

Analiza zmian liczby przewożonych pasażerów w transporcie zbiorowym w Krakowie w latach 2004–2014¹

WIESŁAW STAROWICZ

dr hab. inż. prof. PK, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Zakład Transportu, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, tel. 12 628 30 93, email: wstar@pk.edu.pl

ZOFIA BRYNIARSKA

dr inż., Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Zarządzania w Budownictwie i Transporcie, Zakład Transportu, ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków, email: z_bryn@pk.edu.pl

Streszczenie. Znajomość liczby przewożonych pasażerów w miejskim transporcie zbiorowym jest ważna z punktu widzenia właściwego planowania dostosowania podaży do popytu. Artykuł ma na celu ocenę zmian w liczbie przewożonych pasażerów w transporcie zbiorowym w Krakowie w latach 2004–2014, w związku z pracami przygotowawczymi do podjęcia decyzji o budowie pierwszej linii metra. Liczbę przewożonych pasażerów szacowano trzema metodami: metodą GUS, metodą badania struktury biletów wykorzystywanych przez pasażerów i metodą zliczania rzeczywistej liczby pasażerów korzystających z pojazdów transportu publicznego w reprezentatywnych dniach. Treść artykułu uzupełniono o charakterystykę przewozów na podstawie badań rzeczywistej liczby przewożonych pasażerów w 2014 roku (nierównomierności przewozów sobota – dzień roboczy, niedziela – dzień roboczy oraz nierównomierności przewozów w dobie). Z przeprowadzonej analizy wynika, że w roku 2014 przewieziono na terenie Krakowa 351 milionów pasażerów, co oznacza wzrost o około 16% w stosunku do roku 2004 (metoda badań struktury wykorzystywanych biletów) lub 5% (metoda pomiarów rzeczywistych). Są to wielkości pokazujące na potrzebę poszukiwania wydajniejszych środków transportu. Na koniec, dysponując szczegółowymi wynikami badań liczby wsiadających pasażerów na wszystkich przystankach miasta, zsumowano ich liczbę na wszystkich obecnych przystankach wzdłuż planowanej pierwszej linii metra, pokazując potencjalną liczbę pasażerów metra.

Słowa kluczowe: transport pasażerski, transport zbiorowy, przewozy pasażerskie

Wprowadzenie

Aktualnie nie ma metod zautomatyzowanych pozwalających na zliczanie przewożonych pasażerów w pojazdach. W dalszym ciągu wykorzystuje się obserwatorów, którzy jeżdżąc w pojazdach, rejestrują liczbę pasażerów wsiadających na każdym przystanku. Jest to metoda bardzo czasochłonna i droga, wymagająca dużej liczby obserwatorów. Aby uzyskać wiarygodny obraz w skali roku, prowadzi się obserwacje dla wszystkich typów dnia tygodnia (roboczy, sobota, niedziela), na wszystkich liniach komunikacyjnych, we wszystkich pojazdach w całym okresie ich kursowania. Najlepszym okresem do badań jest maj i październik, wówczas nierównomierności miesięczne mają najmniejszy wpływ na wynik roczny. Do oceny liczby przewożonych pasażerów w roku kalendarzowym przyjmuje się, że w roku występuje 251 dni roboczych, 52 soboty i 62 nie-

dziale i dni świąteczne. Dla porządku należy podkreślić, że wielkość ta, nazywana liczbą przewiezionych pasażerów, jest w rzeczywistości liczbą wszystkich przejazdów pasażerów w ciągu roku.

W Krakowie od wielu lat były przez SITK Oddział w Krakowie prowadzone badania rzeczywistej liczby przewożonych pasażerów [1,2], wyrwykowe oraz kompleksowe². Zostaną one wykorzystane w niniejszym artykule.

Można też szacować liczbę przewożonych pasażerów na podstawie sprzedanych biletów. Problemem jest znajomość ruchliwości pasażerów korzystających z biletów okresowych. W tym celu wykonuje się badania wykorzystywanych przez pasażerów biletów, w tym identyfikację ruchliwości w przypadku korzystania z poszczególnych typów biletów okresowych. Obowiązuje też w Polsce zarządzenie Prezesa GUS [3] zobowiązujące przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej do sporządzania i przekazywania sprawozdania statystycznego M 20 (Roczne sprawozdanie o komunikacji miejskiej i taksówkach) do wojewódzkich urzędów statystycznych do dnia 10 stycznia każdego roku. Zgodnie z instrukcją do zarządzenia liczbę przewiezionych pasażerów w ciągu roku należy określać w oparciu o liczbę sprzedanych biletów jednorazowych (normalnych i ulgowych), okresowych, strefowych i abonamentowych. Sprzedane bilety jednorazowe, strefowe i abonamentowe są podstawą do określenia liczby przewiezionych pasażerów według zasady „tyłu pasażerów, na ile przejazdów sprzedano bilety”. Metoda ta, ze względu na zawyżone wskaźniki ruchliwości, daje w praktyce wyniki wyższe o około 50% od rzeczywistych wartości uzyskiwanych metodą liczenia pasażerów. Nie może zatem być przyjmowana jako wiarygodna do określania liczby przewożonych pasażerów w mieście [4].

W Krakowie od wielu lat były przez SITK Oddział w Krakowie prowadzone badania wykorzystywanych biletów [5], w tym ruchliwości³. Zostaną one też wykorzystane w niniejszym artykule.

Na zmianę wielkości przewozów w Krakowie należy patrzeć przez pryzmat zmian w skali całego kraju (rys. 1). Od trzydziestu lat obserwuje się tendencję ich zmniejszania.

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2015. Wkład autorów w publikację: W. Starowicz 50%, Z. Bryniarska 50%

² Prace te koordynowane były przez autorów artykułu.

