielnicy peryferyjnej, może wiązać się ze znacznymi stratami finansowymi wynikającymi z konieczności kosztownego i czasochłonnego dojazdu tramwaju z zajezdni do miejsca rozpoczęcia kursu. Alternatywną propozycją było umiejscowienie zajezdni bliżej centrum miasta lub budowa kilku mniejszych obiektów. Niewątpliwie byłoby to droższe rozwiązanie niż budowa jednego wielkiego obiektu na peryferiach, pozwoliłoby natomiast na oszczędności w wydatkach bieżących. M. Beim szacuje, że roczne koszty wynikające z konieczności dojazdów tramwajów z i do zajezdni, z uwagi na jej peryferyjną lokalizację, wyniosą około 3 milionów PLN, co jest kwotą znaczącą w budżecie Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego.

Pozostałe inwestycje infrastrukturalne

Obok wyżej wymienionych projektów zdecydowana większość inwestycji w infrastrukturę tramwajową w ostatnich latach została przygotowana w związku z wyborem miasta na gospodarza spotkań w ramach UEFA EURO 2012. Dlatego też zdecydowano się na dodatkowe inwestycje w infrastrukturę transportową, bezpośrednio związane z obsługą gości, którzy przybędą do miasta w ramach turnieju. Jednocześnie przy wyborze inwestycji kierowano się także ich użytecznością i możliwością wykorzystania już po zakończeniu spotkań.

Ważną inwestycją tramwajową obok omówionych wyżej był projekt „Odnowa infrastruktury transportu publicznego w związku z organizacją EURO 2012 w Poznaniu – etap I i etap II". Obejmował on przebudowę ronda Jana Nowaka-Jeziorańskiego, modernizację torowiska przy Stadionie Miejskim oraz przebudowę układu torowo-drogowego w ciągu ulicy Grunwaldzkiej, od ulicy Smoluchowskiego do ulicy Malwowej (wg ZTM Poznań).

Jednym z istotniejszych elementów projektu jest przebudowa ronda Jana Nowaka-Jeziorańskiego. Po zakończeniu realizacji inwestycji (maj 2012 roku) na rondzie powstanie nowoczesny węzeł komunikacyjny, z nowymi chodnikami, drogami rowerowymi, nowoczesną infrastrukturą przystankową. Powstanie także, w ciągu ulic Przybyszewskiego i Reymonta, torowisko tramwajowo-autobusowe ze wspólnymi przystankami tramwajowo-autobusowymi, dzięki czemu autobusy miejskie ominą korki, jadąc swobodnie po torowisku. Jezdnia ta będzie także umożliwiać szybki przejazd służbom ratowniczym (np. pogotowia ratunkowego) w sytuacjach alarmowych (tzw. pas życia). Utworzony zostanie specjalny wjazd dla karetek pogotowia z torowiska tramwajowo-autobusowego wprost do szpitala klinicznego przy ulicy Przybyszewskiego. Dzięki wspólnym przystankom ułatwione zostanie dokonywanie przesiadek pomiędzy tramwajami i autobusami przez pasażerów komunikacji publicznej.

W listopadzie 2011 roku rozpoczęły się także prace przy przebudowie i modernizacji pozostałych odcinków torowiska w ramach projektu. Największe zmiany zajdą na Junikowie, gdzie powstanie nowoczesna pętla tramwajowo-autobusowa, do której będzie prowadzić zmodernizowane torowisko, wraz z nowoczesną infrastrukturą przystankową i towarzyszącą (rys. 8). Wewnątrz pętli powstanie mała poczekalnia, toalety oraz punkt sprzedaży biletów. Pojawi się również tablica wyświetlająca czas odjazdu tramwajów i autobusów. Całość ma mieć lekką konstrukcję, pętla zostanie przykryta dachem. Dzięki budowie peronów tramwajowo-autobusowych możliwe będzie przemieszczanie się pomiędzy pojazdami „z drzwi do drzwi". Pętla ma zostać oddana do końca 2012 roku, natomiast szlak tramwajowy gotowy będzie najpóźniej do maja 2012. Koszt całej inwestycji to około 200 milionów PLN. Część środków pochodzi z funduszy Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (71 milionów PLN).

Rys. 8. Wizualizacja pętli tramwajowej Junikowo
Źródło: Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu

Inwestycją powiązaną z EURO 2012 jest także projekt zakupu nowoczesnego taboru tramwajowego. Zgodnie z umową z Centrum Unijnych Projektów Transportowych w Warszawie o dofinansowanie projektu „Zakup nowoczesnego niskopodłogowego taboru tramwajowego" dla Poznania ze środków Funduszu Spójności w ramach działania 7.3 programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (PoiŚ) dokonano zakupu 45 sztuk nowoczesnych tramwajów niskopodłogowych wraz ze specjalistycznym wyposażeniem zajezdni i pakietem naprawczym obejmującym części zamienne oraz materiały potrzebne do przeglądów okresowych. W wyniku postępowania przetargowego zdecydowano się na zakup tramwaju Solaris Tramino. Pojazd mierzy blisko 32 metry, jest wagonem przegubowym, pięcioczłonowym i jednoprzestrzennym oraz niskopodłogowym. Posiada czworo drzwi podwójnych i dwoje drzwi pojedynczych, co zapewnia swobodną wymianę pasażerów. Szerokość drzwi podwójnych wynosi 1500 mm, z kolei minimalna szerokość przejścia wewnątrz wagonu to 750 mm. Tramino może zabrać 229 pasażerów, w tym 48 na miejscach siedzących. Podróż w komfortowych warunkach zapewnia m.in. w pełni klimatyzowana przestrzeń pasażerska czy też wygodne siedzenia. W każdym pojeździe zdecydo-

wano się na umieszczenie dwóch biletomatów. Tramwaj wyposażony jest w specjalnie oznaczone miejsca siedzące dla osób o ograniczonej możliwości poruszania się oraz matek z dzieckiem. Pojazd wyposażony jest również w tablice informacji pasażerskiej pokazujące kierunek trasy tramwaju, a także system głosowy zapowiadający najbliższe przystanki. Wagon posiada oddzieloną od przedziału pasażerskiego kabinę motorniczego z niezależnym systemem wentylacji i klimatyzacji, co umożliwia stworzenie optymalnych warunków pracy dla motorniczego. Tradycyjny pulpit zastąpiono ekranami dotykowymi, za pomocą których osoba prowadząca steruje tramwajem. Regulowany fotel oraz regulacja ekranów sterujących pozwalają dostosować miejsce do indywidualnych potrzeb motorniczego. Pojazd napędzany jest czterema silnikami asynchronicznymi firmy VEM o mocy 105 kW każdy (dane wg MPK Poznań oraz Solaris Bus & Coach).

Zakup tramwajów przez poznańskiego przewoźnika jest drugim największym tego typu zamówieniem w Polsce (po Warszawie). Całkowita wartość projektu „Zakup nowoczesnego niskopodłogowego taboru tramwajowego" wynosi brutto około 387 milionów PLN. Projekt uzyskał dofinansowanie ze środków UE w kwocie 156 milionów PLN.

Drugim producentem tramwajów, którego pojazdy pojawiły się w stolicy Wielkopolski jest Modertrans. Podmiot ten jest spółką zależną od MPK Poznań, powołaną w celu prowadzenia działalności remontowo-produkcyjnej taboru. Modertrans, został utworzony na bazie Zakładu Naprawy Tramwajów oraz Zakładu Napraw Autobusów sp. z o.o. MPK Poznań jest właścicielem 75,92% udziałów w spółce. Reszta udziałów jest własnością ZNA, której jedynym właścicielem jest Miasto Poznań. W ramach współpracy z Modertransem Poznań wzbogacił się o 28 nowych i zmodernizowanych pojazdów. Jako pierwszy na ulice Poznania wyjechał tramwaj Moderus Alfa HF04 AC. Jest to tramwaj jednoczłonowy (w Poznaniu kursujący tylko w zestawieniu dwuwagonowym) z impulsowym układem rozruchu i silnikami prądu przemiennego. Długość wagonu to 13,5 m, tramwaj mieści ponad 90 osób i jest w całości wysokopodłogowy. Pierwsze wagony pojawiły się w Poznaniu w 2008, łącznie zakupiono 20 dwuwagonowych tramwajów. Drugim pojazdem produkowanym przez Modertrans jest tramwaj Moderus Beta. Po Poznaniu kursuje model oznaczony jako MF02 AC, jest to tramwaj jednoprzestrzenny, trójczłonowy, którego środkowy segment jest niskopodłogowy. Początkowo, w 2009 roku, MPK Poznań planowało zlecić przebudowę dwuskładów tramwaju typu 105Na na jednoprzestrzenne, częściowo niskopodłogowe, trójczłonowe składy. Plany jednak uległy zmianie i zbudowano całkowicie nowy pojazd, który jest jedynie wzorowany na modelu 105Na. Moderus Beta kosztuje około 3 milionów złotych, co oznacza, że jest średnio, prawie trzykrotnie tańszy od całkowicie niskopodłogowych pojazdów oferowanych przez polskich producentów (Pesa, Solaris). Po mieście kursuje 8 Moderusów Beta (stan na XII 2011), natomiast do 2014 roku liczba tych tramwajów ma zwiększyć się do 24 sztuk. Miasto planuje zakup tylko Moderusów Beta, tramwaje Moderus Alfa mają zostać sprzedane.

Podsumowanie

Możliwość zorganizowania turnieju UEFA EURO 2012 przyczyniła się do zwiększenia liczby inwestycji w infrastrukturę transportową w Polsce. Dotyczy to zarówno projektów rozwoju transportu zbiorowego, jak i indywidualnego, międzynarodowego, ale i regionalnego oraz miejskiego. Należy także podkreślić dużą rolę w rozwoju polskich miast, jaką odegrał napływ środków z Unii Europejskiej. Fundusze Europejskie miały szczególnie wielkie znaczenie dla rozwoju infrastruktury transportowej. Dotyczyło to nie tylko miast gospodarzy EURO 2012, ale także innych polskich wielkich zespołów miejskich, co widoczne było szczególnie w wielkości nakładów inwestycyjnych na infrastrukturę. Tylko w przypadku Poznania wartość prac przy budowach związanych z rozwojem infrastruktury tramwajowej prowadzonych w 2011 roku przekroczyła 600 milionów PLN. Do tej kwoty należy doliczyć zamówienie na nowy tabor. Można zatem stwierdzić, że niewątpliwie organizacja turnieju ma duży wpływ na intensyfikację procesów inwestycyjnych w mieście.

