



Otrzymano (Received): 10.04.2019

Otrzymano poprawioną wersję (Received in revised form): 20.06.2019

Zaakceptowano (Accepted): 20.06.2019

Opublikowano (Published): 28.06.2019

## ZMIANY W SEZONOWYM UŻYTKOWANIU ŚRODKÓW TRANSPORTU W WARSZAWIE NA PODSTAWIE WYNIKÓW BADAŃ BAROMETRU WARSZAWSKIEGO

*Changes in the seasonal use of transport means in Warsaw based on the assessment with use of Warsaw Barometer results*

Wojciech Szymalski

Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, Nabelaka 15, lok. 1, 00-743 Warszawa

e-mail: w.szymalski@ine-isd.org.pl

### Cytacja:

Szymalski W., 2019, Zmiany w sezonowym użytkowaniu środków transportu w Warszawie na podstawie wyników badań Barometru Warszawskiego, *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 22(2), 50–62.

**Streszczenie:** W artykule przedstawia się problemy interpretacyjne związane z wynikami badań Barometru Warszawskiego w zakresie częstotliwości korzystania z różnych środków transportu na przykładzie zmienności sezonowej. Zagadnienia te są istotne z tego powodu, że seria badań o nazwie Barometr Warszawski zawiera ciekawe wyniki dotyczące częstotliwości korzystania z różnych środków transportu, ale na zbiorze danych uzyskanym według innej metodyki niż badania ruchu. Natomiast zaletą Barometru Warszawskiego jest częstotliwość jego realizacji, gdyż jest on wykonywany od 2004 r. regularnie, przynajmniej dwa razy każdego roku, a badania ruchu są wykonywane znacznie rzadziej. Częstsza niż do tej pory ocena zmian w użytkowaniu środków transportu przez mieszkańców miasta pozwoliłaby na szybsze reagowanie w polityce transportowej miasta na zmiany w zachowaniu komunikacyjnym mieszkańców.

**Słowa kluczowe:** badania ruchu, badania społeczne, środki transportu, Barometr Warszawski

**Abstract:** The article shows some problems with interpretation of Warsaw Barometer opinion pools results about frequency of use of different means of transport on example of seasonal differences. This issue is important as assessment of passenger traffic is done usually much less frequently than Warsaw Barometer research. In the same time Warsaw Barometer research, may allow for passenger traffic assessment, but with use of data acquired with different method and is done since 2004 regularly at least 2 times a year. The Warsaw Barometer asks city inhabitants from the very beginning about frequency of use of different modes of transport during 3 months from the answer. More frequent assessment of changes in use of different means of transport by city inhabitants would allow for faster reactions in transport policy to changes in travel behaviour.

**Key words:** traffic research, opinion pools, means of transport, The Warsaw Barometer

## 1. Wstęp

Celem artykułu jest ocena, na ile wyniki badań zrealizowanych w serii zwanej Barometr Warszawski mogą być wykorzystane do oceny zmienności wykorzystania różnych środków transportu w Warszawie. W artykule pokazano różne charakterystyki zmienności w korzystaniu ze środków transportu w Warszawie możliwe do opisanego za pomocą wyników Barometru Warszawskiego, w szczególności zmienność sezonową. Interesujące dla autora artykułu jest zwłaszcza zagadnienie, czy wyniki badań mogą być punktem odniesienia dla oceny działań w polityce transportowej. Charakterystyka badań realizowanych w ramach Barometru Warszawskiego oraz opis zmienności sezonowej są punktem wyjścia i testem dla tego zbioru danych. W dalszych badaniach interesujące może być sprawdzenie, na ile za pomocą wyników Barometru Warszawskiego można w ogóle oceniać zmiany w użytkowaniu różnych środków transportu w mieście.

## 2. Przegląd literatury

Politykę transportową miast można oceniać na podstawie kilku rodzajów wskaźników. Jednym z nich jest struktura gałęziowa przewozów. Prawdopodobnie jest ona obecnie jednym z najważniejszych wskaźników monitorowania polityki transportowej miast. Projekt EPOMM (2019) stworzył narzędzie do porównania podziału zadań przewozowych między miastami Europy. Europejska Agencja Środowiska oraz Europejski Urząd ds. Statystyki (Eurostat) także śledzą zmiany tego wskaźnika dla krajów Unii Europejskiej (European Environment Agency, 2018). Na podstawie analizy wartości omawianego wskaźnika podejmowane są m.in. decyzje inwestycyjne w zakresie infrastruktury transportu. Niestety pomiar podziału zadań przewozowych jest działaniem kosztownym, dlatego badania na podstawie których można taki podział obliczyć na poziomie miast są wykonywane stosunkowo rzadko. W Warszawie obejmują one badania ruchu, które z założenia miały być prowadzone co pięć lat, ale w praktyce częstotliwość od początku lat 80. XX wieku była mniejsza (Kochańska, 2015).

Innymi wskaźnikami są dane dotyczące wielkości ruchu drogowego. W Polsce danymi dotyczącymi ruchu drogowego o dużej, bo rocznej częstotliwości dysponuje właściwie jedynie Warszawa (ZDM, 2019). Badania w skali całego kraju są realizowane co pięć lat i obecnie wykonuje je Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad pod nazwą Generalny Pomiar Ruchu (GDDKiA, 2019). Pozostałe miasta starają się realizować badania ruchu z podobną częstotliwością, ale często przekracza to ich możliwości budżetowe.

Dlatego wciąż poszukiwane są metody, które uprościłyby ocenę warunków ruchu pasażerskiego różnymi środkami transportu w mieście. Wydaje się, że proces tego upraszczania postępuje w obliczu dostępności nowych technologii (Krych, 2014; Sierpiński, Sobczak, 2014; Kruszyna, 2016). Jednak ruch drogowy, a w szczególności ruch pasażerski w komunikacji miejskiej podział wciągu jest faktycznie mierzony stosunkowo rzadko i w sposób uniemożliwiający często ocenę warunków ruchu w całym jednostkach administracyjnych. Przykładowo, Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie od 2005 r. prowadzi pomiary ruchu pasażerskiego na sieci autobusowej i tramwajowej, ale są one na tyle nieregularne i wyrywkowe, że nie wykorzystuje się ich w oficjalnej promocji miasta<sup>1</sup>, tak jak badania ruchu drogowego lub rowerowego.

Alternatywną metodą może być ankietowe badanie częstotliwości korzystania z różnych środków transportu, a w szczególności z transportu zbiorowego. Tego typu metodę zastosowano w Barometrze Warszawskim, jednak dotychczas nie sprawdzono, ile ten zestaw badań jest wart. W artykule podjęto próbę pokazania części tych możliwości na przykładzie oceny zmienności sezonowej wykorzystania różnych środków transportu.

## 3. Metodologia badań

Analizowanym zbiorem danych są wyniki badań społecznych typu Barometr Warszawski w zakresie deklarowanej przez respondentów częstotliwości wykorzystania różnych środków transportu w Warszawie. Przeprowadzone analizy sprowadzają się do scharakteryzowania analizowanego zbioru danych głównie pod względem spójności i kompletności. Następnie analizowana jest zmienność wartości w zbiorze danych oraz korelacje różnych ciągów danych w tym zbiorze. Obliczanie korelacji ma na celu określenie zależności pomiędzy wartościami i prowadzi do zrozumienia tych zależności. Następnie porównuje się uzyskane wyniki z charakterystykami takich samych zjawisk uzyskanymi na podstawie innego typu badań, np. badań ruchu drogowego czy ruchu pasażerskiego w komunikacji miejskiej. Jeśli nie jest możliwe dokonanie porównania z innymi badaniami, scharakteryzowanie zależności przy pomocy wyników Barometru Warszawskiego prowadzi do sformułowania hipotez (interpretacji) na temat charakteru badanych

<sup>1</sup> Wiedza ta została pozyskana w wyniku korespondencji autora artykułu z Zarządem Transportu Miejskiego w sprawie pozyskania danych pomiarowych prowadzonej w latach 2018 i 2019, nie została opublikowana w żadnym źródle.

zależności, które mogą być weryfikowane w innego rodzaju analizach przez inne zespoły badawcze.

