

ANDRZEJ CHYBA

dr inż., Politechnika Krakowska,
Wydział Inżynierii Lądowej, Zakład
Transportu, ul. Warszawska 24,
31-155 Kraków, tel. 0 12 628 30 95,
e-mail: a.chyba@upcpolska.pl

WIESŁAW STAROWICZ

dr hab. inż. prof. PK, Politechnika
Krakowska, Wydział Inżynierii
Lądowej, Zakład Transportu,
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków,
tel. 0 12 628 30 47,
e-mail: wstar@pk.edu.pl

Punktualność kursowania pojazdów MPK SA w Krakowie obsługujących miejski transport zbiorowy w latach 1997–2013¹

Streszczenie. Artykuł zawiera analizę punktualności kursowania pojazdów Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego SA w Krakowie. Analiza obejmuje kursowanie zarówno autobusów, jak i tramwajów. Podstawą są informacje zgromadzone w czasie obserwacji prowadzonych na przystankach autobusowych i tramwajowych od roku 1997 do 2013. Jedynie za rok 2006 brak jest danych. Od roku 1997 do 2005 obserwacje prowadzone były w ramach systemu SKUT, później obserwacje kursowania pojazdów kontynuowali pracownicy zarządcy transportu zbiorowego, czyli obecnie ZIKiT. W pierwszej części artykułu omówiono istotę badań komunikacyjnych prowadzonych w ramach systemu SKUT i przez ZIKiT. Poświęcono temu zagadnieniu dużo miejsca, bo jak później pokaże to analiza punktualności, zmiana sposobu przeprowadzania obserwacji kursujących pojazdów spowodowała gwałtowną zmianę wartości wskaźników. Następnie zaprezentowano analizę punktualności kursowania pojazdów obejmującą 2 części. W pierwszej części przedstawiono zmienność wskaźników punktualności, a w drugiej kształtowanie się średnich odchyłek punktualności d . Wartości wskaźników punktualności ustalono dla punktualności bezwzględnej ($d = 0$) oraz przy uwzględnieniu przyjętego przedziału tolerancji $\langle -2, 1 \rangle$. Średnie odchyłki punktualności kursowania były obliczane najpierw dla wszystkich obserwowanych kursów pojazdów, a później tylko dla kursów opóźnionych. Obliczenia wskaźników punktualności i średnich odchyłek punktualności dotyczyły okresów rocznych. Oprócz obliczeń dla wszystkich pojazdów liczono również wartości wskaźników punktualności oddzielnie dla autobusów i tramwajów oraz dla dni roboczych i weekendowych. Zmienność wartości wskaźników i średnich odchyłek zilustrowano na wykresach. Dopełnieniem powyższych analiz są dane o zmianach liczby kursów autobusów i tramwajów objętych obserwacjami komunikacyjnymi. Publikacja wskazuje, że dobór zbioru danych wykorzystywanych do obliczania wskaźników punktualności, a zwłaszcza sposób przeprowadzania obserwacji komunikacyjnych, mają istotny wpływ na uzyskiwane wyniki. Szczególnie ważne wydaje się przeprowadzanie obserwacji kursowania pojazdów bez wiedzy przewoźnika.

Słowa kluczowe: transport pasażerski, transport zbiorowy, punktualność, jakość przewozów

Wprowadzenie

Punktualność kursowania pojazdów miejskiego transportu zbiorowego należy do najważniejszych cech jakościowych transportu zbiorowego². Stąd jest bardzo często przedmiotem analiz poświęconych funkcjonowaniu komunikacji w miastach i regionach. Również w Krakowie od wielu lat prowadzone są obserwacje kursowania pojazdów komunikacji miejskiej, m.in. pod kątem poznania

aktualnego poziomu punktualności kursowania autobusów i tramwajów.

W latach 1997–2005 obserwacje kursowania pojazdów oparte były na systemie SKUT (System Statystycznej Kontroli Usługi Transportowej)³. W ramach tego systemu analizowano wiele aspektów realizacji przewozów, punktualność była tylko jednym z elementów⁴.

Od roku 2007 obserwacje punktualności kursowania pojazdów w Krakowie prowadzone są przez pracowników zarządcy transportu w mieście, który obecnie nosi nazwę Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu (ZIKiT). Zakres analizowania punktualności kursowania pojazdów jest przy tym mniejszy niż poprzednio. Częściowe wyniki analizy punktualności przedstawiono w artykule opublikowanym w 2012 roku⁵.