Wymienione w artykule inwestycje tramwajowe (zarówno sieć torowisk, jak i pojazdy) to nie wszystkie realizacje, do jakich doszło w ostatnich kilku latach w Poznaniu. W artykule nie wspomniano o wszelakiego rodzaju naprawach, modernizacjach, które były równie ważne dla funkcjonowania komunikacji tramwajowej w mieście, ale miały mniejsze znaczenie dla obsługi kibiców w trakcie trwania turnieju. Warto w tym miejscu podać chociażby przykłady modernizacji tras na Miłostowo czy Winogrady. Należy także podkreślić, że nie wszystkie zamierzenia i plany uda się zrealizować do czerwca 2012. Przedłużenie PST na pewno nie zostanie ukończone do czasu rozpoczęcia turnieju. Podobnie zajezdnia tramwajowa na Franowie zostanie oddana do użytkowania dopiero w 2013 roku. Nie uda się także zrealizować wszystkich założonych planów modernizacji z 2007roku (m.in. przebudowy torowiska na ulicy Grunwaldzkiej od ulicy Matejki do ronda Jana Nowaka-Jeziorańskiego, czy też skrzyżowania ulic Dąbrowskiego / Żeromskiego).

Warto podkreślić, iż rozbudowa i poprawa funkcjonowania sieci tramwajowej jako podstawowego szkieletu komunikacyjnego miasta została zapisana i podkreślona w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta Poznania i Aglomeracji Poznańskiej. W zapisach Strategii Miasta Poznania 2030 podkreśla się konieczność rozbudowy i integracji sieci tramwajowej miasta z pozostałymi formami transportu zbiorowego. Na potrzebę integracji i stałej poprawy infrastruktury wskazuje także przygotowane przez Centrum Badań Metropolitalnych w Poznaniu Studium Uwarunkowań Rozwoju Przestrzennego Aglomeracji Poznańskiej. Konieczność rozwoju sieci tramwajowej podkreśla się także w Zrównoważonym Planie Rozwoju Transportu Publicznego Poznania i aglomeracji.

Podsumowując, należy stwierdzić, że niewątpliwie w przypadku Poznania, w latach 2007–2013 doszło do zintensyfikowania inwestycji tramwajowych (zarówno taboru, jak i sieci tramwajowej). Dzięki środkom z Unii Europejskiej

możliwa była realizacja najważniejszych inwestycji, które do tego momentu pozostawały jedynie w sferze planów. Przyznanie miastu organizacji turnieju także niewątpliwie przyczyniło się do intensyfikacji prac i zwiększenia nakładów na rozwój sieci tramwajowej. Pozostaje mieć nadzieję, że wszystkie inwestycje pozwolą nie tylko na lepszą obsługę kibiców w trakcie trwania turnieju, ale przede wszystkim przysłużą się mieszkańcom miasta, podnosząc ich jakość życia. Warto podkreślić, iż rozbudowa i poprawa funkcjonowania sieci tramwajowej jako podstawowego szkieletu komunikacyjnego miasta została zapisana i podkreślona w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta Poznania i Aglomeracji Poznańskiej. W zapisach Strategii Miasta Poznania 2030 podkreśla się konieczność rozbudowy i integracji sieci tramwajowej miasta z pozostałymi formami transportu zbiorowego. Na potrzebę integracji i stałej poprawy infrastruktury wskazuje także przygotowane przez Centrum Badań Metropolitalnych w Poznaniu Studium Uwarunkowań Rozwoju Przestrzennego Aglomeracji Poznańskiej. Konieczność rozwoju sieci tramwajowej podkreśla się także w Zrównoważonym Planie Rozwoju Transportu Publicznego Poznania i aglomeracji.

Niewątpliwie istotne znaczenie dla podtrzymania tempa rozwoju sieci tramwajowej miasta będzie miała dalsza możliwość dofinansowania odnowy i rozbudowy infrastruktury środkami z budżetu Unii Europejskiej w najbliższym okresie programowania 2014–2020. Do dziś nie jest przesądzone na jakiej wielkości środki będą mogły liczyć miasta w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych i programu Infrastruktura i Środowisko. W związku z wysokim zadłużeniem wielkich polskich miast (w tym również Poznania) problemem może być już samo zdobycie środków na wkład własny do projektów. Analizując Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta, należy przypuszczać, że pierwszą inwestycją w rozwój sieci tramwajowej możliwą do realizacji w najnowszej perspektywie unijnej powinna być budowa trasy na dworzec Poznań–Wschód. Inwestycja ta miała się znaleźć pierwotnie w programie inwestycyjnym miasta na Euro 2012, jednak z uwagi na brak środków finansowych projekt został przesunięty na późniejszy okres.

Jest to niezwykle ważna inwestycja, która nie tylko poprawi dostępność północno-wschodniej części miasta, ale pozwoli także na stworzenie ważnego punktu przesiadkowego w rejonie dworca kolejowego. Ważnymi projektami rozbudowy sieci, które mają szansę na realizację w najbliższych latach, są także: przedłużenie trasy tramwajowej z pętli Ogrody do ulicy Polskiej, budowa torowiska na ulicy Ratajczaka oraz przedłużenie trasy tramwajowej na Dębiec. Wszystkie ww. projekty powinny w znacznym stopniu poprawić funkcjonalność sieci, oraz dostępność tramwaju jak środka transportu.

Literatura

1. Bale J., *Sport, space and the city, The Blackburn Press*, New Jersey 2001.
2. Bul R., *The effects of EURO 2012 on growth of the number and method of financing infrastructure investments in the city of Poznan,* [w:] Michalski T., Radczenko O. (red.), *Selected aspects of regional and local development in Ukraine and Poland*, Kharkiv Regional Institute of Public Administration of the National Academy of Public Administration of Ukraine, Kharkiv 2012.
3. Dutkiewicz P., *Tramwaje w Poznaniu,* Wydawnictwo Kolpress, Poznań 2005.
4. IMPACT – *Raport na temat wpływu przygotowań i organizacji Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012TM na gospodarkę Polski,* Raport przygotowany na zlecenie spółki celowej Ministra Sportu i Turystyki, PL.2012 Sp. z o.o., Warszawa 2010.
5. *Raport roczny 2010 MPK Poznań*, Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Poznaniu Spółka z o.o., Poznań 2010.
6. *Wieloletni Program Inwestycyjny Miasta Poznania na lata 2009–2013,* Wydział Rozwoju Miasta Poznania 2009.

Źródła internetowe:

7. Strona internetowa spółki Infrastruktura EURO Poznań 2012, http://www.i2012poznan.pl/
8. Strona internetowa Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Poznaniu Spółka z o.o. (MPK), http://www.mpk.poznan.pl/
9. Strona internetowa Modertrans Poznań Spółka z o.o., http://www.modertrans.pl
10. Strona internetowa Solaris Bus & Coach http://www.solarisbus.pl/
11. Strona internetowa Zarządu Dróg Miejskich (ZDM) w Poznaniu, http://www.zdm.poznan.pl/
12. Strona internetowa Zarządu Transportu Miejskiego (ZTM) w Poznaniu, http://www.ztm.poznan.pl/

Dokończenie tekstu ze strony 11

Literatura

1. Bryniarska Z., Starowicz W., *Wykorzystanie przystanków sieci komunikacji tramwajowej w Krakowie*, „Transport Miejski i Regionalny", 2011, nr 12.
2. Bryniarska Z., Starowicz W., *Wyniki badań systemów publicznego transportu zbiorowego w wybranych miastach*, seria Monografie nr 19, Wydawnictwo SITK RP Oddział w Krakowie, 2010.
3. Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyt Naukowo-Techniczny nr 71, seria Monografie SITK RP Oddział w Krakowie, 1999.
4. *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, red. Wyszomirski O., Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
5. Zych F.,*Transport w miastach – problemy modernizacji, osiągnięcia miast i oceny odbiorców usług transportowych*, Związek Miast Polskich, Katowice 2010.
6. Zych F., *SAS-Transport miejski 2008*, Związek Miast Polskich, Katowice 2009.
7. Zych F., *SAS-Transport miejski w latach 1999–2005*, Związek Miast Polskich, Katowice 2005.
8. Badania napełnień pojazdów oraz czasów międzyprzystankowych na wskazanych liniach miejskiej komunikacji zbiorowej w Krakowie wraz z opracowaniem wyników, praca niepublikowana dla Urzędu Miasta Krakowa (współautorzy: Starowicz W., Bryniarska Z., Sapoń G.), Kraków 2005–2009.
9. Badania funkcjonowania komunikacji zbiorowej w Krakowie wraz z opracowaniem wyników, praca niepublikowana dla Zarządu Infrastruktury Komunalnej iTransportu w Krakowie (współautorzy: Bryniarska Z., Sapoń G.), Kraków 2010–2011.

Marek Bauer[1]

WYDZIELONE PASY AUTOBUSOWE REALIZACJĄ UPRZYWILEJOWANIA POJAZDÓW TRANSPORTU PUBLICZNEGO W RUCHU

Pasy autobusowe są rozwiązaniami pozwalającymi na praktyczne stosowanie priorytetów dla pojazdów transportu zbiorowego. Wpisały się na stałe do krajobrazu dużych miast, w których powstały i są akceptowane przez większość mieszkańców. Pasy autobusowe wpłynęły na znaczną poprawę warunków ruchu autobusów na ciągach, na których zostały wprowadzone. W artykule przedstawiono podstawowe problemy związane z funkcjonowaniem wydzielonych pasów autobusowych.

