

## ZACHOWANIA KOMUNIKACYJNE OSÓB PODRÓŻUJĄCYCH NA RÓŻNYCH OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH

---

Joanna Sarbiewska

mgr inż., Niezależny konsultant, tel.: +48 609 001 964, e-mail: j.sarbiewska@gmail.com

---

**Streszczenie.** *Przemieszczanie osób jest jednym z podstawowych zagadnień organizacji transportu. Podejmowanie kroków w celu podnoszenia konkurencyjności alternatywnych do samochodu środków transportu może istotnie wpłynąć na kształtowanie rozkładów potoku ruchu. Poznanie czynników, decydujących o wyborze środka transportu, stanowi ważny element planowania transportu. Artykuł stanowi próbę porównania szeregu uwarunkowań, jakie mają wpływ na podejmowanie decyzji o wyborze środka transportu i jak one klasyfikują się w odniesieniu do różnych obszarów urbanizacji.*

**Słowa kluczowe:** *zachowanie komunikacyjne, środki transportu, determinanty wyboru, podział modalny*

### 1. Wprowadzenie

Nieustanny rozwój motoryzacji i wzrost liczby pojazdów na drogach, zarówno w obszarach miejskich, jak również pozamiejskich, powoduje nadmierne obciążenie liniowej sieci transportowej i znaczne utrudnienia w ruchu. Zjawisko kongestii prowadzi do istotnych strat czasu przemieszczających się osób. Wynika to przede wszystkim z tego, że przemieszczenia zazwyczaj nie są poddawane procesom koordynacji. Poszerzanie i analizowanie wiedzy o użytkownikach transportu i zachowaniach komunikacyjnych jest wstępem do procesu kształtowania tych zachowań. Jednym z celów tego procesu jest zapewnienie dostępu do bezpiecznego, sprawnego, szybkiego i przyjaznego środowiska transportu, uwzględniającego ponadto wymagania różnych grup społecznych.

### 2. Teoria zachowań komunikacyjnych

Zachowanie (ang. *behaviour*) jest skoordynowanym działaniem w odniesieniu do określonego otoczenia, w określonym czasie, które ukierunkowane jest na osiągnięcie określonych celów. Jest rezultatem bodźców zewnętrznych i jest zdeterminowane przez wcześniejsze doświadczenia.

Zachowanie komunikacyjne osób podróżujących (ang. *travel behaviour*) są to działania o różnych motywacjach podejmowane w przestrzeni, w określonym czasie, służące przemieszczaniu się przy pomocy różnego rodzaju środków transportu. Zachowanie komunikacyjne określa również zależności pomiędzy podejmowanymi decyzjami a czynnikami socjodemograficznymi i przestrzennymi. Dokonywane wybory zdeterminowane są aktualnymi możliwościami, ograniczeniami i zwyczajami.

Teorię zachowań komunikacyjnych osób podróżujących zapoczątkował w 1945 roku w Wielkiej Brytanii Liepmann. Przeanalizował on dane z podróży w motywacji „praca”, poszukując zależności pomiędzy czasem, kosztem podróży a wyborem środka transportu [5]. Pierwszymi naukowcami, którzy próbowali zidentyfikować i wytłumaczyć możliwe zależności pomiędzy zagospodarowaniem terenów a zachowaniem komunikacyjnym byli Mitchell i Rapkin (1954), jednakże dopiero w roku 1977 został opublikowany pierwszy kompletny raport o zachowaniach komunikacyjnych mieszkańców w obszarach zurbanizowanych. Marc Fried wraz z Mitchellem i Rapkinem odkryli, że dystrybucja i lokalizacja możliwości działalności mieszkańców mają krytyczny wpływ na codzienną aktywność i potrzeby podróżowania. W późniejszym okresie zaobserwowali, że mieszkańcy muszą się przystosować do zewnętrznych uwarunkowań redukując nierównowagę pomiędzy ich oczekiwaniami i potrzebami a możliwościami w określonych lokalizacjach. Według ich tezy, głównymi determinantami działalności i zachowań komunikacyjnych są: klasa społeczna mieszkańca, pochodzenie etniczne, wiek i miejsce zamieszkania [4]. Wraz z rozwojem podejścia teoretycznego do zachowań komunikacyjnych, jednocześnie zaczęły się pojawiać matematyczne modele wyboru środka transportu oparte na funkcji jakości, która w ekonomii jest miarą satysfakcji z usługi, w związku z tym każdy wybór podróży określonym środkiem transportu ma na celu maksymalizację zadowolenia z jej użyteczności. Koncepty oparte na użyteczności i indywidualnych preferencjach były podstawą do badań wielu naukowców, takich jak: Boarnet, Crane czy Greenwald [6]. Ich podstawowa teoria mówi, że ludzie mają w zwyczaju lokalizować miejsca zamieszkania w zależności od odległości od miejsca pracy i innych potencjalnych celów. Decyzje te z kolei wpływają na wzorce odbywanych podróży.

