UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI
INSTYTUT EKONOMII I FINANSÓW

Mariola Nycz

Autoreferat pracy doktorskiej

SPOŁECZNO-EKONOMICZNE DETERMINANTY ZRÓŻNICOWANIA ZACHOWAŃ KOMUNIKACYJNYCH MIESZKAŃCÓW MIAST NA PRZYKŁADZIE RZESZOWA

Promotor:
dr hab. prof. US Christian Lis

Promotor pomocniczy:
dr inż. Jacek Brożyna – Politechnika Rzeszowska

Recenzenci:
dr hab. prof. UMG Adam Przybyłowski – Uniwersytet Morski w Gdyni
dr hab. prof. UG Dariusz Trojanowski – Uniwersytet Gdański

Szczecin 2021

SPIS TREŚCI

1. UZASADNIENIE WYBORU TEMATU 3
2. CEL I HIPOTEZA BADAWCZA PRACY 4
3. STRUKTURA ROZPRAWY 4
4. ZAKRES, ŹRÓDŁA I METODY BADAWCZE 5
5. METODYKA BADAWCZA I WYNIKI PRZEPROWADZONYCH BADAŃ 6
6. PODSUMOWANIE 19
7. BIBLIOGRAFIA 21

1. UZASADNIENIE WYBORU TEMATU

Zmiany we współczesnych miastach są wynikiem ewolucji potrzeb i zachowań mieszkańców, również związanych z przemieszaniem się. W kontekście aktualnych wyzwań: procesów urbanizacyjnych zachodzących w miastach i aglomeracjach, zmianach w ich zagospodarowaniu przestrzennym, poziomie wskaźnika motoryzacji i mobilności, ale także występowaniu zakłóceń w postaci kongestii i strat czasu, większego ryzyka wystąpienia zdarzeń drogowych i kosztów z tym związanych, a także emisji zanieczyszczeń i hałasu zasadne jest poszukiwanie rozwiązań zrównoważonych, inteligentnych i innowacyjnych w przestrzeni miejskiej.

Ważną częścią kształtowania zrównoważonej gospodarki i systemów transportowych są działania podejmowane w zakresie kreowania i modelowania zachowań związanych z mobilnością na obszarach miejskich. Pokonywanie barier związanych z rozwojem obszarów miejskich, znajdowanie kompromisu pomiędzy koniecznością dbałości o środowisko a postępem jest tematem aktualnym. Zagadnienia mobilności miejskiej są potrzebne i mają duże znaczenie w odniesieniu do paradygmatu trwałego i zrównoważonego rozwoju.

Ekonomiści, inżynierowie i ekolodzy zastanawiają się nad determinantami zachowań przy wyborze środka transportu – indywidualnego lub zbiorowego. Istota poznania czynników decydujących o wyborze środków transportu do przemieszczania się stanowi od lat przedmiot prowadzonych badań naukowych, a cechy społeczno-demograficzne, ekonomiczne i przestrzenne, wykorzystuje się do zrozumienia napędzających te wybory zachowań. Wydaje się, że zasadnicze znaczenie dla wyborów dotyczących sposobu przemieszczania się ma także specyfika lokalnego systemu transportowego, w tym jakość i dostępność infrastruktury transportowej. Analizowanie i badania czynników kształtujących zachowania komunikacyjne jest istotne w optymalizacji i kształtowaniu rozwoju mobilności miejskiej.

Wśród prac nad zachowaniami komunikacyjnymi podróżnych dominują badania empiryczne, natomiast nad uniwersalnymi modelami podróży prace teoretyczne. Identyfikacja czynników wpływających w istotny sposób na zachowania komunikacyjne i budowę modeli zależności, które je opisują, stanowi trudny problem badawczy, także ze względu na złożoność zagadnienia. Problematyka zachowań transportowych, mimo dość bogatej literatury i doświadczeń, jest wciąż aktualna. W dobie przeobrażeń miast, zbiorowa komunikacja miejska i mobilność mieszkańców obszarów zurbanizowanych stanowi interesujący temat badań w obszarze nauk ekonomicznych i nauk o zarządzaniu. Zauważalne jest także, zbyt ogólne podejście do przeprowadzanych analiz nad zachowaniami komunikacyjnymi, szczególnie w opracowaniach przygotowywanych na potrzeby rozwoju istniejących systemów transportowych.

2. CEL I HIPOTEZA BADAWCZA PRACY

Celem kształtowania zachowań komunikacyjnych jest doprowadzenie do racjonalnego i zrównoważonego przemieszczania, umożliwiającego zaspokojenie potrzeb transportowych mieszkańców miast, zapewniając jednocześnie efektywność ekonomiczną i ochronę środowiska. Funkcjonowanie transportu miejskiego wpływa znacząco na codzienne życie wielu ludzi. Wzrost poziomu jakości życia wywołuje oczekiwanie poprawy, także w kwestii jakości usług transportowych. Przeważająca większość badań naukowych dotyczących zachowań transportowych została zrealizowana w Stanach Zjednoczonych oraz na terenie Europie Zachodniej, natomiast relatywnie niewiele takich badań przeprowadzono dla polskich obszarów miejskich. Zazwyczaj badania nad zachowaniami transportowymi mieszkańców miast są tworzone na potrzeby planów rozwojowych miast, związanych z możliwością uzyskania funduszy na ten cel. Warto podjąć dyskusję, czy o sposobie podróżowania w polskich miastach, decydują te same czynniki, co w innych krajach. Należy także podkreślić, że wyników zagranicznych badań nie można bezpośrednio adaptować na warunki polskie, między innymi z powodu różnic poziomu gospodarczego i świadomości ekologicznej.

Głównym celem pracy była identyfikacja czynników determinujących zróżnicowanie zachowań komunikacyjnych na obszarach miejskich na przykładzie Rzeszowa. Zagadnienie to wpisuje się w dyskusję nad zrównoważonym rozwojem miast i transportu miejskiego. Wśród celów szczegółowych pracy wymienić należy:

- uporządkowanie dotychczasowego dorobku naukowego w zakresie kształtowań komunikacyjnych miast;
- przedstawienie przestrzennego zróżnicowania wyboru środka transportu przez mieszkańców w celu realizacji potrzeby transportowej
- prezentację możliwości wykorzystania różnorodnych metod statystycznych do analizy danych dotyczących dostępności transportowej osiedli Rzeszowa.

Przeprowadzone analizy umożliwiły dokonanie oceny dostępności komunikacyjnej poszczególnych rejonów miasta. Cel aplikacyjny został osiągnięty poprzez przygotowanie rekomendacji dla lokalnej polityki społeczno-gospodarczej i przestrzennej.

Dla realizacji postawionego celu pracy została sformułowana hipoteza badawcza: Czynniki społeczno-ekonomiczne i układ przestrzenny miast wpływają na zachowania komunikacyjne mieszkańców miast, tj. decyzje w zakresie sposobu podróży i proces realizacji przemieszczenia.

3. STRUKTURA ROZPRAWY

Praca składa się z pięciu rozdziałów oraz wprowadzenia i wniosków. We wprowadzeniu przedstawiono obszar zainteresowań badawczych wraz z uzasadnieniem potrzeby podejmowania tematyki badań, celem i zakresem pracy, postawioną hipotezą badawczą i obiektem badań. W oparciu o przegląd literatury przedmiotu, w rozdziale

pierwszym, omówiono rolę i znaczenie transportu miejskiego. Poruszone w rozdziale kwestie dotyczą specyfiki transportu na terenie miasta, polityki zrównoważonego rozwoju wraz z opisem regulacji prawnych i zmian w zagospodarowaniu przestrzennym obszarów miejskich.

Drugi rozdział stanowią uwarunkowania funkcjonowania systemu transportowego na terenie miasta Rzeszowa. W treści tego rozdziału skupiono się na położeniu miasta i jego charakterystyce, a także na potencjale społeczno-demograficznym, zagospodarowaniu przestrzennym oraz organizacji i funkcjonowaniu transportu publicznego.