Wprowadzenie

W warunkach ciągłego wzrostu poziomu zatłoczenia komunikacyjnego nie jest możliwe zapewnienie swobodnego poruszania się wszystkich rodzajów pojazdów, szczególnie w obszarach charakteryzujących się dużą koncentracją celów podróży i ograniczonymi możliwościami rozbudowy infrastruktury komunikacyjnej. Ciągle wzrastająca liczba pojazdów na ulicach miast skutkuje coraz powszechniej występującymi stanami kongestii. Obserwuje się przy tym znaczne różnice w potrzebach dostępności do przestrzeni ulicznej, inne są też oczekiwania użytkowników transportu indywidualnego, a zupełnie inaczej postrzegają je pasażerowie transportu zbiorowego. Często oczekiwania te są wzajemnie sprzeczne.

Skoro nie jest możliwa znaczna poprawa warunków ruchu wszystkich użytkowników systemu komunikacyjnego, zasadne jest uprzywilejowanie tylko wybranych grup pojazdów, najlepiej tych, które wykorzystują dostępną przestrzeń komunikacyjną w ruchu miejskim w sposób najbardziej racjonalny. Grupę tę stanowią pojazdy miejskiej komunikacji zbiorowej, które charakteryzują się znacznie większą zdolnością przewozową niż pojazdy komunikacji indywidualnej. Podczas gdy w jednym, średniej wielkości samochodzie osobowym może jednocześnie podróżować nie więcej niż 5 osób, to w autobusie przegubowym napełnienie na poziomie kilkudziesięciu pasażerów oznacza bardzo dobre warunki podróżowania przy znacznym ograniczeniu zajmowanej powierzchni komunikacyjnej. Przekłada się to w prosty sposób na długość kolejki formowanej przez pojazdy na pasie ruchu.

Ruch pojazdów jest porządkowany poprzez określoną liczbę pasów ruchu. Ich szerokości w ulicach, na których dopuszcza się ruch pojazdów transportu zbiorowego, najczęściej mieszczą się w przedziale od 3,00 do 3,50 m, podczas gdy szerokości przekrojów zajmowanych przez 1 tor tramwajowy wynoszą od 3,45 do 3,90 m. W skali wielkości powierzchni przeznaczanych na układy transportowe – są to różnice niewielkie. Możliwe jest więc porównanie środków transportu pod względem długości pasa ruchu przypadającego na jednego użytkownika (pasażera).

Analizę zajętości pasa ruchu przeprowadzono dla:

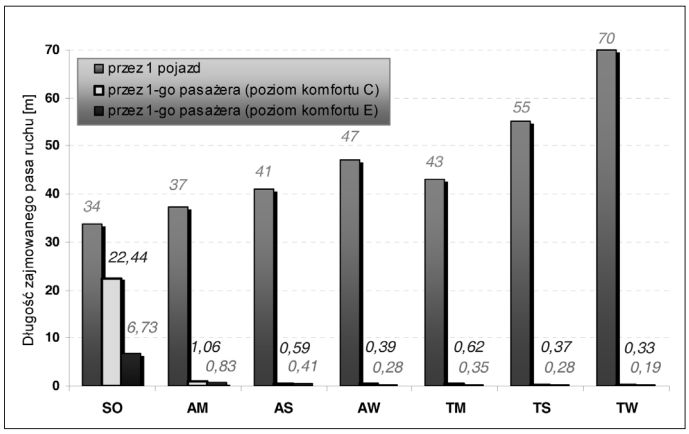
- przeciętnego samochodu osobowego o długości 6,0 m i 5 miejscach,
- autobusu małopojemnego (8,0 m, 45 miejsc, np. Jelcz M081 Vero),
- autobusu średniopojemnego (12,0 m, 100 miejsc, np. Scania CN 94 UB 4x2),
- autobusu wielkopojemnego (18,0 m, 170 miejsc, np. MAN NG 313),
- tramwaju małopojemnego (13,5 m, 125 miejsc, np. 1x105N),
- tramwaju małopojemnego (26,0 m, 200 miejsc, np. NGT6),
- tramwaju małopojemnego (41,0 m, 375 miejsc, np. 3x105N).

W analizie uwzględniono dwa przypadki:

- napełnienie autobusu lub tramwaju odpowiada zajęciu wszystkich dostępnych miejsc siedzących oraz zatłoczeniu powierzchni do stania nie większym niż 2 pas/m^2 (co oznacza poziom komfortu podróży pasażera C, według [6]), które odpowiada napełnieniu samochodu osobowego na poziomie 1,5 osoby/pojazd,
- napełnienie autobusu lub tramwaju równe jego pojemności nominalnej (poziom komfortu E), co z kolei odpowiada maksymalnemu napełnieniu samochodu, równemu 5 osób/pojazd.

[1] Dr inż., Politechnika Krakowska, mbauer@transys.wil.pk.edu.pl

Porównania zajętości pasa ruchu dokonano dla sytuacji dynamicznej, w której pojazdy poruszają się z prędkością 30 km/h, w przypadku komunikacji zbiorowej uznawanej jako atrakcyjna dla pasażera. W trakcie jazdy pojazdy zajmują znacznie większą długość pasa ruchu niż podczas postoju – może być ona określana jako długość dynamiczna (rys. 1).



Rys. 1. Długości pasa ruchu przypadające na jednego pasażera, przy prędkości jazdy równej 30 km/h. Oznaczenia: SO (samochód osobowy), Autobusy: AM (małopojemny), AS (średniopojemny), AW (wielkopojemny), tramwaje: TM (małopojemny), TS (średniopojemny), TW (wielkopojemny).

Zajętość pasa ruchu przypadająca na jednego pasażera komunikacji miejskiej jest we wszystkich przypadkach zdecydowanie mniejsza od zajętości przypadającej na jednego pasażera samochodu osobowego, niezależnie od przyjętego poziomu komfortu podróży. Najbardziej efektywny jest tutaj tramwaj wielkopojemny – przy poziomie komfortu C – długość pasa ruchu przypadająca na jednego pasażera wynosi zaledwie 33 cm. Bardzo efektywny pod tym względem jest również autobus wielkopojemny – jeden pasażer zajmuje jedyne 39 cm pasa ruchu. Nawet autobus małopojemny jest około 22 razy efektywniejszy od samochodu osobowego.

Z powyższego zestawienia jednoznacznie wynika, że do przewiezienia tej samej liczby pasażerów, autobusy komunikacji zbiorowej potrzebują znacznie mniej miejsca na jezdni niż samochody osobowe. Ich uprzywilejowanie w ruchu miejskim jest więc jak najbardziej zasadne.

Rodzaje pasów autobusowych

Transport zbiorowy nie może konkurować z komunikacją indywidualną pod względem bezpośredniości połączeń, prywatności i bezpieczeństwa osobistego pasażerów, a także wygody podróżowania, jednak zapewnienie rozwiązań zwiększających szybkość i niezawodność połączeń może podnieść poziom atrakcyjności i popularności, a tym samym zwiększyć liczbę podróży odbywanych z wykorzystaniem transportu zbiorowego.

Miejska komunikacja autobusowa ma w tym procesie ogromne znaczenie – nawet w miastach, w których funkcję nadrzędną pełni transport szynowy (Warszawa, Kraków, Wrocław), zasięg obsługi komunikacją autobusową jest na ogół bardziej rozległy. Nie ma również możliwości zapewnienia wystarczającej liczby tras metra lub tramwajowych, zwłaszcza w obszarach gęsto zabudowanych centrów miast. W takich przypadkach funkcja komunikacji autobusowej staje się coraz poważniejsza, jako najbardziej elastycznego środka transportu zbiorowego.

Sprawność komunikacji autobusowej zależy w dużej mierze od stopnia zastosowania usprawnień dla autobusów w ruchu. Uprzywilejowanie autobusów komunikacji miejskiej można uzyskać poprzez zastosowanie środków organizacyjnych lub/oraz technicznych, które dodatkowo muszą mieć umocowanie w przepisach prawa.

Środki organizacyjne polegają głównie na prostych zabiegach dostosowujących istniejącą infrastrukturę dla potrzeb autobusów. Wymienić tutaj można między innymi:

- prowadzenie tras linii komunikacji autobusowej ulicami z pierwszeństwem przejazdu,
- zmiany pierwszeństwa ruchu na skrzyżowaniach, na których pojazdy komunikacji miejskiej wykonywały dotychczas relacje z wlotów podporządkowanych,
- umożliwienie autobusom relacji zabronionych innym pojazdom, np.: zezwolenie na skręt w lewo na skrzyżowaniu, pomimo zakazu obowiązującego inne pojazdy,
- umożliwienie autobusom wykonywania relacji z pasów innych niż do tego przeznaczone, np.: jazda na wprost z pasa ruchu przeznaczonego do skrętu w prawo,
- zakazy parkowania na jezdniach wykorzystywanych przez autobusy komunikacji miejskiej, w tym na wydzielonych pasach autobusowych oraz na chodnikach usytuowanych przy pasach autobusowych, a także w sąsiedztwie przystanków.

Natomiast środki techniczne na ogół stosuje się, gdy zmiany organizacji ruchu nie są wystarczające, choć mogą również działać równolegle. Polegają głównie na udostępnianiu całych przekrojów ulic lub ich części dla potrzeb ruchu autobusów komunikacji zbiorowej oraz zapewnianiu im priorytetów w sygnalizacji świetlnej. Wyróżnić można pięć podstawowych grup środków technicznych uprzywilejowania autobusów w ruchu:

- wydzielone ulice autobusowe,
- wspólne ulice tramwajowo-autobusowe,
- wydzielone pasy ruchu dla autobusów,
- wspólne pasy tramwajowo-autobusowe,
- uprzywilejowanie autobusów w sygnalizacji świetlnej.