³ Prace te również koordynowane były przez autorów artykułu.

Zmiana liczby przewożonych pasażerów określana według metody GUS

Zgodnie z zarządzeniem Prezesa GUS [3] przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej mają obowiązek sporządzania sprawozdania statystycznego M 20 (Roczne sprawozdanie o komunikacji miejskiej i taksówkach) w zakresie przewozów pasażerów (szacunkowa liczba przewiezionych pasażerów z podziałem na przewozy autobusowe, tramwajowe i trolejbusowe). MPK SA w Krakowie obliczenia takie przeprowadzało w latach 1993–2009 [6]. Po roku 2009 zaniechano obliczeń ze względu na wspomniane we wprowadzeniu rozmiarianie się z rzeczywistą liczbą przewożonych pasażerów i dopuszczenie w zmienionym zarządzeniu innych, bardziej wiarygodnych metod.

Do obliczeń przyjmowało się ruchliwości zestawione w tabeli 1. Jak widać, w biletach imiennych norma ruchliwości rośnie z 2,30 do 7,24, a w biletach na okaziciela z 5,26 aż do 11,51.

Uwzględniając liczbę sprzedanych biletów jednorazowych i okresowych w analizowanym okresie, uzyskiwano szacowane liczby przewożonych pasażerów zestawione w tabeli 2. Obrazuje to rysunek 2.

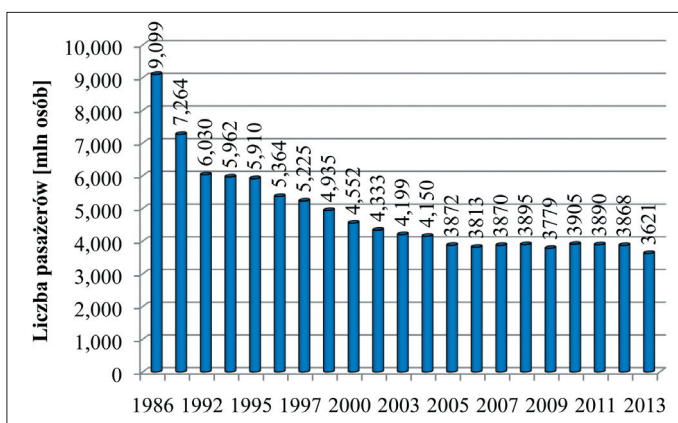
Zmiana liczby przewożonych pasażerów określana według metody badania struktury wykorzystywanych biletów

Struktura rodzajowa biletów określona jest dla trzech typów dnia tygodnia (dzień roboczy, sobota i niedziela) oraz dla dnia statystycznego. Wartości dla statystycznego dnia oblicza się jako średnią ważoną roczną, przy założeniu, że w roku jest 251 dni roboczych, 52 soboty oraz 62 niedziele i dni świąteczne.

W badaniach służących do określenia struktury rodzajowej biletów ankietowanym pasażerom zadaje się pytanie o rodzaj posiadanego biletu lub uprawnienia do bezpłatnego przejazdu. W przypadku, gdy pasażer posługuje się biletami okresowymi lub posiada uprawnienie do bezpłatnego przejazdu, pyta się dodatkowo o liczbę przejazdów realizowanych w dniu poprzednim (aby określić ruchliwości posiadaczy biletów okresowych tzn. liczbę przejazdów realizowanych za pomocą tego biletu w okresie jego obowiązywania oraz ruchliwości pasażerów posiadających uprawnienia do bezpłatnego przejazdu). W przypadku biletu ulgowego lub przejazdu bezpłatnego notuje się przyczynę posiadania ulgi. SITK Oddział w Krakowie na zlecenie MPK SA przeprowadzało takie obliczenia w latach 1998–2009.

Badanie przeprowadza się na próbie kilkudziesięciu tysięcy pasażerów. Wyniki szczegółowe przedstawione są w pracy [4]. Wyznaczone w badaniach ruchliwości średnie przedstawiono w tabeli 3. Jak widać, ruchliwości te są istotnie mniejsze od przyjmowanych przez GUS.

Uwzględniając wyniki badań struktury wykorzystywanych biletów i ruchliwości w analizowanym okresie, uzyskiwano szacowane liczby przewożonych pasażerów zestawione w tabeli 4. Obrazuje to rysunek 3.



Rys. 1. Przewozy pasażerów transportem zbiorowym w Polsce
Źródło: Raporty GUS

Tabela 1

Norma ruchliwości użytkowników biletów okresowych według instrukcji GUS			
Lp.	Typ biletu	Norma przejazdów	Ruchliwość dzienna*
1	miesięczny imienny:		
	- 1 linia	70	2,30
	- 2 linie	120	3,95
	- 3 linie	170	5,59
	- wszystkie linie	220	7,24
2	kwartalny na wszystkie linie	660	7,24
3	roczny na wszystkie linie	2640	7,24
4	miesięczny na okaziciela:		
	- 1 linia		5,26
	- 2 linie	160	7,89
	- 3 linie	240	9,87
	- wszystkie linie	300	11,51
5	kwartalny na wszystkie linie	1050	11,51
6	roczny na wszystkie linie	4200	11,51

