

KRZYSZTOF FRANCUZ*

ANALIZA FUNKCJONOWANIA
TRANSPORTU ZBIOROWEGO
NA CIĄGU KOMUNIKACYJNYM POMIĘDZY
GMINĄ SKAWINA I GMINĄ KRAKÓW

ANALYSIS OF PUBLIC TRANSPORTATION
PERFORMANCE BETWEEN SKAWINA REGION
AND CRACOW

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę funkcjonowania transportu zbiorowego na najbardziej obciążonym ciągu komunikacyjnym łączącym miasto Skawinę z Krakowem. Przeanalizowano wielkość i zmienność oferty przewozowej w ciągu doby. Przedstawiono na podstawie obserwacji potoki pasażerskie występujące u prywatnych przewoźników, a także u przewoźnika komunalnego – Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie. Analizie poddano także punktualność przewoźników na omawianym ciągu komunikacyjnym.

Słowa kluczowe: transport zbiorowy, potoki pasażerskie, oferta przewozowa, punktualność, gmina Skawina

Abstract

The paper presents the analysis of the public transport functioning on the most overloaded communications route that connects the city of Skawina with Cracow. The issue concerning the volume and variability of the public transport services has been thoroughly examined. Moreover, on the basis of the observations, the volume of passengers' flow for both private and public transport operators such as Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. in Cracow has been illustrated. Additionally, the punctuality of the transport operators has been analysed and depicted.

Keywords: public transport, volume of passengers, punctuality, Skawina region

* Mgr inż. Krzysztof Francuz, doktorant, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Krakowska.

1. Wstęp

Funkcjonowanie każdego człowieka jest ściśle związane z koniecznością przemieszczania się, które determinuje możliwość zaspokajania ludzkich potrzeb. Na obszarach gęsto zabudowanych i zaludnionych przemieszczeniem osób służy transport miejski, nazywany także komunikacją miejską. Ciągły rozwój transportu publicznego jest bezpośrednio związany ze wzrostem liczby ludności i powierzchni miast oraz rozwojem techniki.

Do zadań każdej jednostki samorządowej – gminnej, powiatowej czy miejskiej – należy organizacja transportu zbiorowego na jej terenie. Mieszkańcy codziennie przemieszczają się do pracy czy szkół, generując zapotrzebowanie na tego typu usługi. Im lepiej zorganizowana komunikacja publiczna, tym to przemieszczanie jest łatwiejsze i wygodniejsze. Na ogólną ocenę funkcjonowania transportu zbiorowego mają wpływ takie cechy jak: częstotliwość kursowania, punktualność, wielkość oferty przewozowej. Pasażerowie obecnie inaczej oceniają jakość usług oferowanych przez transport zbiorowy – wzrastają ich wymagania co do dostępu do pojazdów i sieci transportu zbiorowego oraz możliwości osiągnięcia oczekiwanego celu podróży.

W artykule przeanalizowano funkcjonowanie transportu zbiorowego na ciągu komunikacyjnym łączącym gminę Skawina z Krakowem. Omówiono ofertę przewozową, wielkość potoków pasażerskich oraz punktualność pojazdów przewoźników prywatnych oraz przewoźnika komunalnego – Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie.