Spośród wymienionych grup środków technicznych najczęściej stosowanym rozwiązaniem usprawniającym ruch autobusów komunikacji miejskiej w Polsce są wydzielone pasy autobusowe. Są tworzone na ciągach ulic prowadzących duże potoki autobusów w sytuacjach, gdy nie ma możliwości lub nie jest celowe wydzielenie całego przekroju dla potrzeb komunikacji autobusowej. Najczęściej powstają w wyniku poszerzania istniejących przekrojów ulic lub przez przeznaczenie pasów dotychczas ogólnodostępnych na potrzeby komunikacji autobusowej. Nie wymagają one zajmowania całych przekrojów, jak w przypadku ulic auto-

busowych, lecz tylko ich części, co ułatwia ich wprowadzanie na istniejących ciągach komunikacyjnych. Właściwie zaprojektowane, wykonane oraz ciągle monitorowane pozwalają na uzyskanie efektów zbliżonych do ulic autobusowych.

Użytkownikami wydzielonych pasów autobusowych, poza autobusami komunikacji miejskiej, w zależności od wydanych zezwoleń, mogą być również autobusy podmiejskie i dalekobieżne, taksówki, oraz pojazdy specjalne (karetka, policja, straż pożarna). Szerokości wydzielonych pasów ruchu dla autobusów nie powinny być mniejsze niż 3,00 m, przy czym wskazane jest co najmniej 3,25 m.

Istnieje bardzo szeroka gama rodzajów pasów autobusowych (m.in. [1], [3], [4], [7], [8]). Można je sklasyfikować między innymi pod względem kierunku ruchu odbywającego się po pasie, usytuowania pasa w przekroju ulicy, sposobu odseparowania pasa autobusowego od pozostałych pasów ulicy oraz pod względem czasu funkcjonowania i długości.

Podział pod względem kierunku ruchu na pasie ma charakter podstawowy, gdyż w największym stopniu decyduje o sposobie organizacji ruchu, szczególnie na skrzyżowaniach. Wyróżnić można:

- ***pasy autobusowe zgodne z obowiązującym kierunkiem ruchu*** – są to pasy, po których ruch autobusów komunikacji miejskiej odbywa się w tym samym kierunku jak na pozostałych pasach jezdni lub części jezdni. Są one stosowane najczęściej, stanowią najbardziej czytelne, a tym samym najbezpieczniejsze rozwiązanie dla wszystkich uczestników ruchu. Mogą być stosowane w jezdniach jednokierunkowych i dwukierunkowych;
- ***pasy autobusowe przeciwne do obowiązującego kierunku ruchu (pasy „pod prąd")*** – są to pasy, po których ruch autobusów odbywa się w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu obowiązującego na pozostałych pasach jezdni lub części jezdni, wykorzystywanych przez innych użytkowników ulicy. Są stosowane najczęściej w celu utrzymania dwukierunkowości przebiegu linii autobusowych, po zmianach organizacji ruchu, wprowadzających system ulic jednokierunkowych;
- ***pasy autobusowe o zmiennych kierunkach ruchu*** – są to pasy, po których ruch autobusów odbywa się w różnych kierunkach, w zależności od pory doby. Są stosowane stosunkowo rzadko, najczęściej na ciągach łączących centra miast z dzielnicami peryferyjnymi oraz na arteriach podmiejskich, w sytuacjach, gdy nie ma możliwości lub celowości wprowadzenia pasów autobusowych w obu kierunkach oraz gdy struktura kierunkowa ruchu jest większa niż 65:35. Ze względów bezpieczeństwa, ruch na pasach o zmiennych kierunkach ruchu powinien być sterowany sygnalizacją świetlną.

Kolejnym ważnym czynnikiem różnicującym pasy autobusowe jest ich usytuowanie w przekroju ulicy. Wyróżniamy tu:

- ***pasy autobusowe przykrawężnikowe prawe*** – są to pasy usytuowane z prawej strony jezdni ulicy, przy krawędzi (krawężniku) ulicy. Charakteryzują się przede wszystkim łatwością sytuowania przystanków, bezpośrednio na pasie lub w zatoce przy pasie;
- ***pasy autobusowe wewnętrzne*** – usytuowane w centralnej części jezdni ulicy jednokierunkowej, pomiędzy innymi (ogólnodostępnymi) pasami ruchu. Są stosowane jedynie w obrębie skrzyżowań, poza obrębem przystanków, najczęściej w przypadkach, gdy zasadnicza grupa autobusów wykonuje relację na wprost;
- ***pasy autobusowe środkowe*** – są to pasy usytuowane w środkowej części jezdni ulicy dwukierunkowej bez pasa dzielącego, na styku z pasami dla przeciwnego kierunku;
- ***pasy autobusowe przykrawężnikowe lewe*** – pasy usytuowane z lewej strony jezdni ulicy, przy jej krawędzi (krawężniku).

Natomiast klasyfikacja pasów autobusowych pod względem sposobu oddzielenia pasa autobusowego od ruchu pozostałych pojazdów obejmuje dwa przypadki:

- ***pasy autobusowe nietrwale wydzielone*** – wydzielenie pasa jest wykonywane za pomocą oznakowania pionowego i poziomego (najczęściej linii malowanych na jezdni lub za pomocą innej niż na pozostałych pasach barwy nawierzchni). Ich skuteczność w dużej mierze zależy to od zdyscyplinowania kierowców;
- ***pasy autobusowe trwale wydzielone*** – wydzielenie jest wykonywane za pomocą oznakowania pionowego oraz fizycznych elementów oddzielających pas autobusowy od reszty jezdni (za pomocą separatorów lub poprzez podniesienie poziomu jezdni pasa, względem sąsiednich, ogólnodostępnych pasów ruchu).

Natomiast pod względem czasokresu wydzielenia pasa dla autobusów wyróżnić można:

- ***pasy autobusowe funkcjonujące wyłącznie w godzinach szczytu*** – wydzielenie obejmuje godziny szczytu porannego (np. od godz. 6.00 do godz. 9.00) oraz/lub godziny szczytu popołudniowego (np. od godz. 14.00 do godz. 19.00), w pozostałych okresach doby pełnią one funkcję pasów ogólnodostępnych. Utrudnieniem dla ich wprowadzenia może być zastosowanie separatorów lub podniesienia nawierzchni pasa;
- ***pasy autobusowe funkcjonujące przez cały dzień*** – pasy są wydzielone dla ruchu autobusów przez znaczącą część dnia, w określonych godzinach (np. od 6.00 do 19.00);
- ***Pasy autobusowe funkcjonujące przez całą dobę*** – stosowane najczęściej, gdyż sprzyja to utrwalaniu się w pamięci uczestników ruchu drogowego.

Wydzielone pasy dla autobusów mogą być również sklasyfikowane pod względem długości. W zależności od potrzeb, mogą być wprowadzane:

- ***na ciągach ulic*** – na znacznych dystansach, na całych długościach arterii ulic, obejmujących co najmniej kilka skrzyżowań (głównie z sygnalizacją świetlną). Najbardziej efektywne rozwiązanie – najbliższe idei Bus Rapid Transit (BRT);
- ***na całej długości odcinków między sąsiednimi skrzyżowaniami*** – wjazd na pas odbywa się na jednym skrzyżowaniu (najczęściej z sygnalizacją świetlną), zjazd na następnym;
- ***na części długości odcinka między sąsiednimi skrzyżowaniami*** – najczęściej gdy nie ma możliwości wydzielenia na długości całego odcinka;
- ***w obrębie skrzyżowań ulic*** – na wlotach skrzyżowań, na długości odcinków zmiany pasa ruchu oraz akumulacji i jako kontynuacja – na odpowiadających im wylotach. Wydzielenie pasów ruchu tylko w obrębie skrzyżowań (w miejscach występowania potencjalnie największych strat czasu) następuje, gdy nie ma potrzeby lub możliwości zastosowania wydzielenia na całej długości odcinka między sąsiednimi skrzyżowaniami.

W warunkach polskich stosowane są niemal wyłącznie pasy zgodne z obowiązującym kierunkiem ruchu na pasach sąsiednich. Są to na ogół pasy przykrawężnikowe prawe, funkcjonujące przez całą dobę. Trwałe wydzielenie jest stosowane sporadycznie. Rzadko stosowane są rozwiązania wybiegające poza ten schemat. Przykłady wydzielenia innych rodzajów pasów autobusowych w kilku miastach europejskich przedstawiono na fotografiach od 1 do 6.

Również ulice i pasy tramwajowo-autobusowe mogą stanowić rozwiązania bardzo efektywne pod względem funkcjonalnym, jednak tylko pod warunkiem zapewnienia przepustowości przystanków, które są najczęściej sytuowane na wlotach skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Należy również zwracać uwagę na ograniczenia dublowania się linii autobusowych i tramwajowych, co powoduje wzajemną konkurencję, a nie współdziałanie tych dwóch środków transportu zbiorowego.

Sygnalizacja świetlna wyposażona w oprogramowanie zapewniające pojazdom komunikacji miejskiej bezwarunkowe lub warunkowe pierwszeństwo powoduje zmniejszenie strat czasu głównie przy przejazdach przez skrzyżowania. Z kolei wydzielanie jezdni i pasów ruchu przynosi efekty nie tylko w obrębie skrzyżowań, ale szczególnie na odcinkach międzywęzłowych. Najbardziej efektywne jest połączenie wydzielenia jezdni lub pasa ruchu z jednoczesnym zapewnieniem uprzywilejowania w sygnalizacji świetlnej. Wzajemne współdziałanie tych dwóch rodzajów uprzywilejowania pozwala na osiągnięcie lepszych efektów wprowadzenia usprawnień. Stosowanie priorytetów w sygnalizacji świetlnej na odcinkach bez wydzielonych pasów autobusowych ma sens jedynie w przypadku małych natężeń ruchu.