#### 4. Charakterystyka badań typu Barometr Warszawski w zakresie częstotliwości korzystania ze środków transportu

Od 2003 r. w Warszawie prowadzone są badania opinii społecznej na temat funkcjonowania miasta. Noszą one nazwę Barometr Warszawski i są zamawiane w celu poznania potrzeb warszawiaków w zakresie usług publicznych, opinii na temat ich jakości oraz opinii na temat polityki prowadzonej przez władze miasta. Wszystkie wyniki są opublikowane na stronie internetowej Urzędu m. st. Warszawy (2019a), a ich obszerność nie pozwala na przytoczenie wszystkich w tym artykule. Tematem Barometru Warszawskiego są m.in. kwestie bezpieczeństwa w mieście, jakości służby zdrowia, edukacji, obsługi mieszkańców, straży miejskiej, czystości i porządku, zieleni, a także transportu publicznego oraz stanu infrastruktury drogowej. Badania prowadzone są nieprzerwanie co najmniej dwa razy do roku, choć zestaw pytań co jakiś czas zmienia się. W pierwszych kilku badaniach sposób zadawania pytań na te same tematy często się różnił, co można przypisać okresowi kalibrowania badań. Jednak zasadniczo w latach 2004-2018 znaczna liczba pytań zadawana jest co najmniej dwa razy do roku w taki sam sposób, co stanowi już bardzo pokazną bazę informacyjną o sposobie funkcjonowania miasta. Jest to baza tym cenniejsza, że kompletowana w długim okresie, co daje możliwość śledzenia długo-okresowych trendów, a nie tylko chwilowych zmian opinii na skutek zmian w mieście.

Jednym ze stale zadawanych od 2003 r. zestawów pytań jest kwestia częstotliwości korzystania z różnych środków transportu w mieście. W 2003 r. zaczęto od pytania o częstotliwość korzystania z kilku najważniejszych form transportu w mieście: autobusów, tramwajów, metra, samochodów, taxi, pociągów podmiejskich i autobusów podmiejskich. Respondenci mogli określić częstotliwość korzystania z tych środków transportu w skali 9-stopniowej: codziennie, kilka razy w tygodniu, co najmniej raz w tygodniu, kilka razy w miesiącu, co najmniej raz w miesiącu, raz na 2-3 miesiące, raz na pół roku, mniej niż raz na pół roku i wcale. Mogli także wybrać dziesiątą opcję: trudno powiedzieć. Od 2004 r. rozszerzono zestaw badanych środków transportu o autobusy nocne i rowery, a pytanie dotyczące podróży samochodem rozdzielono na dwa – o podróżowanie jako kierowca oraz jako pasażer. Od tego roku stosowano pytanie o częstotliwość podróżowania w okresie trzech miesięcy poprzedzających badania, a także ograniczono kafeletę możliwych odpowiedzi do sześciu codziennie, co

najmniej raz w tygodniu, mniej niż raz w tygodniu, co najmniej raz w miesiącu i wcale oraz odpowiedź trudno powiedzieć. Jeszcze w pojedynczych badaniach w roku 2004 i 2005 dodano dodatkową odpowiedź: kilka razy dziennie.

Znaczne zmiany w badaniach zaszły w 2006 r. Od tego roku kafeleta odpowiedzi jest już stale 6-stopniowa, ale w różnych okresach zmienia się niestety zestaw badanych usług transportowych. Zastosowano na stałe wspólne pytanie o podróżowanie komunikacją miejską (autobusem, tramwajem, metrem), podczas gdy wcześniej osobno pytano o autobusy, tramwaje i metro. W dwóch z czterech badań z 2005 r. oraz we wszystkich z 2006 r. podróże samochodem jako pasażer obejmowały także podróże taxi. Taxi we wszystkich pozostałych badaniach miały swoje osobne pytanie. W okresie 2006-2008 nie pytano o podróże autobusami nocnymi. Od drugiej połowy 2006 r. nie jest zadawane pytanie o częstotliwość podróży autobusami podmiejskimi. W okresie 2006-2014 występuje długa przerwa w badaniu częstotliwości podróży pociągami, choć w okresie 2007-2014 zadawano pytanie o częstotliwość korzystania ze wspólnego biletu na komunikację miejską i pociągi w Warszawie.

W związku z wyżej wymienionymi zmianami warto podkreślić, co możemy uzyskać jako wyniki stałe i jednorodne w całym okresie od 2004 do 2018 r.:

1. W całym tym okresie w taki sam sposób, co najmniej dwa razy do roku były zadawane pytania o częstotliwość podróży samochodem jako kierowca.
2. Od 2004 r. można także określić w sposób jednorodny częstotliwość korzystania przez respondentów z komunikacji zbiorowej (autobusów, tramwajów, metra), mimo różnic w zadawanych pytaniach do końca 2005 i od początku 2006 r. Różnice te można było zredukować poprzez ponowną analizę szczegółowych odpowiedzi respondentów w taki sposób, aby określić wartości dla odpowiedzi w formie uzyskiwanej od roku 2006. Taka praca została wykonana przez autora tego artykułu na podstawie otrzymanych od gestorów badania danych źródłowych dla lat 2004 i 2005.
3. Od 2004 r. można także określić w sposób jednorodny częstotliwość korzystania z roweru, choć od 2013 r. osobno zadawane są pytania o korzystanie z roweru prywatnego i usługi roweru miejskiego. Podobnie jednak, jak w przypadku korzystania z komunikacji zbiorowej, dokonano ponownej analizy danych źródłowych dla lat 2013-2017 uzyskując połączone wartości odpowiedzi dla korzystających z roweru tak, jakby zadawano jedno pytanie przez cały okres 2004-2017.

4. Ponadto od 2008 r. w stały i niezmienny sposób, co najmniej dwa razy do roku było zadawane pytanie o korzystanie z parkingów Park&Ride – wcześniej nie było możliwości zadania tego pytania, ponieważ pierwsze parkingi tego typu uruchomiano w mieście w 2007 r.

### 5. Zmiany sezonowe w wykorzystaniu środków transportu w latach 2005, 2007 i 2009

Analiza zmian w wynikach barometru warszawskiego pomiędzy sezonami roku daje możliwość porównania wyników Barometru Warszawskiego z innego typu badaniami ruchu. Jest to chyba najprostszy z możliwych do przeprowadzenia testów analizowanego zbioru wyników. Wśród całego zestawu badań Barometru są trzy lata, w których wykonano badania czterokrotnie: 2005, 2007 i 2009. W 2005 r. badania przeprowadzono w maju, lipcu, wrześniu i listopadzie; w 2007 r. w marcu, maju, wrześniu i listopadzie; w 2009 r. w kwietniu, czerwcu, wrześniu i listopadzie. Zestawienie zasięgów badań w tych latach przedstawiono w tab. 1.

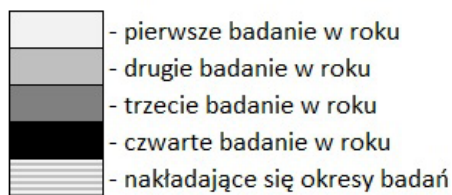
mochodu jako kierowca oraz roweru. Odpowiedzi te zestawiono na ryc. od 1 do 6.