2. Położenie gminy Skawina

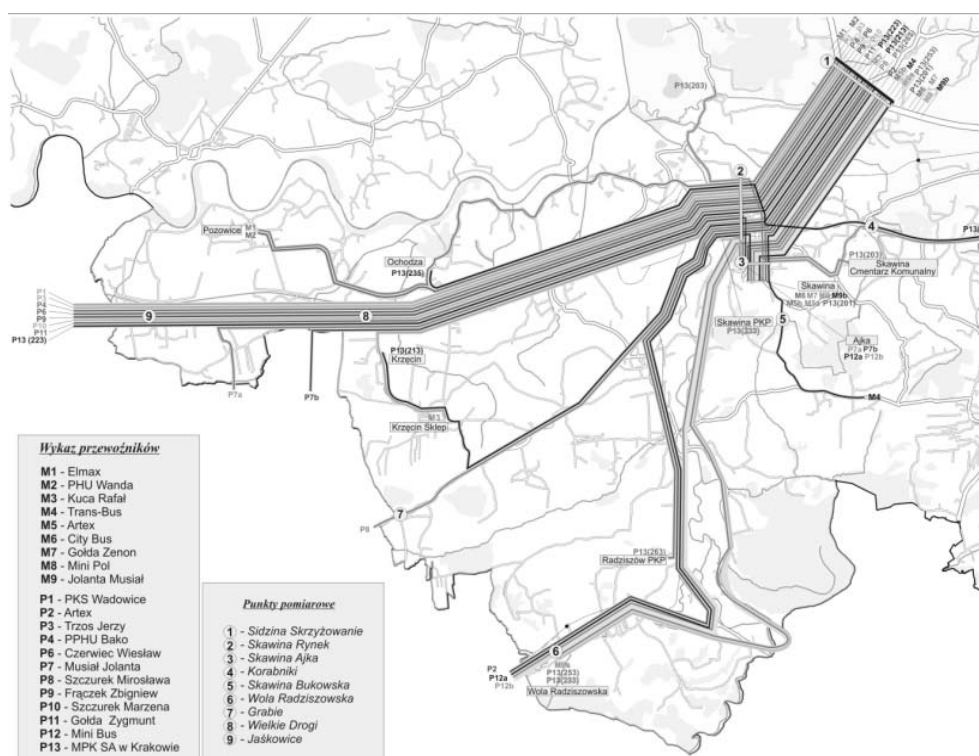
Miasto i gmina Skawina jest jedną z 17 gmin powiatu krakowskiego. Jej obszar przylega bezpośrednio do południowo-zachodniego fragmentu gminy miejskiej Kraków. Odległość centrum Skawiny od centrum Krakowa wynosi ok. 15 km. W skład gminy Skawina wchodzi miasto Skawina oraz 16 sołectw: Borek Szlachecki, Facimiech, Gołuchowice, Grabie, Jaśkowice, Jurczyce, Kopanka, Krzęcin, Ochodza, Polanka Hallera, Pozowice, Radziszów, Rzozów, Wola Radziszowska, Wielkie Drogi, Zelczyna. Od północy granica gminy jest wyznaczona przez rzekę Wisłę. Miasto Skawina jest zlokalizowane w północno-wschodnim krańcu gminy i bezpośrednio przylega do obszaru Krakowa. Pozostałe sołectwa otaczają miasto Skawina od zachodu i południa. Powierzchnia gminy obejmuje obszar 100,2 km², w tym miasto Skawina zajmuje obszar 20,5 km². Dzięki bezpośredniemu sąsiedztwu z Krakowem Skawinę charakteryzuje wysoki poziom urbanizacji oraz powiązania z krakowskim systemem usług oraz szkolnictwa.

3. Transport zbiorowy na terenie gminy Skawina

Obecnie gmina Skawina, na podstawie porozumienia zawartego między gminą Kraków i gminą Skawina w zakresie przewozów pasażerskich drogowych, obsługiwana jest przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie oraz prywatnych przewoźników. Przewozy pasażerskie kolejowe zapewniają Przewozy Regionalne spółka z o.o.

Przez teren gminy Skawina przebiega 8 linii komunikacyjnych obsługiwanych przez autobusy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie, 28 linii komu-

nikacyjnych, na których kursy realizowane są przez prywatnych przewoźników oraz 2 linie kolejowe, po których poruszają się pociągi Przewozów Regionalnych Sp. z o.o. Do każdej miejscowości w gminie Skawina z wyjątkiem Jurczyc można dojechać, korzystając z transportu zbiorowego. Obsługę komunikacyjną Jurczyc zapewniają linie kursujące drogą wojewódzką nr 953 oddaloną około 400 m od centrum wsi oraz drogą powiatową w miejscowości Radziszów.