W rozdziale trzecim zaprezentowano metody i narzędzia badania wpływu czynników społeczno-demograficznych na zachowania komunikacyjne mieszkańców miast. Wśród metod wykorzystanych do analizy opisano zjawisko autokorelacji przestrzennej i sposób jego pomiaru, a także metody statystyczne służące do oceny prawdopodobieństwa rezygnacji z transportu indywidualnego na rzecz komunikacji miejskiej.

Rozdziały czwarty i piąty stanowią główną część pracy. Rozdział czwarty odnosi się zasadniczo do celu pracy, czyli poznania przestrzennych trendów przemieszczeń mieszkańców miasta i dostępności transportu zbiorowego oraz determinant obszarowego zróżnicowania zachowań komunikacyjnych. Zależności pomiędzy czynnikami wywołującymi zachowania komunikacyjne mieszkańców zostały zaprezentowane w rozdziale piątym, w którym przedstawiono konstrukcję modelu regresji logistycznej prawdopodobieństwa korzystania z transportu publicznego w odniesieniu do uwarunkowań społecznych i przestrzennych, ocenę dostępności transportowej rzeszowskich osiedli z wykorzystaniem wyników regresji logistycznej oraz prognozowanie wpływu dedykowanych zmian na zachowania transportowe mieszkańców (dla kilku określonych scenariuszy).

Podsumowanie zrealizowanych prac w odniesieniu do celu i hipotezy pracy, wraz ze wskazaniem wniosków i kierunków dalszych badań stanowi zakończenie dysertacji.

4. ZAKRES, ŹRÓDŁA I METODY BADAWCZE

Przestrzenny zakres badań obejmuje obszar miasta Rzeszowa, który dla celów pracy został podzielony na rejony. Przedmiotem badań są podróże mieszkańców zapisane w dzienniku podróży w dniu poprzedzającym uzupełnienie ankiety.

W rozprawie wykorzystano dwa rodzaje źródeł informacji:

a) źródła informacji pierwotnych, stanowiących wyniki przeprowadzonych badań opartych o dane źródłowe, które zostały udostępnione na wniosek, przez Gminę Miasto Rzeszów i pochodzą z przeprowadzonych na terenie miasta badań, dotyczących zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa. Badania przeprowadziło w czwartym kwartale 2016 roku konsorcjum firm: Invest & Consulting Group Sp. z o. o. z siedzibą w Opolu oraz Collect Consulting S.A. z siedzibą w Katowicach. Analiza statystyczna została przeprowadzona na podstawie otrzymanych danych z badania na próbie losowej $n = 7495$. Część analiz prowadzono

na mniejszych zbiorach z uwagi na specyfikę badań. Pozostałe dane (niezwiązane z ankietą) udostępnione przez miasto pochodzą z roku 2017.

b) źródła informacji wtórnych, na które składały się m.in.: pozycje bibliograficzne, obejmujące krajową i zagraniczną literaturę przedmiotu, akty prawne, strategie i raporty dotyczące polityki zrównoważonego rozwoju.

Przebieg procesu badawczego poprzedziła analiza literatury przedmiotu. Do oceny uwarunkowań funkcjonowania rzeszowskiego systemu transportowego, w tym analizy zagospodarowania przestrzennego miasta i funkcjonowania komunikacji miejskiej, wykorzystano metody matematyczno-statystyczne, ze szczególnym uwzględnieniem metod wskaźnikowych (analizy dynamiki i wskaźniki natężenia).

Do analizy czynników zachowań transportowych charakteryzujących mieszkańców Rzeszowa wykorzystano odpowiednie do charakteru danych i problemów badawczych metody statystyczne: test niezależności chi–kwadrat, współczynnik V Craméra, współczynnik Giniego czy metody statystyki przestrzennej (współczynnik autokorelacji Morana). Istotne znaczenie dla przebiegu procesu badawczego miało zastosowanie analizy regresji logistycznej do budowy modeli zachowań komunikacyjnych. Wyniki uzyskane za pomocą przeprowadzonych analiz statystycznych pozwoliły na sformułowanie wniosków końcowych.

5. METODYKA BADAWCZA I WYNIKI PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

Część badawcza pracy jest dość obszerna, w tym punkcie przedstawiono skrótowo jedynie najważniejsze i najciekawsze wyniki przeprowadzonych analiz statystycznych.

Przeprowadzona analiza wykazała, że kobiety wykazują się bardziej zrównoważonymi zachowaniami komunikacyjnymi w odniesieniu do mężczyzn, bowiem częściej korzystają ze środków transportu zbiorowego. Użytkownikami samochodów czy rowerów są przeważnie mężczyźni. Ponadto w grupie do 30 lat (w większości dorośli uczniowie szkół podstawowych i studenci) ponad 62% podróży wykonywanych jest samochodem osobowym. Z drugiej jednak strony, jak wskazują na to wyniki, to w tej grupie wiekowej najwięcej podróży realizowanych jest z wykorzystaniem publicznych środków transportu. Osoby w wieku 30-49 lat korzystają z komunikacji miejskiej rzadziej niż osoby młodsze lub starsze.

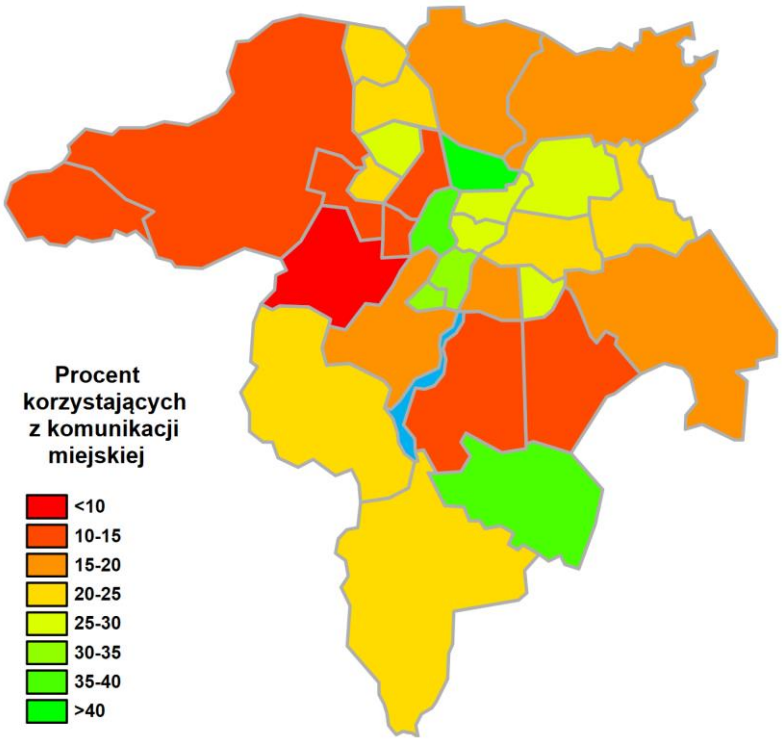
Najistotniejszą kwestią jest jednak samo posiadanie samochodu osobowego w gospodarstwie domowym, to ono determinuje wybór środka transportu z ukierunkowaniem na transport prywatny. Osoby posiadające samochód w gospodarstwie domowym wykorzystają go w codziennych podróżach. Jak wynika z badań, aż 70% przemieszczeń odbywa się samochodem (podróż w roli kierowcy) w przypadku gospodarstw, w których występuje jeden samochód. W grupie osób posiadających, co najmniej dwa samochody w gospodarstwie domowym ten sam miernik kształtuje się na poziomie 90% (udział transportu indywidualnego w dojazdach do pracy w roli kierowcy). Taki podział jest ogromnym wyzwaniem dla miasta.

Mimo iż, mieszkańcy korzystają z transportu zbiorowego, to ten transport nie jest konkurencją dla posiadania prywatnego auta i korzystania z niego. Podjęcie decyzji o posiadaniu samochodu osobowego jest przesłanką do uznania, że takie gospodarstwo domowe nie będzie korzystało z usług transportu zbiorowego.

Oczywistym jest, że brak uprawnienia do kierowania pojazdem wpływa na wybór publicznego transportu do przemieszczeń. Wybór komunikacji miejskiej jako podstawowego środka transportu deklaruje 12,4% spośród posiadających prawo jazdy mieszkańców miasta, w relacji do ponad 65% osób, którzy tego uprawnienia nie posiadają. Pierwotnym powodem może być jednak brak dostępności do komunikacji.

