

Zofia Bryniarska¹Wiesław Starowicz²

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 drogowo. 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 najsukuteczniejszymi 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 km², a średnia gęstość zaludnienia wynosi 2314 osób/km². Gęstość zaludnienia w dzielnicach Krakowa jest bardzo zróżnicowana i waha się od 710 osób/km² (tereny dzielnicy Zwierzyniec i strefy ochronnej kombinatu metalurgicznego) do ponad 14 tysięcy osób/km² 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 miasta³. 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.

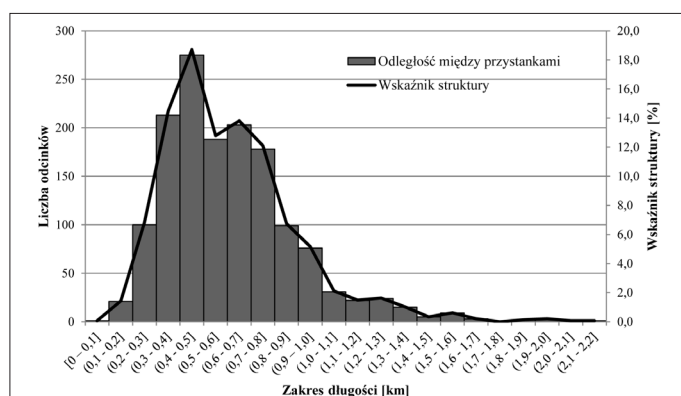
Rozmieszczenie przystanków autobusowych powinno zapewniać pasażerom dogodny dojazd z obszaru obsługiwanego przez komunikację autobusową i ewentualne przesiadki z innych systemów komunikacji. Rekomendowana średnia odległość między przystankami autobusowymi⁴ wynosi 0,4–0,6 kilometra, natomiast prace prowadzone w ramach Systemu Analiz Samorządowych pokazują⁵, że średnie odległości między przystankami wynosiły w 2005 roku od 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 tramwajowymi⁶. 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 międzypzystankowe 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 międzypzystankowego [km]	Linie miejskie		Linie przyspieszone	
	Liczba odcinków międzypzystankowych	Wskaźnik struktury [%]	Liczba odcinków międzypzystankowych	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	
Kwartył Q1	0,430		0,768	
Kwartył Q3	0,740		1,045	



Rys. 1. Histogram długości i struktura procentowa odcinków międzypzystankami 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. Ekonomia 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 demograficznej⁷. We wskaźnikach gęstości geograficznej określa się nasycenie obszaru siecią transportową wyrażoną w postaci jej długości lub liczby przystanków komunikacyjnych przypadająca na każdy 1 km² 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 polskich⁸ określają, że wskaźnik gęstości geograficznej sieci publicznego transportu zbiorowego dla miasta powinien wynosić średnio około 2–2,5 km/km², a dla śródmieścia w dużym mieście do 3,5 km/km². Prace prowadzone w ramach Systemu Analiz Samorządowych wskazują, że średnia gęstość sieci autobusowych⁹ w miastach zrzeszonych w Związku Miast Polskich wynosi w latach 2005–2009 około 1,2 do 1,6 km/km². Wartość gęstości sieci komunikacji autobusowej w Krakowie wynosząca 1,49 km/km² 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 km² 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 obszaruciążenia lub wskaźników zaludnienia¹⁰. W przeciwieństwie do wskaźników gęstości geograficznej we wskaźnikach obszaruciążenia 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 km², a do każdego przystanku obszar o wielkości 0,51 km². 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 obszaruciążenia 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.

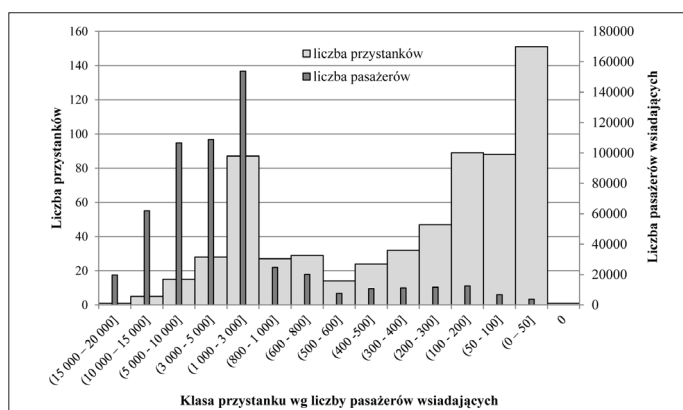
grupę przystanków (23,7%) stanowią przystanki o najmniejszej liczbie wsiadających, nieprzekraczającej 50 osób w ciągu doby. Należą do niej 153 przystanki. W ciągu dnia obsługują one zaledwie 3,8 tysiąca pasażerów (0,68%). Przystanki, na których w ciągu doby wsiada nie więcej niż 200 osób, stanowią ponad 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 Mogiłskie i Rondo Matecznego.