Rys. 1. Schemat linii kursujących na terenie gminy Skawina

Fig. 1. The map of communication lines in the Skawina region

Na rysunku 1 zaznaczono wszystkie linie komunikacyjne kursujące na terenie gminy Skawina – zarówno obsługiwane przez prywatnych przewoźników, jak i przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie. Linie miejskie oznaczono literką M, linie powiatowe literką P. Termin „linie miejskie” oznacza linie, które kursują pomiędzy Krakowem a gminą Skawina, czyli w obrębie powiatu krakowskiego. Liniami powiatowymi zostały nazwane linie, które wyjeżdżają poza granice powiatu krakowskiego. Jedną z linii MPK wychodzi poza teren powiatu krakowskiego, dlatego wszystkie linie tego przewoźnika oznaczone są literką P wraz z trzycyfrowym numerem, z jakim kursują po gminie. Najwięcej linii kursuje między Krakowem a Skawiną – 29 linii. 27 z nich kursuje z centrum Skawiny na północny wschód w kierunku Krakowa, 2 linie ze Skawiny jadą na wschód w kierunku Libertowa i dopiero później do Krakowa. Mocno obciążony jest także

kierunek ze Skawiny do Oświęcimia. Na odcinku od Skawiny do Ochodzy kursuje 14 linii, od Ochodzy do granicy gminy w Jaśkowicach – 9 linii. W pozostałych kierunkach kursuje od 1 do 7 linii.

4. Ciąg komunikacyjny gmina Skawina – Kraków

Pojęcie „ciąg komunikacyjny” oznacza linię lub grupę linii, które biegną w przeważającej części po tej samej trasie oraz wyjeżdżają z gminy tymi samymi wlotami. Do analizy wybrano najbardziej obciążony ciąg komunikacyjny łączący gminę Skawina z Krakowem. Biegnie on z centrum miasta Skawina ulicą Krakowską, następnie ulicą Skotnicką w Krakowie. Kursują nim 22 linie prywatnych przewoźników oraz 5 linii Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie. Zapewnia najkrótsze połączenie z Krakowem. W godzinach szczytów komunikacyjnych, kiedy mieszkańcy jadą lub wracają z pracy, lepiej wybrać alternatywną trasę np. przez Libertów, gdyż droga krajowa nr 44 jest mocno obciążona i często tworzą się korki.

5. Metoda badań i analiz

Pomiary napełnień w pojazdach zostały przeprowadzone na wszystkich liniach komunikacyjnych w gminie Skawina, zarówno obsługiwanych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie, jak i przez prywatnych przewoźników. Wszystkie obserwacje na terenie gminy Skawina zostały wykonane w kwietniu 2010 roku. Badania przeprowadzały osoby zatrudnione przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP Oddział w Krakowie oraz autor niniejszej pracy na zlecenie Urzędu Miasta i Gminy Skawina.

Obserwacje na liniach obsługiwanych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie wykonano w dzień powszedni. W każdym autobusie przez cały czas jego kursowania znajdował się jeden obserwator i na specjalnie przygotowanym arkuszu pomiarowym notował liczbę pasażerów wsiadających i wysiadających na każdym przystanku, potok międzyprzystankowy, godzinę odjazdu z każdego przystanku oraz typ taboru, jakim dany kurs jest obsługiwany.

Badania na liniach obsługiwanych przez prywatnych przewoźników były prowadzone w dzień powszedni w godzinach od 5:00 do 22:00 w postaci obserwacji zewnętrznych. Punkty pomiarowe zostały usytuowane na wylotach z gminy Skawina oraz dodatkowo w 3 miejscach na terenie gminy. Dla analizowanego w artykule ciągu komunikacyjnego istotne były obserwacje prowadzone na przystanku Sidzina Skrzyżowanie. W punkcie pomiarowym znajdowały się dwie osoby.

Obserwatorzy na specjalnie przygotowanych arkuszach pomiarowych notowali nazwę przewoźnika, numer rejestracyjny pojazdu, kierunek jazdy z tablicy kierunkowej, liczbę pasażerów wsiadających i wysiadających na danym przystanku, liczbę osób znajdujących się w pojeździe oraz godzinę odjazdu z przystanku lub godzinę przejazdu przez przystanek w sytuacji, gdy pojazd się nie zatrzymał.