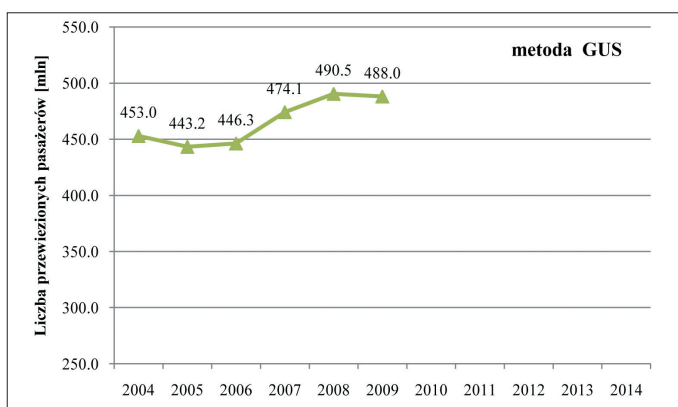
* dzielona przez 365/12 = 30,4

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2

Liczba przewożonych pasażerów w Krakowie w latach 2004–2009 szacowana według metody GUS		
Lp.	Rok	Liczba przewiezionych pasażerów [mln pas]
1	2004	453,0
2	2005	443,2
3	2006	446,3
4	2007	474,1
5	2008	490,5
6	2009	488,0

Źródło: [3]



Rys. 2. Zmiana liczby przewożonych pasażerów określana według metody GUS

Zmiana liczby przewożonych pasażerów określana według metody pomiarów rzeczywistych

Liczba przewiezionych pasażerów jest obliczana jako suma przewiezionych pasażerów (wsiadających do pojazdów) we wszystkich kursach linii komunikacyjnych. Liczba przewiezionych pasażerów dla dowolnej linii komunikacyjnej w danym dniu jest wyznaczana według wzoru na podstawie danych uzyskanych z pomiarów:

$$L_{pas,i}^q = \sum_{j=1}^{m_i^q} L_{pas,ij}^q \quad [\text{pas}] \quad (1)$$

gdzie:

- $L_{pas,ij}^q$ – liczba pasażerów przewiezionych w j-tym kursie i-tej linii komunikacyjnej w q-tym dniu tygodnia [pas],
- m_i^q – liczba kursów i-tej linii komunikacyjnej w q-tym dniu tygodnia,
- q – typ dnia: typowy dzień roboczy, sobota, niedziela.

Liczba przewiezionych pasażerów L_{pas}^q na danym obszarze w danym dniu jest równa sumie pasażerów przewiezionych wszystkimi liniami komunikacyjnymi uruchamianymi na tym obszarze.

$$L_{pas}^q = \sum_{i=1}^n L_{pas,i}^q \quad [\text{pas}] \quad (2)$$

gdzie:

- $L_{pas,i}^q$ – liczba pasażerów przewiezionych i-tą linią komunikacyjną w q-tym dniu tygodnia [pas],
- n – liczba linii komunikacyjnych.

Liczba przewiezionych pasażerów L_{pas} na danym obszarze w roku jest równa sumie przewiezionych pasażerów w 251 dni roboczych, 52 soboty i 62 niedziele i dni świąteczne:

$$L_{pas} = 251 \cdot L_s + 52 \cdot L_s + 62 \cdot L_n$$

Pomiary liczby przewożonych pasażerów w pojazdach publicznego transportu zbiorowego (tramwajach i autobusach) w Krakowie były wykonywane przez obserwatorów SITK od 1996 roku. W latach 1995–2006, gdy organizatorem i realizatorem przewozów było Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne SA w Krakowie, zlecenia obejmowały obserwacje 17–61 linii komunikacyjnych w ciągu roku, najczęściej jednocześnie w typowym dniu roboczym, w soboty i niedziele. Dbano również, aby w tym samym dniu wykonywać pomiary na liniach tworzących wiązki komunikacyjne, czyli na liniach, które na długim odcinku (ciągu komunikacyjnym) poruszają się po tej samej trasie.

Od 2007 roku, po przeniesieniu kompetencji organizatora transportu do Zarządu Dróg i Transportu (ZDiT), a potem do Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu (ZIKiT), pomiary i obserwacje były wykonywane je-

Tabela 3

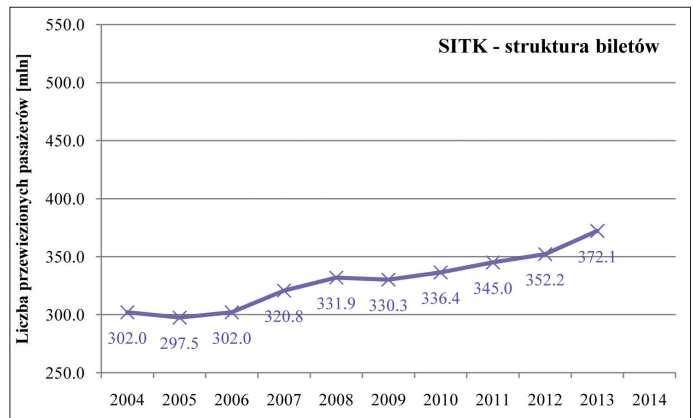
Średnie ruchliwości mieszkańców korzystających z usług transportu zbiorowego w Krakowie		
Lp.	Rodzaj dnia	Bilety okresowe
1	Dzień roboczy	3,71
2	Sobota	3,71
3	Niedziela	3,33
4	Dzień statystyczny	3,65

Źródło: [4]

Tabela 4

Liczba przewożonych pasażerów w Krakowie w latach 2004 – 2013 szacowana według metody badania struktury wykorzystywanych biletów		
Lp.	Rok	Liczba przewiezionych pasażerów [mln pas]
1	2004	302,0
2	2005	297,5
3	2006	302,0
4	2007	320,8
5	2008	331,9
6	2009	330,3
7	2010	336,4
8	2011	345,0
9	2012	352,2
10	2013	372,1

Źródło: [5]



Rys. 3. Zmiana liczby przewożonych pasażerów określana według metody badania struktury wykorzystywanych biletów

dynie w typowe dni robocze. W jednym roku kalendarzowym liczba linii komunikacyjnych objętych pomiarami wynosiła od 37 do 151.