Nie bez znaczenia jest również przestrzenne zróżnicowanie częstości korzystania z transportu miejskiego przez mieszkańców miasta. Procentowy rozkład osób dorosłych korzystających z komunikacja miejskiej jest zróżnicowany w ramach poszczególnych osiedli (rys. 1).

Rysunek 1. Odsetek osób dorosłych korzystających z komunikacji miejskiej na rzeszowskich osiedlach



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Osoby dorosłe zamieszkujące centrum miasta częściej korzystają z komunikacji miejskiej, czego przyczyną może być dostępność transportowa tego obszaru (liczba kursów na godzinę i liczba linii autobusowych w centrum miasta jest najwyższa). Mieszkańcy północnej części miasta rzadziej korzystają z komunikacji miejskiej.

Analizując zakresy przedziałów ufności można ocenić, czy dla dowolnych dwóch osiedli różnica w udziale osób korzystających z komunikacji miejskiej jest istotna statystycznie (przy rozłącznych przedziałach ufności (tab. 1)).

Tabela 1. Liczba i procentowy udział osób korzystających z komunikacji miejskiej na poszczególnych osiedlach

Osiedle	**Liczba i procentowy udział osób korzystających z komunikacji miejskiej**		
	n/N	**%**	**95% p.u.**
Śródmieście	58/208	27,9	21,9-34,5
Pułaskiego	22/62	35,5	23,7-48,7
Gen. Grota	33/99	33,3	24,2-43,5
Gen. Dąbrowskiego	25/134	18,7	12,4-26,3
Staroniwa	8/92	8,7	3,8-16,4
Kmity	8/71	11,3	5,0-21,0
Gen. Andersa	48/186	25,8	19,7-32,7
Staromieście	33/192	17,2	12,1-23,3
1000-lecia	54/117	46,2	36,9-55,6
Pobitno	47/182	25,8	19,6-32,8
Mieszka I	55/231	23,8	18,5-29,8
Nowe Miasto	24/155	15,5	10,2-22,2
Wilkowyja	15/71	21,1	12,3-32,4
Słocina	23/132	17,4	11,4-25,0
Zalesie	17/168	10,1	6,0-15,7
Przybyszówka	32/221	14,5	10,1-19,8
Baranówka	33/160	20,6	14,6-27,7
Króla Stanisława	6/57	10,5	4,0-21,5
Paderewskiego	14/50	28,0	16,2-42,5
Drabinianka	27/196	13,8	9,3-19,4
Krakowska-Południe	23/93	24,7	16,4-34,8
Kotuli	14/106	13,2	7,4-21,2
Załęże	8/42	19,0	8,6-34,1
Zwięczyca	17/72	23,6	14,4-35,1
Biała	15/42	35,7	21,5-52,0
Budziwój	29/139	20,9	14,4-28,6

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Badając korelację pomiędzy wskaźnikiem natężenia korzystania z komunikacji miejskiej a wskaźnikami: nasycenie osiedli liczbą linii komunikacyjnych, przystanków czy kursów autobusów poszukiwano determinant dostępności komunikacyjnej osiedli. Wyniki analiz korelacji zestawiono w tabeli 2.

Statystycznie istotna korelacja występuje pomiędzy liczbą kursów w ciągu dnia z jednego przystanku, a korzystaniem z komunikacji miejskiej ($r_S = 0{,}37$; $p = 0{,}0467$). Nie jest to korelacja o dużej sile, ale pozwala stwierdzić, iż podaż kreuje popyt – jeżeli na osiedlu częstość odjazdów autobusów jest większa, wtedy jego mieszkańcy chętniej korzystają z komunikacji miejskiej (prawo Jean-Baptiste Saya).

Tabela 2. Analiza korelacji wybranych wskaźników dostępności komunikacji na osiedlach i oszacowaniem częstości korzystania z komunikacji miejskiej na co dzień

Miary dostępności komunikacyjnej osiedli	Procent osób korzystających z komunikacji miejskiej
Liczba przystanków na osiedlu	-0,26 (p = 0,1659)
Liczba linii kursujących w ramach osiedla	0,21 (p = 0,2616)
Sumaryczna liczba przystanków wszystkich linii	-0,12 (p = 0,5449)
Liczba kursów wszystkich linii	0,23 (p = 0,2281)
Sumaryczna liczba kursów ze wszystkich przystanków	-0,03 (p = 0,8680)
Średnia liczba kursów z jednego przystanku	0,37 (p = 0,0467)
Liczba przystanków na km^2	0,29 (p = 0,1175)

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Prowadzenie skutecznej polityki transportowej wymaga dokładnego przeanalizowania czynników wpływających na fakt korzystania z komunikacji miejskiej, aby móc zaplanować działania zmierzające do promowania transportu zbiorowego. Zastosowanie modelu regresji logistycznej do modelowania prawdopodobieństwa korzystania z komunikacji miejskiej umożliwia: wykrycie zależności pozornych, badanie oddziaływania kilku czynników jednocześnie pozwalające na precyzyjniejsze opisanie grupy osób nie korzystających z komunikacji miejskiej, a także na wskazanie różnic w poziomie korzystania z komunikacji miejskiej przez mieszkańców poszczególnych osiedli.

Jednym z kluczowych problemów badawczych podjętych w pracy było wskazanie w przestrzeni miasta tych regionów, które są relatywnie gorzej skomunikowane z pozostałymi. Rzetelna ocena zróżnicowania w dostępności komunikacyjnej osiedli (korzystaniu z transportu miejskiego) powinna uwzględniać zróżnicowanie profilu społeczno-demograficznego mieszkańców miasta. Dzięki temu można poznać zróżnicowanie niewynikające z odmiennego profilu mieszkańców osiedli, a jedynie z powodu ich odmienności w lokalizacji przestrzennej i dostępności komunikacyjnej. Poza tym w analizie za pomocą modelu regresji logistycznej uwzględniana jest liczba ankietowanych osób z poszczególnych osiedli, co umożliwia ocenę istotności statystycznej szacowanych parametrów.

W modelu logistycznym przedstawiono oceny wartości parametrów modelu regresji logistycznej, a także ilorazów szans, dla modelu z czynnikami istotnymi statystycznie. Zestawienie wartości ilorazu szans dla korzystania z komunikacji miejskiej dla rozważanych w modelu czynników istotnych zaprezentowano w tabeli 3.

Tabela 3. Istotność czynników i ocena ilorazów szans dla modelu regresji logistycznej korzystania z komunikacji miejskiej względem czynników społeczno-demograficznych

Czynniki niezależne	Korzystanie z komunikacji miejskiej		
	OR	95% p.u	*p*
Płeć (kobieta vs mężczyzna)	1,766	1,394-2,238	0,0000
Wiek 30-49 lat	0,660	0,526-0,827	0,0003
Posiadanie wielu samochodów	0,046	0,032-0,067	0,0000
Posiadanie jednego	0,114	0,086-0,152	0,0000
Brak prawa jazdy	5,765	4,404-7,549	0,0000

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

W wyniku zastosowania regresji krokowej otrzymano model, który wskazał, że:

- szansa, że kobieta będzie korzystała z komunikacji miejskiej jest 1,766 razy większa niż mężczyzna (oczywiście przy założeniu, że pozostałe charakterystyki obie osoby mają identyczne);
- osoby w wieku 30-49 lat korzystają z komunikacji miejskiej rzadziej niż osoby młodsze lub starsze;
- osoby posiadające samochód korzystają rzadziej z komunikacji miejskiej, a szczególnie jest to zauważalne wśród osób posiadających w gospodarstwie domowym więcej niż jeden samochód;
- osoby nieposiadające prawa jazdy częściej dojeżdżają do pracy komunikacją miejską.

Według wielu naukowców podjęcie decyzji o posiadaniu samochodu osobowego jest przesłanką do uznania, że takie gospodarstwo domowe nie będzie korzystało z usługi transportu zbiorowego, co leży u podstaw pragnienia podniesienia standardu życia. Dla właścicieli samochodów osobowych nie mają znaczenia ewentualne spadki cen taryfowych komunikacji zbiorowej.