Odmiennym podejściem preferowanym przez np. Wadella było uzależnienie modelu wyboru środka transportu od faktu posiadania samochodu, miejsca zamieszkania i pracy, a także takich czynników jak: niezależność, kondycja budżetu domowego, koszty życia, styl życia i oczekiwania domowników.

Badaczy i opracowań dotyczących zachowań komunikacyjnych jest wiele na całym świecie i przybywa ich wraz ze wzrostem problemów komunikacyjnych w obszarach miejskich i pozamiejskich. Badania i teorie powstają na płaszczyźnie nauk matematycznych, ekonomicznych, inżynierskich, jak również psychologicznych. Powyżej wymieniono tylko niektóre z najbardziej popularnych teorii, jednakże fakt, że istnieje wiele studiów skupiających się na interakcji pomiędzy zagospodarowaniem terenu, środowiskiem, czynnikami socjodemograficznym i zachowaniem komunikacyjnym może tłumaczyć fakt, dlaczego teorie dotyczące zachowań komunikacyjnych

nie tłumaczą wszystkich sytuacji zaobserwowanych w rzeczywistości, np. nie zawsze w obszarach o gęstszej zabudowie, z różnorodnością celów podróży i małymi odległościami pomiędzy nimi będzie powstawało najwięcej podróży pieszych.

### 3. Charakterystyka badanego obszaru

Badaniem zachowań komunikacyjnych został objęty obszar województwa X, podzielony na podobszary ze względu na rodzaj jednostki osadniczej oraz populację. Jest to obszar o najwyższym stopniu urbanizacji w Polsce i charakteryzujący się największą gęstością zaludnienia. Badany obszar zamieszkuje około 12% ludności Polski, średnia gęstość zaludnienia wynosi 374 os./km<sup>2</sup>. W obszarze tym zlokalizowane są 3 miejscowości o liczbie mieszkańców powyżej 200 tys. i 20 miejscowości o liczbie mieszkańców w przedziale 50-200 tys. Podział ludności ze względu na rodzaj zamieszkiwanej jednostki osadniczej przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Podział ludności zamieszkującej analizowany obszar

Obszar urbanizacyjny	Analizowany obszar			
	Populacja		Populacja	
	Ogółem	%	Ogółem	%
wieś	859 180	19	859180	19
miejsowość do 50 tys. mieszkańców	905 893	20	3 767 177	81
miejsowość 50-200 tys. mieszkańców	2 100 920	45		
miejsowość 200-400 tys. mieszkańców	760 364	16		
Razem	4 626 357	100	4 6263 57	100

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Celem badania było uzyskanie szczegółowych danych o charakterystyce odbywanych podróży mieszkańców analizowanego obszaru oraz podstawowych wskaźników transportowych regionu. Do analiz przyjęto próbę 5222 przebadanych gospodarstw domowych, w których wykonano badanie ankietowe, dotyczące wykonywanych podróży z wszystkimi członkami gospodarstwa w wieku 12 lat i więcej (tabela 2). W badaniu tym zastosowano wielostopniową procedurę doboru respondentów, polegającą na: warstwowym, proporcjonalnym losowaniu gmin, następnie losowaniu punktów startowych, a w końcowym etapie, na losowaniu lokali mieszkalnych. Na podstawie danych demograficznych, opisujących badaną populację, ustalono liczebność próby w ramach poszczególnych rejonów z zachowaniem nadreprezentacji rejonów mniej zaludnionych. Zabieg ten pozwolił uzyskać kompromis pomiędzy dokładnością estymowanych parametrów dla populacji, a wielkością ruchu generowanego i absorbowanego przez poszczególne rejon komunikacyjne, czyli równocześnie znaczeniem poszczególnych rejonów. W losowaniu punktów startowych uzyskano łącznie 1195 adresów. Losowanie lokali mieszkalnych odbyło się przy pomocy metody „ustalonej ścieżki” (z ang. *random route*) z wylosowanego punktu startowego. W efekcie przebadano 12 353 losowo dobranych mieszkańców.