W większości polskich miast, w obrębie skrzyżowań, z pasów autobusowych korzystają również pojazdy skręcające w prawo, wykonujące relacje kolidujące z ruchem pieszym i rowerowym. Wysokie wartości natężeń ruchu pojazdów skręcających oraz potoków pieszych powodują duże straty czasu autobusów, niekiedy większe niż w przypadku korzystania z pasów ogólnodostępnych. Dochodzi do sytuacji, gdy stosowane usprawnienia dla autobusów nie przynoszą spodziewanych efektów w postaci znacznego skrócenia czasu przejazdu, co z kolei prowadzi do mylnych wniosków o małej przydatności pasów wydzielonych. Stosowanie większego zróżnicowania rozwiązań usprawniających ruch autobusów w polskich miastach umożliwi lepsze dopasowywanie poszczególnych rodzajów jezdni i pasów autobusowych do konkretnych warunków ruchowych.

Fot. 1. Pas autobusowy zgodny z obowiązującym kierunkiem ruchu na pasach sąsiednich, wewnętrzny przechodzący w pas przykrawężnikowy prawy (Stuttgart, Niemcy).

Fot. 2. Pas autobusowy zgodny z obowiązującym kierunkiem ruchu na pasach sąsiednich, wewnętrzny (Chemnitz, Niemcy).

Fot. 3. Pas autobusowy zgodny z obowiązującym kierunkiem ruchu na pasach sąsiednich, przykrawężnikowy lewy, wydzielony za pomocą separatora (Madryt, Hiszpania).

Fot. 4. Pas autobusowy zgodny z obowiązującym kierunkiem ruchu na pasach sąsiednich, przykrawężnikowy lewy – z wyspą przystankową (Madryt, Hiszpania).

Fot. 5. Pas „pod prąd" przykrawężnikowy prawy – w obrębie przystanku (Genua, Włochy).

Fot. 6. Rozwiązanie kompleksowe: pas przykrawężnikowy prawy zgodny z obowiązującym kierunkiem ruchu na pasie sąsiednim oraz pas przykrawężnikowy prawy „pod prąd" (Genua, Włochy).

Korzyści płynące z wydzielania pasów autobusowych

Konsekwentne i przemyślane wydzielanie pasów autobusowych może przynosić korzyści nie tylko pasażerom, ale także zarządcom i przewoźnikom realizującym obsługę komunikacyjną miasta. Jest korzystne również dla ogółu mieszkańców miasta, nawet tych, którzy nie korzystają z transportu zbiorowego, bądź robią to bardzo rzadko.

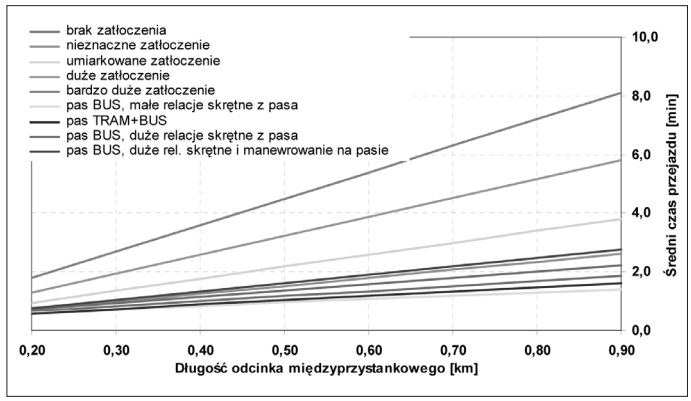
Do najważniejszych korzyści wynikających z zastosowania środków usprawniających ruch autobusów komunikacji zbiorowej należą [3,7]:

- oszczędność terenów miejskich ze względu na mniejsze zapotrzebowanie powierzchni przeznaczonych na ulice i parkingi;
- zwiększenie efektywności wykorzystania deficytowej powierzchni jezdni;
- skrócenie czasu podróży pasażerów związaną ze zwiększeniem prędkości podróżowania;
- zwiększenie niezawodności, dzięki zmniejszeniu rozrzutu czasu przejazdu odcinków linii oraz całej linii;
- poprawa punktualności i regularności kursowania;
- poprawa bezpieczeństwa ruchu i poczucia bezpieczeństwa pasażerów, poprzez zmniejszenie liczby ofiar wypadków;
- obniżenie kosztów eksploatacyjnych;
- zmiana zachowań komunikacyjnych – zwiększenie udziału podróży odbywanych komunikacją miejską oraz podróży pieszych;
- obniżenie kosztów środowiskowych – poziomu emisji hałasu i zanieczyszczeń, lepsza ochrona wartości kulturowych.

Szczególne znaczenie dla pasażerów mają korzyści bezpośrednio związane z podstawowymi funkcjami komunikacji zbiorowej, czyli przewożeniem osób w sposób szybki i niezawodny. Kluczowe jest tutaj nie tylko zapewnienie wysokiej prędkości przejazdu (równoznaczne ze skróceniem czasu przejazdu) ułatwiające dotrzymanie rozkładu jazdy, ale również zmniejszenie rozrzutu czasu przejazdu skutkujące wysoką regularnością i poczuciem wysokiej niezawodności komunikacji autobusowej. Na rysunku 2 przedstawiono porównanie średnich czasów przejazdu autobusów na odcinkach międzyprzystankowych bez i z pasami autobusowymi przykrawężnikowymi prawymi [2].

Odcinki bez wydzielonych pasów ruchu dla autobusów zostały zróżnicowane pod względem panujących na nich warunków ruchu, określonych na podstawie zależności prędkości przejazdu od stosunku pomierzonego godzinowego natężenia ruchu do szacunkowej wartości natężenia krytycznego dla jednego kierunku, określonej dla charakterystycznych typów przekrojów, uwzględniających klasę ulicy oraz liczbę pasów ruchu w jednym kierunku. Natomiast odcinki z wydzielonymi pasami autobusowymi zróżnicowano pod względem występowania lub braku występowania istotnych relacji skrętnych w prawo (powyżej 100 [P/h]), wykonywanych przez innych użytkowników z pasów autobusowych na skrzyżowaniach, oraz występowanie (lub nie) na pasie autobusowym manewrowania związanego z dostępem do celów zlokalizowanych przy pasie, w tym do miejsc parkingowych na chodniku. Osobno sklasyfikowano odcinki, na których autobusy poruszają się po wspólnych jezdniach i środkowych pasach tramwajowo-autobusowych.

Zauważyć można znaczne skrócenie średniego czasu przejazdu odcinków z pasami autobusowymi działającymi bez znacznych zakłóceń wywoływanych przez duże potoki pojazdów skręcających w prawo (z wykorzystaniem pasa autobusowego) oraz przez pojazdy manewrujące w obrębie pasa autobusowego, głównie w związku z parkowaniem na chodniku zlokalizowanym w sąsiedztwie pasa.



Rys. 2. Średni czas przejazdu autobusu na odcinku międzyprzystankowym z jednym skrzyżowaniem.

Uprzywilejowanie jednej grupy pojazdów na ogół wiąże się z pogorszeniem warunków dla pozostałych uczestników ruchu. Negatywnym skutkiem uprzywilejowania pojazdów komunikacji zbiorowej może być głównie zwiększenie kosztów eksploatacyjnych pozostałych uczestników ruchu oraz zwiększenie ponoszonych przez nich strat czasu.

Wprowadzenie pasa autobusowego powinno być poprzedzone wnikliwą analizą wpływu planowanej inwestycji na stan układu komunikacyjnego dzielnicy, a nawet całego miasta. Należy przy tym przyjąć zasadę, że im bliżej centrum miasta pas jest wydzielany, tym większy zakres restrykcji dla pozostałych uczestników ruchu może być zastosowany, nawet jeśli wydzielenie pasa spowoduje znaczne pogorszenie warunków ruchu pojazdów transportu indywidualnego. Takie działanie jest zresztą zgodne z polityką transportową kraju i większości miast, które swoje polityki uchwaliły. Interesy pozostałych uczestników ruchu powinny być natomiast w większym stopniu uwzględniane w obszarach oddalonych od centrum miasta.

Uwarunkowania dla stosowania pasów autobusowych

Wydzielanie pasów autobusowych nie jest zadaniem łatwym. Pomimo iż coraz więcej mieszkańców uważa pasy autobusowe za potrzebne i istotne elementy układów komunikacyjnych miast, perspektywa wprowadzenia niedogodności lub ograniczeń dla komunikacji indywidualnej jest niekiedy skutecznym hamulcem dla tego typu inwestycji.

Tymczasem pasy autobusowe powinny być stosowane wszędzie tam, gdzie uzasadniają to wysokie wartości potoków autobusów i potoków pasażerskich. Wyróżnić można dwa przypadki:

- wydzielenie pasa dla autobusów kosztem jednego z dotychczasowych pasów przeznaczonych do ruchu ogółu pojazdów (zmiana głównie organizacyjna),
- wydzielenie dodatkowego pasa ruchu (np. poprzez poszerzenie przekroju całej jezdni lub/i zawężenie istniejących pasów ruchu) – jest to rozwiązanie łagodniejsze.

Jako dolną granicę zapewniającą przynajmniej minimalną efektywność pasów przyjmuje się najczęściej natężenie ruchu autobusów w godzinie szczytu większe niż 10 [P/h].

Górna granica właściwie nie istnieje, ale im większe natężenie autobusów – tym większa potrzeba wydzielenia pasa dla ich potrzeb. Przy 40 [P/h] budowa pasa autobusowego jest na ogół wskazana.

Może być tutaj zastosowana zasada, że liczba osób korzystających z autobusów na odcinku, na którym planowane jest wydzielenie pasa, jest nie mniejsza od liczby osób podróżujących pojazdami komunikacji indywidualnej. Nie są przy tym brane pod uwagę ewentualne niedogodności użytkowników komunikacji indywidualnej, wynikające z uprzywilejowania autobusów (często kosztem ogólnodostępnego pasa ruchu). W praktyce oznacza to, że niemal na każdym istotniejszym ciągu komunikacyjnym w mieście możliwe byłoby wydzielenie pasa autobusowego, co jednak nie jest, z różnych względów (głównie terenowych), możliwe.