Dla transportu publicznego (autobusów, tramwajów i metra) można zauważyć tendencję to częstszego wykorzystania w II i IV kwartale roku. Wyższe są w II i IV kwartałach z lat 2007 i 2009 odpowiedzi na pytania o korzystanie z tego środka transportu codziennie. Niższe są odpowiedzi o niekorzystaniu z tego środka transportu wcale w tych latach w II kwartale, w stosunku od I kwartału. Rok 2005 na tle pozostałych lat ma nieco odmienny przebieg, ale potwierdza wyższe wykorzystanie komunikacji miejskiej w II kwartale roku, w stosunku do III kwartału.

W przypadku komunikacji samochodowej sytuacja nie jest w pełni klarowna. Dla wykorzystania samochodu jako kierowca codziennie w dwóch badaniach niższe są odsetki odpowiedzi w II kwartale roku i nieznacznie zaznacza się wyższy procent odpowiedzi dla niewykorzystania tego środka transportu wcale w tym samym kwartale. We wszystkich latach potwierdza się wyższe wykorzystanie samochodu codziennie w II niż III kwartale roku. Dla

Tab. 1. Okresy objęte badaniem częstotliwości korzystania ze środków transportu w Barometrze Warszawskim w latach 2005, 2007, 2009.

	I kwartał			II kwartał			III kwartał			IV kwartał		
2005												
2007												
2009												

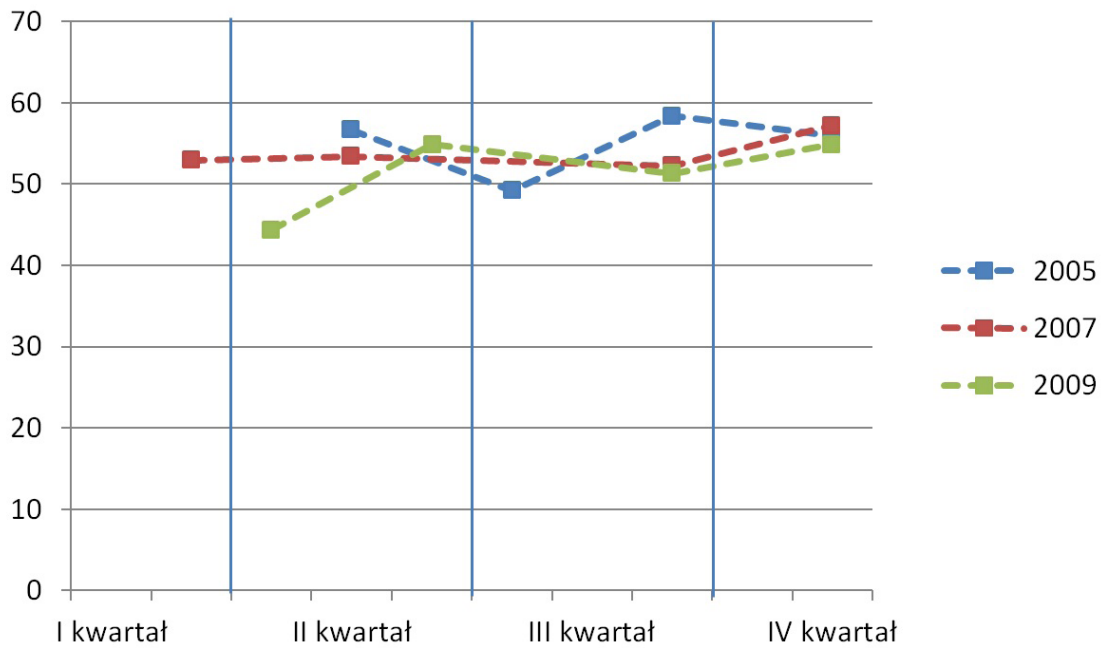


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu m. st. Warszawy (2019a).

W przybliżeniu te cztery okresy badań nakładają się na podział roku na cztery kwartały i pory roku (zima, wiosna, lato, jesień). Na podstawie wyników z tych lat można spróbować określić sezonową zmienność korzystania z transportu w Warszawie i porównać ją z dostępnymi wzorcami sezonowej zmienności ruchu drogowego lub społecznego. Do określenia zmienności wybrano odpowiedzi z dwóch zakresów częstotliwości korzystania ze środków transportu: codziennie oraz wcale. Odpowiedzi te zestawiono dla środków transportu, dla których zestaw wyników jest jednorodny w całym okresie badań, tj. transportu publicznego (autobusów, tramwajów, metra), sa-

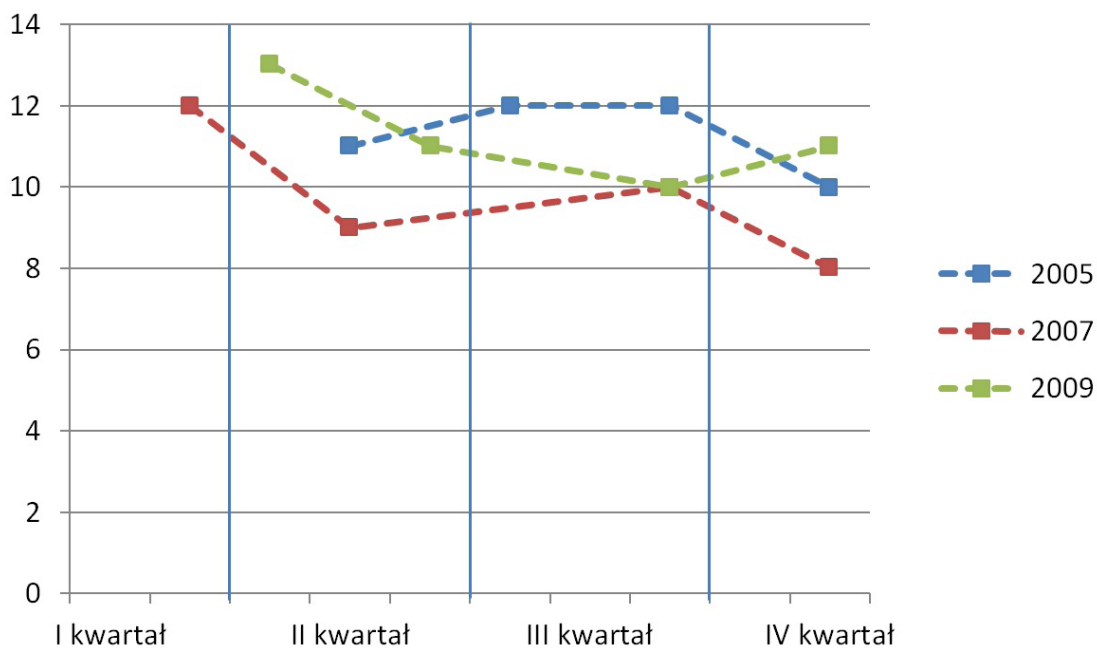
IV kwartału sytuacja nie jest na podstawie tych danych jasna.