W latach 1996–2013 nigdy nie objęto pomiarami wszystkich miejskich linii komunikacyjnych w tym samym okresie (w sezonie jesiennym lub wiosennym albo chociaż w jednym roku). Wykonywano jednak pełne obserwacje (wszystkich linii komunikacyjnych) uczestniczących w przewozach nocnych lub podmiejskich (aglomeracyjnych) zarówno w typowym dniu roboczym, jak i w soboty oraz niedziele. Obserwacje linii nocnych przeprowadzono w latach 2002, 2007, 2008 (dwukrotnie w sierpniu i w październiku) oraz w 2013 roku. Z kolei

obserwacje linii podmiejskich w latach: 1996, 2000, 2006, 2009 i 2013.

Liczba linii komunikacyjnych, dla których przeprowadzono pomiary w dniu roboczym wynosiła w niektórych latach nawet 2/3 wszystkich linii tramwajowych lub autobusowych (tabela 5).

W 2014 roku wykonano pełne obserwacje liczby przewożonych pasażerów w dniu roboczym, w soboty i niedziele liniami komunikacyjnymi na terenie miasta Krakowa. Obserwacjami zostały objęte wszystkie linie tramwajowe (24), miejskie linie autobusowe (77) oraz wybrane linie autobusowe podmiejskie, które mają duże znaczenie w przewozach na terenie miasta, gdyż ich trasy są w większości położone w jego granicach administracyjnych.

Dla oszacowania liczby przewożonych pasażerów w wybranym roku kalendarzowym wykorzystywano obserwacje z danego roku i lat poprzedzających tak, aby zgromadzić dane dla wszystkich linii komunikacyjnych kursujących w tym czasie. W ten sposób uzyskano dane dla roku 2004 i 2014 zarówno dla dni roboczych, jak i soboty oraz niedzieli. W pozostałych latach dostępne były tylko dane o przewozach w dniu roboczym.

Dla oceny wielkości przewozów w soboty i niedziele wykorzystano porównanie wielkości przewozów w soboty oraz niedziele do wielkości przewozów w dniu roboczym z lat 2004 i 2014. Ponadto podobne porównanie można było zrobić dla danych z 2010 roku, gdyż wówczas obserwacje dla wybranych 19 linii komunikacyjnych (13 linii autobusowych miejskich i 6 linii tramwajowych) wykonano w dniu roboczym, w sobotę i w niedzielę (tabela 6). Otrzymane wyniki nierównomierności przewozów w różnych dniach tygodnia pozwoliły ocenić wielkość przewozów w soboty i niedziele, w latach, w których nie wykonywano w te dni obserwacji napełnień pojazdów.

Udział przewozów w soboty i w niedziele w stosunku do dnia roboczego w latach 2004–2014 był coraz mniejszy. Przewozy w sobotę (S) w 2014 roku stanowią 50,3%, a przewozy w niedzielę (N) 39,6% przewozów w typowym dniu roboczym.

Uwzględniając wyniki pomiarów rzeczywistych oraz szacunków w analizowanym okresie, uzyskiwano szacowane liczby przewożonych pasażerów zestawione w tabeli 7. Obrazuje to rysunek 4.

Porównanie zmiany liczby przewożonych pasażerów określanych według różnych metod

Wyniki szacunku liczby przewożonych pasażerów w Krakowie w latach 2004–2014 zestawiono na rysunku 5. Jak widać, metoda szacunku na podstawie badania struktury wykorzystywanych biletów i pomiarów rzeczywistych dają zbliżone wyniki. Dowiadujemy się z nich, że w roku 2014 przewieziono na terenie Krakowa 351 milionów pasażerów, co oznacza wzrost o około 16% w stosunku do roku 2004 (metoda badań struktury wykorzystywanych biletów) lub 5% (metoda pomiarów rzeczywistych).

Tabela 5

Liczba linii komunikacyjnych objętych pomiarami w latach 2004–2014					
Rok	Linie komunikacyjne				Łącznie
	Nocne	Autobusowe miejskie	Autobusowe podmiejskie	Tramwajowe	
2004		30	7	11	48
2005		54		7	61
2006		5	42		47
2007	11	54		11	76
2008	2*9	35	12	18	83
2009		32	64	14	110
2010		32	2	3	37
2011		32	4	11	47
2013	10	62	65	14	151
2014		77	8	24	109

Źródło: opracowanie własne

Tabela 6

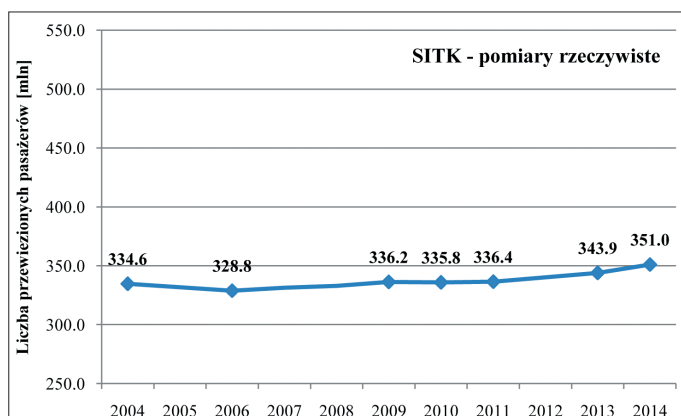
Nierównomierność przewozów w różnych dniach tygodnia			
Rok	Rodzaj linii	Udział przewozów [%]	
		S/R	N/R
2004	Linie miejskie	56,4	42,7
2010		55,6	41,2
2014		50,3	39,6
2006	Linie podmiejskie	51,1	40,8
2009		50,9	39,96
2013		51,97	39,1

Źródło: opracowanie własne

Tabela 7

Liczba przewożonych pasażerów w Krakowie w latach 2004–2014 szacowana według metody pomiarów rzeczywistych		
Lp.	Rok	Liczba przewiezionych pasażerów [mln pas]
1	2004	334,6
2	2006	328,8
3	2009	336,2
4	2010	335,8
5	2011	336,4
6	2013	343,9
7	2014	351,0

