

**Transport Miejski i Regionalny (skrót TMiR)**

Czasopismo wydawane od 2004 roku jako kontynuacja tytułu „Transport Miejski”, wydawanego od 1982 r.

**Redaktor naczelny**

Prof. PK dr hab. inż. Wiesław Starowicz (Politechnika Krakowska)  
starowicz@sitk.org.pl

**Sekretarz redakcji**

Mgr Janina Mrowińska (Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie)  
mrowinska@sitk.org.pl

**Rada naukowo-programowa**

Prof. dr hab. Wojciech Bąkowski (Uniwersytet Szczeciński), mgr inż. Alina Giedryś (niezależny konsultant), prof. dr hab. inż. Andrzej Rudnicki (Politechnika Krakowska), prof. dr inż. Wojciech Suchożewski (Politechnika Warszawska), prof. dr hab. inż. Antoni Szydło (Politechnika Wrocławska), prof. dr hab., inż. Marian Tracz (Politechnika Krakowska), prof. dr hab. Olgierd Wyszomirski (Uniwersytet Gdański), mgr inż. Barbara Żmizdzińska (niezależny konsultant)

**Redaktorzy tematyczni**

Prof. PR dr hab. Tadeusz Dyr (Politechnika Radomska – zarządzanie transportem), prof. PK dr hab. inż. Stanisław Gaca (Politechnika Krakowska – inżynieria ruchu), dr inż. Ryszard Janecki (Politechnika Śląska – transport regionalny), mgr inż. Mariusz Szałkowski (Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne SA w Krakowie – transport miejski), prof. UE dr hab. Robert Tomanek (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach – ekonomia transportu)

**Redaktor statystyczny**

Dr inż. Jolanta Żurowska (Politechnika Krakowska)

**Redaktor językowy i streszczenia w języku angielskim**

Mgr Agata Mierzyńska (Urząd Miasta Krakowa)

**Projekt graficzny okładki**

Mgr inż. arch. Lucyna Starowicz

**Adres redakcji**

ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków  
tel./fax 12 658 93 74  
e-mail: tmir@sitk.neostrada.pl  
Strona w Internecie: <http://czasopisma.sitk.org.pl>

**Wydawca**

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej  
ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa  
[www.sitk-rp.org.pl](http://www.sitk-rp.org.pl)

**Nakład**

800 egzemplarzy

**Skład**

Tomasz Wojtanowicz

**Druk**

Wydawnictwo PiT Kraków  
ul. Ułanów 54/51, 31-455 Kraków, tel.: 12 290-32-10

**Deklaracja o wersji pierwotnej czasopisma**

Główną wersją czasopisma jest wersja papierowa  
Artykuły w wersji elektronicznej są dostępne na stronie czasopisma z rocznym opóźnieniem

**Bazy indeksujące artykuły TMiR**

Baza BAZTECH – <http://baztech.icm.edu.pl/>  
Baza Index Copernicus – <http://indexcopernicus.com/>

**Wyszukiwarka autorów i artykułów TMiR**

<http://www.transport.miejski.info>

**Prawa autorskie**

Copyright © Transport Miejski i Regionalny, 2012

**Informacje dodatkowe**

Za wydrukowanie artykułu autorzy nie otrzymują honorarium.  
Za treść i formę ogłoszeń oraz reklam redakcja nie odpowiada.