Istota punktualności kursowania pojazdów i wskaźniki wykorzystywane do jej oceny w przeprowadzonej analizie

Punktualność jest cechą transportu zbiorowego polegającą na tym, że określony pojazd transportu zbiorowego osiąga, opuszcza lub mija zadany punkt we wcześniej ustalonym i zgodnym z rozkładem jazdy czasie⁶. Zatem jest to cecha, która opisuje zgodność występujących w rzeczywistości czasów kursowania pojazdów z czasami zaplanowanymi i przedstawionymi w rozkładach jazdy przez poszczególnych przewoźników.

Punktualność jest powiązana z następującymi pojęciami⁷:

- *odchyłka punktualności d* – będąca różnicą między przewidzianym w rozkładzie jazdy czasem odjazdu t_{rozkl} a rzeczywistym czasem odjazdu pojazdu z przystanku t_{rzecz} . Wartości dodatnie odchyłek oznaczają kursy przyspieszone, natomiast wartości ujemne kursy opóźnione;

³ Bryniarska Z., Starowicz W., *Funkcjonowanie systemu statystycznej kontroli jakości usługi transportowej w Krakowie w latach 1997–2005*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2006, nr 12.

⁴ Obserwacje i analizy w ramach systemu SKUT były przeprowadzane przez SITK Oddział w Krakowie.

⁵ Chyba A., Chyba K., *Punktualność kursowania pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w latach 1997–2011*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2012, nr 12.

⁶ Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału SITK w Krakowie, nr 71, Kraków, 1999.

⁷ Bryniarska Z., Starowicz W., *Wyniki badań systemów publicznego transportu zbiorowego w wybranych miastach*, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK Oddział w Krakowie, nr 155, Kraków, 2010.

¹ ©Transport Miejski i Regionalny, 2015. Wkład autorów w publikację: A. Chyba 60%, W. Starowicz 40%.

² Starowicz W., *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*, Wydawnictwo PK, Kraków 2007, s. 48–55.

- *rozstęp* – oznaczający długość przedziału czasu, w którym występują czasy uznawane za punktualne, pomimo że mogą być opóźniane nie więcej niż t_{max} i przyspieszone nie więcej niż t_{min} ; w przedziale tym mieszczą się również odjazdy z odchyłką zero, czyli bezwzględnie punktualne. Rozstęp określany jest też jako przedział tolerancji, w którym występujące czasy odjazdów rzeczywistych uznaje się za odjazdy kursów punktualnych.

W literaturze wskazuje się na zespół wskaźników służących do analizowania punktualności pojazdów. Do oceny punktualności w dalej zamieszczonej analizie został wykorzystany wskaźnik – procent kursów punktualnych Na .

Procent kursów punktualnych Na nazywany jest też wskaźnikiem punktualności – jest to udział kursów, które mieszczą się w granicach przyjętego przedziału tolerancji kursów, określony w stosunku do ogólnej liczby wykonanych kursów⁸:

$$Na = \frac{L_p}{L_o - L_u} * 100\% \quad (1)$$

gdzie:

- L_o – liczba kursów (odjazdów, przyjazdów lub przejazdów) obserwowanych, czyli przewidzianych w rozkładzie jazdy;
- L_p – liczba kursów prawidłowych, czyli o odchyłkach, które mieszczą się w przyjętym przedziale tolerancji;
- L_u – liczba kursów, w których stwierdzone nieprawidłowości były usprawiedliwione, czyli nie powstały z winy przewoźnika.

Określony w oparciu o wzór 1 procent kursów punktualnych jest miarą jakości, z jaką poszczególne przewoźnicy realizują opracowane przez siebie rozkłady jazdy. Wskaźnik ten posiada tę wadę, że odchyłkę o wartości np. 5 minut traktuje tak samo jak odchyłkę o wartości 10 czy 15 minut.

Jeśli przyjmiemy, że w przedziale tolerancji mieszczą się odjazdy pojazdów z odchyłkami tylko zerowymi, to możemy mówić o punktualności bezwzględnej. Wskaźnik punktualności dla odchyłki $d = 0$ określano dalej symbolem N .

W zamieszczonej analizie obliczano wartości obu wskaźników Na i N .