6. Oferta przewozowa

Podaż usług transportowych jest to wielkość oferty firm produkujących usługi transportowe w danym czasie i miejscu w zależności od poziomu cen. Podstawowymi czynnikami determinującymi podaż usług transportowych są [1]:

- czynniki techniczne – ilość oraz jakość infrastruktury oraz taboru,
- czynniki ekonomiczne – opłacalność świadczenia usług,
- czynniki organizacyjne – system sprzedaży,
- czynniki administracyjne – wynikające z ograniczeń administracyjnych.

Podstawowym zadaniem transportu miejskiego jest oferowanie usług przewozowych wewnątrz obszarów zurbanizowanych. Usługi te charakteryzują się określonymi cechami, których zbiór tworzy ofertę przewozową. W zakres oferty przewozowej wchodzi [4]:

- rodzaj oraz układ tras i linii,
- rozkłady jazdy (kierunek jazdy, przystanki, godziny odjazdów i przyjazdów),
- taryfa, system biletowy, dostępność biletów i przepisy porządkowe,
- przystanki komunikacji miejskiej,
- stopień realizacji rozkładu jazdy,
- zakres i sposób informowania o świadczonych usługach.

Wymienione wyżej elementy oferty przewozowej powinny stanowić określony system poddawany optymalizacji pod kątem dążenia do zaspokajania potrzeb przewozowych na założonym poziomie.

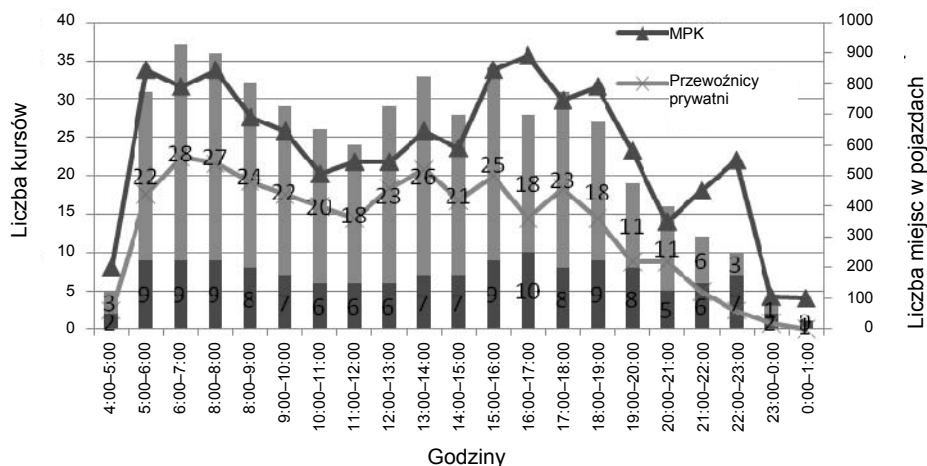
Organizatorzy i przewoźnicy, kształtując ofertę przewozową, muszą uwzględniać następujące uwarunkowania: rynkowe, organizacyjno-zarządcze, prawne, społeczno-polityczne, ekonomiczno-finansowe, personalno-kulturowe oraz marketingowe. Biorąc pod uwagę wymienione uwarunkowania, należy tak postępować, aby zapewnić możliwie najlepszą ofertę przewozową.

W Polsce w wielu miastach usługi przewozowe świadczą przewoźnicy konkurencyjni w stosunku do transportu komunalnego. Eksploatują oni autobusy i pojazdy zazwyczaj mniejsze niż przewoźnicy miejscy, przejmując z transportu komunalnego w większości pasażerów nieposiadających uprawnień do przejazdów ulgowych i bezpłatnych. Skala i siła konkurencji za strony tych przewoźników zależy od oferty przewozowej transportu komunalnego. Im wyższy poziom oferty przewozowej transportu komunalnego, tym trudniej niezależnym przewoźnikom konkurować z nim i odwrotnie.