Należy podkreślić także aspekt ekonomiczny. Oczywistym jest, że różna liczba członków rodziny uczestniczących w podróżach samochodowych będzie niosła różne koszty. Przejazd samochodem po mieście jednej osoby będzie droższy od takiego samego przejazdu komunikacją miejską, zwłaszcza gdy pozostała część rodziny musi korzystać właśnie z tego drugiego środka transportu. Przyjmuje się, że w sytuacji, gdy z samochodu względnie często korzystają dwie osoby koszt podróży komunikacją zbiorową mniej więcej są sobie równe, a w przypadku podróży trzech osób prywatnym transportem koszty są niższe od podróży alternatywnej (kosztów poniesionych na podróż z wykorzystaniem usługi transportu zbiorowego).

Wyniki modelu regresji logistycznej przedstawiono za pomocą ilorazów szans korzystania z komunikacji miejskiej (wraz z 95% przedziałem ufności) oraz oceną ich istotności statystycznej (tabela 4) wraz z wprowadzeniem czynnika lokalizacyjnego. Wprowadzenie czynnika lokalizacyjnego nie wpłynęło na ocenę istotności statystycznej i kierunek oddziaływania czynników społeczno-demograficznych.

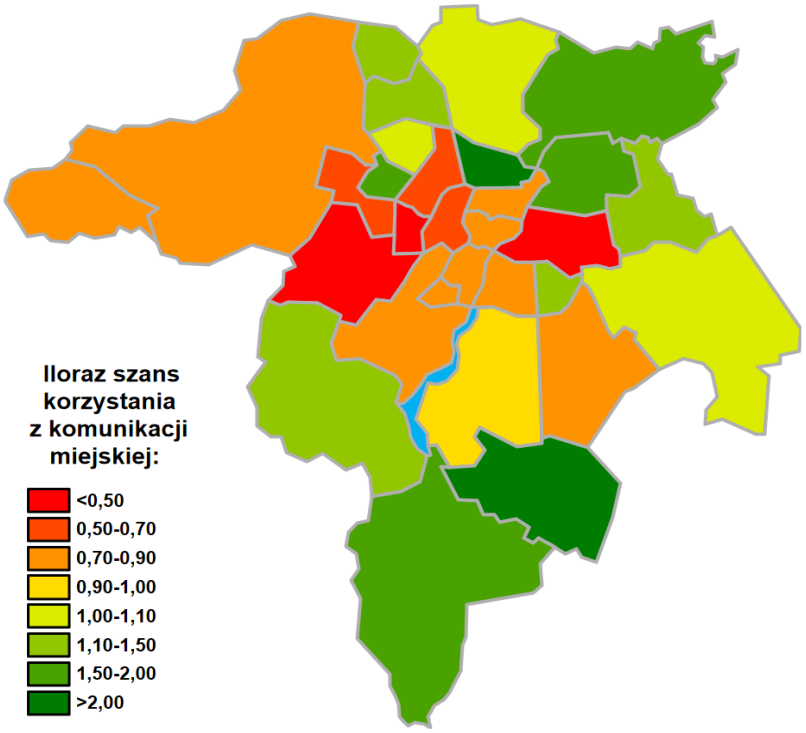
Tabela 4. Model regresji logistycznej dla korzystania z komunikacji miejskiej z uwzględnieniem osiedla zamieszkania

Czynniki niezależne	Korzystanie z komunikacji miejskiej		
	OR	**95% p.u.**	***p***
	Czynniki społeczno-demograficzne		
Płeć (kobieta vs mężczyzna)	1,831	1,437-2,334	0,0000
Wiek 30-49 lat	0,712	0,562-0,902	0,0049
Posiadanie wielu samochodów	0,034	0,023-0,052	0,0000
Posiadanie jednego samochodu	0,095	0,070-0,130	0,0000
Brak prawa jazdy	6,038	4,562-7,992	0,0000
	Miejsce zamieszkania		
Śródmieście	0,703	0,461-1,073	0,1023
Pułaskiego	0,622	0,290-1,333	0,2223
Gen. Grota Roweckiego	0,771	0,387-1,536	0,4600
Gen. Dąbrowskiego	0,842	0,478-1,484	0,5520
Staroniwa	0,286	0,117-0,699	0,0060
Kmity	0,427	0,173-1,059	0,0662
Gen. Andersa	1,051	0,673-1,641	0,8270
Staromieście	1,063	0,652-1,732	0,8058
1000-lecia	2,478	1,515-4,053	0,0003
Pobitno	1,795	1,158-2,780	0,0089
Mieszka I	0,436	0,267-0,711	0,0009
Nowe Miasto	0,791	0,446-1,402	0,4221
Wilkowyja	1,101	0,530-2,285	0,7969
Słocina	1,076	0,590-1,962	0,8107
Zalesie	0,863	0,462-1,611	0,6429
Przybyszówka	0,734	0,453-1,190	0,2097
Baranówka	1,160	0,664-2,027	0,6017
Króla Stanisława Augusta	0,558	0,202-1,540	0,2600
Paderewskiego	1,266	0,581-2,761	0,5532
Drabinianka	0,964	0,594-1,566	0,8836
Krakowska-Południe	1,526	0,843-2,760	0,1628
Kotuli	0,648	0,334-1,256	0,1991
Załęże	1,771	0,671-4,677	0,2485
Zwięczyca	1,366	0,648-2,877	0,4122
Biała	6,520	3,064-13,877	0,0000
Budziwój	1,823	1,098-3,025	0,0203

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Wartość ilorazu szans dla danego czynnika pokazuje relacje szansy wystąpienia danego zdarzenia (w rozważanym przypadku korzystania z transportu miejskiego) przy obecności tego czynnika w stosunku do szansy w całej badanej zbiorowości. W formie kartogramu, pokazano przestrzenny rozkład ilorazów szans korzystania z komunikacji miejskiej dla poszczególnych osiedli (rysunek 2).

Rysunek 2. Przestrzenny rozkład ilorazów szans korzystania z komunikacji miejskiej wg osiedli

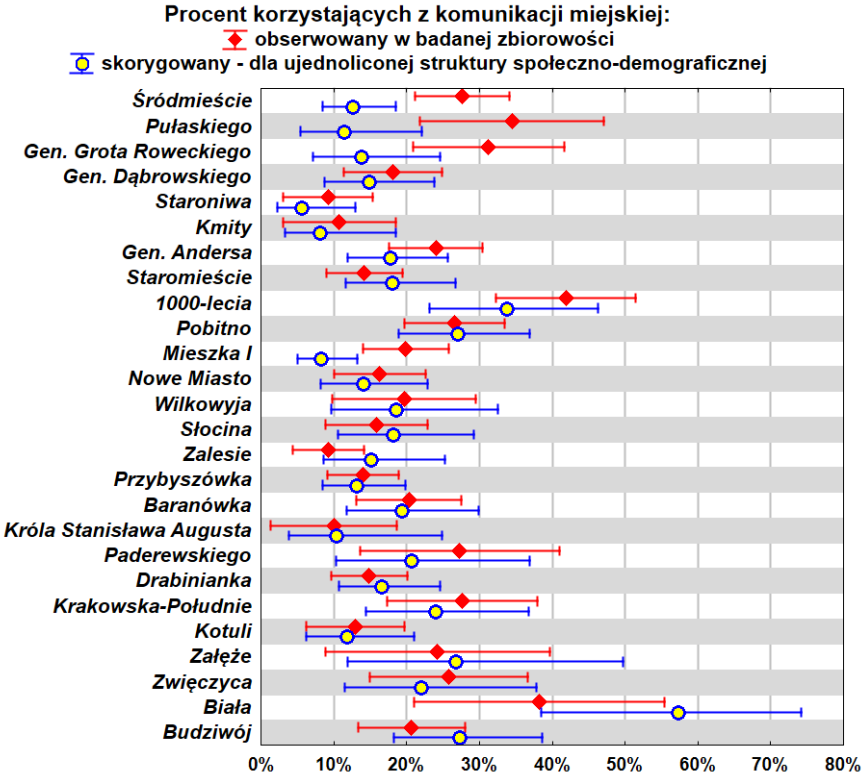


Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Wyniki sugerują lepszą dostępność komunikacyjną mieszkańców osiedli północnej i południowej części Rzeszowa, niż wschodniej a zwłaszcza zachodniej. Uzupełnieniem wyników rozważanego modelu regresji logistycznej jest prezentacja oczekiwanych wartości dla odsetka osób korzystających z komunikacji miejskiej na poszczególnych osiedlach. Wyniki zostały przedstawiono wraz z 95% przedziałem ufności, w formie graficznej (rysunek 3).