Źródło: [5]



Rys. 4. Zmiana liczby przewożonych pasażerów określana według metody pomiarów rzeczywistych

Charakterystyka przewozów na podstawie badań rzeczywistej liczby przewożonych pasażerów w 2014 roku [7]

Porównanie nierównomierności przewozów sobota – dzień roboczy i niedziela – dzień roboczy

Największa liczba pasażerów korzysta z publicznego transportu zbiorowego w typowym dniu roboczym. Liczba osób przewożonych w soboty i niedziele jest zdecydowanie mniejsza. Porównanie liczby pasażerów przewożonych w soboty lub w niedziele do liczby pasażerów przewożonych w typowym dniu roboczym pozwala na wyznaczenie wskaźnika nierównomierności przewozów [1]. Najłatwiej jest wyznaczyć ten wskaźnik dla wszystkich linii komunikacyjnych łącznie. Warto jednak zaobserwować, jak przebiega proces stabilizowania się wartości wskaźnika nierównomierności podczas dołączania danych o liczbie przewożonych pasażerów z kolejnych linii komunikacyjnych. Wartość wskaźnika, po uwzględnieniu danych z kilku początkowych linii, osiąga prawie stałą wartość. Dodawanie kolejnych wielkości prawie nie wpływa na zmianę jego wielkości. Wyniki zestawiono na rysunkach 6–7.

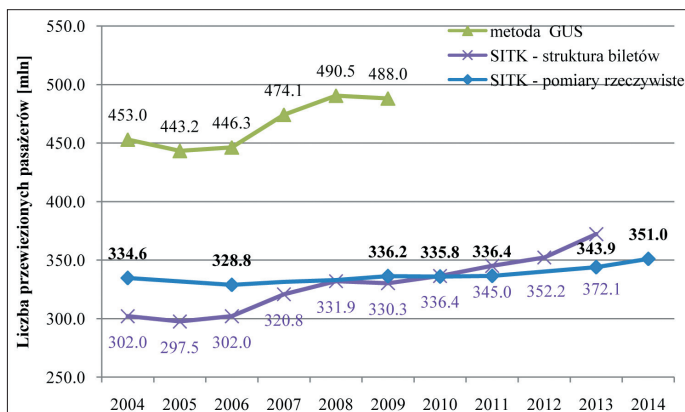
W ten sposób można przyjąć, że wartość współczynnika nierównomierności przewozów w soboty i niedziele wyznaczonego dla kilku linii komunikacyjnych pozwala na oszacowanie wielkości przewozów w soboty i niedziele na podstawie wielkości przewozów w dniu roboczym.

Nierównomierność przewozów w dobie

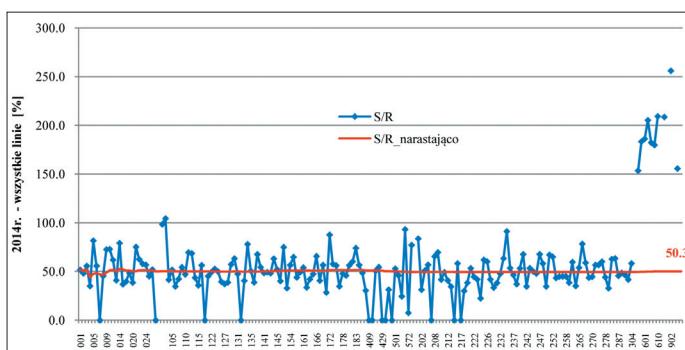
Jedną z ważnych cech popytu w publicznym transporcie zbiorowym w miastach jest nierównomierność przewozów w dobie. Rozkład nierównomierności w kolejnych godzinach doby określa udział procentowy przewozów w danej godzinie do przewozów ogółem w danej dobie [1]. Rozkłady nierównomierności w dni robocze charakteryzuje występowanie dwóch wartości maksymalnych – w godzinach porannych i w godzinach popołudniowych określanych jako poranny lub popołudniowy szczyt komunikacyjny. Od wielu lat w Krakowie poranny szczyt komunikacyjny występuje od godziny 7 do godziny 8, czyli trwa tylko jedną godzinę (rysunek 8). Udział przewozów linii autobusowych w tym okresie jest wyższy (8,2%) niż linii tramwajowych. Szczyt popołudniowy, gdy udziały przewozów w godzinie przekraczają 7%, trwa dłużej, od godziny 14 do godziny 18. Udziały przewozów w godzinie 15 są wyższe w komunikacji tramwajowej (8,8%) niż w komunikacji autobusowej (8,6%), oraz wyższe niż w godzinach szczytu porannego.

W okresie między szczytami komunikacyjnymi, w kolejnych latach (2004–2014), udziały przewozów są coraz wyższe i dla komunikacji tramwajowej wynoszą 5,8–6,9%, a w komunikacji autobusowej 5,3–6,7%.

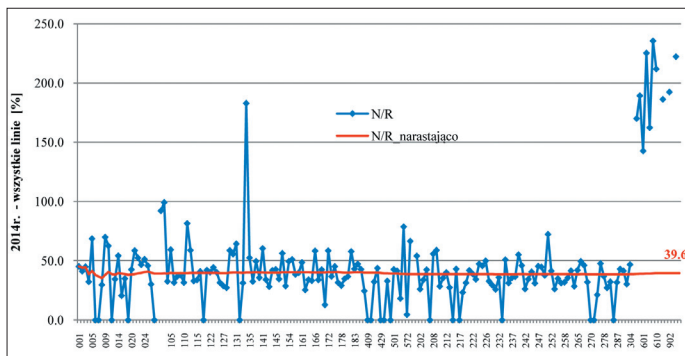
Rozkłady przewozów w soboty (rysunek 9) i niedziele (rysunek 10) mają inny charakter. W soboty od godzin porannych przewozy stopniowo wzrastają i w godzinach 12 do 14 ich udziały osiągają maksymalne wartości 7,5–8,0%, a w godzinach popołudniowych powoli maleją.