Znacznie łagodniejsze (także bardziej racjonalne) jest kryterium zakładające wydzielenie pasa autobusowego w sytuacji, gdy liczba pasażerów autobusów jest nie mniejsza niż liczba pasażerów komunikacji indywidualnej przypadająca na 1 pas ruchu [7]:

$$Q_A \cdot n_A \geq \frac{Q_S \cdot n_S}{N-1}$$

gdzie:

Q_A – natężenie ruchu autobusów [P/h]
Q_S – natężenie ruchu samochodów osobowych [P/h]
n_A – średnie napełnienie autobusu [osób/P]
n_S – średnie napełnienie samochodu osobowego [osób/P]
N – liczba pasów ruchu na jezdni na kierunku, na którym jest planowany pas autobusowy [-]

Kolejne uwarunkowanie jest związane z lokalizacją pasa autobusowego na mapie miasta. Należy przyjąć zasadę, że im bliżej centrum miasta, tym poważniejsze uzasadnienie dla budowy pasa. Jest to związane ze szczególną rolą, jaką odgrywa komunikacja zbiorowa w centrum miasta, w którym występuje największe skupienie obszarów chronionych i kulturowych, największa koncentracja ruchu pieszego oraz na ogół najszerszy zakres restrykcji dla ruchu samochodów. W takich obszarach poziom jakości funkcjonowania komunikacji zbiorowej (w tym autobusowej) musi być na bardzo wysokim poziomie, czemu w oczywisty sposób sprzyja wydzielanie pasów autobusowych. Jest to zgodne z polityką transportową kraju i politykami uchwalanymi przez miasta. Natomiast w obszarach oddalonych od centrum interesy komunikacji indywidualnej muszą być uwzględniane w większym stopniu.

Zidentyfikowane problemy związane z funkcjonowaniem pasów autobusowych w polskich miastach

Dotychczasowe doświadczenia miast polskich w eksploatacji pasów autobusowych pozwalają na wyciągnięcie wniosków, które mogą być wykorzystane w procesie ciągłego ulepszania istniejących rozwiązań oraz uwzględnione przy wdrażaniu nowych pasów. Mogą one stanowić wskazówki również dla innych miast, w których planowane jest wprowadzenie usprawnień dla autobusów. Wnioski te stanowią odpowiedzi na następujące pytania:

- Jakie pojazdy powinny korzystać z pasów autobusowych?
- Czy sąsiedztwo pasów autobusowych ma wpływ na ich funkcjonowanie?
- Jaka jest skala problemu wykorzystywania pasów autobusowych przez pojazdy do tego nieuprawnione?
- Czy można temu skutecznie przeciwdziałać?

Dopuszczenie ruchu innych pojazdów

Sprawność działania i efektywność funkcjonalna wydzielonych pasów autobusowych w znacznej mierze zależy od liczby pojazdów z nich korzystających. Jeżeli z pasów tych będzie korzystało zbyt dużo pojazdów, warunki ruchu zbliżą się do warunków na pozostałych pasach i uprzywilejowanie autobusów stanie się fikcją (fot. 7).

Fot. 7. Przykład przyblokowania pasa autobusowego przez znaczny potok autobusów

To, że poza autobusami komunikacji miejskiej z pasów autobusowych powinny móc korzystać pojazdy specjalnego przeznaczenia (karetki, policja, straż miejska, straż pożarna), działające w warunkach awaryjnych – nie budzi żadnych zastrzeżeń. Czy powinny one korzystać również podczas rutynowych patroli i przejazdów – budzi już pewne kontrowersje. W dobie powszechnego zrównywania praw podnoszą się głosy, że pojazd specjalny, nie wykonujący interwencji, powinien korzystać z jezdni na równi z innymi pojazdami. Jednak należy tutaj zwrócić uwagę na fakt, że liczba tego typu pojazdów specjalnych, poruszających się po pasie nie jest znacząca – jest ich na ogół niewiele i mogą one – dzięki możliwości sprawnego przemieszczania – podjąć interwencję w dowolnej chwili.

Z pasów autobusowych w Polsce korzystają również inne autobusy, w tym podmiejskie i zamiejskie, autokary turystyczne oraz inni przewoźnicy prowadzący działalność przewozową (tzw. busy), poza szyldem zarządcy infrastruktury. Nasilenie ruchu autobusów i busów w okresach szczytu porannego i popołudniowego jest źródłem występowania kolejek na pasach autobusowych. Dosyć często zdarzają się przypadki wzajemnego konkurowania przewoźników, których eskalację można zaobserwować zwłaszcza w obrębie przystanków, gdzie zajeżdżanie drogi i wzajemne blokowanie stają się normą.

Dopuszczenie innych pojazdów do ruchu po pasach autobusowych powinno się odbywać na drodze wnikliwej analizy warunków ruchu na pasie autobusowym, a w szczególności, w wyniku analizy przepustowości przystanków, które na ogół stanowią wąskie gardła na ciągach pasów autobusowych. Należy przy tym dążyć do zapewnienia rozwiązań polegających na optymalnym wykorzystaniu potencjału przewozowego – poprzez zastosowanie przejrzystych reguł wzajemnego funkcjonowania i rozdziału funkcji. Autobus (bus) linii podmiejskiej dojeżdżający w warunkach zatłoczenia komunikacyjnego do centrum miasta nie uniknie zakłóceń punktualności, która zwłaszcza na liniach o małych częstotliwościach kursowania ma kluczowe znaczenie dla pasażerów. Sprecyzować należy także zasady korzystania z przystanków – korzystne byłoby przyjęcie „tramwajowej" zasady dojazdu do czoła przystanku, a w przypadku dużych natężeń autobusów – rozdzielanie przystanków (z co najmniej 50-metrowymi odstępami).

Inaczej należy spojrzeć na dopuszczenie na pasy autobusowe ruchu rowerowego. Aby autobusy mogły bezpiecznie omijać jadących rowerzystów, potrzebne są pasy o szerokości co najmniej 5,50 m. Zdecydowanie bezpieczniejsze i efektywniejsze jest wydzielenie ścieżki rowerowej w sąsiedztwie pasa autobusowego, co wymaga zajęcia tej samej szerokości przekroju dla potrzeb autobusów i rowerów.

Zupełnie innym rozwiązaniem są wydzielone pasy tramwajowo-autobusowe, z których powinny korzystać tylko i wyłącznie tramwaje i autobusy komunikacji miejskiej oraz pojazdy specjalne. Przy pasach tego typu przystanki zlokalizowane są na ogół na wlotach z sygnalizacją świetlną, co znacznie ogranicza ich przepustowość.

Dopuszczenie ruchu innych pojazdów w obrębie skrzyżowań

Dopuszczanie ogółu pojazdów na przykrawężnikowe pasy autobusowe w obrębie skrzyżowań jest w Polsce powszechne, jedynie w odosobnionych przypadkach pasy dla skrętu w prawo są wyprowadzane poza pas autobusowy. Dopuszczane są wszystkie pojazdy skręcające na najbliższym skrzyżowaniu. Tymczasem w przypadku znacznych natężeń ruchu pojazdów skręcających (już od 150 [P/h]) sprawność pasów autobusowych zaczyna spadać. Szczególnie gdy na skrzyżowaniu występują duże potoki piesze. W skrajnych przypadkach prowadzi to do rezygnacji kierowców autobusów z korzystania z dedykowanych im pasów (fot. 8).

Sposobem na uniknięcie tego typu kłopotów może być częstsze stosowanie pasów dla skrętów w prawo poza pasami autobusowymi, wówczas zajęcie pasa będzie się odbywać tylko na części pasa autobusowego, co pozwoli na eliminację kolejek pojazdów na pasach autobusowych na wlotach skrzyżowań. Zależy to oczywiście od możliwości zajęcia przyległego terenu pod budowę dodatkowego pasa ruchu, co nie zawsze jest możliwe. W ściśle i gęsto zabudowanych centrach miast, niekiedy jedynym wyjściem z sytuacji może być likwidacja niektórych relacji skrętnych na skrzyżowaniach. Pomocne mogą być również systemy sterowania ruchem, umożliwiające „czyszczenie" pasa autobusowego przed nadjeżdżającymi autobusami.

Fot. 8. Przykład zablokowania pasa autobusowego przez pojazdy skręcające w prawo – rezygnacja z korzystania z pasa.

Dopuszczenie parkowania w sąsiedztwie pasów autobusowych

Kolejnym problemem jest kwestia parkowania w sąsiedztwie pasów autobusowych, które ma wpływ na zmniejszenie prędkości autobusów. Dzieje się tak dlatego, że parkowanie wymaga ostrożnego manewrowania, wykonywanego z niewielką prędkością, co niejednokrotnie zmusza kierowców autobusów do zwalniania lub nawet zatrzymywania. Ponadto zaparkowane pojazdy ograniczają widoczność na pasie autobusowym, co negatywnie wpływa na bezpieczeństwo ruchu nie tylko pojazdów, ale także pieszych (fot. 9). Dopuszczenie parkowania w sąsiedztwie pasów zmniejsza również ogólną czytelność stosowania pasów autobusowych. Linia przerywana oznaczająca możliwość zjazdu na miejsca postojowe jest przez wielu kierowców utożsamiana z przyzwoleniem do korzystania z pasa. Kuriozalne są przypadki, gdy dostęp do kilku miejsc postojowych na chodniku wymaga zastosowania kilkudziesięciometrowego odcinka zmiany pasa ruchu, co jest skrzętnie wykorzystywane przez kierowców. Poza tym, jeżeli na jednym odcinku można wjeżdżać na pas autobusowy, to dlaczego nie na kolejnym?

W końcu nadmienić należy, że część kierowców sztukę parkowania posiadła w stopniu niewystarczającym – źle zaparkowane, czasem wystające na jezdnię pojazdy zmuszają kierowców autobusów do wykonywania manewrów omijania, co niejednokrotnie wiąże się z koniecznością chwilowej zmiany pasa ruchu.

Całkowita rezygnacja z parkowania przykrawężnikowego w bezpośrednim sąsiedztwie pasów autobusowych wydaje się być jedynym skutecznym rozwiązaniem postawio-

Fot. 9. Utrudnienie jazdy autobusu spowodowane ograniczeniem widoczności i nieumiejętnym parkowaniem w sąsiedztwie pasa autobusowego.

nego problemu. Wymaga to, co prawda, poszukiwania nowych lokalizacji parkingów, co w obszarach miejskich nie jest proste, jednak korzyści w postaci poprawy warunków ruchu autobusów mogą być znaczące.