Tabela 2. Liczba przeprowadzonych ankiet w zależności od jednostki osadniczej

Obszar urbanizacyjny	Analizowany obszar			
	Populacja		Liczba przeprowadzonych ankiet	
	Ogółem	%	Ogółem	%
Wieś	859 180	19	4 725	0,55
Miejscowość do 50 tys. mieszkańców	905 893	20	2 468	0,27
Miejscowość 50-200 tys. mieszkańców	2 100 920	45	4 215	0,20
Miejscowość >200 tys. mieszkańców	760 364	16	945	0,12
Razem	4 626 357	100	12 353	0,27

Źródło: opracowanie własne

W badaniu rejestrowano informacje dotyczące:

- gospodarstw domowych,
- mieszkańców tych gospodarstw,
- pojazdów będących w dyspozycji gospodarstwa,
- podróży mieszkańców w dni powszednie,
- ocen i preferencji dotyczących transportu zbiorowego.

Dodatkowo poniższej analizie poddano wyniki badania z jednego miasta, podzielonego na 4 podobszary, znajdującego się poza analizowanym województwem. Dla powyższego miasta zarejestrowano podobne charakterystyki, co dla obszaru województwa X. Badanie ankietowe zostało przeprowadzone metodą losowania gospodarstw domowych. Losowanie lokali odbyło się z bazy danych, w której znajdowały się numery budynków wraz z numerami znajdujących się tam mieszkań oraz liczba osób zameldowanych w budynku. Miasto zostało podzielone na 255 rejonów komunikacyjnych, a dobór adresów w każdym rejonie odbył się na zasadzie proporcjonalności. Z uwagi na to, że w bazie nie było informacji o liczbie osób zameldowanych pod konkretnym numerem mieszkania, każde mieszkanie miało takie samo prawdopodobieństwo wylosowania. W rezultacie zastosowanej procedury uzyskana została lista lokali mieszkalnych, w których zostały przeprowadzone wywiady. Dodatkowo, przy zastosowaniu identycznej procedury, została wylosowana lista rezerwowa lokali mieszkalnych, zawierająca identyczną liczbę adresów jak lista podstawowa. Adresy z tej listy były kolejno wykorzystywane w badaniu w sytuacji odmowy udziału w badaniu przez kolejne gospodarstwa domowe zamieszkałe pod adresami z listy podstawowej. Liczbę przeprowadzonych ankiet w poszczególnych rejonach miasta przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Liczba przeprowadzonych ankiet w analizowanym mieście

Miasto Y	Analizowany obszar			
	Populacja		Liczba przeprowadzonych ankiet	
	Ogółem	%	Ogółem	%
Śródmieście	124 850	33	786	0,63
Północne dzielnice	56 667	15	293	0,52
Zachodnie dzielnice	116 295	30	682	0,59
Południowe dzielnice	84 190	22	380	0,45
Razem	382 002	100	2 141	0,56

Źródło: opracowanie własne

#### 4. Charakterystyka gospodarstw oraz mieszkańców

Ponad połowa gospodarstw domowych w miastach analizowanego województwa to gospodarstwa jednoosobowe (około 19%) lub dwuosobowe (około 34%), przy czym w miastach o liczbie mieszkańców większej niż 200 tys. (zarówno w badanym województwie, jak również w mieście znajdującym się poza jego obszarem) zaobserwowano większy odsetek gospodarstw jednoosobowych. Przeciętna liczebność gospodarstw jest wyższa na wsi, gdzie ponad połowa gospodarstw liczy więcej niż 2 członków. Charakterystykę, dotyczącą dostępu do środków transportu, przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Liczba posiadanych samochodów w gospodarstwach analizowanego województwa

Liczba posiadanych samochodów	Analizowany obszar							
	Obszar urbanizacyjny							
	wieś		miejscowość do 50 tys. mieszkańców		miejscowość 50-200 tys. mieszkańców		miejscowość >200 tys. mieszkańców	
	ogółem	%	ogółem	%	ogółem	%	ogółem	%
brak	483	26	360	34	668	36	195	43
1	871	47	528	49	900	49	204	45
2	416	22	165	15	243	13	53	12
3	67	4	14	1	26	2	3	1
4 i więcej	17	1	6	1	1	0	2	1
Ogółem	1854	100	1073	100	1838	100	457	100