Liczbę kursów i podaż miejsc w kolejnych godzinach doby na ciągu komunikacyjnym między Skawiną a Krakowem w dni powszednie w kierunku Krakowa przedstawiono na rysunku 2.

Autobusy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie na ciągu komunikacyjnym łączącym gminę Skawina z Krakowem w dni powszednie w kierunku Krakowa wykonują 141 kursów, a przewoźnicy prywatni 350 kursów. Łącznie wszyscy przewoźnicy realizują więc 491 kursów w dni powszednie.

Autobusy Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie w dni powszednie mogą przewieźć 12 250 osób, podczas gdy prywatni przewoźnicy 7000 pasażerów. Łącznie wszyscy przewoźnicy na omawianym ciągu komunikacyjnym w dni powszednie oferują 19 250 miejsc w swoich pojazdach.



Rys. 2. Liczba kursów i podaż miejsc w kolejnych godzinach doby na ciągu komunikacyjnym między Skawiną a Krakowem w dni powszednie w kierunku Krakowa

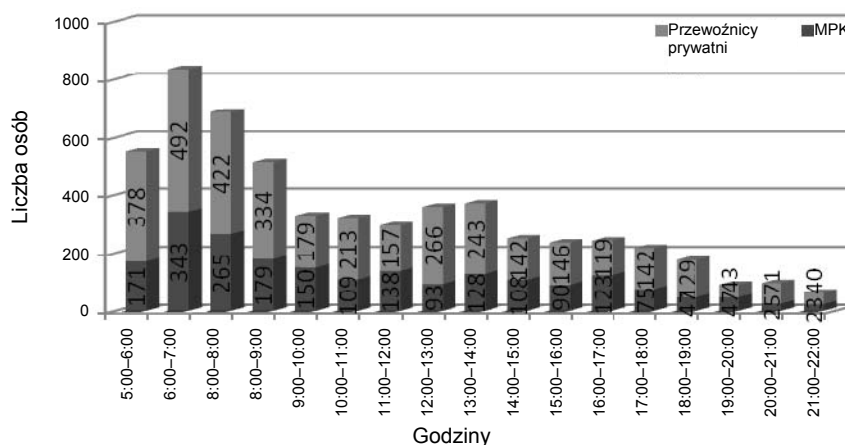
Fig. 2. The supply of seats and the number of bus links to Cracow in particular hours of a day during weekdays on the communications route from Skawina to Cracow

Prywatni przewoźnicy na badanym ciągu komunikacyjnym w dni powszednie wykonują kursy w godzinach od 4:00 do 0:00, natomiast MPK realizuje jeszcze jeden kurs po północy. Najwięcej kursów przewoźnicy uruchamiają w godzinach 6:00–7:00 – 28 kursów przewoźnicy prywatni, 9 kursów Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A w Krakowie. Niewiele mniej kursów realizowanych jest w godzinach 7:00–8:00 – 27 kursów przewoźnicy prywatni, 9 MPK S.A. w Krakowie. Szczyt komunikacyjny poranny występuje w godzinach 6:00–9:00. Przewoźnicy prywatni realizują wtedy od 24 do 28 kursów w ciągu godziny, czyli kursują średnio co 2 minuty, natomiast MPK 8–9 kursów, czyli kursują co 6–7 minut. Popołudniowy szczyt komunikacyjny występuje w godzinach 13:00–18:00. Prywatni przewoźnicy wykonują wtedy od 18 do 26 kursów w ciągu godziny, MPK od 7 do 10 kursów.

Najwięcej miejsc w swoich pojazdach MPK S.A. w Krakowie oferuje w godzinach 16:00–17:00 – 890 miejsc. W godzinach 5:00–6:00, 7:00–8:00 oraz 15:00–16:00 MPK S.A. w Krakowie może przewieźć po 845 osób. Prywatni przewoźnicy w ciągu godziny najwięcej miejsc oferują w godzinach 6:00–7:00 oraz 7:00–8:00 – odpowiednio 560 miejsc i 540 miejsc. Autobusy MPK mimo że wykonują prawie 3 razy mniej kursów niż prywatni przewoźnicy są w stanie przewieźć więcej osób, ponieważ wykonują przewozy większymi i pojemniejszymi pojazdami.