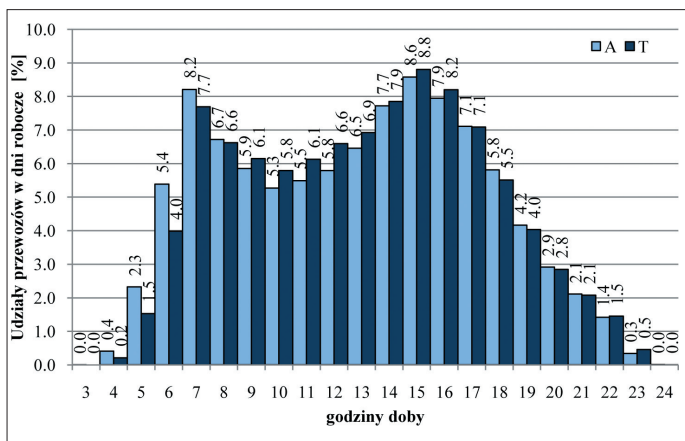
Rys. 5. Zmiana liczby przewożonych pasażerów w komunikacji miejskiej Krakowa w latach 2004–2014



Rys. 6. Zmiany wielkości wskaźnika nierównomierności przewozów w soboty (S) w stosunku do dni roboczych (R) dla wszystkich linii (tramwajowych, autobusowych i nocnych) w 2014 r.



Rys. 7. Zmiany wielkości wskaźnika nierównomierności przewozów w niedziele (N) w stosunku do dni roboczych (R) dla wszystkich linii (tramwajowych, autobusowych i nocnych) w 2014 r.



Rys. 8. Rozkład przewozów w dni robocze w 2014 r. (A– autobusy, T– tramwaje)

W niedziele udziały przewozów również wzrastają w kolejnych godzinach i osiągają wartości maksymalne (8,0–8,4%) w godzinach 13 do 16, czyli nieco później niż w soboty. W godzinach popołudniowych udziały przewozów maleją znacznie wolniej niż w soboty – zwłaszcza w komunikacji tramwajowej.

Struktura przewozów pasażerów w 2014 r.

Strukturę przewozów w podziale na typy dni tygodnia oraz rozdaże komunikacji zestawiono w tabeli 8 i na rysunkach 11–12. Jak widać, w dniu roboczym udział przewozów liniami tramwajowymi wynosi 50%, autobusowymi miejskimi 42%, autobusowymi aglomeracyjnymi 7% i nocnymi 1%. Udział przewozów we wszystkich dniach roboczych wynosi 83%, w soboty 9% a w niedziele 8%.

Tabela 8

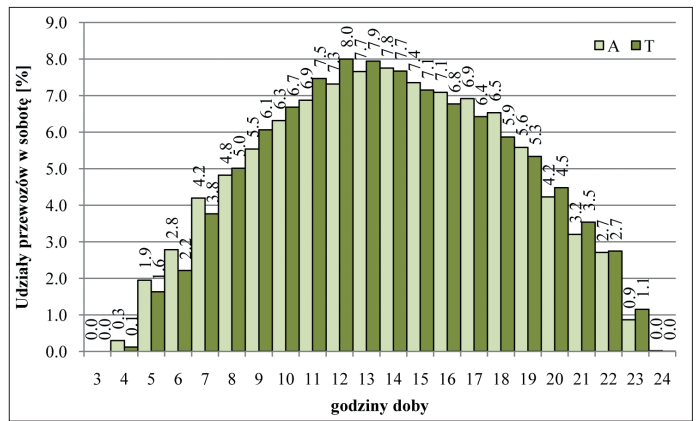
Struktura przewozów pasażerów w 2014 r.					
2014	linie tramwajowe	linie autobusowe	linie aglomeracyjne	Linie nocne	wszystkie linie
dzień roboczy	586 426	483 112	86 417	7 480	1 163 435
sobota	294 788	233 936	43 576	13 572	585 872
niedziela	230 226	183 936	32 540	13 973	460 675
rok	1 76 795 914	144 829 816	25 974 130	3 449 550	351 049 410

Liczba pasażerów wsiadających wzdłuż planowanej pierwszej linii metra

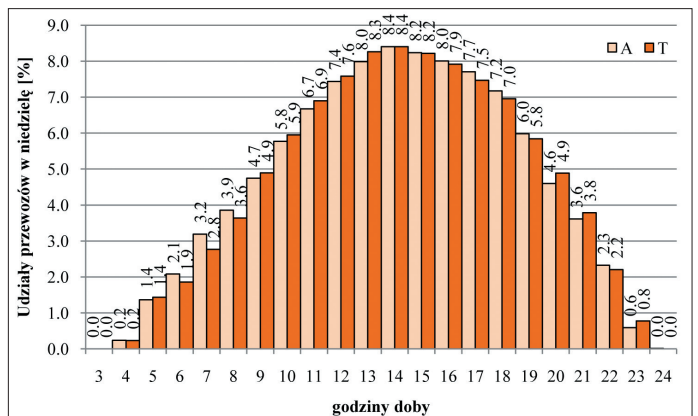
Planowana pierwsza linia metra została wytrasowana wzdłuż istniejących tras komunikacji autobusowej lub tramwajowej. Żadna istniejąca linia komunikacyjna jednak nie pokrywa się w całości z trasą metra. Zaproponowane przystanki metra zostały zlokalizowane w pobliżu istniejących przystanków komunikacyjnych. Nazwy przystanków metra, których używają autorzy projektu linii metra, najczęściej odpowiadają tradycyjnym, dobrze znanym nazwom tych przystanków, chociaż czasem stosowane są inne nazwy jak: Stelli-Sawickiego (dzisiaj to przystanek Wiślicka) czy Prądnik Czerwony (zamiast Rondo Barei). Czasem bardziej nośne nazwy jak Kraków Arena (zamiast Wieczysta).