# Spis treści

Streszczenia angielskie – Abstracts in English . . . . .	2
<b>Michał Wolański</b> . . . . .	4
<i>Alternatywne metody hierarchizacji postulatów przewozowych oraz wyniki ich zastosowania w polskich miastach</i> <i>Alternative methods of public transport quality attributes' prioritisation and results of their application in Polish cities</i>	
<b>Stanisław Gaca</b> . . . . .	10
<i>Badania dobowych zmian prędkości na odcinkach dróg i ulic</i> <i>Researches on day and night speed' changes at the passages of streets and roads</i>	
<b>Tomasz Rokita, Marian Wójcik, Grzegorz Olszyna, Piotr Próchniak</b> . . . . .	16
<i>Studium osobowego transportu linowego w Gdańsku</i> <i>Study of passenger transportation by rope in Gdańsk</i>	
<b>Wiesław Starowicz</b> . . . . .	20
<i>Próba oceny zgodności działań gminy z polityką transportową na przykładzie Krakowa</i> <i>Attempt of appraisal of consistency between municipal performances and city transport policy on the example of Krakow</i>	
<b>Piotr Kuropatwiński, Rafał Glazik</b> . . . . .	27
<i>Trzeci Kongres Mobilności Aktywnej – flagowy projekt Polskiej Unii Mobilności Aktywnej</i> <i>The third Congress of Active Mobility – flagship project of the Polish Union of Active Mobility</i>	
<b>Krzysztof Grzelec</b> . . . . .	30
<i>Restrukturyzacja miejskiego transportu zbiorowego w Polsce. Od monopolu do... monopolu?</i> <i>The restructuring of public transport in Poland. From monopoly to... monopoly?</i>	
<b>Andrzej Chyba, Katarzyna Chyba</b> . . . . .	37
<i>Punktualność kursowania pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w latach 1997–2011</i> <i>Punctuality of urban public transport in Cracow since 1997 to 2011</i>	
<i>Spis artykułów opublikowanych w miesięczniku „Transport Miejski i Regionalny” w 2012 roku</i> . . . . .	43
<i>Alfabetyczny wykaz autorów w 2012 roku</i> . . . . .	3 s. okt.
<i>Alfabetyczny wykaz recenzentów w 2012 roku</i> . . . . .	3 s. okt.

**Punktacja artykułów**

Każda publikacja w czasopiśmie „Transport Miejski i Regionalny” zgodnie z aktualnym wykazem czasopism punktowanych opublikowanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w dniu 17 września 2012 roku (część B) posiada **5 punktów**.

**Prenumerata TMiR w 2012 roku**

Cena egzemplarza – 18 zł +Vat (zagraniczna – 8 euro +Vat)  
Koszt prenumeraty półrocznej – 108 zł +Vat (zagraniczna – 48 euro +Vat)  
Koszt prenumeraty rocznej – 216 zł +Vat (zagraniczna – 96 euro +Vat)  
Studenci – 50% niżki  
Zamówienia: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie  
Adres: 30-804 Kraków, ul. Siostrzana 11  
tel./fax 12 658 93 74, e-mail: [tmir@sitk.neostrada.pl](mailto:tmir@sitk.neostrada.pl)  
Płatność: konto: 43 1240 4722 1111 0000 4859 0666

## Streszczenia angielskie – Abstracts in English

**Michał Wolański**

*Alternative methods of public transport quality attributes' prioritisation and results of their application in Polish cities*

**Abstract:** The paper presents results of two research projects, aiming to prioritise quality attributes of urban public transport. The first project aims to compare the classic approach (i.e. direct assessment of the importance by passengers) with ordered logit model. The second one uses ordered and multinomial (based on stated choice experiments) logit models. Additionally, the traditional set of quality attributes has been redeveloped.

From the methodological point of view, ordered logit modelling is a method that enables easy diagnosis of strengths and weaknesses of a transport system, often basing on an already collected dataset. Multinomial logit modelling requires more complicated data collection, but provides more complex data on customers' choices and enables valuation of quality attributes. This method offers also effective assessment of a given operator or vehicle's type.

The conducted research shows, that the change of research method increases the importance of low price and short journey time, as well as such comfort attributes, as cleanliness, thermal comfort, quality of drivers' work and vehicles' equipment, which haven't been considered as independent quality attributes yet.

**Key words:** public transport, quality, quality attribute, logit models

**Stanisław Gaca**

*Researches on day and night speed' changes at the passages of streets and roads*

**Abstract:** General conditions of speed choice in the free traffic by drivers during adverse road's illumination conditions by night have been presented in the article.

The hypothesis has been formulated: degradation of the conditions of road sight perception by night does not have to automatically cause a speed reduction if simultaneously other conditions – determining subjective estimation of threat to traffic safety – are improved.