Dla korzystania z roweru sezonowość jest najbardziej wyraźna. Zaznacza się wyższe wykorzystanie w II i III kwartale roku, pokrywającym się z miesiącami ciepłymi z przewagą długości dnia nad długością nocy. Potwierdza to zarówno zestawienie wykorzystania roweru codziennie oraz wcale. Codzienne wykorzystanie roweru jest we wszystkich badaniach wyższe w II kwartale niż w I kwartale (oprócz badania w roku 2005, kiedy w I kwartale nie było sondażu) oraz dla każdego roku wyższe w III kwartale niż w IV kwartale. Zmienność pomiędzy kwartałami II



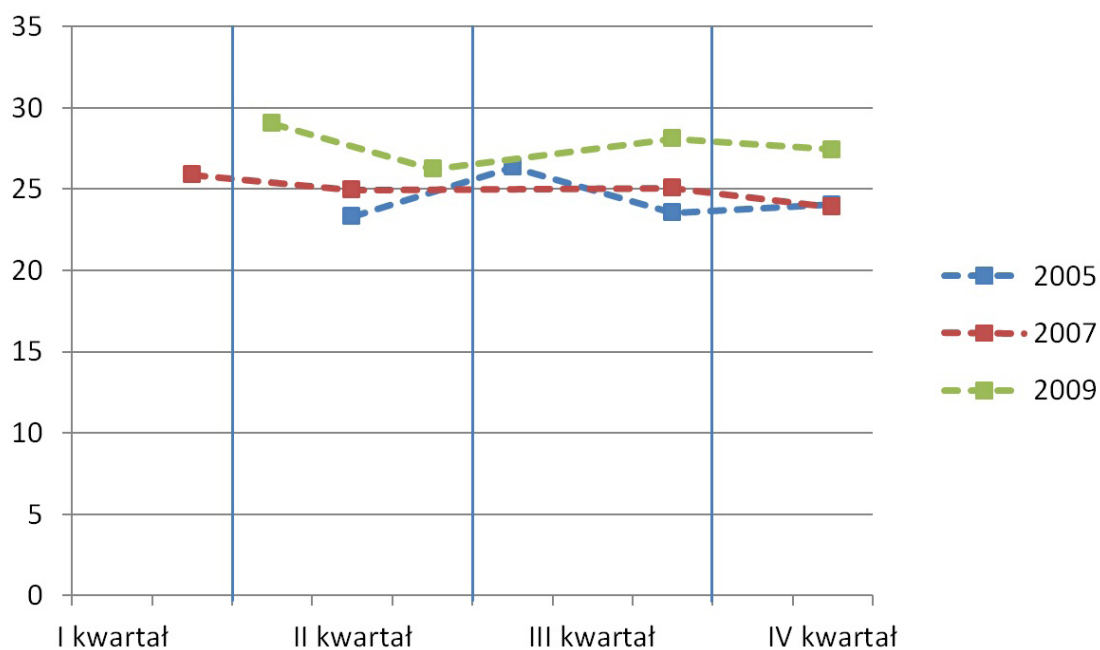
Ryc. 1. Odsetek osób korzystających codziennie z komunikacji zbiorowej w kolejnych kwartałach lat 2005, 2007, 2009 według badań typu Barometr Warszawski.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



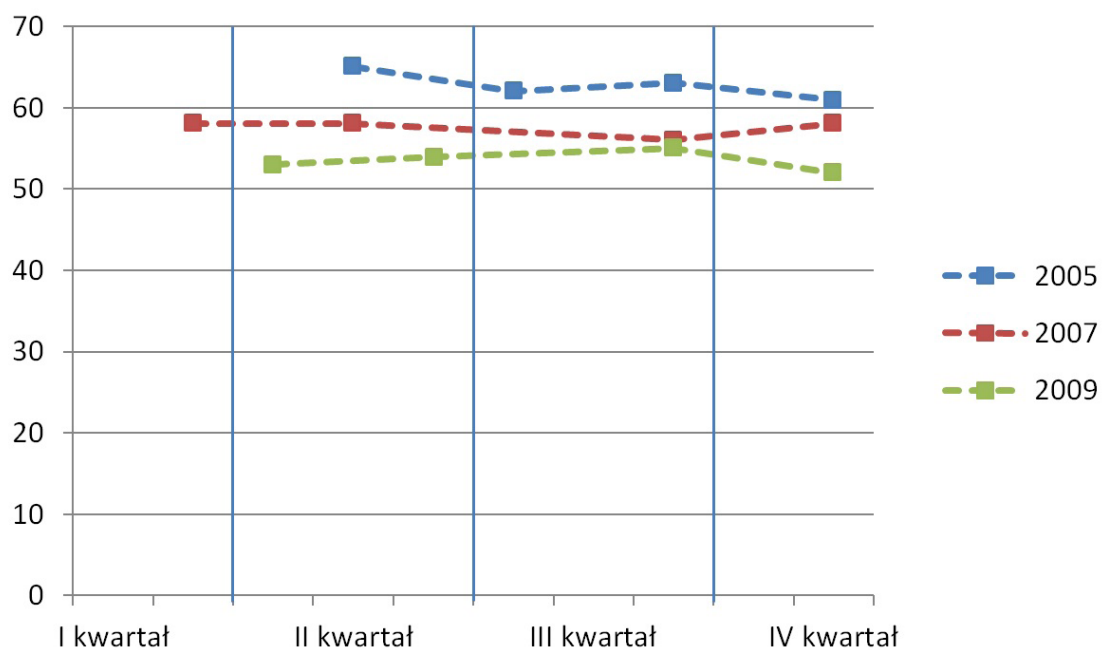
Ryc. 2. Odsetek osób niekorzystających wcale z komunikacji zbiorowej w kolejnych badaniach typu Barometr Warszawski w latach 2005, 2007, 2009.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



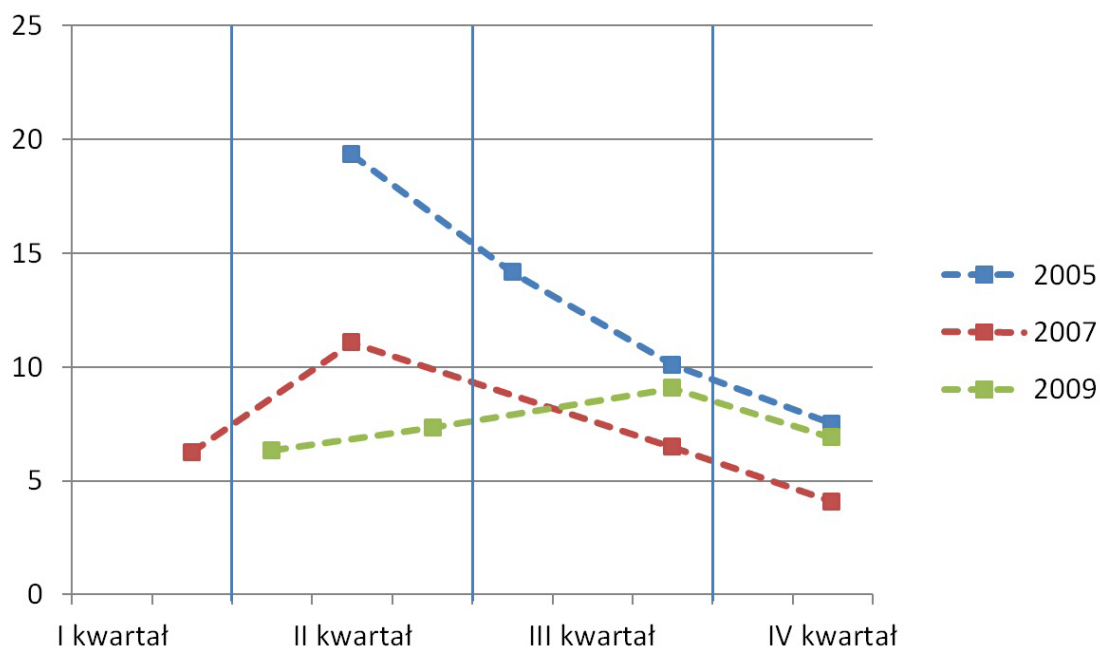
Ryc. 3. Odsetek osób korzystających codziennie z samochodu jako kierowca w kolejnych badaniach typu Barometr Warszawski w latach 2005, 2007, 2009.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