Ogólna charakterystyka systemu SKUT

Stosowanie systemu SKUT w Krakowie rozpoczęto w 1997 roku i traktowano jako metodę badań i oceny usług komunikacji miejskiej realizowanych przez MPK Kraków, a polegającą na pobieraniu informacji o parametrach realizacji usługi i przetwarzaniu ich za pomocą wskaźników o uzgodnionych formułach. Zespół wskaźników stanowił podstawę do ocen jakości realizowanych przewozów, a ponadto wyrażał wielkość umownych strat, które odczuwał pasażer w sytuacji, gdy usługa transportowa nie posiadała poziomu

jakości zakładanego w umowie Gminy Miejskiej Kraków z przewoźnikiem. Do oceny jakości transportu zbiorowego przyjęto wskaźniki regularności, punktualności, komfortu i niezawodności⁹.

Podstawę do oceny usługi transportowej stanowiły obserwacje ruchu tramwajowego (32 punkty) i ruchu autobusowego (52 punkty), w seriach dwumiesięcznych (seria była podstawą do oceny), w różnych dniach tygodnia (częściej w dni robocze, rzadziej w dni świąteczne), w różnych porach dnia (najczęściej w godzinach szczytu, rzadziej poza szczytem) i trwające jednorazowo w jednym punkcie pomiarowym przez 2 godziny. Łącznie w każdym dwumiesięcznym okresie wykonywano 96 godzin pomiarów. Obserwacje przeprowadzane były dyskretnie bez wiedzy przewoźnika.

Wyznaczanie dni i godzin obserwacji oraz ich miejsc w systemie odbywało się poprzez losowanie za pomocą generatorów liczb pseudolosowych.

Dla oceny punktualności w systemie SKUT obliczane były wskaźniki N punktualności bezwzględnej i wskaźniki Na punktualności dla przedziału tolerancji $<-2, 1>$, procenty P kursów opóźnionych, przyspieszonych oraz niewykonanych, a także wskaźniki uciążliwości niepunktualności U^{10} .

Ogólna charakterystyka obecnej organizacji obserwacji pojazdów w Krakowie dla potrzeb oceny punktualności

W przeciwieństwie do systemu pomiarowego w ramach systemu SKUT, ze ścisłymi procedurami w organizowaniu obserwacji i obliczaniu zespołu wskaźników, obecnie istniejący system monitorowania punktualności kursowania pojazdów systemu transportu zbiorowego w Krakowie jest realizowany swobodniej.

Obserwacje prowadzone są przez pracowników ZIKiT w seriach miesięcznych i tu obowiązuje istotny parametr – minimum 1000 zaobserwowanych kursów pojazdów. Obserwuje się realizację kursów zarówno autobusów, jak i tramwajów, przy czym nie są wyraźnie zarysowane proporcje obserwacji między tymi dwoma zbiorami pojazdów. Obserwacje są zorientowane na zarejestrowanie rzeczywistych odjazdów z przystanku poszczególnych pojazdów, nie rejestruje się napelnień pojazdów. Obserwacje jednorazowe w jednym punkcie pomiarowym prowadzone są zasadniczo przez 2 godziny, przy czym obowiązuje zalecenie, aby obserwacja nie była krótsza niż jedna godzina.

Obserwacje są prowadzone w różnych dniach tygodnia, przy czym co najmniej 80% obserwacji jest realizowanych w dni robocze, a 20% w weekendy. Jeśli chodzi o porę dnia, to obserwacje są przeprowadzane przez całą dobę. W dni robocze w okresie szczytów komunikacyjnych przeprowadza się około 60% obserwacji, a 40% poza szczytami. Za szczyt komunikacyjny przyjmuje się przedziały czasu: 6:15–8:45 oraz 14:00–18:30. Ponieważ obserwacje przeprowadzane są zasadniczo w godzinach pracy ZIKiT-u, to zdecydowana większość realizowana jest do godziny 16:00.

⁹ Starowicz W., *Jakość*op.cit.

¹⁰ Rudnicki A., *Jakość*op.cit.

⁸ Rudnicki A., *Jakość*op.cit.