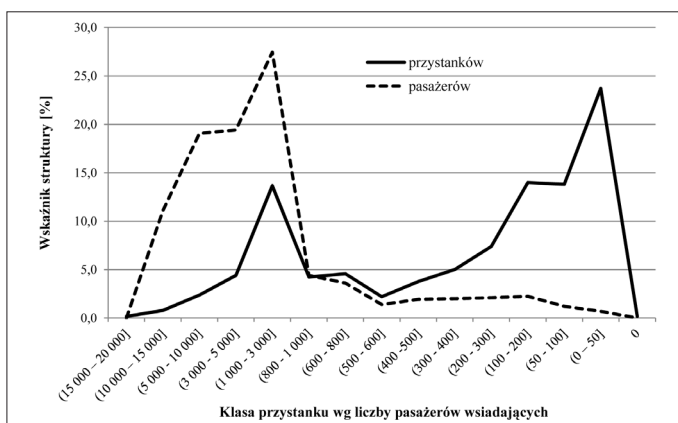
Tabela 5

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 wsiadających 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 najczęściej 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 wsiadających (od 1 do 3 tysięcy pasażerów) stanowią 82 przystanki, które łącznie w ciągu dnia

Tabela 6

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]	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 Mogiłskie i Jubilat.

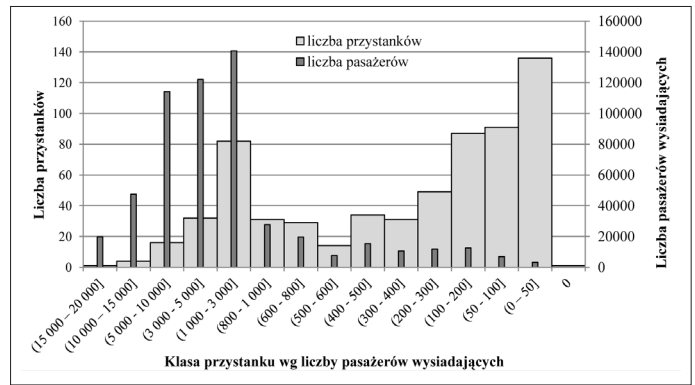
Jednym z elementów charakterystyki liczby pasażerów korzystających z komunikacji autobusowej w mieście jest rozkład liczby pasażerów wsiadających na wszystkich przystankach autobusowych w kolejnych godzinach doby, przedstawiony na rysunku 6. Można zauważyć, że zarówno w okresie szczytu porannego (jednogodzinnego),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

Charakterystyka przystanku o największej liczbie obsłużonych pasażerów – Nowy Kleparz

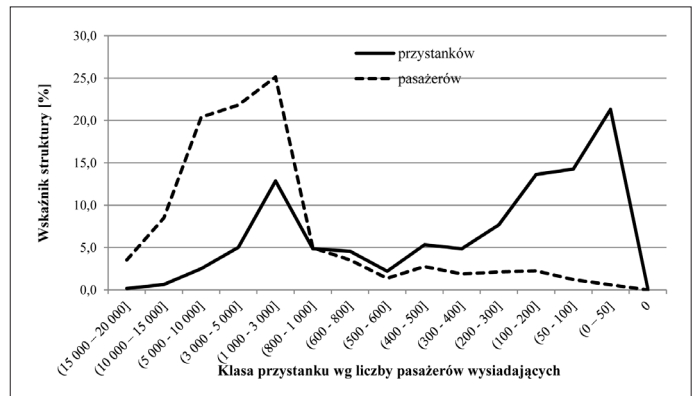
Przystanki, które w dniu roboczym obsługują największą liczbę pasażerów, są zlokalizowane w większości na tzw. drugiej obwodnicy miasta, wzdłuż ważnego ciągu komunikacyjnego, jaki tworzą Aleje Trzech Wieszców. Do każdego z tych przystanków przylegają co najmniej trzy lub cztery odcinki prowadzące w różnych 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. Dobbowe potoki pasażerów na odcinkach przyległych do przystanku Nowy Kleparz przedstawiono na rysunku 7.