Źródło: opracowanie własne

Niemal 2/3 analizowanych gospodarstw domowych ma do dyspozycji przynajmniej jeden samochód osobowy, przy czym odsetek ten jest wyższy na terenach wiejskich, gdzie samochodem dysponuje ponad 74% gospodarstw. W dużych miastach o populacji ponad 200 tys. mieszkańców zdecydowanie większy jest odsetek gospodarstw domowych nie posiadających samochodu osobowego. W miastach analizowanego województwa jest to około 43%. Natomiast w mieście Y, zlokalizowanym w północnym rejonie Polski, procent gospodarstw domowych nie posiadających samochodu osobowego wynosi 39.

#### 5. Charakterystyka zachowań komunikacyjnych

Wskaźnik ruchliwości wyliczony został jako średnia liczba podróży wykonanych w okresie jednej doby w przeliczeniu na wszystkich mieszkańców. Ruchliwość dla analizowanej populacji zamieszkującej badane województwo jest niższa niż 2.00 i wynosi 1.69 podróży, co jest związane ze znacznym udziałem osób niepodróżujących (blisko co trzeci mieszkaniec w wieku 12 lat i więcej nie podróżuje). W tabeli 5 przedstawiono wskaźniki ruchliwości w podziale na wielkość miejscowości.

Tabela 5. Wskaźniki ruchliwości w podziale na wielkość miejscowości

Obszar urbanizacyjny	Wskaźnik ruchliwości
wieś	1,51
miejscowość do 50 tys. mieszkańców	1,64
miejscowość 50-200 tys. mieszkańców	1,76
miejscowość >200 tys. Mieszkańców	1,75
Ogółem	1,69

Źródło: opracowanie własne

Ogólny wskaźnik ruchliwości uzyskany na podstawie badań przeprowadzonych w mieście Y, położonym w północno-zachodniej Polsce wynosi 1,67. Dla populacji zamieszkującej Śródmieście wynosi on nieco ponad 2,00. W tabeli 6 przedstawiono wskaźniki ruchliwości w podziale na poszczególne obszary analizowanego obszaru.

Tabela 6. Wskaźniki ruchliwości w podziale na obszary analizowanej miejscowości

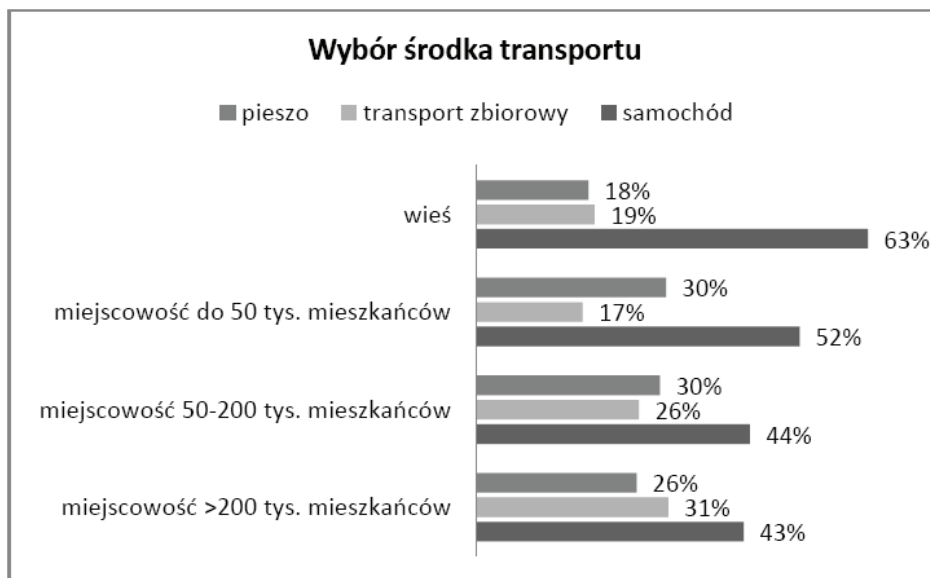
Miasto Y	Wskaźnik ruchliwości
Śródmieście	2,13
Północne dzielnice	1,35
Zachodnie dzielnice	1,61
Południowe dzielnice	1,29
Ogółem	1,67