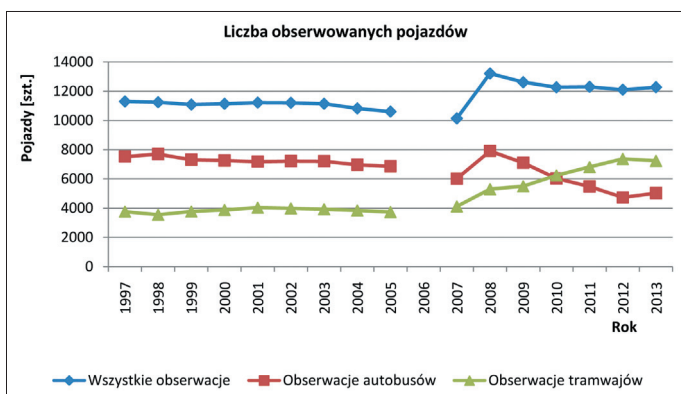
W odróżnieniu od systemu pomiarowego SKUT nie ma tak metodycznego, zaplanowanego rozłożenia pomiarów w przestrzeni miejskiej, ani w czasie. Obserwacje mogą być prowadzone na wszystkich przystankach – wybór przystanku należy uznaniowo do poszczególnych prowadzących pomiary. Obserwator też decyduje o porze obserwacji. Obserwacje nie są ściśle zaplanowane na cały miesiąc, ale podejmowane w dużym stopniu w trybie operatywnym.

W praktycznych działaniach największą wagę przywiązuje się do zaobserwowania minimum 1000 kursów pojazdów, a orientacyjnie traktuje się inne wytyczne. Istotnym elementem jest współuczestniczenie w obserwacjach przedstawiciela MPK, co wymaga też powiadomienia telefonicznie przewoźnika o miejscu obserwacji najpóźniej na 30 minut przed jej rozpoczęciem. Obserwacja nie jest więc przeprowadzana dyskretnie bez wiedzy przewoźnika, a w dodatku zwykle jest widoczny na przystanku samochód z oznaczeniem MPK, co dla motorniczych czy kierowców sygnalizuje prowadzenie obserwacji.

Za kurs punktualny uważa się każdy przypadek odjazdu autobusu lub tramwaju nie później niż 3 minuty w stosunku do czasu ustalonego w rozkładzie jazdy. Po przeprowadzeniu miesięcznych obserwacji punktualności wyniki kontroli przekazywane są do przewoźnika wraz z informacją, w której zawarte jest krótkie podsumowanie przeprowadzonych obserwacji.

Liczba obserwacji kursowania pojazdów

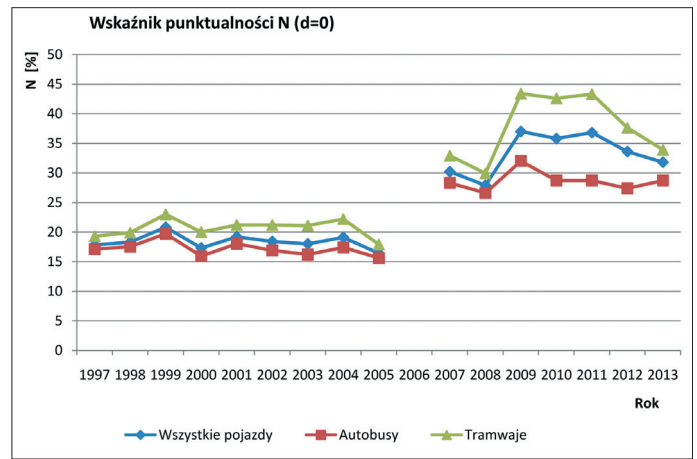
Rysunek 1 ilustruje liczbę odjazdów autobusów i tramwajów objętych rocznie obserwacjami w zakresie punktualności kursowania w całym rozpatrywanym okresie. Jak widać, liczba obserwacji przeprowadzonych aktualnie przez ZIKiT jest większa o około 55% w ruchu tramwajowym i mniejsza o około 35% w ruchu autobusowym (w roku 2006 nie prowadzono obserwacji). Daje to wzrost obserwacji wszystkich pojazdów o około 20%.



Rys. 1. Zmienność liczby obserwowanych pojazdów MPK SA w Krakowie w latach 1997–2013 pod względem punktualności kursowania
Źródło: opracowanie własne

Analiza wskaźników odjazdów punktualnych

Rysunek 2 prezentuje wartości wskaźnika kursów w pełni punktualnych N (odjazd zgodny z rozkładem jazdy) w latach 1997–2013 z podziałem na rodzaje obserwowanych pojazdów.