Dysponując szczegółowymi wynikami badań liczby wsiadających pasażerów na wszystkich przystankach miasta, zsumowano ich liczbę na wszystkich obecnych przystankach wzdłuż planowanej pierwszej linii metra. Histogram łącznej liczby wsiadających w godzinnych odstępach zestawiono dla dnia roboczego na rys. 13. Jak widać, w dniu roboczym liczba ta sięga 380 tysięcy pasażerów.

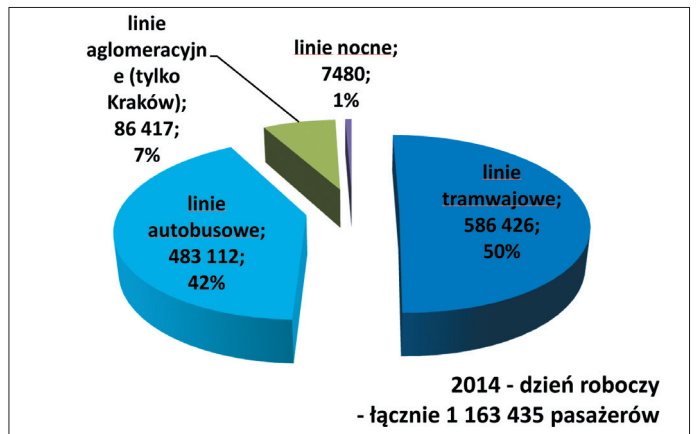
Z kolei wykorzystując badania zapelnienia pojazdów, wyznaczono wielkość potoków pasażerów na wszystkich odcinkach linii metra (tabela 9). Dla odcinków, które obecnie nie istnieją jak Basztowa LOT – AGH, przyjęto potok pasażerów na odcinku o największej frekwencji pasażerów pomiędzy tymi dwoma przystankami, zakładając, że linia metra będzie na tyle atrakcyjna, że pasażerowie będą wybierać właśnie to połączenie. Największe potoki pasażerów (ponad 40 tys. pasażerów w dobie), jak należało oczekiwać, występują w centralnym odcinku linii metra, zlokalizowanym w cen-



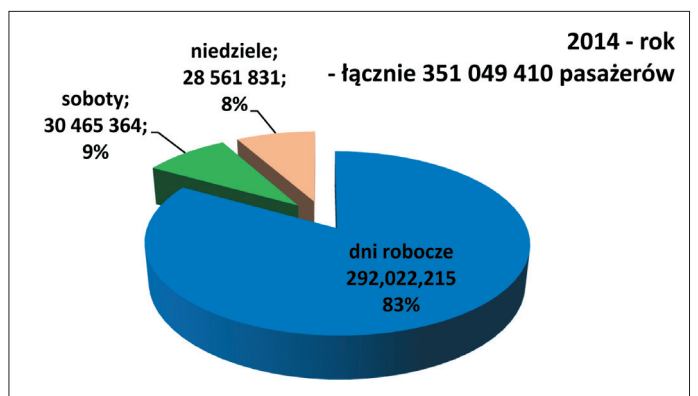
Rys. 9. Rozkład przewozów w sobotę w 2014 r. (A– autobusy, T– tramwaje)



Rys. 10. Rozkład przewozów w niedzielę w 2014 r. (A– autobusy, T– tramwaje)



Rys. 11. Struktura przewozów – dzień roboczy



Rys. 12. Struktura przewozów – rodzaj dni tygodnia

Tabela 9

Potoki pasażerów wzdłuż projektowanej pierwszej linii metra							
Numer odcinka	Odcinek	Kierunek Kopiec Wandy – Rondo Ofiar Katynia			Kierunek: Rondo Ofiar Katynia – Kopiec Wandy		
		Szczyt poranny	Szczyt popołudniowy	Suma w dobie	Szczyt poranny	Szczyt popołudniowy	Suma w dobie
1	Kopiec Wandy – Suche Stawy	89	86	774	42	100	868
2	Suche Stawy – Al. Róż	137	189	1680	66	144	1367
3	Al. Róż – Kocmyrzowska	210	314	2344	223	276	2908
4	Kocmyrzowska – Bieńczyce	995	1931	15842	2102	1369	18066
5	Bieńczyce – Stelli Sawickiego	829	670	8196	570	635	7756
6	Stelli Sawickiego – Os. Oświecenia	1398	939	11481	737	1021	12100
7	Os. Oświecenia – Prądnik Czerwony	1948	1068	15088	613	1274	14301
8	Prądnik Czerwony – Olsza	1744	926	14386	372	1082	12230
9	Olsza – Kraków Arena	134	109	1958	66	190	1377
10	Kraków Arena – Cystersów	3065	1608	26105	1504	2977	26213
11	Cystersów – Rondo Mogiłskie	3222	2065	28242	1674	2995	27122
12	Rondo Mogiłskie – Dworzec Główny	4506	2966	41868	2016	3480	39630
13	Dworzec Główny – Basztowa	3468	2810	36112	2026	2772	33385
14	Basztowa – AGH	3123	3115	37577	2725	3445	40111
15	AGH – Królewska	1756	1656	22424	1732	1597	21846
16	Królewska – Piastowska	712	420	6673	338	636	6576
17	Piastowska – Przybyszewskiego	993	797	11054	871	749	10697
18	Przybyszewskiego – Os. Widok	779	760	9393	796	661	8906
19	Os. Widok – Bronowice	629	631	7741	618	528	6928
20	Bronowice – Rondo Ofiar Katynia	576	970	10183	1299	677	9789