Źródło: opracowanie własne

Jak można zauważyć z powyższych danych mobilność mieszkańców jest związana między innymi z miejscem zamieszkania. Najwyższą mobilnością charakteryzują się mieszkańcy dużych (1,75) i średnich miast (1,76). Najniższa mobilność występuje wśród mieszkańców wsi (1,51), wynika to m.in. z różnicy w miejscu wykonywania pracy (gospodarstwo rolne) oraz struktury demograficznej mieszkańców. Różnicę można dostrzec również pomiędzy mobilnością ośrodków miejskich zlokalizowanych w centralnej Polsce, a w północno-zachodniej. Miasta zlokalizowane w analizowanym województwie wykazują się silnym stopniem urbanizacji, bardzo dużą gęstością zaludnienia (większą o około 1000 os/m<sup>2</sup>), większym zagęszczeniem celów podróży. Ponadto widoczne różnice zaobserwowano pomiędzy poszczególnymi rejonami miasta Y. Północne oraz południowe dzielnice wykazują najmniejszy wskaźnik ruchliwości. Natomiast Śródmieście cechuje się najwyższą mobilnością mieszkańców. Spowodowane jest to przede wszystkim dużą koncentracją celów podróży, przy stosunkowo małej odległości od miejsca zamieszkania, jak również stosunkowo małej odległości pomiędzy poszczególnymi celami. Średnia długość podróży w badanym Śródmieściu wyniosła około 4 km, przy czym w innych rejonach miasta około 5 km a w południowej części 7 km (dla wszystkich motywacji podróży łącznie). Warto również zwrócić uwagę na fakt, iż wyższy wskaźnik ruchliwości zaobserwowano w dzielnicach zamieszkałych przez większą liczbę ludności.

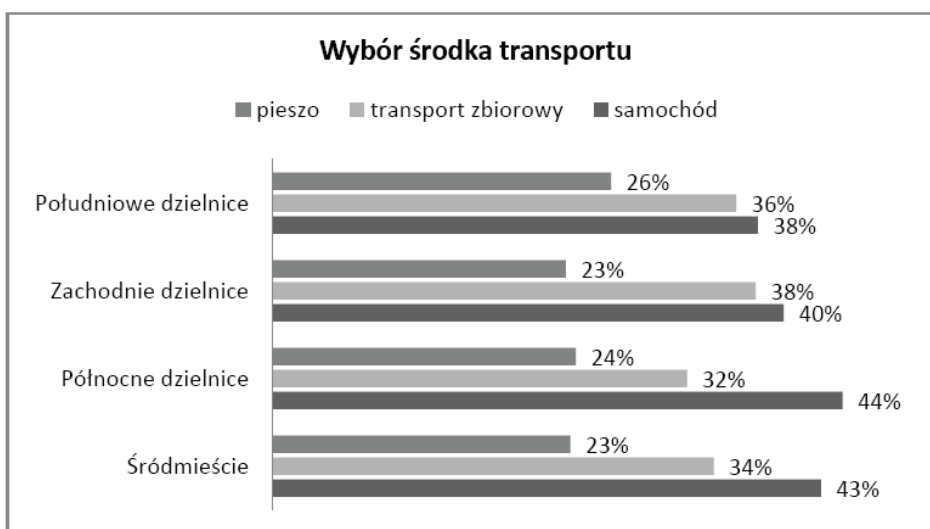
Mieszkańcy wsi i małych miejscowości (do 50 tys. mieszkańców) najrzadziej korzystają z transportu zbiorowego (odpowiednio 19% i 17%). Mieszkańcy wsi

i małych miejscowości jako środek transportu najczęściej wybierają samochód osobowy. Jest to podyktowane przede wszystkim odległością od celów podróży (w przypadku wsi), dostępnością do transportu zbiorowego, jak również wygodą oraz atrakcyjnym czasem podróży. Pieszne podróże dominują przede wszystkim w małych i średnich miejscowościach. Na rys. 1 przedstawiono podział zadań przewozowych w analizowanym województwie.



Rys. 1. Podział zadań przewozowych w analizowanym województwie

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2. Podział zadań przewozowych w analizowanym mieście

Źródło: opracowanie własne



W mieście Y mieszkańcy północnych dzielnic oraz Śródmieścia najrzadziej korzystają z transportu zbiorowego. Największy udział transportu zbiorowego w podróżach zaobserwowano w południowych i zachodnich dzielnicach miasta. Najwięcej pieszych podróży odbywa się w południowych dzielnicach analizowanego miasta (około 26%). W pozostałych częściach miasta stanowią one około 23% wszystkich podróży. Na rys. 2 przedstawiono podział zadań przewozowych w poszczególnych obszarach analizowanego miasta.