Wartości oczekiwane pokazują oczekiwany udział osób korzystających z komunikacji miejskiej przy założeniu, że rozkład cech demograficznych na każdym osiedlu byłby identyczny. Dla niektórych osiedli występują bardzo duże różnice pomiędzy faktycznym odsetkiem osób korzystających z komunikacji miejskiej, a wartością oczekiwaną uzyskano za pomocą modelu regresji logistycznej ze zmiennymi społeczno-demograficznymi. Wynika to z faktu, iż osiedla te mają odmienną strukturę społeczno-demograficzną – mieszka na nich relatywnie mało osób w wieku 30-49 lat, a więcej osób starszych. Wiele z nich nie posiada samochodu ani prawa jazdy. To te czynniki powodują przede wszystkim, że relatywnie duży odsetek mieszkańców tych osiedli korzysta z komunikacji miejskiej.

Rysunek 3. Wartości oczekiwane odsetka osób korzystających z komunikacji miejskiej na poszczególnych osiedlach



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Odmienna sytuacja występuje na kilku osiedlach peryferyjnych (Budziwój, Biała, Zalesie), gdzie faktyczny odsetek osób korzystających z komunikacji miejskiej jest niższy od oczekiwanego. Są to osiedla składające się głównie z domów jednorodzinnych, gdzie mieszkają osoby w sile wieku, zmotoryzowane – gdyby abstrahować od tej specyfiki, można by te osiedla uznać za dużo lepiej skomunikowane z resztą miasta, niż wynikałoby to z analizy danych nieskorygowanych.

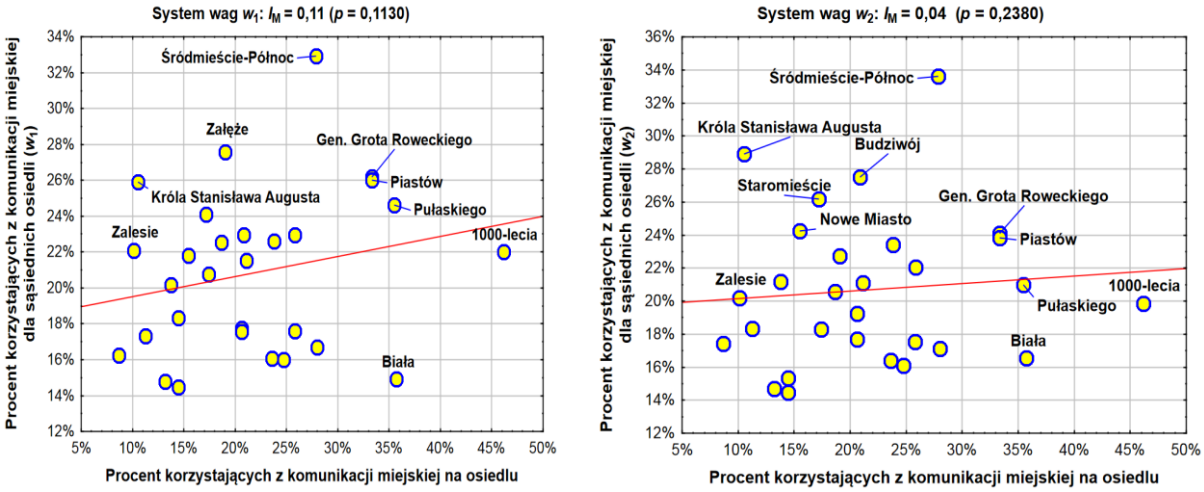
Oceny rozkładu przestrzennego wskaźnika korzystania z komunikacji miejskiej mieszkańców rzeszowskich osiedli dokonano poprzez wyznaczenie współczynnika autokorelacji przestrzennej Morana dla częstości korzystania z komunikacji miejskiej dla poszczególnych osiedli (częstość korzystania została oszacowana na podstawie badań ankietowych). W analizie wykorzystano podział na 29 osiedli (łącznie potraktowano osiedla Śródmieście-Południe i Śródmieście-Północ). Zastosowano dwa systemy wag jako rodzaju miar podobieństwa podczas wyznaczania współczynnika autokorelacji przestrzennej:

- dychotomiczną macierz sąsiedztwa (w_1);
- macierz długości wspólnych granic pomiędzy osiedlami (w_2).

Zakładano, że częstość korzystania z komunikacji miejskiej powinna być największa w centrum i na osiedlach położnych na jego obrzeżach, a najmniejsza na osiedlach peryferyjnych, zatem dostępność komunikacyjna powinna zmniejszać się wraz ze wzrostem

odległością od centrum – co powinno znajdować odzwierciedlenie w dodatniej i istotnej statystycznie wartości współczynnika autokorelacji. Na wykresach rozrzutu, rysunek 4 pokazano częstości korzystania z komunikacji miejskiej na danym osiedlu i na osiedlach z nim sąsiadujących oraz wyróżniono obserwacje nietypowe.

Rysunek 4. Częstości korzystania z komunikacji miejskiej na danym osiedlu i na osiedlach z nim sąsiadujących a) (po lewej) według dychotomicznej macierzy sąsiedztwa (w_1); b) (po prawej) według wagi macierz długości wspólnych granic pomiędzy osiedlami (w_2).

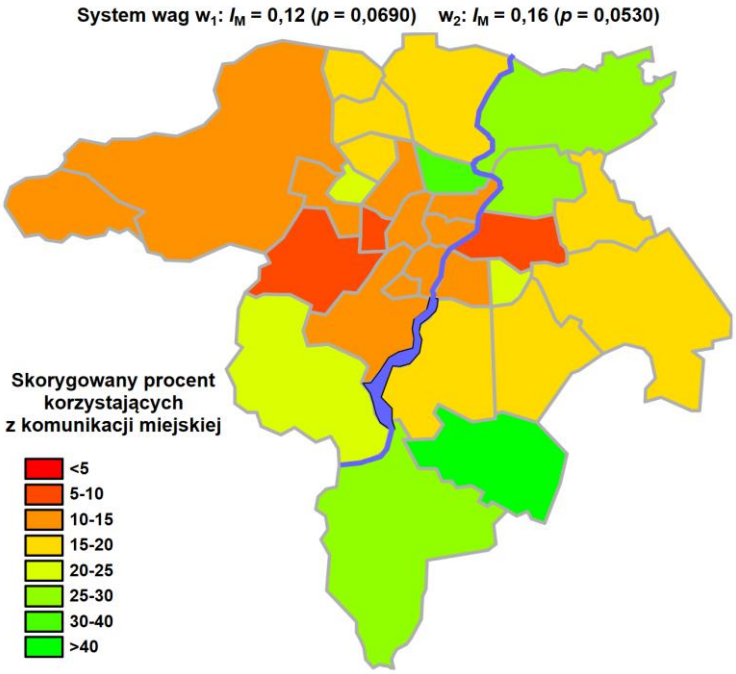


Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Autokorelacje przestrzenne udziału mieszkańców korzystających z komunikacji miejskiej, wbrew oczekiwaniom okazały się nieistotne statystycznie.

Poddano analizie przestrzennej także skorygowany wskaźnik korzystania z transportu miejskiego, czyli wartości oczekiwane wyliczone dla poszczególnych osiedli na podstawie modelu regresji logistycznej, przy założeniu ujednoliconego profilu społeczno-demograficznego poszczególnych osiedli. Przypuszczano, że wskaźnik korzystania z transportu miejskiego po wyeliminowaniu różnic społecznych i demograficznych, będzie w większym stopniu zależał od czynników przestrzennych. Wartości współczynnika Morana są wyższe (I_M dla obu systemów wag, szczególnie w_2, jest wyższy i na granicy istotności statystycznej – wartość prawdopodobieństwa testowego p kształtuje się minimalnie powyżej 0,05, czyli na granicy autokorelacji istotnej statystycznie), zatem założenia zostały potwierdzone. Skorygowany wskaźnik korzystania z transportu miejskiego przedstawiono na rysunku 5.