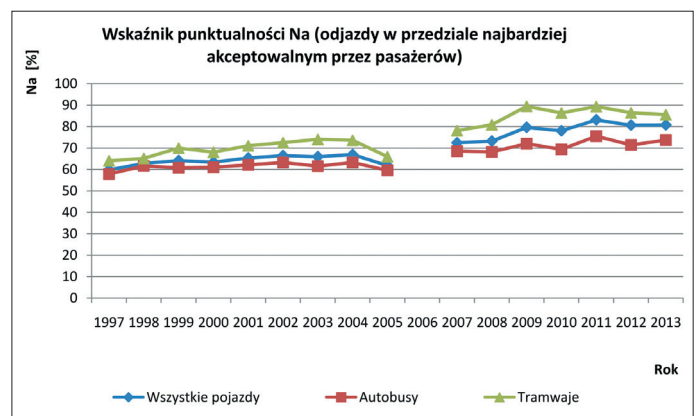


Rys. 2. Zmienność wskaźnika punktualności N dla odjazdów zgodnych z rozkładem jazdy pojazdów MPK SA w Krakowie w latach 1997–2013

Źródło: opracowanie własne

Widać dwa całkowicie różne okresy pod względem wartości wskaźnika punktualności N . W okresie użytkowania systemu SKUT wartości wskaźnika były na poziomie około 20% (dla tramwajów przeważnie powyżej 20%, dla autobusów poniżej). Od roku 2008, czyli po zmianie sposobu organizowania obserwacji kursowania pojazdów, obserwujemy gwałtowny wzrost wartości wskaźnika N – dla autobusów do poziomu około 30% z drobnymi wahaniami, natomiast dla tramwajów początkowo nastąpił wzrost wartości wskaźnika punktualności N do poziomu 30% z późniejszym wzrostem aż do poziomu 45%. Można zaryzykować stwierdzenie, że tak duży i raptowny wzrost może być następstwem uprzedzenia przewoźnika o wykonywaniu obserwacji, czego wcześniej nie zaobserwowano. W ostatnich dwóch latach nastąpiło znaczne obniżenie wartości wskaźnika punktualności N w odniesieniu do tramwajów – do 34% w roku 2013. Przyczyn można upatrywać w trwających remontach torowisk i rozbudowie systemu tramwajowego.

Rysunek 3 przedstawia wartości wskaźnika punktualności N_a dla odjazdów z odchyłkami punktualności w przedziale najbardziej akceptowanym przez pasażerów, czyli przyspieszonych nie więcej niż 1 minutę i opóźnionych nie więcej niż 2 minuty.



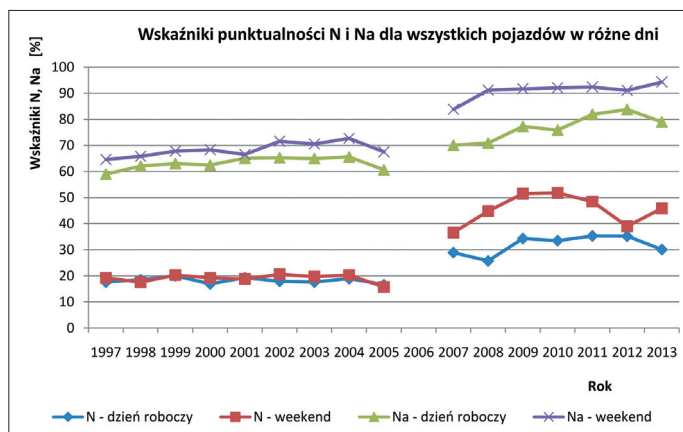
Rys. 3. Zmienność wskaźnika punktualności N_a dla odjazdów najbardziej akceptowanych przez pasażerów MPK SA w Krakowie w latach 1997–2013

Źródło: opracowanie własne

Dla wskaźnika Na , podobnie jak wcześniej dla wskaźnika N , widać również dwa różne poziomy wartości wskaźnika punktualności. Wyniki uzyskane w ramach systemu SKUT były na poziomie 60–75%, przy czym dolne wartości dotyczyły kursów autobusowych, a górne kursów tramwajowych. Można było przy tym dostrzec delikatną tendencję poprawy wartości wskaźnika punktualności Na .