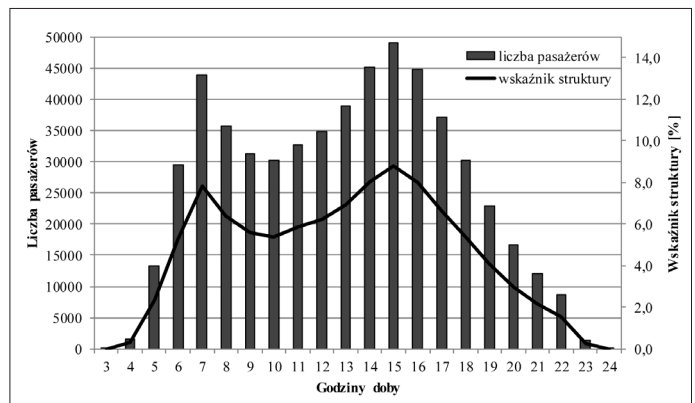
Najważniejsze znaczenie mają odcinki: Nowy Kleparz–Grottgera i Nowy Kleparz–Biskupa Prandoty, które są położone w ciągu Alei Trzech Wieszców i stanowią ważne połączenie komunikacyjne obsługiwane wyłącznie przez komunikację autobusową. Należy podkreślić, że odcinki te należą do najbardziej obciążonych 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.



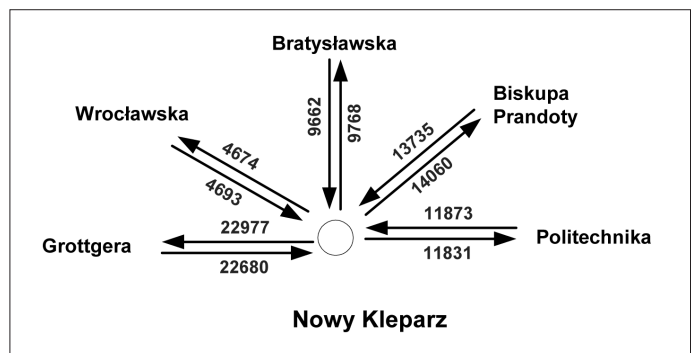
Rys. 4. Rozkład liczby pasażerów wysiadających i przystanków sieci komunikacji autobusowej



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



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



Rys. 7. Dobbowe 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.

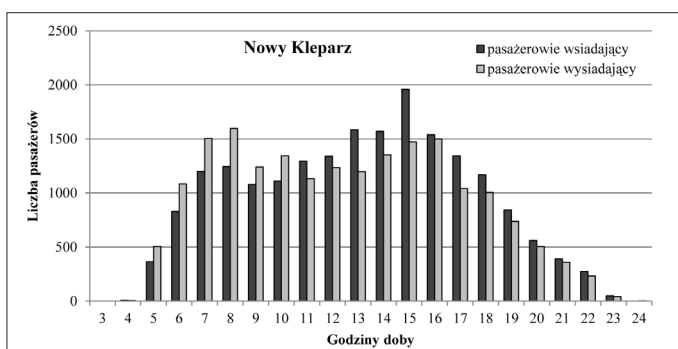
Porównanie liczby pasażerów wsiadających i wysiadających we wszystkich kierunkach do sąsiednich przystanków autobusowych zilustrowano na wykresach na kolejnych rysunkach 9 – 12 oraz w tabeli 7.

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.

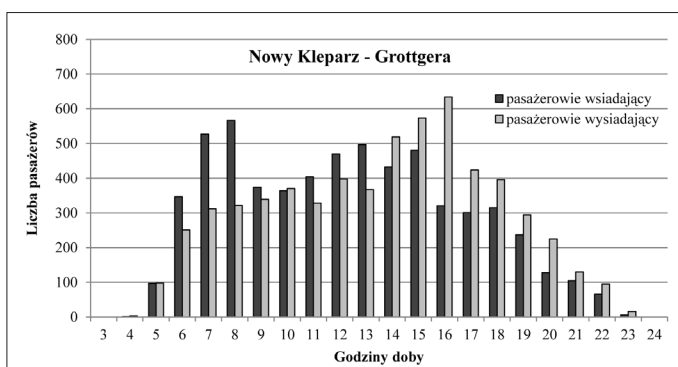
Na odcinku w kierunku przystanku Politechnika (rys. 10) w ciągu całej doby liczba pasażerów wysiadających jest większa od liczby pasażerów wsiadających.