Z powyższych danych zauważyć można przede wszystkim dużą różnicę w wyborze środka transportu w zależności od rodzaju obszaru urbanizacyjnego oraz wielkości miasta i jego charakteru. Z przeprowadzonych analiz wynika, iż miasta usytuowane w centralnej Polsce, mimo dobrze rozwiniętej sieci transportu zbiorowego, cechują się jego stosunkowo niskim udziałem w realizacji podróży. Ponadto, nie zawsze duża koncentracja celów podróży i małe odległości pomiędzy nimi prowokują do odbywania podróży transportem zbiorowym, co w szczególności zaobserwowano w przypadku Śródmieścia analizowanego miasta Y, gdzie udział podróży transportem zbiorowym stanowi 34%.

## 6. Podsumowanie

Badania prowadzone przez naukowców odnośnie zachowań komunikacyjnych można podzielić na wiele grup: jedne dotyczą wpływu różnych form urbanizacji na zachowania komunikacyjne, inne natomiast studiuje socjodemograficzne czynniki, takie jak: wiek, liczebność gospodarstwa domowego, przychód, płeć, posiadanie samochodu osobowego. Wiele pozycji poświęconych jest również zachowaniom komunikacyjnym analizowanym w kontekście motywacji podróży.

Na podstawie przeprowadzonych powyżej analiz zauważyć można wyraźny związek pomiędzy rodzajem analizowanego obszaru a zachowaniami komunikacyjnymi. Osoby zamieszkujące duże miasta, a nawet śródmieścia miast, cechuje zazwyczaj większa ruchliwość niż osoby zamieszkujące małe miejscowości czy wsie. Związane jest to przede wszystkim z różną intensywnością występowania celów podróży, ich lokalizacją, jak również odległością pomiędzy nimi. Zastosowanie takiego samego wskaźnika ruchliwości dla całego miasta, niejednokrotnie może doprowadzić do błędnych wyników obliczeń generacji ruchu, zaniżając bądź zawyżając liczbę podróży w analizowanym okresie czasu. Rodzaj obszaru urbanizacyjnego wpływa również na wybór środka transportu, co podyktowane jest często dostępnością do transportu zbiorowego, wyrażoną nie tylko odległością od przystanku transportu zbiorowego, ale również takimi parametrami jak: częstotliwość kursowania, czas przejazdu itd.

W procesie modelowania ruchu miejskiego jak i pozamiejskiego istotne jest, aby badać zachowania komunikacyjne oraz właściwie przeprowadzać analizy na uzyskanych próbach i właściwie stosować uzyskane wartości podstawowych parametrów transportowych. Na podstawie modeli podróży sporządzane są prognozy ruchu oraz planowane są zmiany w infrastrukturze transportowej, dlatego



ważna jest jakość danych wsadowych, jak również sam sposób budowy modelu. Ponadto badanie zachowań komunikacyjnych w uzależnieniu od różnych czynników można z powodzeniem wykorzystać do procesu planowania obszarów miejskich i pozamiejskich, co jednocześnie może wpłynąć na zmianę zachowań komunikacyjnych [2]. Kierunkiem działania powinno być ograniczanie transportu indywidualnego w miastach na korzyść transportu zbiorowego.

### Bibliografia

- [1] Boarnet M., Crane R., The influence of land use on travel behavior: Specification and estimation strategies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2001.
- [2] Boarnet, M., Sarmiento S., Can land-use policy really affect travel behavior? A study of the link between non-work travel and land-use characteristics, *Urban studies*, 1998.
- [3] Budziszewski T., Mendel T., Wyniki kompleksowych badań ruchu Gdańsk 2009 oraz przykład ich wykorzystania do szacowania funkcji oporu przestrzeni. *Kompleksowe Badania Ruchu: Teoria i Praktyka, Materiały konferencyjne*, Kraków 2010.
- [4] Fried M., Travel behavior – a synthesized theory. *National Cooperative Highway Research Program, Laboratory of Psychosocial Studies Boston College*, 1977.
- [5] Scruideri M., Bayesian approaches to learning from data how to untangle the travel behavior and land use relationship. *University of Maryland*, 2005.
- [6] Zhang L., Hong J., Nasri A., Shen Q., How built environment affects travel behavior: A comparative analysis of the connections between land use and vehicle miles traveled in US cities. *The Journal of Transport and Land Use*, 2012.