Wyliczone wartości wskaźnika punktualności Na uzyskane na bazie późniejszych obserwacji są znacznie wyższe, choć nie w stopniu obserwowanym wcześniej dla wskaźnika N . Dla autobusów wartość wskaźnika punktualności Na wynosi około 70% z lekką tendencją wzrostową, natomiast dla tramwajów wartość wskaźnika Na wyraźnie rośnie – od około 70% w roku 2008 do prawie 90% w roku 2011, aby w ostatnich dwóch latach nieco się obniżyć do 86%. Należy podkreślić bardzo wysokie wartości wskaźników punktualności N i Na dla odjazdów tramwajów.

Na rysunku 4 przedstawiono wartości wskaźników punktualności N i Na dla pojazdów MPK SA w Krakowie w dni robocze i w dni weekendowe. Zgodnie z oczekiwaniami w soboty i niedziele punktualność jest lepsza, co wyrażają wyższe wartości wskaźników punktualności N i Na .



Rys. 4. Zmienność wskaźników punktualności N i Na dla pojazdów MPK SA w Krakowie w różnych typach dni tygodnia, w latach 1997–2011

Źródło: opracowanie własne

W pierwszym okresie różnice między wartościami tych wskaźników były niewielkie. Wartości wskaźnika N utrzymywały się na zbliżonym poziomie – około 20%, a wartości wskaźnika Na miały słabą tendencję wzrostową – z poziomu 60% (dni robocze) i 65% (dni weekendowe) w roku 1997 do poziomu 65% (dni robocze) i 70% (dni weekendowe) w 2005 roku.

Obserwacje punktualności od roku 2007 wskazują nie tylko na znacznie wyższe wartości wskaźników punktualności N i Na , ale także na większe zróżnicowanie między wartościami wskaźników punktualności dla dni roboczych i dni wolnych od pracy.

W dni robocze wartości wskaźnika punktualności N przez większość lat utrzymywały się stabilnie na poziomie 34–35%, a jedynie w latach 2007–2008 nie przekraczały 30%. Wartość wskaźnika Na dla dni roboczych systematycznie rosła od 70% w 2007 roku do 84% w roku 2012, po czym w roku 2013 odnotowano spadek do 79%.

W dni wolne od pracy wartości wskaźnika N dla kursów całkowicie punktualnych od roku początkowo wyraźnie rosły z poziomu 37% w roku 2007 do 52% w roku 2010, po czym rozpoczął się spadek do 46% w roku 2013. Zaskakujący jest przejściowy spadek wartości wskaźnika N w roku 2012 do 36%, przy jednocześnie nie odbiegającej od lat poprzednich wartości wskaźnika Na . Odchyłki od rozkładu jazdy były przeważnie bardzo niewielkie, bo wartości wskaźnika Na utrzymywały się stabilnie od roku 2008 do 2012 na poziomie 91–92%, a w ostatnim roku nastąpił nawet wzrost wartości wskaźnika do 94%.

Analiza średnich odchyłek punktualności

Rysunki 5 i 6 ilustrują wartości średnich odchyłek punktualności odjazdów dla wszystkich zaobserwowanych kursów (punktualnych i niepunktualnych) w poszczególnych latach, z podziałem na rodzaje pojazdów i rodzaje dni obserwacji.

Wartości średnich odchyłek punktualności dla kolejnych okresów rocznych w latach 1997–2005, cechują następującą prawidłowość:

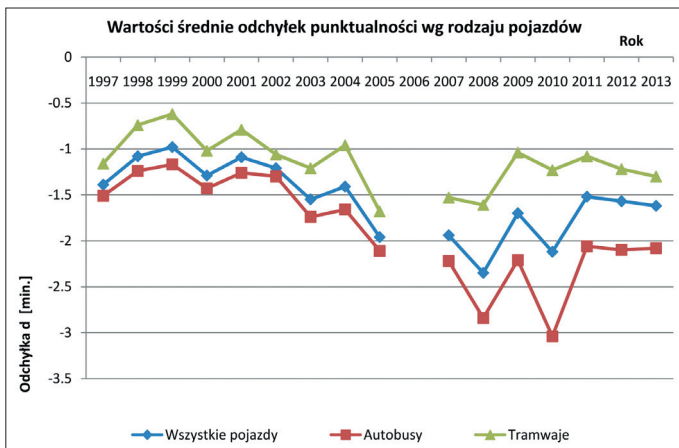
- wzrost wartości średnich odchyłek punktualności o około 40% od roku 1997 do 2005;
- niższy poziom odchyłek punktualności dla tramwajów (średnie odchyłki w przedziale od -0,6 do -1,6 minuty), a wyższy dla autobusów – w przedziale od -1,2 do -2,2 minuty.