7. Potoki pasażerskie

Analizę potoków pasażerskich przeprowadzono na podstawie wyników obserwacji w punkcie pomiarowym zlokalizowanym na przystanku Sidzina Skrzyżowanie. Wielkość i zmienność potoków pasażerskich w kolejnych godzinach doby w dni powszednie w kierunku Krakowa zostały przedstawione na rysunku 3.



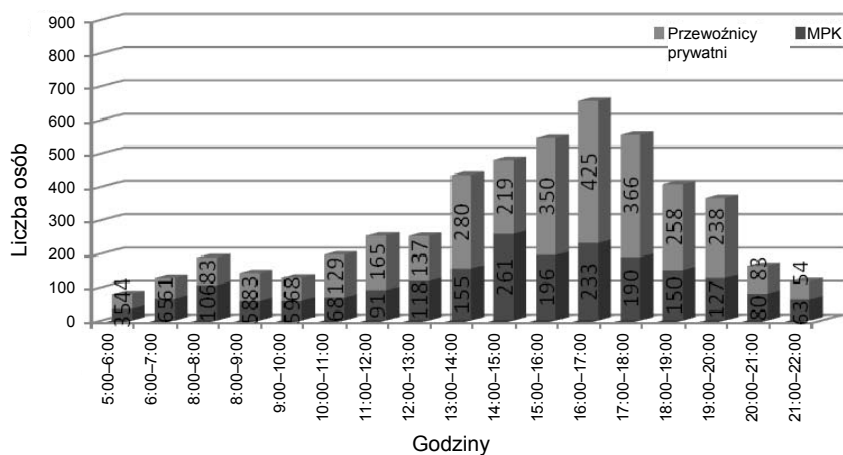
Rys. 3. Wielkość i zmienność potoków pasażerskich w dni powszednie w kolejnych godzinach doby na ciągu komunikacyjnym między Skawiną a Krakowem w kierunku Krakowa

Fig. 3. The volume and variability of passengers' flow to Cracow in particular hours of a day during weekdays on the communications route from Skawina to Cracow

Na ciągu komunikacyjnym między Skawiną a Krakowem w dni powszednie w kierunku Krakowa prywatni przewoźnicy przewożą 3516 osób. Autobusami Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie podróżuje 2114 osób. W ciągu doby w kierunku Krakowa jedzie łącznie 5630 osób (62,5% prywatni przewoźnicy, 37,5% MPK). Najwięcej pasażerów w kierunku Krakowa podróżuje w godzinach porannego szczytu komunikacyjnego, czyli od 5:00 do 9:00. Przewozi się wówczas od 513 do 835 pasażerów w ciągu godziny. Pojazdami prywatnych przewoźników podróżuje od 334 do 492 osób, natomiast autobusami MPK od 171 do 343 osób w ciągu godziny. W szczycie porannym przewozi się więc ok. 45,9% wszystkich osób podróżujących w kierunku Krakowa. W pozostałych godzinach z usług prywatnych przewoźników korzysta od 40 do 378 pasażerów w ciągu godziny, a z autobusów MPK od 23 do 179 pasażerów. Można sądzić, że w godzinach porannych mieszkańcy gminy Skawina dojeżdżają do pracy i do szkół znajdujących się w Krakowie.

Wielkość i zmienność potoków pasażerskich w kolejnych godzinach doby w dni powszednie w kierunku Skawiny przedstawiono na rysunku 4.