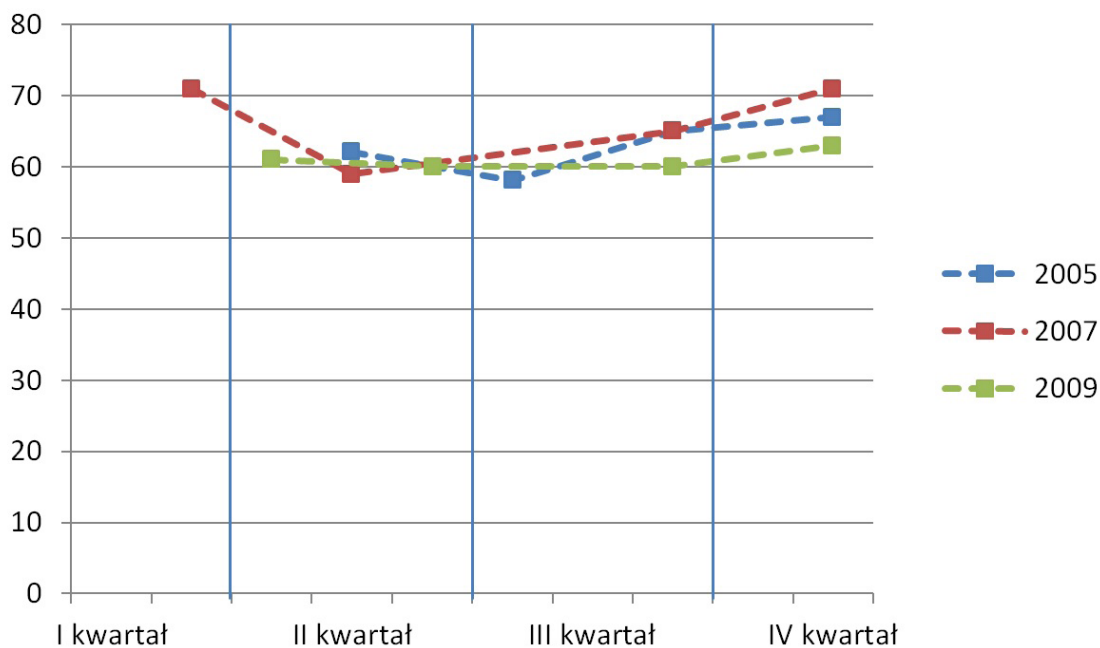
Ryc. 4. Odsetek osób niekorzystających wcale z samochodu jako kierowca w kolejnych badaniach typu Barometr Warszawski w latach 2005, 2007, 2009.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



Ryc. 5. Odsetek osób korzystających codziennie z roweru w kolejnych badaniach typu Barometr Warszawski w latach 2005, 2007, 2009.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



Ryc. 6. Odsetek osób niekorzystających wcale z roweru w kolejnych badaniach typu Barometr Warszawski w latach 2005, 2007, 2009.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).

i III nie ma wyraźnego kierunku. Niekorzystanie z roweru wcale jest w 2007 r., kiedy badanie obejmowało w całości ten okres roku, wyższe w I kwartale niż w II kwartale oraz wyższe z IV kwartale niż III kwartale.

Powyższe zestawienia wykonane na podstawie wyników z Barometru Warszawskiego nie odbiegają, co do zmienności sezonowej, od wyników innych badań dla komunikacji miejskiej i rowerowej. Dla komunikacji zbiorowej za miarodajne porównanie możemy przyjąć liczbę wejść na poszczególne stacje metra w kolejnych miesiącach roku. Liczba wejść jest w II i IV kwartale roku zwykle wyższa niż w kwartałach I i III (Zarząd Transportu Miejskiego, 2016 i 2017). W 2016 r. III kwartał cechował się najmniejszą liczbą wejść – 12,6 mln, a I kwartał był niewiele lepszy – 13,2 mln. Nieco inaczej wyglądała sytuacja w 2017 r. To I kwartał był najgorszy – 12,8 mln wejść, ale III kwartał był kolejny – 14 mln wejść, podczas gdy w II kwartale odnotowano 14,2 mln wejść, a w IV kwartale 14,7 mln wejść. W komunikacji rowerowej mamy dla porównania dane z pomiarów ruchu rowerowego z automatycznych punktów pomiaru. Pomiaru te wykazują, że kwartały II i III charakteryzują się najwyższym wykorzystaniem rowerów, przy czym najlepsze pod tym względem miesiące to maj i sierpień. Z kolei I i IV kwartał roku mają niższy, nawet kilkukrotnie, ruch rowerowy (Urząd m. st. Warszawy, 2019b).

Niestety dla komunikacji samochodowej wyniki są niejasne lub wskazują nieznacznie przeciwny wynik w stosunku do badania ruchu drogowego. Badania natężeń ruchu drogowego w Warszawie prowadzone przez Zarząd Dróg Miejskich (2016 i 2017) wskazują, że ruch drogowy wiosną – II kwartał roku, jest wyższy niż latem – III kwartał roku. Dla 2016 r. spadek od II do III kwartału, według danych ZDM, następuje na

każdym warszawskim moście, średnio o 9,96%. Dla 2017 r. spadek pomiędzy II i III kwartałem nie nastąpił jedynie na moście Grota-Roweckiego, natomiast średnio wynosił 8,3%.

Powyższe porównanie pokazuje, że wyniki Barometru Warszawskiego w zakresie badania częstotliwości korzystania z różnych środków transportu w pewnym zakresie zgadzają się co do zmienności sezonowej z wynikami pomiarów ruchu w ciągu roku dla niektórych takich środków transportu, jak komunikacja zbiorowa i rowerowa. Ponieważ jednak zmienność sezonowa mogła być badana dla wyników Barometru Warszawskiego tylko dla wybranych lat, warto sprawdzić jak ta charakterystyka zachowuje się w całym okresie badań 2004-2017.

## 6. Różnice między dwoma sezonami w okresie 2004-2017

W całym okresie badań, tj. od 2004 do 2017 r. możemy obserwować różnicę w odpowiedziach respondentów pomiędzy badaniami prowadzonymi w trzech okresach: wiosna, początek lata oraz późna jesień. W każdym roku badania typu Barometr Warszawski prowadzone były właśnie w tych okresach. Jeśli chodzi o jesień najczęściej badanie typu Barometr Warszawski wykonywano w listopadzie, aż 12 razy na 14 lat badań. W roku 2014 badanie zamiast w listopadzie, przeprowadzono w październiku, a w roku 2010 zamiast w listopadzie, odbyło się w grudniu. Jeśli chodzi o okres późnowiosenny i wczesnoletni w czerwcu przeprowadzono siedem badań w ciągu 14 lat, z czego prawie wszystkie czerwcowe badania przypadły na okres po 2009 r. Przed 2010 r. badania wykonywane były z reguły w lipcu, tj. w tym okresie

Tab. 2. Miesiące realizacji badań wiosenno-letnich i jesiennych w okresie 2004-2017.

	sty	lut	mar	kwi	maj	cze	lip	się	wrz	paz	lis	gru
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017												



w lipcu przeprowadzono pięć na sześć badań. Na maj przypadły tylko trzy badania – w latach 2005, 2007 i 2013, przy czym w roku 2005 badania prowadzone były i w maju i w lipcu. W tab. 2 przedstawiono miesiące realizacji badań wiosenno-letnich i jesiennych w poszczególnych latach.