Niższe odchyłki punktualności dla tramwajów wynikają z korzystania w dużym stopniu z wydzielonych torowisk, a więc z odseparowania od kongestii panującej na jezdniach.

Po roku 2007 wyróżnić można dwa okresy: do 2010 roku i od roku 2011. Do roku 2010 występuje tendencja do obniżania się średnich odchyłek punktualności, ale dla kursów autobusowych poziom wartości średnich odchyłek punktualności jest dużo większy niż poprzednio – wzrost nawet do -3,0 minut w roku 2010. Jednocześnie występuje większa dysproporcja między wartościami średnich odchyłek punktualności dla tramwajów (średnie odchyłki w przedziale od -1,0 do -1,6 minuty) i dla autobusów (średnie odchyłki w przedziale od -2,0 do -3,0 minut). Od roku 2011 następuje znaczna stabilizacja wartości średnich odchyłek punktualności oraz utrzymywanie się odchyłek na wyraźnie niższym poziomie niż w poprzednich latach.

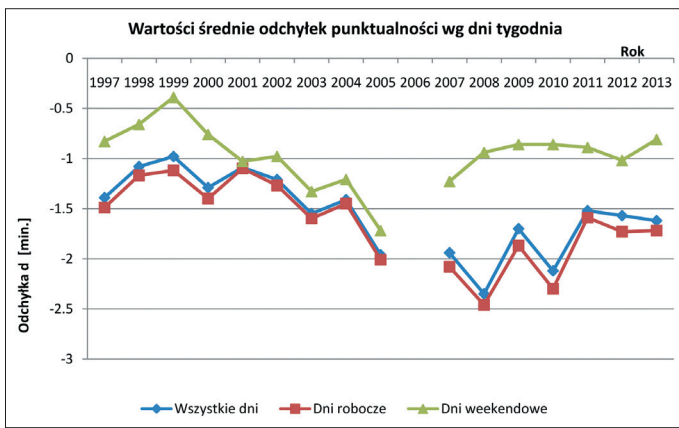
Rysunki 7 i 8 przedstawiają wartości średnich odchyłek punktualności dla samych kursów opóźnionych niezależnie od wartości opóźnienia (-1 minuta i więcej).

Od 1997 do 2002 roku obserwowano tendencję do spadku wielkości opóźnień, a potem, do roku 2005, nastąpiła zmiana tendencji. Od roku 2007 ponownie obserwowano tendencję do obniżania się wartości średnich odchyłek punktualności dla pojazdów opóźnionych, ale jednocześnie już od 2007 roku nastąpił skokowo duży wzrost wartości średnich odchyłek punktualności dla autobusów i naprzemiennie w kolejnych latach znaczne wahania tych wartości średnich. Taki stan trwał do roku 2010, a od roku 2011 następuje zarówno stabilizacja wartości średnich odchyłek punktualności w kolejnych latach, jak i w przypadku auto-



Rys. 5. Zmienność wartości średnich odchyłek punktualności kursowania różnych pojazdów MPK SA w Krakowie w latach 1997–2013

Źródło: opracowanie własne



Rys. 6. Zmienność wartości średnich odchyłek punktualności kursowania pojazdów MPK SA w Krakowie wg dni tygodnia w latach 1997–2013

Źródło: opracowanie własne

busów obniżenie się wartości średnich odchyłek do poziomu istotnie niższego niż w poprzednich latach (-2,9 min, a wcześniej -3,3 do -4,3 min).