Rysunek 5. Skorygowany wskaźnik korzystania z transportu miejskiego

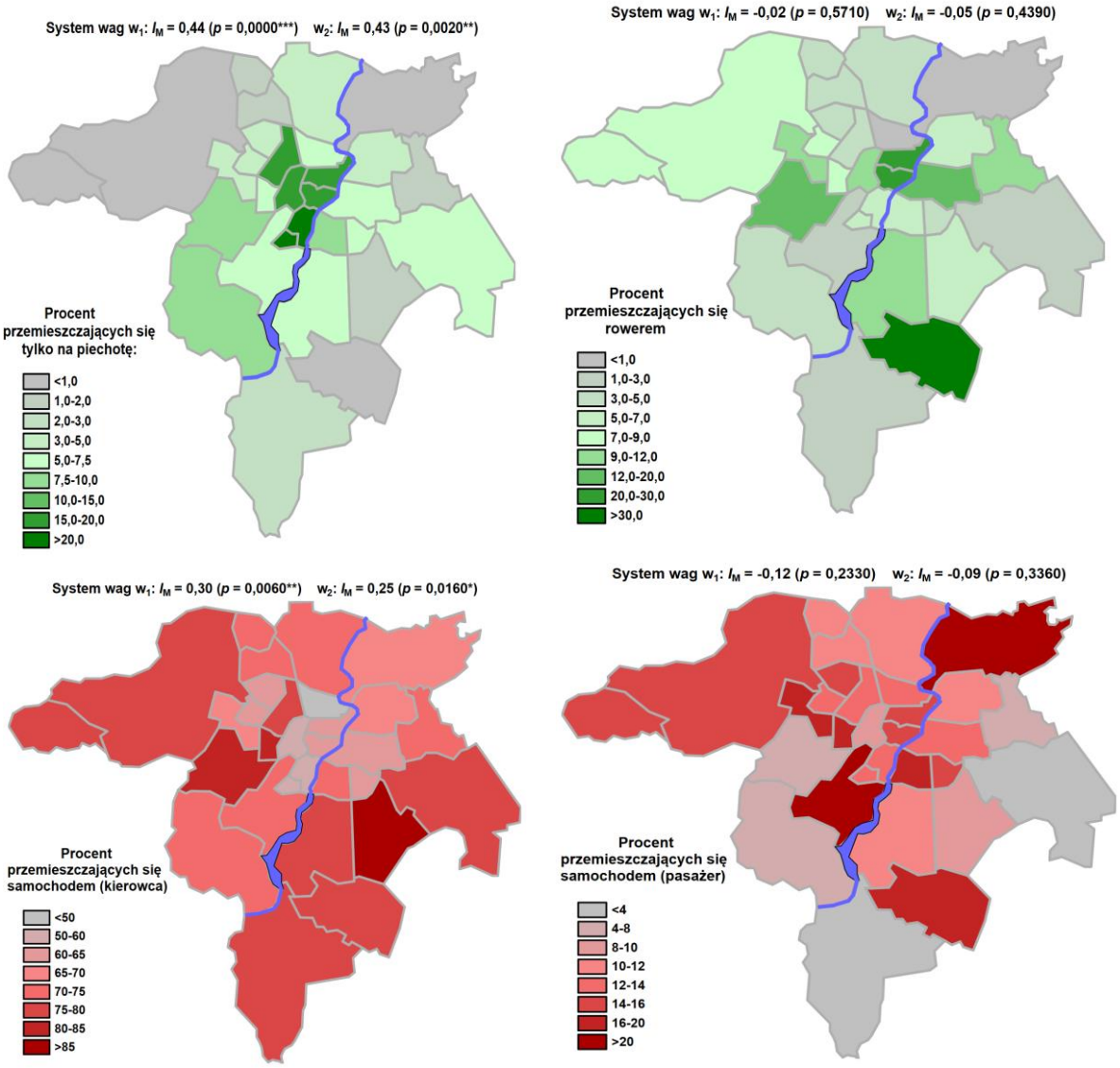


Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Jako uzupełnienie analiz dotyczących mobilności mieszkańców poszczególnych osiedli dokonano analizy rozkładu przestrzennego odsetka osób przemieszczających się inaczej niż komunikacją miejską: na piechotę i rowerem oraz samochodem jako kierowca i jako pasażer (rysunek 6). Występuje statystycznie istotna, wyraźna autokorelacja przestrzenna rozkładu odsetka osób przemieszczających się na piechotę. Widoczna jest tendencja do spadku wartości analizowanego wskaźnika w miarę oddalania się od centrum. Znaczące różnice w udziale osób przemieszczających się pieszo, wskazują, że zasadne było ich wykluczenie z analizy, mającej na celu zbadanie dostępności komunikacyjnej transportem zbiorowym osiedli rzeszowskich i czynników wpływających na nie. Z kolei odsetek osób podróżujących systematycznie rowerem jest zróżnicowany. Brak autokorelacji przestrzennej dla tego zjawiska świadczyć może o niespójności sieci dróg rowerowych w Rzeszowie.

Wyniki dotyczące podróżujących regularnie samochodem z wykluczeniem osób przemieszczających się tylko na piechotę będą w części dualne w stosunku do osób podróżujących transportem miejskim, bowiem te dwa główne sposoby podróżowania „dotyczą" znaczącej większości ankietowanych osób. Widoczna jest autokorelacja odsetka osób wykorzystujących samochód w codziennych podróżach po mieście. Współczynnik autokorelacji przestrzennej Morana jest istotny statystycznie i na relatywnie wysokim poziomie (I_M = 0,30 lub 0,25 – w zależności od systemu wag).

Rysunek 6. Skorygowany wskaźnik korzystania z innych niż transport sposobów przemieszczenia



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Osoby przemieszczające się jako pasażer są relatywnie liczne na osiedlach peryferyjnych, choć nie wszystkich i na niektórych osiedlach w centrum. Brak jednak systematyczności w rozkładzie przestrzennym analizowanego wskaźnika, o czym świadczy nieistotna statystycznie wartość współczynnika Morana.

Przedmiotem analizy dotyczącej zróżnicowania przestrzennego dostępności komunikacyjnej osiedli była nierównomierność rozkładu cech: liczby przystanków na osiedlu, liczby linii kursujących z osiedla; liczby przystanków wszystkich linii, liczby kursów wszystkich linii, liczby kursów ze wszystkich przystanków, średnia liczba kursów z przystanku.

Wielkość osiedli jest bardzo zróżnicowana – zarówno pod względem powierzchni jak i ludności – do obliczeń zastosowano współczynnik Giniego ważony względem powierzchni

osiedli, liczby mieszkańców, a także obu tych cech łącznie (czyli iloczynu liczby mieszkańców i powierzchni osiedla). Analiza porównawcza przestrzennego zróżnicowania dostępności komunikacyjnej rzeszowskich osiedli wskazuje, że nierównomierność rozkładu liczby przystanków, linii autobusowych czy liczby kursów - a więc ogólnie, mierników dostępności transportowej - pomiędzy osiedlami jest dość znaczna, jeśli weźmie się pod uwagę ich zróżnicowanie powierzchniowe (tabela 5). Problemem jest udostępnienie komunikacji miejskiej dla mieszkańców osiedli peryferyjnych, gdzie jest mała gęstość zaludnienia.

Tabela 5. Zestawienie wartości współczynnika Giniego dla różnych kombinacji miernika dostępności transportowej i cechy ważącej

Miernik dostępności transportowej	**Cecha ważąca**		
	Liczba mieszkańców	**Powierzchnia**	**Liczba mieszkańców × powierzchnia**
Liczba przystanków na osiedlu	0,419	0,316	0,379
Liczba linii kursujących z osiedla	0,282	0,665	0,642
Liczba przystanków wszystkich linii	0,277	0,555	0,536
Liczba kursów wszystkich linii	0,299	0,700	0,675
Liczba kursów ze wszystkich przystanków	0,260	0,586	0,564
Średnia liczba kursów przystanku	0,349	0,736	0,737

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku.