Podobne problemy rodzi ruch związany z zaopatrzeniem budynków zlokalizowanych przy pasie autobusowym. Tutaj z kolei kluczem do sukcesu jest ustalenie pory dostaw poza okresami szczytowymi.

Ruch pojazdów nieuprawnionych

O ile problemy dopuszczenia na pasy kolejnych grup pojazdów oraz zezwolenia na parkowanie w sąsiedztwie pasów autobusowych nie są proste do rozwiązania w krótkim czasie, ewentualnie wymagają znacznych inwestycji (przebudowa jezdni, budowa parkingu podziemnego lub piętrowego) o tyle rozwiązanie problemu kierowców świadomie łamiących przepisy jest jak najbardziej możliwe z wykorzystaniem istniejącego prawa. Częste stany zatłoczenia komunikacyjnego arterii miejskich zachęcają kierowców do poszukiwania alternatywnych rozwiązań, w tym do korzystania z pasów autobusowych, na których możliwość płynnego przejazdu jest znacznie większa. Jeżeli w ten sposób zachowywałaby się niewielka liczba kierowców (fot. 10), można by było to zbagatelizować. Ale problem kierowców nieuprawnionych jest bardzo ważny przede wszystkim ze względu na wysoce aspołeczny charakter tego typu zachowań. Zaniechania w kontroli przestrzegania ograniczenia dostępu do pasów autobusowych prowadzą bowiem do rozprzestrzeniania się społecznego przyzwolenia na nieuprawnione korzystanie z wydzielonych pasów. W efekcie pasy przestają być autobusowe, a więc nie są już efektywne.

Fot. 10. Wjazd na pas autobusowy pojazdu do tego nie uprawnionego.

Brak monitoringu pasów autobusowych

Aby móc oceniać funkcjonowanie pasów autobusowych oraz przeciwdziałać ich niewłaściwemu wykorzystywaniu, konieczne jest ich monitorowanie. Monitoring powinien być stosowany na dwóch płaszczyznach:

- badania jakości funkcjonowania komunikacji autobusowej na pasach autobusowych – wykonywane na liniach autobusowych korzystających z pasów; badania te powinny uwzględniać co najmniej pomiary czasu przejazdu, prędkości oraz wielkości potoków pasażerskich;
- ciągła rejestracja pojazdów korzystających z pasów autobusowych – mająca znaczenie przede wszystkim prewencyjne (informacja o umieszczeniu kamer) oraz społeczne (pokazanie społeczeństwu, że nie ma przyzwolenia dla łamania przepisów ruchu drogowego); konieczne jest przy tym skuteczne egzekwowanie kar, skutkujące poczuciem ich nieuchronności.

Obecnie w polskich miastach monitoring wykorzystywania pasów autobusowych jest prowadzony na bardzo niewielką skalę. Tymczasem wdrożenie koncepcji ciągłego monitorowania pasów może istotnie wpłynąć na warunki ruchu autobusów. Różne badania potwierdzają, że udział pojazdów nieuprawnionych może sięgać nawet powyżej 20%.

Brak konsekwencji w stosowanych rozwiązaniach

Konsekwencja działania jest jednym z podstawowych warunków właściwego funkcjonowania pasów autobusowych. Powinno się nią kierować na każdym etapie wdrażania pasów.

- Na etapie planowania – utworzenie spójnej koncepcji systemu priorytetów dla komunikacji zbiorowej w mieście (mapa priorytetów), kontynuacja rozwiązań na całych ciągach komunikacyjnych, wydzielanie stref dogodnej obsługi transportem zbiorowym. W Krakowie nie ma obecnie spójnego systemu usprawnień dla autobusów. Odcinki z pasami autobusowymi są przedzielane odcinkami bez pasów, na których dodatkowo występują znaczne zakłóceniach ruchu. Rozwiązania kompletne są niestety w mniejszości. Konieczne jest utworzenie szczegółowej strategii rozszerzenia usprawnień dla autobusów.
- Na etapie projektowania – zapewnienie powtarzalności i czytelności stosowanych rozwiązań, dostosowanie infrastruktury drogowej do potrzeb autobusów.
- Na etapie eksploatacji – stosowanie organizacji ruchu jako elementu wspomagającego funkcjonowanie pasów autobusowych, w tym: rezygnacja z rozwiązań obniżających czytelność pasów autobusowych, powszechna eliminacja parkowania w sąsiedztwie pasów, zapewnienie priorytetów w sygnalizacji świetlnej, systemu sterowania ruchem i sterowania dyspozytorskiego, a także permanentny monitoring pasów i sprawna egzekucja kar za nieprzestrzeganie zasad organizacji.

Podsumowanie

Pasy autobusowe są rozwiązaniami stosowanymi w Polsce od lat. Wpisały się na stałe do krajobrazu miast, w których powstały i są akceptowane przez większość mieszkańców. Pasy autobusowe wpłynęły na znaczną poprawę warunków ruchu autobusów na ciągach, na których zostały wprowadzone.

Poza niewielkimi wyjątkami stosowano do tej pory niemal wyłącznie pasy przykrawężnikowe prawe, które są najłatwiejsze w realizacji i zapewniają dogodny dostęp do

przystanków. Mają też swoje wady, z których największą jest wysoka podatność na wpływ ruchu innych pojazdów (zwłaszcza w obrębie skrzyżowań) oraz brak ochrony organizacyjnej pasów przed negatywnym skutkiem parkowania w ich sąsiedztwie. Dalszy rozwój systemu usprawnień dla autobusów musi jednak wyjść poza te bariery – potrzebne są rozwiązania bardziej stanowcze, wdrażane konsekwentnie. Pomocne mogą się też okazać rozwiązania śmielsze, np. wydzielanie pasów „pod prąd" oraz wydzielanie pasów dla relacji skrętnych – poza pasami autobusowymi.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują również na konieczność wdrożenia stałego monitoringu pasów autobusowych, powiązanego z edukacją społeczną o szerokim zakresie. Pasy autobusowe będą się charakteryzować wysoką efektywnością tylko wtedy, gdy będą służyć pasażerom podróżującym autobusami, a nie stanowić alternatywy do omijania korków przez najsprytniejszych kierowców. Wszelkie przejawy niewłaściwego wykorzystywania pasów powinny być konsekwentnie i nieuchronnie karane – co przyczyni się też do wzrostu poziomu kultury komunikacyjnej społeczeństwa.

Literatura

1. Bauer M., *Klasyfikacja wydzielonych jezdni i pasów autobusowych*, „Transport Miejski i Regionalny", 2007, nr 12.
2. Bauer M., *Wpływ infrastruktury ulic na funkcjonowanie komunikacji autobusowej*. Praca doktorska, Politechnika Krakowska, 2008.
3. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M., *Inżynieria ruchu*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, wydanie 2, Warszawa 1997.
4. *Operational Design Guidelines for High Occupancy Vehicle Lanes on Arteria Roadways,* Ministry of Transportation of Ontario, McCormick Rankin 1994.
5. *Koncepcja priorytetów w ruchu dla Krakowa*, Raport roboczy projektu UE Civitas CARAVEL, Politechnika Krakowska, Katedra Systemów Komunikacyjnych, 2007.
6. Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału SITK w Krakowie, Monografie, Kraków 1999.
7. Sambor A., *Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej,* Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 1999.
8. Vuchic V. R., *Urban Transit. Operations, Planning and Economics*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2005.
9. www.mpk.krakow.pl

Dokończenie tekstu ze strony 20

Podsumowanie

W ostatnich latach coraz więcej miast decyduje się na podjęcie zmian w polityce transportowej, które wychodzą naprzeciw oczekiwaniom pieszych oraz rowerzystów. Kopenhaga była na tej drodze jednym z pionierów i posiada bardzo bogate doświadczenia, z których inne miasta mogłyby skorzystać. Można mieć nadzieję, że z czasem także polskie miasta będą się stopniowo „kopenhagenizować". Polityka transportowa Kopenhagi od kilkudziesięciu lat konsekwentnie hołduje zasadzie „miasto jest dla ludzi". Co prawda niektóre decyzje, jak np. podjęte niedawno zmiany w polityce parkingowej, budzą pewne wątpliwości, jednak zasadniczy kierunek rozwoju pozostaje niezmienny. Przykład stolicy Danii pokazuje jednocześnie, że dla pieszych i rowerzystów ważniejszy od klimatu naturalnego jest „klimat" społeczno-polityczny, a na ten tworzy się zarówno poprzez inwestycje rowerowe, jak i ogólne nastawienie władz miasta do niezmotoryzowanych uczestników ruchu.