W kierunku Skawiny podróżuje mniej osób niż w kierunku Krakowa. Prywatni przewoźnicy przewożą 3043 pasażerów, natomiast MPK 2055 osób. Łącznie w kierunku Skawiny podróżuje 5098 osób (59,7% prywatnymi przewoźnikami, 40,3% MPK). W dni powszednie w kierunku Skawiny najwięcej osób podróżuje w godzinach szczytu popołudniowego, czyli od 13:00 do 18:00. Przewozi się wówczas od 435 do 658 pasażerów w ciągu godziny. Z usług prywatnych przewoźników korzysta od 219 do 425 pasażerów w ciągu godziny, natomiast z autobusów MPK od 155 do 261 osób. W godzinach szczytu popołudniowego podróżuje 54,5% pasażerów zaobserwowanych w ciągu całej doby. W pozostałych godzinach prywatni przewoźnicy przewożą od 44 do 258 osób w ciągu godziny, a autobusy MPK od 35 do 150 pasażerów. Można sądzić, że mieszkańcy gminy Skawina w godzinach popołudniowych wracają do swoich domów z pracy i szkoły.



Rys. 4. Wielkość i zmienność potoków pasażerskich w dni powszednie w kolejnych godzinach doby na ciągu komunikacyjnym między Skawiną a Krakowem w kierunku Skawiny

Fig. 4. The volume and variability of passengers' flow to Skawina in particular hours of a day during weekdays on the communications route from Skawina to Cracow

8. Punktualność pojazdów

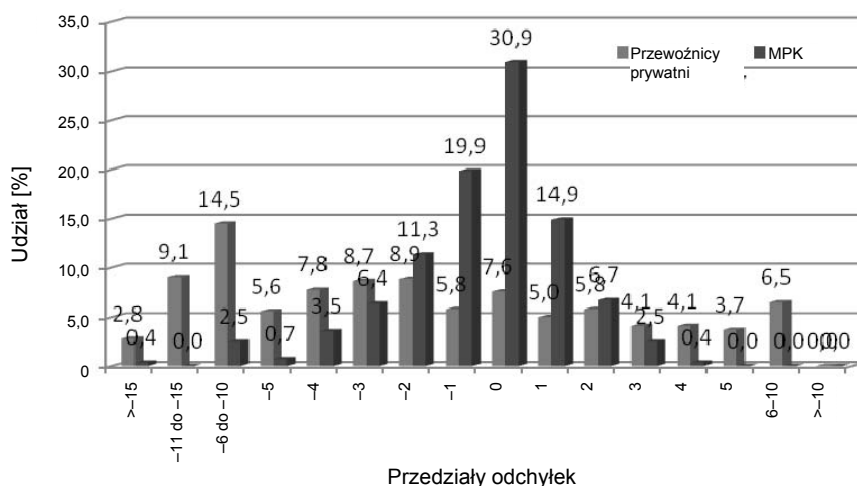
Punktualność jest cechą transportu publicznego charakteryzującą się tym, że określony pojazd dojeżdża, odjeżdża lub mija dany punkt (najczęściej przystanek) we wcześniej ustalonym momencie wynikającym z rozkładu jazdy. Dla pasażera punktualność stanowi bardzo istotny wskaźnik, uzasadnia bowiem sens planowania podróży na podstawie dostępnego rozkładu jazdy. Dotrzymanie rozkładu jazdy ma szczególne znaczenie na początku, jak i na końcu podróży. Na początku – gdyż niepunktualność z reguły wydłuża czas oczekiwania, niekiedy w stopniu trudno przewidywalnym – natomiast na końcu podróży – niepunktualność powoduje spóźnienie pasażera do pracy czy szkoły [2].

Tolerancja w niepunktualności jest przedziałem odchyłki ograniczonym maksymalnym przyspieszeniem odjazdu lub przyjazdu z jednej strony i maksymalnym opóźnieniem z drugiej. Każdą odchyłkę mieszczącą się w tym przedziale można uznać za zanedbywalnie małą, a kurs związany z taką odchyłką uważa się za punktualny [3].

Rozkład częstości odchyłek od rozkładu jazdy dla ciągu komunikacyjnego między Skawiną a Krakowem w dni powszednie przedstawiono na rysunku 5.