Dokonane w poprzednich rozdziałach badania stanowią podstawę do przeprowadzenia analizy scenariuszy rozwoju transportu publicznego dla miasta Rzeszowa. Refleksję nad możliwymi kierunkami rozwoju komunikacji miejskiej stanowią trzy scenariusze rozwoju.

Pierwszy ze scenariuszy dotyczył strefy przestrzennej miasta - uwzględniający określenie procentowego wzrostu podróży realizowanych komunikacją miejską w wyniku rozszerzenia strefy płatnego parkowania, który wyznaczono na podstawie liczby podróży do pracy „kończących się" w rozszerzonej strefie płatnego parkowania, realizowanych samochodem osobowym przy założeniu szacunkowym redukcji podróży na wszystkich osiedlach (na poziomie 30 % i 50%) i po przemnożeniu przez powierzchniowy udział strefy - współczynniki redukcji WR). Wyniki przedstawia tabela 6.

Tabela 6. Wpływ wprowadzenia rozszerzonej strefy parkowania na redukcje dojazdów samochodem (WR=50)%

Liczba pasażerów korzystających z komunikacji miejskiej na trasie: dom-praca, dom-zakupy:	**585**
Redukcja dojeżdżających samochodem:	**201**
Liczba osób, które "przerzucą się" na komunikację miejską:	**151**
Wzrost % liczby osób korzystających z komunikacji miejskiej:	**25,8%**

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych Gminy Miasto Rzeszów pochodzących z badania zachowań i preferencji komunikacyjnych mieszkańców Rzeszowa przeprowadzonych przez Invest & Consulting Group Sp. z o. o. w Opolu oraz Collect Consulting S.A. w Katowicach w 2016 roku. W_R – współczynnik redukcji liczby osób dojeżdżających samochodem, N_R – zredukowana liczba dojeżdżających samochodem.

W przypadku wariantu mniej optymistycznego, rozszerzenie strefy płatnego parkowania daje przyrost osób korzystających z komunikacji miejskiej na poziomie ok. 16,2%.

Drugi z opracowanych scenariuszy określa wpływ zmiany struktury wiekowej mieszkańców Rzeszowa, czyli starzenia się społeczeństwa i tym samym zmniejszającej się liczby osób w wieku produkcyjnym. Na podstawie danych o liczbie mieszkańców Rzeszowa z uwzględnieniem wieku z roku 2019 (BDL GUS), przy założeniu wskaźników umieralności na poziomie typowej dla Polski, przeprowadzono symulację liczby mieszkańców Rzeszowa w kolejnych latach i oszacowano liczbę osób korzystających z komunikacji miejskiej w przedziale wiekowym w perspektywie krótkoterminowej. Z analizy wynika, że skumulowany efekt starzenia się grupy wiekowej 20-59 lat i spadku jej liczności będzie relatywnie niewielki – z tego powodu można spodziewać się co najwyżej 2-3% spadków liczby pasażerów korzystających z komunikacji miejskiej wśród osób aktywnych zawodowo (tabela 7).

Tabela 7. Prognozowana liczba mieszkańców Rzeszowa w zadanych grupach wiekowych i symulacja liczby mieszkańców korzystających z transportu publicznego

Grupa wiekowa	Liczba mieszkańców			Korzystający z komunikacji miejskiej			
	2019	2024	2029	%	2019	2024	2029
20-29	22 398	19 917	18 950	28,3%	6 339	5 637	5 363
30-39	37 473	30 729	22 204	16,4%	6 146	5 040	3 642
40-49	27 090	33 855	36 811	18,2%	4 930	6 162	6 700
50-59	20 952	21 040	25 909	25,3%	5 301	5 323	6 555
				RAZEM:	22 715	22 161	22 259
				ZMIANA %	×	**-2,4%**	**-2,0%**

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych GUS (liczba mieszkańców Rzeszowa z uwzględnieniem wieku w 2019 roku).

Ostatnia z prognoz dotyczyła scenariusza infrastrukturalno-technicznego, związanego ze zmianą struktury linii komunikacyjnych i częstości kursowania wraz z zagęszczeniem infrastruktury punktowej sieci komunikacji publicznej, zwiększeniem dostępności do usług publicznego transportu w celu zwiększenia popytu na usługi komunikacji miejskiej (tabela 8).

Tabela 8. Wyniki symulacji wzrostu wskaźnika dla różnych poziomów docelowych i stopni realizacji

Numer/ nazwa scenariusza	Wskaźnik docelowy	Poziom realizacji	Procent korzystających z komunikacji miejskiej (osiągany)	Zmiana procentowa
Ambitny – częściowo zrealizowany	40%	50%	30,8%	+42,9%
Ostrożny – całkowicie zrealizowany	30%	80%	28,3%	+31,5%
„Warszawski” – częściowo zrealizowany	50%	40%	32,9%	+52,9%
„Krakowski” – częściowo zrealizowany	36%	50%	28,8%	+33,6%

Źródło: Opracowanie własne.

Scenariusz zakładał osiągnięcie różnych poziomów docelowych udziału osób dojeżdżających do pracy komunikacją miejską (na podstawie danych z innych miast, o lepiej

funkcjonującej komunikacji - Kraków, Warszawa). Przy dążeniu do osiągnięcia wskaźnika docelowego na poziomie 36% (udziału komunikacji miejskiej w przemieszczeniach) i założeniu poziomu realizacji na poziomie 50%, możliwe jest osiągnięcie 28,8% korzystających z komunikacji miejskiej w Rzeszowie, co stanowi wzrost o jedną trzecią. Z pewnością taki poziom jest możliwy do osiągnięcia.

6. PODSUMOWANIE

W pracy wykorzystano badania ilościowe do analizy mobilności miejskiej, w tym zidentyfikowania czynników mających wpływ na zachowania transportowe mieszkańców miast. Dzięki poznaniu potrzeb i kierunków przemieszczeń mieszkańców, możliwe jest udoskonalanie systemu transportowego w kierunku jego zrównoważonego funkcjonowania (przestrzennego, gospodarczego, środowiskowego, społecznego i ekonomicznego).

Podsumowując, wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, że czynniki społeczno- ekonomiczne i układ przestrzenny miasta wpływa na decyzje w zakresie sposobu podróży i realizacji przemieszczenia.

Badania potwierdziły podkreślaną w wielu badaniach zależność, że kobiety wykazują się bardziej zrównoważonymi zachowaniami komunikacyjnymi w odniesieniu do mężczyzn, częściej korzystają ze środków transportu zbiorowego. Osoby w wieku 30-49 lat korzystają z komunikacji miejskiej rzadziej niż osoby młodsze lub starsze. Należy podkreślić zaskakującą skalę wykorzystywania samochodu w dojazdach do pracy przez osoby posiadające samochód w Rzeszowie (aż 70% przemieszcza się kierując samochodem), a w grupie osób posiadających, co najmniej dwa samochody ten sam miernik kształtuje się na poziomie 90% (udział transportu indywidualnego w dojazdach do pracy w roli kierowcy). Mimo iż, mieszkańcy korzystają z transportu zbiorowego, to ten transport nie jest konkurencją dla posiadania prywatnego samochodu.

Celem podróży mieszkańców miasta są głównie osiedla znajdujące się w jego centrum, co piąta z podróży kończy się na konkretnym osiedlu. Osoby zamieszkujące centrum miasta częściej korzystają z komunikacji miejskiej, czego powodem może być lepiej rozwinięta komunikacja miejska. Wyniki analizy korelacji pomiędzy wybranymi wskaźnikami dostępności komunikacyjnej rzeszowskich osiedli, a oszacowaniem częstości korzystania przez osoby (odsetkiem mieszkańców), na co dzień z komunikacji miejskiej potwierdzają zróżnicowanie.

Rzetelna ocena zróżnicowania przestrzennego w dostępności komunikacyjnej osiedli (korzystaniu z transportu miejskiego) powinna uwzględniać zróżnicowanie profilu społeczno-demograficznego mieszkańców miasta. Dzięki temu można poznać zróżnicowanie niewynikające z odmiennego profilu mieszkańców osiedli, a jedynie z powodu ich odmienności w lokalizacji przestrzennej i dostępności komunikacyjnej. Poza tym w analizie za pomocą

modelu regresji logistycznej uwzględniana jest liczba ankietowanych osób z poszczególnych osiedli, co umożliwia ocenę istotności statystycznej szacowanych parametrów.