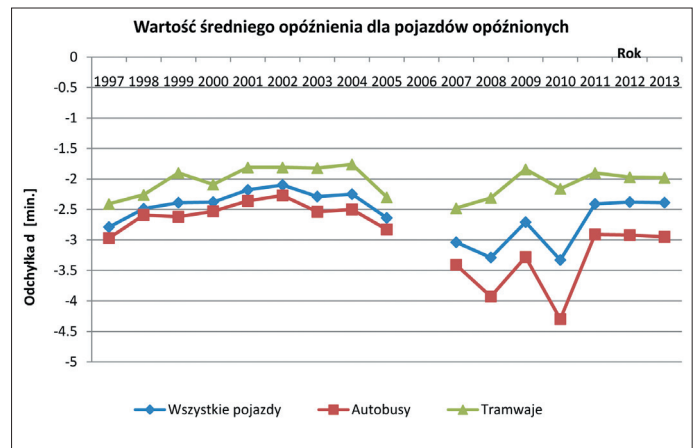
W całym analizowanym okresie widać większe opóźnienia autobusów niż tramwajów oraz mniejsze opóźnienia w weekendy niż w dni robocze.

Zjawisko przyspieszonych odjazdów pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie ma małą skalę – w ostatnich dwóch latach odjazdy przed czasem stanowiły tylko około 0,3–0,4% wszystkich obserwowanych odjazdów. Stąd nie przeprowadzono dokładniejszej ich analizy.

Podsumowanie

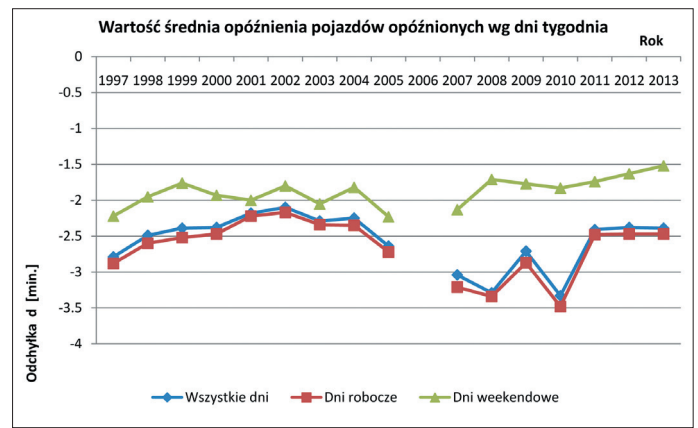
Przeprowadzone analizy punktualności kursowania pojazdów wskazują, że w Krakowie wskaźniki punktualności osiągają wysokie wartości – w ostatnich latach wskaźnik punktualności uwzględniający przedział tolerancji odchyłek $<-2, 1>$ dla dni roboczych był na poziomie 80%, a w dni wolne od pracy nawet na poziomie przekraczającym 90%. Dostrzeżono przy tym tendencję do poprawy punktualności kursowania pojazdów.

Zamieszczone wyniki analiz pokazują, że obraz punktualności kursowania pojazdów zależy jednak wyraźnie od sposobu przeprowadzania obserwacji komunikacyjnych oraz doboru zbioru danych. Dyskretne obserwacje komunikacyjne



Rys. 7. Średnie wartości odchyłek punktualności dla opóźnionych pojazdów MPK SA w Krakowie w latach 1997–2013 wg rodzaju środków transportu

Źródło: opracowanie własne



Rys. 8. Średnie wartości odchyłek punktualności dla pojazdów opóźnionych w Krakowie w latach 1997–2013 wg rodzaju dni tygodnia

Źródło: opracowanie własne

w ramach systemu SKUT związane były z wartościami wskaźników punktualności na niższym poziomie. Przejście w roku 2007 na obserwacje jawne, z uprzedzeniem przewoźnika o zamierzonej kontroli punktualności oraz brak porównywalnego systemu doboru przystanków do obserwacji, spowodowało skokowy wzrost wartości wskaźników punktualności. Zwiększenie udziału obserwacji tramwajów, które cechuje lepsza punktualność, w łącznym zbiorze obserwowanych kursów pojazdów, wpłynęło dodatkowo na podwyższenie wartości wskaźników punktualności.

Literatura

1. Starowicz W., *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*, Wydawnictwo PK, Kraków 2007.
2. Bryniarska Z., Starowicz W., *Funkcjonowanie systemu statystycznej kontroli jakości usługi transportowej w Krakowie w latach 1997–2005*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2006, nr 12.
3. Chyba A., Chyba K., *Punktualność kursowania pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w latach 1997–2011*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2012, nr 12.
4. Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału SITK w Krakowie, nr 71, Kraków 1999.
5. Bryniarska Z., Starowicz W., *Wyniki badań systemów publicznego transportu zbiorowego w wybranych miastach*, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK Oddział w Krakowie, Kraków 2010, nr 155.