Literatura

1. Gehl J., *Życie między budynkami. Użytkowanie przestrzeni publicznych.* Wydawnictwo RAM, Kraków 2009.
2. *More people to walk more. The pedestrian strategy of Copenhagen*, Miasto Kopenhaga, Administracja Techniczno-Środowiskowa.
3. *Copenhagen Bicycle Account 2010*, http://www.sfbike.org/download/copenhagen/bicycle_account_2010.pdf (25.11.2011)
4. *Eco–metropolis. Our vision for Copenhagen 2015*. Miasto Kopenhaga, Administracja Techniczna i Środowiskowa, 2007.5. *City of cyclists – Copenhagen bicyle life*. Miasto Kopenhaga, Administracja Techniczna i Środowiskowa.
5. *Copenhagen: solutions for sustainable cities*. Miasto Kopenhaga 2011.
6. *Traffic in Copenhagen 2009*, Miasto Kopenhaga, Wydział Transportu.
7. *Rowery miejskie w Kopenhadze*, http://www.bycyklen.dk/english/thecitybikeandcopenhagen.aspx (11.11.2011)
8. *Copenhagens Climate–Friendly, Bike–FriendlyStreets*,http://www.youtube.com/watch?v=9ZJlweUTqXY (13.10.2011)
9. *Impact of Copenhagen's parking strategy*, Miasto Kopenhaga, Wydział Transportu.
10. Rank J., Folke J., Homann Jespersen P., *Differences in cyclists and car drivers exposure to air pollution from traffic in the city of Copenhagen,* Science of the Total Environment, 2001.
11. *Copenhagen's green accounts 2010*, Miasto Kopenhaga.
12. *Economic evaluation of cycling projects – methodology and unit prices. Summary.* COWI dla Miasta Kopenhaga.
13. *Copenhagen – Beyond Green. The socioeconomic benefits of being a green city*. Miasto Kopenhaga i inni, 2011.
14. *A carbon neutral Copenhagen by 2025?*, http://edition.cnn.com/video/?/video/business/2011/06/13/qmb.fc.copenhagen.sustainable.cnn, *„Copenhagenization" in the Danish capital*, http://edition.cnn.com/video/?/video/business/2011/06/07/qmb.fc.copenhagenisation.cnn (22.11.2011)
15. *Copenhagen – City of cyclists*, informacje dla rowerzystów na oficjalnej anglojęzycznej stronie internetowej miasta, http://www.kk.dk/sitecore/content/Subsites/CityOfCopenhagen/SubsiteFrontpage/LivingInCopenhagen/CityAndTraffic/CityOfCyclists.aspx (05.11.2011)
16. *Boris Johnson should visit Copenhagen for tips on promoting city cycling*, http://www.guardian.co.uk/environment/ethicallivingblog/2009/aug/21/boris-johnson-copenhagen-cycling (05.11.2011)
17. Rousseau G., *Handy lessons from overseas on walking and bicycling*, Public Roads, 2010.
18. Radzimski A., *Transport zbiorowy oraz car charing jako elementy systemu zrównoważonego transportu miejskiego w Kopenhadze,* „Transport Miejski i Regionalny", 2011, nr 12.

Informacje dla Autorów

Procedura recenzowania publikacji

1. Każda publikacja przesłana do Redakcji drogą elektroniczną lub pocztową podlega procedurze recenzowania (dwóch recenzentów) i ocenie językowej (redaktor językowy).
2. Do oceny każdej publikacji powołuje się dwóch niezależnych recenzentów spoza jednostki zatrudniającej Autora. Recenzentów wyznacza redaktor naczelny po zasięgnięciu opinii redaktorów tematycznych.
3. W przypadku wykorzystywania w publikacji zaawansowanych metod statystycznych publikację ocenia również redaktor statystyczny.
4. W przypadku tekstów powstałych w języku obcym, co najmniej jeden z recenzentów będzie afiliowany w instytucji zagranicznej innej niż narodowość autora pracy.
5. W doborze recenzentów przyjęty został model, w którym Autor i recenzenci nie znają swoich tożsamości (tzw. *double-blind review proces*).
6. W szczególnych przypadkach niemożności dostosowania się do powyższej zasady (wąska problematyka artykułu, brak dużej liczby potencjalnych recenzentów) recenzent pochodzący z tej samej jednostki będzie podpisywał deklarację o niewystępowaniu konfliktu interesów – za konflikt interesów będzie się uznawać zachodzące między recenzentem a Autorem:
   - bezpośrednie relacje osobiste (pokrewieństwo, związki prawne, konflikt),
   - relacje podległości zawodowej,
   - bezpośrednią współpracę naukową w ciągu ostatnich dwóch lat poprzedzających przygotowanie recenzji.
7. Recenzja ma formę pisemną i kończy się jednoznacznym wnioskiem co do dopuszczenia artykułu do publikacji bez zmian, dopuszczenia artykułu do publikacji po uwzględnieniu uwag zawartych w recenzji lub jego odrzucenia.
8. Zasady kwalifikowania publikacji do druku w wyniku recenzji:
   - oryginalność publikacji w zaproponowanej metodzie rozwiązania problemu, w zastosowaniu nowych ujęć teoretycznych problemu lub w przedstawieniu interesującego syntetycznego spojrzenia na pewną dziedzinę badań,
   - poprawność terminologiczna zastosowana w publikacji,
   - poprawność stylistyczna i językowa publikacji,
   - trafny i wystarczający dobór literatury,
   - właściwy dobór materiału ilustracyjnego.
9. Nazwiska recenzentów poszczególnych publikacji nie są ujawniane w kolejnych numerach czasopisma; raz w roku w numerze grudniowym lista recenzentów będzie podana do publicznej wiadomości.

Informacja o podjęciu starań, aby w Redakcji wdrożyć zabezpieczenia przed zjawiskiem *ghostwriting*

Co to jest zjawisko ghostwriting?

Rzetelność w nauce stanowi jeden z jej jakościowych fundamentów. Czytelnicy powinni mieć pewność, iż Autorzy publikacji w sposób przejrzysty, rzetelny i uczciwy prezentują rezultaty swojej pracy, niezależnie od tego, czy są jej bezpośrednimi autorami, czy też korzystali z pomocy wyspecjalizowanego podmiotu (osoby fizycznej lub prawnej).

Dowodem etycznej postawy pracownika naukowego oraz najwyższych standardów redakcyjnych powinna być jawność informacji o podmiotach przyczyniających się do powstania publikacji (wkład merytoryczny, rzeczowy, finansowy etc.), co jest przejawem nie tylko dobrych obyczajów, ale także społecznej odpowiedzialności.

Przykładami przeciwstawnymi są *ghostwriting* i *guest authorship* (*honorary authorship*).

Ze zjawiskiem *ghostwriting* mamy do czynienia wówczas, gdy ktoś wniósł istotny wkład w powstanie publikacji, bez ujawnienia swojego udziału jako jeden z autorów lub bez wymienienia jego roli w podziękowaniach zamieszczonych w publikacji.

Ze zjawiskiem *guestauthorship* mamy do czynienia wówczas, gdy udział Autora jest znikomy lub w ogóle nie doszło do niego, a pomimo to jest Autorem lub współautorem publikacji.

Działania Redakcji „TMiR"

Aby przeciwdziałać przypadkom *ghostwriting* i *guest authorship* Redakcja „Transportu Miejskiego i Regionalnego" rozpoczyna starania, aby wprowadzić procedury zabezpieczające przed tymi zjawiskami i wdraża poniższe rozwiązania:

1. Redakcja wymaga od Autorów publikacji ujawnienia wkładu poszczególnych autorów w powstanie publikacji (z podaniem ich afiliacji oraz kontrybucji, tj. informacji, kto jest Autorem koncepcji, założeń, metod, protokołu itp. wykorzystywanych przy przygotowaniu publikacji), przy czym główną odpowiedzialność ponosi Autor zgłaszający manuskrypt.
2. Redakcja począwszy od numeru 1/2012 wyjaśnia w „Informacji dla Autorów", że „ghostwriting", „guest authorship" są przejawem nierzetelności naukowej, a wszelkie wykryte przypadki będą demaskowane, włącznie z powiadomieniem odpowiednich podmiotów (instytucje zatrudniające Autorów, towarzystwa naukowe, stowarzyszenia edytorów naukowych itp.).
3. Redakcja wymaga od Autorów informacji o źródłach finansowania publikacji, wkładzie instytucji naukowo-badawczych, stowarzyszeń i innych podmiotów („financial disclosure").
4. Redakcja dokumentuje wszelkie przejawy nierzetelności naukowej, zwłaszcza łamania i naruszania zasad etyki obowiązujących w nauce.

Transport Miejski i Regionalny
Czasopismo wydawane od 2004 roku jako kontynuacja tytułu „Transport Miejski", wydawanego od 1982 r.

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

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

Rada programowa
Wojciech Bąkowski, Alina Giedryś, Andrzej Rudnicki, Wojciech Suchorzewski, Antoni Szydło, Marian Tracz, Olgierd Wyszomirski, Barbara Żmidzińska

Redaktor naczelny
Wiesław Starowicz – starowicz@sitk.org.pl

Sekretarz redakcji
Janina Mrowińska – mrowinska@sitk.org.pl

Redaktorzy tematyczni
Tadeusz Dyr (zarządzanie transportem), Stanisław Gaca (inżynieria ruchu), Ryszard Janecki (transport regionalny), Mariusz Szałkowski (transport miejski), Robert Tomanek (ekonomika transportu)

Redaktor statystyczny
Jolanta Zurowska

Redaktor językowy
Agata Mierzyńska

Współpraca
Katarzyna Hebel (Gdynia), Stefan Krychniak (Warszawa), Bartosz Mazur (Katowice), Bogusław Molecki (Wrocław), Stefan Sarna (Warszawa), Jacek Szołtysek (Katowice), Michał Wolański (Warszawa)

Streszczenia w języku angielskim
Agata Mierzyńska

Projekt graficzny okładki
Lucyna Starowicz

Autorka zdjęcia wykorzystanego na okładce
Aleksandra Kaźmierczyk

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 rocznym opóźnieniem

Prenumerata w 2012 roku
Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie
Adres: 30-804 Kraków, ul. Siostrzana 11
Konto: 43 1240 4722 1111 0000 4859 0666
Cena egzemplarza – 18 zł +Vat (zagraniczna – 8 euro +Vat)
Koszt prenumeraty półrocznej – 108 zł +Vat (zagraniczna – 48 euro +Vat)
Koszt prenumeraty rocznej – 216 zł +Vat (zagraniczna – 96 euro +Vat)
Studenci – 50% zniżki

Artykuły opublikowane w „Transporcie Miejskim i Regionalnym" są dostępne w bazach danych 20 bibliotek technicznych, indeksowane w bazie danych o zawartości polskich czasopism technicznych BAZTECH http://baztech.icm.edu.pl
Działa wyszukiwarka tekstów i autorów na stronie internetowej:
http://www.transport.miejski.info/
Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów nadesłanych materiałów.
Za treść i formę ogłoszeń oraz reklam redakcja nie odpowiada.
Za wydrukowanie artykułu Autorzy nie otrzymują honorarium.