Wprowadzenie czynnika lokalizacyjnego w badaniu nie wpłynęło na ocenę istotności statystycznej i kierunek oddziaływania czynników społeczno-demograficznych. Dla niektórych osiedli występują duże różnice pomiędzy faktycznym odsetkiem osób korzystających z komunikacji miejskiej, a wartością oczekiwaną uzyskaną za pomocą modelu regresji logistycznej ze zmiennymi społeczno-demograficznymi. W centrum obserwuje się dużo mniejszy oczekiwany procent korzystających z komunikacji miejskiej w stosunku do faktycznie zaobserwowanego, o czym decyduje odmienna struktura społeczno-demograficzna– czy brak posiadania samochodu i prawa jazdy.

Po wyeliminowaniu różnic związanych ze strukturą demograficzną i społeczną mieszkańców osiedli, ocena rozkładu przestrzennego wskaźnika korzystania z komunikacji miejskiej przez mieszkańców rzeszowskich osiedli, wykazuje w większym stopniu na zależność od czynników przestrzennych. W przypadku pozostałych sposobów przemieszczania się statystycznie istotna autokorelacja przestrzenna występuje dla rozkładu odsetka osób przemieszczających się na piechotę (spadku wartości wskaźnika w miarę oddalania się od centrum) oraz dla odsetka osób wykorzystujących samochód w codziennych podróżach po mieście (wartość wskaźnika jest niższa w centrum i wzrasta na osiedlach). Odsetek osób podróżujących systematycznie rowerem jest zróżnicowany (brak autokorelacji przestrzennej dla tego zjawiska świadczyć może o niespójności sieci dróg rowerowych).

Zastosowana w pracy analiza porównawcza przestrzennego zróżnicowania dostępności komunikacyjnej rzeszowskich osiedli za pomocą współczynnika Giniego wskazuje na nierównomierność rozkładu mierników dostępności transportowej pomiędzy osiedlami, zwłaszcza pod względem zróżnicowania powierzchniowego. Z pewnością problemem jest szersze udostępnienie komunikacji miejskiej dla mieszkańców osiedli peryferyjnych, gdzie jest mała gęstość zaludnienia. Należy jednak mieć świadomość, że stworzenie idealnej sieci połączeń jest trudne. Rekomendowane byłoby jednak monitorowanie poziomu współczynnika Giniego, który w wyniku podejmowania właściwych działań transportowych powinien wykazywać tendencję malejącą.

W celu zwiększenia udziału podróży komunikacją miejską, tym samym podejmowania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju transportu w mieście, niezbędne są działanie ograniczania udziału transportu indywidualnego w przewozach zwłaszcza w centrum miast poprzez odpowiednie zarządzanie ruchem, w tym m.in. płatne parkowanie, promowanie ruchu pieszego i rowerowego czy nadanie przywilejów transportowi publicznemu. Działania powinny być ukierunkowane na zmiany nawyków i zniechęcenie mieszkańców do przemieszczania się komunikacją indywidualną, co jest możliwe dzięki właściwie przygotowanej ofercie przewozowej i dostępność alternatywnych środków transportu (m.in. transportu publicznego i rowerowego). System transportu publicznego powinien zapewnić

integrację przestrzenną i funkcjonalną, a działania powinny się skupiać na tworzeniu przyjaznej infrastruktury transportowej.

Zaprezentowana w pracy analiza i badania nie wyczerpują tematyki modelowania wyboru środków transportu w codziennych podróżach przez mieszkańców miast. Z pewnością występuje uzasadniona potrzeba tworzenia zbiorów danych, dotyczących zachowań transportowych mieszkańców obszarów zurbanizowanych w pewnych odstępach czasu, w celu możliwości określenia trendów w zachowaniach (zmian w zachowaniach) i relacje między czynnikami je opisującymi. Kolejnymi istotnymi zagadnieniemi do dalszych badań są: wyznaczenie wskaźnika kongestii jako ważnego czynnika w podejmowaniu decyzji transportowych przez mieszkańców oraz analizy związane z wyborem środka transportu w powiązaniu z występującymi warunkami atmosferycznymi, np. deszczem czy temperaturą.

7. BIBLIOGRAFIA

Anselin L., *Under the Hood. Issues in the Specification and Interpretation of Spatial Regression Models*, Agricultural Economics, 27 (2002).

Beim M., *Modelowanie procesu suburbanizacji w aglomeracji poznańskiej*, Bogucki – Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2009.

Bernacki D., Lis Ch., *Statistical Estimation and Prediction of Annual Average Daily Traffic (AADT) on the first/last Mile Road Sections in the Port of Szczecin*, Ekonomiczne Problemy Usług, 128/2017.

Birr K., *Badania podróży mieszkańców na potrzeby modelowania wyboru środka transportu*, Transport Miejski i Regionalny, 2/2019.

Cascetta E, *Transportation Systems Analysis. Models and Applications*, Springer, New York Dordrecht Heidelberg, London 2009.

Chamier–Gliszczyński N., *Modelowanie mobilności w aspekcie planowania transportu miejskiego*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2017.

Curtis C., Perkins T., *Travel behaviour: A review of recent literaturę*, Perth: Curtin University of Technology, 2006.

De Vos J., Witlox F., *Do people live in urban neighborhoods because they do not like to travel? Analyzing an alternative residential self–selection hypothesis*, Travel Behavior and Society, 2016/4.

De Witte A., Macharis C., *Commuting to Brussels: How attractive is 'free' public transport?* In: Brussel Studies, 2010/37, DOI: https://dx.doi.org/10.4000/ brussels.755

Faron A., *Wybrane czynniki struktury funkcjonalno-przestrzennej miasta, których kształtowanie może wpływać na zachowania transportowe mieszkańców*, Logistyka, 3/2014.

Gadziński J., *Funkcjonowanie lokalnego system transportowego na tle współczesnych procesów urbanistycznych. Przykład aglomeracji poznańskiej*, Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań 2013.

Hebel K., *Mobilność mieszkańców miast w XXI wieku*, Logistyka, 2014/2.

Jacques C., Manaugh K., El–Geneidy A., *Rescuing the captive [mode] user: an alternative approach to transport market segmentation*, Transportation, 2013/40.

Jacyna M., *Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.

Kleinbaum, D. G., Klein M., *Logistic regression. A self-learning text* (wyd. 2), Springer-Verlag, New York-Berlin-Heidelberg.

Kucharski R., Bauer M., Kulpa T., Szarata A., *Modelowanie wyboru środka transportu – porównanie regresji logistycznej i logitowego modelu wyboru dyskretnego*, X Poznańska Konferencja Naukowo Techniczna z cyklu: Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego, Poznań-Rosnówko 2015.

Lewandowska A., *Koncepcja miasta zrównoważonego i próby jej wdrożenia w europejskiej przestrzenni osadniczej* w: Miasto. Sztuka. Nauka. Gospodarka, Sadowy K. (red.), Biblioteka Res Publiki Nowej, Warszawa 2014.

Mahmud M., Rabbani A., *Travel mode choice preferences of urban commuters in Dhaka: A pilot study, International Growth Centre*, London 2012.

Pośpiech E., Mastalerz-Kodzis A., *Autokorelacja przestrzenna wybranych charakterystyk społeczno-ekonomicznych*, Metody Ilościowe w badaniach ekonomicznych, 2015, XVI/4.
Przybyłowski A., *Publiczny tranport zbiorowy w Trójmieście w kontekście równoważenia rozwoju aglomeracji*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, 41/2, 2015.
Sierpiński G., *Zachowania komunikacyjne osób podróżujących a wybór środka transport w mieście*, Transport Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, 2012, z.84.
Stangel M., *Kształtowanie współczesnych obszarów miejskich w kontekście zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
Szołtysek J., *Kreowanie mobilności mieszkańców miast*, Wolters Kluwer Polska Sp. Z o.o., Warszawa 2011.
Wyszomirski O., *Plany zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego w miastach, a wyzwania transportu miejskiego*, Logistyka, 2014/2.