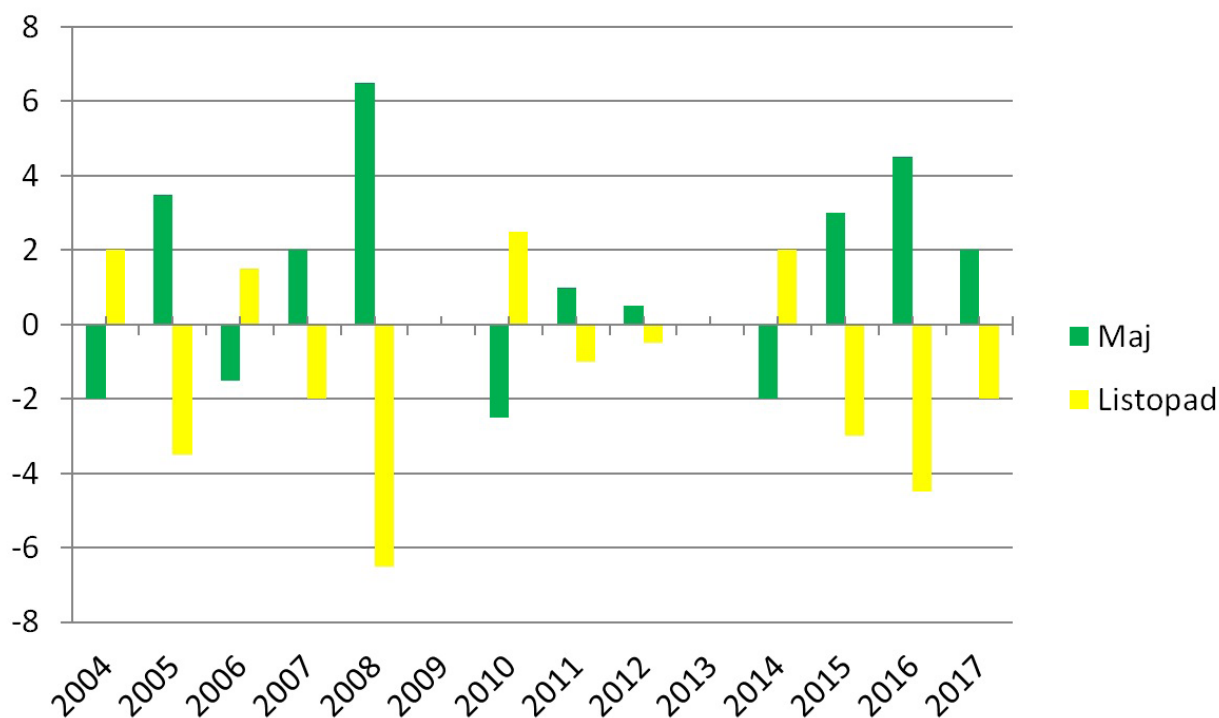
Analizując ciągi odpowiedzi dla wspomnianych sezonów można stwierdzić, że:

- z reguły wykorzystanie komunikacji zbiorowej jest wyższe w badaniach jesiennych niż wiosenno-letnich. Średnia ze wszystkich lat dla badań jesiennych jest wyższa o ponad 2 p.p. od średniej z badań wiosenno-letnich. Tylko w czterech na 14 przypadków wykorzystanie komunikacji zbiorowej codziennie jest wyższe wiosną niż jesienią. W taki sam sposób, tj. w czterech na 14 przypadków na niekorzystanie z komunikacji zbiorowej wcale wskazuje więcej respondentów jesienią niż wiosną. Tylko w trzech przypadkach na 14 respondenci częściej nie korzystają z komunikacji jesienią niż wynosi średnia dla tych dwóch okresów w danym roku;
- zmiany w wykorzystaniu samochodu jako kierowca nie dają możliwości określenia, w którym okresie roku wykorzystanie tego środka transportu jest częstsze. Średnia dla całego okresu 2004-

2017 dla obydwu sezonów jest bardzo podobna przy wykorzystaniu samochodu jako kierowca codziennie. Różnice pomiędzy sezonami oraz danego sezonu względem średniej z dwóch sezonów są w podobnej liczbie dodatnie oraz ujemne zarówno dla korzystania z samochodu codziennie, jak i wcale;

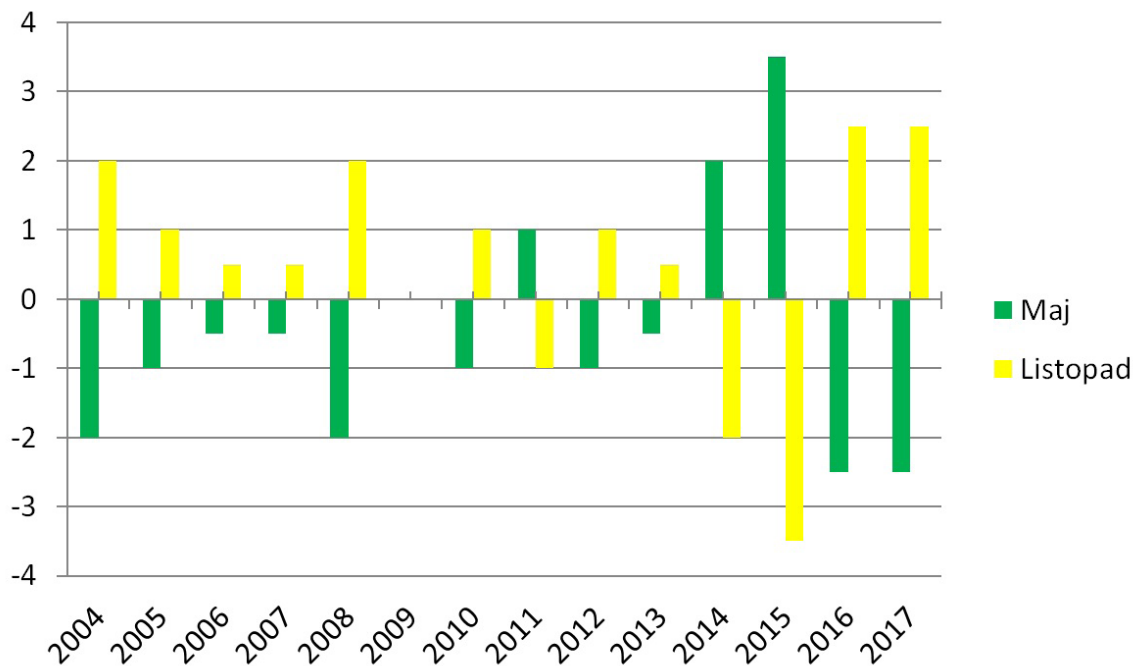
- z reguły wykorzystanie roweru jest wyższe w badaniach wiosenno-letnich niż jesiennych. Średnio na korzystanie z roweru codziennie wskazuje o ponad 2,5% respondentów więcej w sezonie wiosenno-letnim niż jesiennym i o ponad 4% respondentów więcej nie jeździ na rowerze wcale jesienią niż wiosną. Tylko w jednym przypadku na 14 wykorzystanie roweru codziennie jesienią było wyższe niż wiosną i wczesnym latem, a w tylko trzech przypadkach takie samo. Tylko w trzech przypadkach na 14 respondenci nie korzystali z roweru wcale częściej wiosną i wczesnym latem niż jesienią.

Analizę różnic względem średniej w każdym roku dla częstotliwości korzystania codziennie oraz wcale przedstawiono na ryc. od 7 do 12. Zbiorcze wyniki dotyczące różnic między sezonami a średnią dla całego okresu przedstawiono w tab. 3.