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.



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

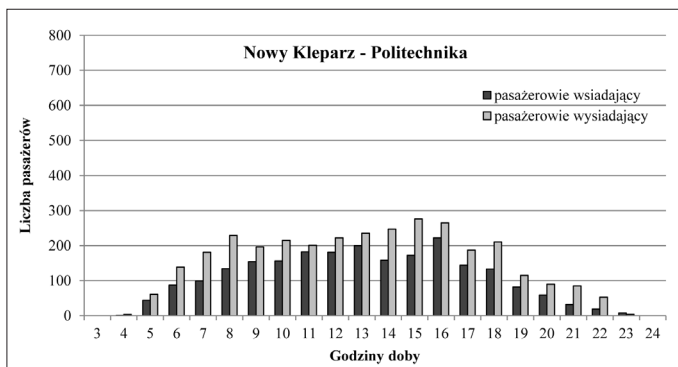


Rys. 9. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w kierunku przystanku Grottgera z węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby

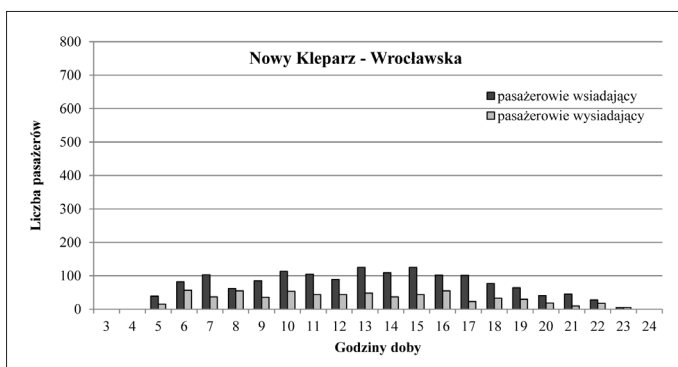
Tabela 7

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

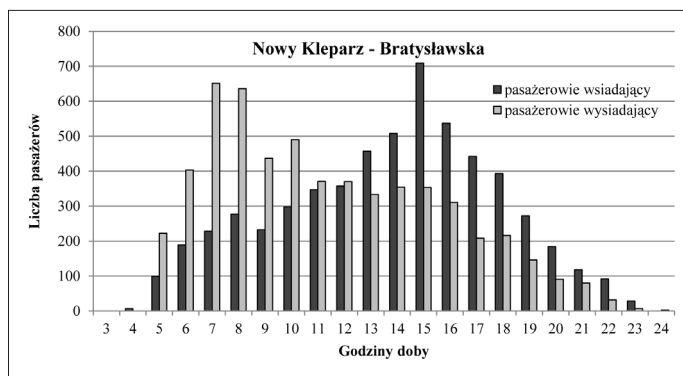
Legenda: kierunek A – Grottgera, B – Politechnika, C – Wrocławska, D – Bratysławska, E – Biskupa Prandoty
Źródło: opracowanie własne



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



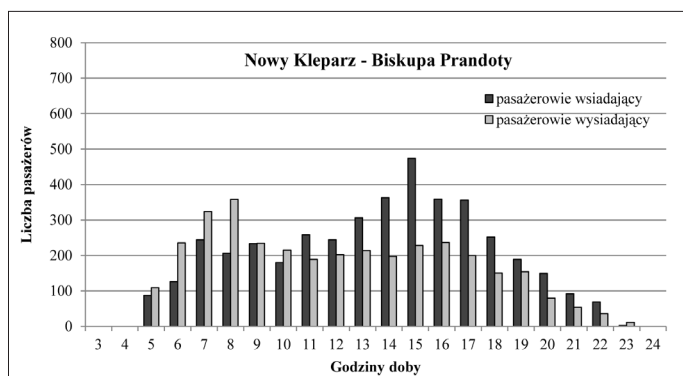
Rys. 11. Rozkład liczby pasażerów wsiadających i wysiadających w kierunku ul. Wrocławskiej z węzła przesiadkowego Nowy Kleparz w kolejnych godzinach doby



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 godzinową 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					Częstotliwość [min]				
	w kierunku					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