Prywatni przewoźnicy zrealizowali aż 26,4% kursów opóźnionych o ponad 5 min. Kursy wykonane dokładnie o czasie przewidzianym w rozkładzie jazdy stanowią tylko 7,6%. Autobusy MPK najczęściej przyjeżdżały na przystanek zgodnie z rozkładem jazdy – 30,9% przypadków. Sporo kursów zostało wykonanych z 1 minutowym opóźnieniem – 19,9% oraz minutę za wcześniej – 14,9%. Maksymalna odchyłka od rozkładu jazdy dla prywatnych przewoźników wynosi dla kursu opóźnionego 21 min, a dla kursu przyspieszonego 10 min. Największe opóźnienie autobusu MPK wynosi 19 min, a maksymalne przyspieszenie 4 min. Pojazdy prywatnych przewoźników średnio spóźniają się 6,1 min, nato-

miast za wcześnie przyjeżdżają średnio o 2,4 min. MPK charakteryzuje się większą punktualnością. Jego pojazdy pojawiają się na przystankach dla kursów opóźnionych średnio 3,7 min po czasie, natomiast dla kursów przyspieszonych średnie przyspieszenie wynosi 1,5 min.



Rys. 5. Rozkład częstości odchyłek od rozkładu jazdy dla ciągu komunikacyjnego pomiędzy Skawiną a Krakowem w dni powszednie

Fig. 5. The outline of deviations from the timetable on the communications route from Skawina to Cracow on weekdays

Uwzględniając tolerancję w niepunktualności wynoszącą dla kursu opóźnionego 3 min, a dla kursu przyspieszonego 1 min, prywatni przewoźnicy wykonali 39,8% kursów opóźnionych, 36% kursów punktualnych (mieszczących się w granicach tolerancji), natomiast 24,2% stanowiły kursy przyspieszone. Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie wykonało 83,3% kursów punktualnych, 7,1% kursów opóźnionych, i 9,6% kursów przyspieszonych. Zdecydowanie bardziej punktualnym przewoźnikiem jest Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie. Odchyłki od rozkładów jazdy są spowodowane dużym natężeniem ruchu wzdłuż omawianego ciągu komunikacyjnego w godzinach porannego i popołudniowego szczytu komunikacyjnego. W przypadku prywatnych przewoźników wpływ na opóźnienia mają także zatory drogowe występujące w centrum Krakowa.

9. Wnioski

Oferta przewozowa transportu zbiorowego na ciągu komunikacyjnym łączącym Skawinę z Krakowem jest bogata. Pasażerowie mogą wybrać, z jakich usług chcą skorzystać – z Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. w Krakowie, czy też z prywatnych przewoźników. Jest to najbardziej obciążony ciąg łączący te dwa miasta, a także najlepiej obsługiwany w całej gminie Skawina. Przewoźnicy wykonują na nim 491 kursów w dzień

powszedni, 324 kursy w soboty i 199 w niedziele i święta. Podaż miejsc wynosi 19 250 w dni powszednie, 11 520 w soboty oraz 8020 w niedziele i święta.

Pomiędzy Skawiną a Krakowem na analizowanym ciągu z usług przewoźników prywatnych w godzinach 5:00–22:00 korzysta 6559 pasażerów, natomiast autobusy MPK przez cały okres kursowania w ciągu doby przewożą 4169 osób.

Zdecydowanie lepszą punktualnością może poszczycić się Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne S.A. w Krakowie charakteryzują się zdecydowanie lepszą punktualnością niż prywatni przewoźnicy. Prywatni przewoźnicy większość kursów realizują z odchyłkami od rozkładu jazdy nieakceptowanymi przez przeciętnego pasażera.

Literatura

- [1] K o ź ł a k A., *Ekonomika Transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
- [2] R u d n i c k i A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyt Naukowo-Techniczny Oddziału SITK w Krakowie nr 71, Kraków 1999.
- [3] S t a r o w i c z W., *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007.
- [4] W y s z o m i r s k i O., *Transport Miejski. Ekonomika i Organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.