Ryc. 7. Różnice między sezonami badań a średnią roczną (wartości bezwzględne) w wykorzystaniu komunikacji miejskiej codziennie w okresie 2004-2017.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



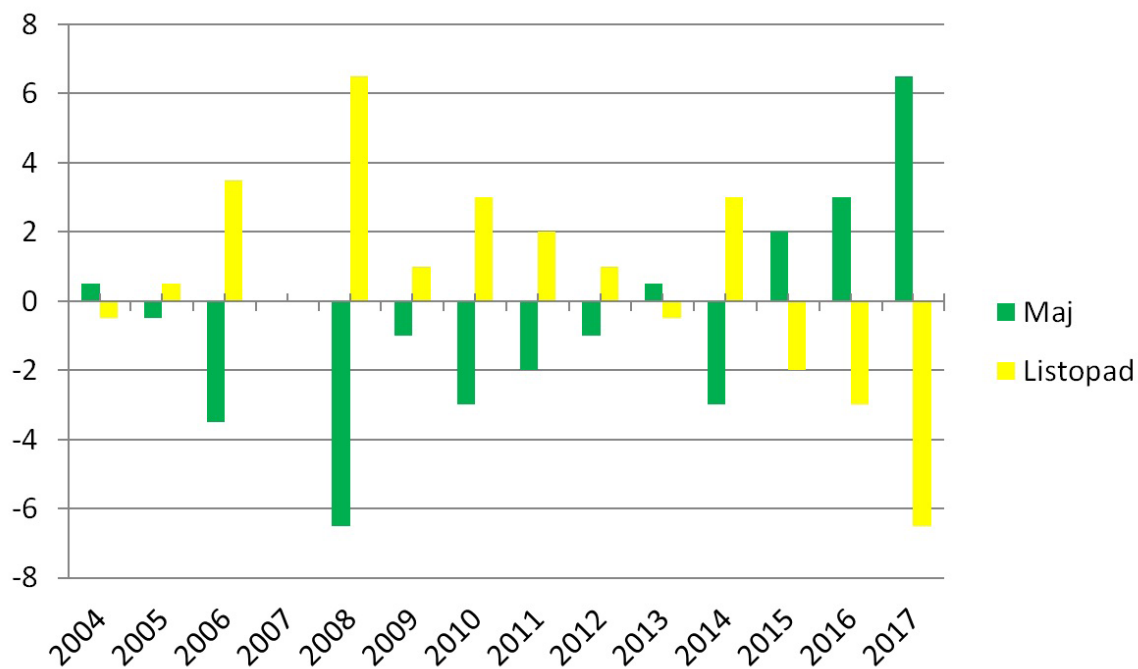
Ryc. 8. Różnice między sezonami badań a średnią roczną (wartości bezwzględne) w niewykorzystaniu wcale komunikacji miejskiej w okresie 2004-2017.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



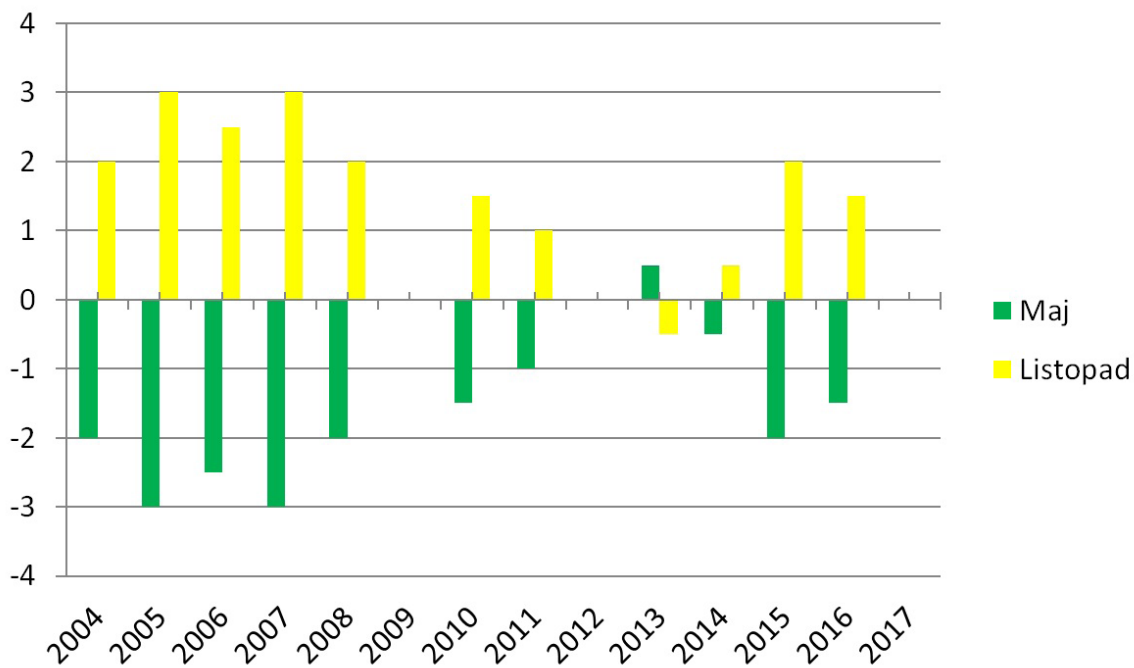
Ryc. 9. Różnice między sezonami badań a średnią roczną (wartości bezwzględne) w wykorzystaniu samochodu jako kierowca codziennie w okresie 2004-2017.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



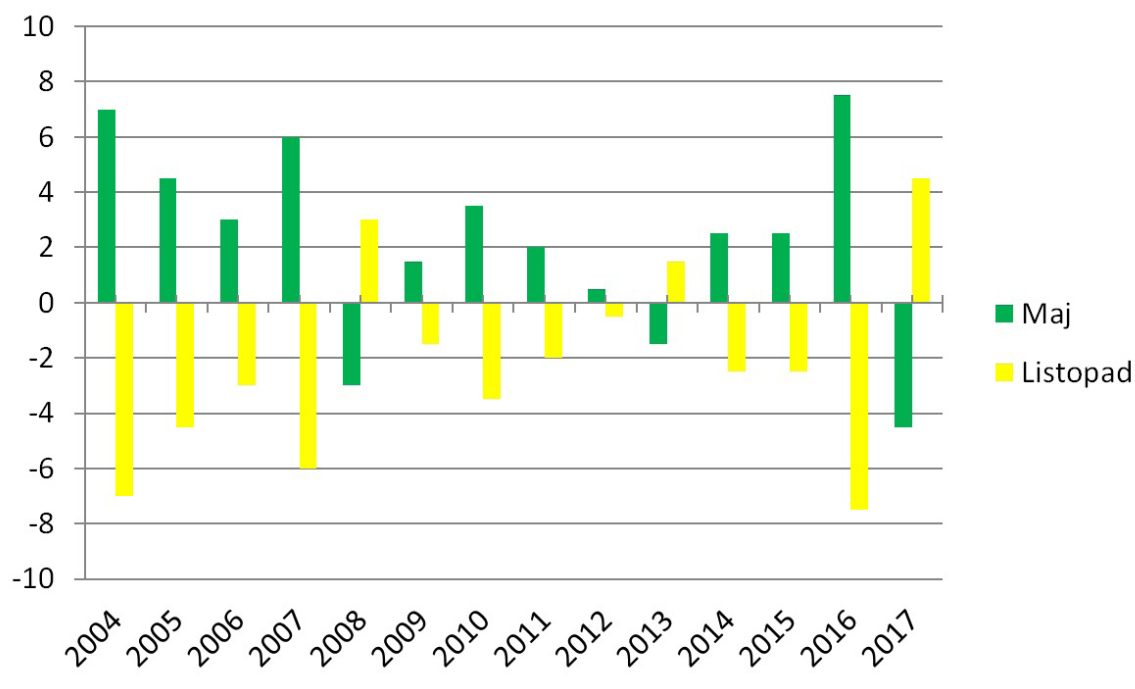
Ryc. 10. Różnice między sezonami badań a średnią roczną (wartości bezwzględne) w niewykorzystaniu wcale samochodu jako kierowca w okresie 2004-2017.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



Ryc. 11. Różnice między sezonami badań a średnią roczną (wartości bezwzględne) w wykorzystaniu roweru codziennie w okresie 2004-2017.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).



Ryc. 12. Różnice między sezonami badań a średnią roczną (wartości bezwzględne) w niewykorzystaniu wcale roweru w okresie 2004-2017.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).