Źródło: opracowanie własne

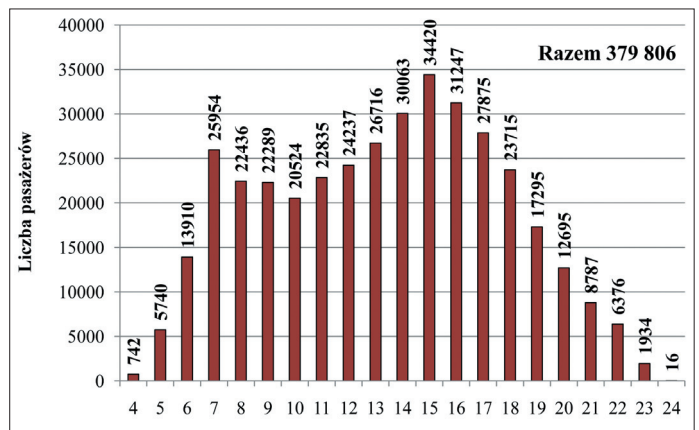
trum miasta i łączącym najważniejsze miejsca generacji podróży (uczelnie, urzędy administracji, miejsca pracy, dworzec kolejowy i autobusowy komunikacji dalekobieżnej i regionalnej). Wielkość i rozmieszczenie dobowych potoków pasażerów zostały przedstawione na rysunku 14. Wstęga potoków ponad trasą linii metra ilustruje wielkość potoków dla kierunku Kopiec Wandy – Rondo Ofiar Katynia, a wstęga poniżej trasy linii metra dla kierunku przeciwnego.

Podsumowanie

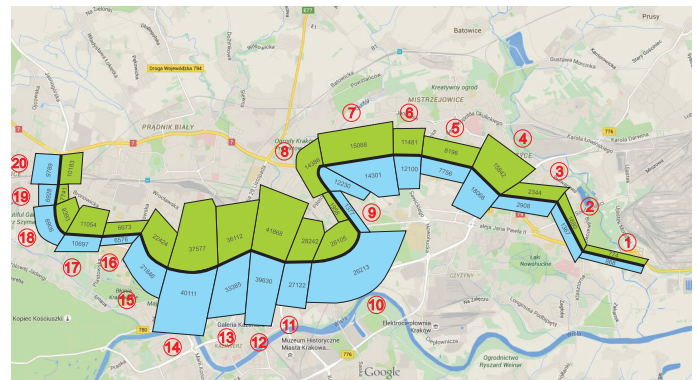
Artykuł ma na celu ocenę zmian w liczbie przewożonych pasażerów w transporcie zbiorowym w Krakowie w latach 2004–2014. Liczbę przewożonych pasażerów szacowano trzema metodami: metodą GUS, metodą badania struktury biletów wykorzystywanych przez pasażerów i metodą zliczania rzeczywistej liczby pasażerów korzystających z pojazdów transportu publicznego w reprezentatywnych dniach.

Treść artykułu uzupełniono o charakterystykę przewozów na podstawie badań rzeczywistej liczby przewożonych pasażerów w 2014 roku (nierównomierności przewozów sobota – dzień roboczy, niedziela – dzień roboczy oraz nierównomierności przewozów w dobie).

Z przeprowadzonej analizy wynika, że w roku 2014 przewieziono na terenie Krakowa 351 milionów pasażerów, co oznacza wzrost o około 16% w stosunku do roku 2004 (metoda badań struktury wykorzystywanych biletów) lub 5% (metoda pomiarów rzeczywistych).



Rys. 13. Liczba pasażerów wsiadających wzdłuż I linii metra w dniu roboczym



Rys. 14. Dobowe potoki pasażerów wzdłuż projektowanej I linii metra (numery odcinków międzywęzłowych wg tabeli 9)

Źródło: opracowanie własne

Zsumowana liczba pasażerów wsiadających na wszystkich przystankach wzdłuż planowanej pierwszej linii metra w dniu roboczym wynosi ok. 390 tys. pasażerów. Maksymalny potok dobowy wynosi około 40 tys. pasażerów.

Literatura

- Bryniarska Z., Starowicz W., *Wyniki badań systemów transportu publicznego w wybranych miastach*, SITK RP, Oddział w Krakowie, 2010.
- Określenie ilości pasażerów przewożonych transportem zbiorowym w Krakowie w ciągu roku*, Raport SITK Oddział w Krakowie, dla ZIKIT, Kraków 2010.
- Zarządzenie nr 28 prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 30 czerwca 1986 roku w sprawie obowiązków sprawozdawczych z zakresu gospodarki komunalnej (Dziennik Urzędowy GUS nr 4 z 1 lipca 1986r., poz. 22).
- Starowicz W., *Nowe podejście do określania liczby przewożonych pasażerów w miejskim transporcie zbiorowym*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2005, nr 12.
- Wyniki badań ruchliwości różnych grup pasażerów korzystających z poszczególnych rodzajów biletów oraz uprawnień do przejazdów bezpłatnych w przewozach realizowanych przez MPK SA w Krakowie*, Raport SITK Oddział w Krakowie, dla MPK S.A. w Krakowie, Kraków 2004–2009.
- Sprawozdania Zarządu MPK S.A. w Krakowie z lat 2004–2009*, Niepublikowane materiały wewnętrzne MPK SA w Krakowie.
- Zintegrowany system taryfowo-biletowy w obszarze aglomeracji krakowskiej, Etap I – Badania napętnień pasażerskich w pojazdach Komunikacji Miejskiej w Krakowie na liniach miejskich*, Raport International Management Services Sp. z o.o. dla Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu, Kraków 2014.