Tab. 3. Zbiorcze wyniki dotyczące różnic między sezonami a średnią oraz korelacji ciągów między sezonami dla okresu 2004-2017.

		Średnie 2004-2017		Różnice między sezonami (A-B)	Korelacja między ciągami A i B
		Listopad (A)	Maj (B)		
Komunikacja miejska	Codziennie	51,6	49,4	2,1	0,49
	Wcale	8,6	9,6	-1,0	-0,02
Samochód	Codziennie	23,9	23,9	0,0	0,40
	Wcale	50,8	51,9	-1,1	0,66
Rower	Codziennie	3,9	6,5	-2,6	0,51
	Wcale	60,1	55,6	4,5	0,56

Źródło: opracowanie własne na podstawie Urzędu m. st. Warszawy (2019a).

## 7. Korelacje między sezonami

Istotne dla dalszej analizy wyników badań Barometru Warszawskiego może być także sprawdzenie korelacji ciągów dla całego okresu 2004-2017 pomiędzy badanymi sezonami (dane przedstawiono w ostatniej kolumnie tab. 3). W przypadku korelacji pomiędzy sezonem jesiennym oraz wiosenno-letnim dla wybranych środków transportu i częstotliwości obserwujemy korelację umiarkowaną (powyżej 0,4 do 0,6) lub wysoką (powyżej 0,6). Korelacja umiarkowana występuje pomiędzy tymi sezonami dla wykorzystania wszystkich analizowanych środków transportu codziennie, oraz dla niewykorzystania roweru wcale. Korelacja

wysoka występuje dla niewykorzystania samochodu wcale. Natomiast brak korelacji pomiędzy sezonami występuje dla wykorzystania komunikacji zbiorowej wcale. Z reguły umiarkowana siła korelacji sygnalizuje, że poza sezonową zmiennością wykorzystania środków transportu wpływ na zmiany częstotliwości korzystania z tych środków transportu w całym okresie 2004-2017 mają także inne czynniki. Wydaje się, że w szczególności mogą odgrywać w tym przypadku rolę zmiany w systemie transportowym miasta, związane np. z wyłączaniem z ruchu i włączaniem do ruchu nowych dróg, linii komunikacji zbiorowej czy zmian cen biletów komunikacji miejskiej. W szczególności takie zmiany mogą występować pomiędzy

sezonami w sposób oddziałujący przeciwnie na wyniki niż zmienność sezonowa.

## 8. Podsumowanie

Badania realizowane w ramach Barometru Warszawskiego umożliwiają wnioskowanie na temat zmian w zmienności użytkowania różnych środków transportu w mieście w obrębie jednego środka transportu, np. w zakresie zmienności sezonowej. Szczególnie dobrze zostało to pokazane na wynikach Barometru Warszawskiego dla transportu zbiorowego oraz rowerowego. Wyniki dla transportu samochodowego nie przyniosły jasnych rezultatów.

Wyniki rozważań poczynionych w tym artykule wskazują także na możliwy kierunek kontynuacji badań na zbiorze danych typu Barometr Warszawski. Brak wyraźnych korelacji pomiędzy wynikami dla różnych sezonów roku sugeruje, że można także wnioskować na ich podstawie na temat zmian w użytkowaniu różnych środków transportu w wyniku działania innych czynników, w szczególności zmian w systemie komunikacyjnym. Analiza tych zmian wymaga wykorzystania do rozważań także innego rodzaju informacji, np. na temat zmian w systemie transportowym miasta (otwarcia lub zamknięcia kluczowych dróg, czy tras komunikacji miejskiej) lub na temat ruchu drogowego i pasażerskiego w mieście jako punktu odniesienia. Jest to zatem materiał do dalszych badań.

## Piśmiennictwo

Essen H. van, Dings J., 2002, *Towards a more sustainable transport indicator. Critical assessment of the modal split as an indicator for the EU. Sustainability Strategy*, Delft, CE.

European Platform on Mobility Management, 2019, [www.epomm.eu](http://www.epomm.eu) [02.2019].

European Environment Agency, 2018, *Modal split of passenger transport*, Copenhagen, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/modal-split-of-passenger-transport-eurostat>

GDDKiA, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2019, *Generalny pomiar ruchu*, <https://www.gddkia.gov.pl/pl/1231/generalny-pomiar-ruchu> [08.2019].

Komisja Europejska, 2001a, *The presidency conclusions of Gothenburg summit*, 15-16.06.2001, Bruksela.

Komisja Europejska, 2001b, CTP White Paper, *European transport policy for 2010: time to decide*, Komisja Europejska, Bruksela.

Kostecka A. (red.), 2015, *Warszawskie Badanie Ruchu 2015 wraz z opracowaniem modelu ruchu – Raport z etapu III*, PBS, Via Vistula, Politechnika Krakowska, Sopot, Kraków, Warszawa.

Krych A., 2014, Doskonalenie metodyczne Kompleksowych Badań Ruchu dla potrzeb modelowania podróży, *Logistyka*, 6, 13489-13494.

Kruszyna M., 2016, Podział zadań przewozowych w ujęciu problemowym, *Transport Miejski i Regionalny*, 6, 20-23.

Rataj M., 1994, Problemy zarządzania transportem pasażerskim na obszarach zurbanizowanych, *Transport Miejski i Regionalny*, 1, 15-18.

Sierpiński G., Sobczak P., 2014, Przemieszczenia w miastach – aspekt wykorzystania technologii GPS, *Logistyka*, 3, 5730-5737.

SITK, 2002, *Badania procesów przewozowych wspomagające zarządzanie transportem zbiorowym w miastach*, Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie, 92.

Urząd m. st. Warszawy, 2019a, *Badania z serii Barometr Warszawski prowadzone w latach 2003-2018*, Dane udostępnione na stronie internetowej: <http://www.um.warszawa.pl/o-warszawie/warszawa-w-liczbach/barometr-warszawski> [12.2018] oraz wyniki źródłowe udostępnione autorowi korespondencyjnie.

Urząd m. st. Warszawy, 2019b, *Pomiary ruchu rowerowego udostępnione na stronie internetowej*, <http://rowery.um.warszawa.pl/pomiary-ruchu-rowerowego-0>, 2019 [04.2019].

Zarząd Dróg Miejskich, 2016, *Natężenie ruchu na mostach – porównanie ruchu dobowego wiosna-lato 2016*: [https://zdm.waw.pl/wp-content/uploads/2018/05/mosty-wiosna-ip-2016-1472118986-1476711038-1482415236-1504266112\\_1519113027.pdf](https://zdm.waw.pl/wp-content/uploads/2018/05/mosty-wiosna-ip-2016-1472118986-1476711038-1482415236-1504266112_1519113027.pdf) [04.2019].

Zarząd Dróg Miejskich, 2017, *Natężenie ruchu na mostach – porównanie ruchu dobowego wiosna-lato 2017*: [https://zdm.waw.pl/wp-content/uploads/2018/05/mostywiosna-vip-2017-1504265958\\_1519112931.pdf](https://zdm.waw.pl/wp-content/uploads/2018/05/mostywiosna-vip-2017-1504265958_1519112931.pdf) [04.2019].

Zarząd Dróg Miejskich, 2019, *Badania i analizy, Analizy ruchu na drogach*, <https://zdm.waw.pl/dzialania/badania-i-analizy/analiza-ruchu-na-drogach/> [08.2019].

Zarząd Transportu Miejskiego, 2016, *Informator statystyczny – dodatek roczny 2016*, <https://www.ztm.waw.pl/statystyka.php?c=664&i=45&l=1> [04.2019].

Zarząd Transportu Miejskiego, 2017, *Informator statystyczny – dodatek roczny 2017*, <https://www.ztm.waw.pl/statystyka.php?c=664&i=46&l=1> [04.2019].