To support this hypothesis selected results of other authors' research works as well as results of author's studies and speed analysis have been presented. Selected outcomes of comprehensive researches of different geometrical and functional characteristics, made in 3 groups: on the passages of roads outside the city, on the road crossings in spots and on the roads' sections have been presented.

Variations' profiles of average speed calculated in successive hours during the day and night have been analyzed. It was proved that profiles differ from each other depending on road's location and a season.

When analyzing road's crossings in spots and street's sections tendency to rise a speed in the free traffic in the periods of decreasing activity in the road/street's surroundings was stated. This speed's rise has occurred although road/street's illumination conditions were getting worse.

**Key words:** road traffic, speed of vehicles, road traffic safety

**Tomasz Rokita, Marian Wójcik, Grzegorz Olszyna, Piotr Próchniak**

*Study of passenger transportation by rope in Gdańsk*

**Abstract:** This paper presents the results of a concept project for an overhead ropeway on the Gradowa Mount (Góra Gradowa) in Gdańsk. On the top of the mount there is the Grodzisko Fort, which has a chance to become one of the most important points on the

tourist map of Gdańsk. At the Fort itself as well as in its vicinity, large-scale projects aimed at development of the city are being implemented. For example, the Hewelianum project is being implemented there, which, in addition to promoting the knowledge about the military and defensive architecture of Gdańsk, is one of the responsibilities of the "Gdańsk Fortress" Culture Park of City Fortifications (PKFM). Within a very short distance from the Fort, the so-called Young City is to be created, on the border of which the modern European Solidarity Centre is being erected. It should be noted that the area of the Fort generates continuously growing interest from tourists as well as the inhabitants of Gdańsk. One of the major problems is quite poor transportation link between the centre of Gdańsk and the mount where the Grodzisko Fort is situated.

As a solution for this problem the authors propose construction of a ropeway. The ropeway, except for transporting passengers from the area of the Old Town, would be also a tourist attraction and provide a great panoramic view of Gdańsk.

The article presents the local conditions regarding the construction of such a ropeway, the proposed technology, and selected results of calculations, as well as the problems associated with the different variants of the ropeway route. The attention was also paid to the important issue of ropeway evacuation system.

**Keywords:** monicable aerial ropeways, gondola ropeways, ropeways in cities

**Wiesław Starowicz**

*Attempt of appraisal of consistency between municipal performances and city transport policy on the example of Krakow*

**Abstract:** In the article proposal of appraisal of the municipal transport policy implementation based on the expert evaluation conducted according to the 9 general criterions and 69 partial criterions has been presented. Among general criterions there are: spatial planning, public transport, extension of the street's network and traffic organization, parking, bicycle paths and pedestrian passages and facilities for disabled, transport system management, environmental protection and quality of inhabitant's live protection, monitoring of traveling, impact on transport behavior, communication with citizens and social education, financial and fiscal policy.

Expert evaluation consists in appraisal of implementation of each detailed criterion on four levels: 0 – transport policy is not implemented; 1 – low level; 2 – average level; 3 – high level of transport policy execution.

Then calculating the ratio of real value of the sum of marks of all partial criterions to the sum of full marks one can receive cumulated percentage value of the indicator of the appraisal of transport policy execution.

Verbal interpretation of cumulated percentage indicator of the appraisal of transport policy execution has been proposed: 0–30% – transport policy is not implemented; 31 – 50% – threat to the execution of transport policy; 51– 70% – transport policy is executed at the sufficient level, > 71% – transport policy is implemented properly.

In the second part of the article expert appraisal of the execution of the City of Krakow transport policy until 2012 has been calculated. Using verbal transformation, Krakow's transport policy calculated as 60%, can be regarded as "transport policy executed at the sufficient level".

**Key words:** transport policy, sustainable development, city transport system

**Piotr Kuropatwiński, Rafał Glazik**

*The Third Congress of Active Mobility – flagship Project of the Polish Union of Active Mobility*

**Abstract:** The paper contains an overview of the main idea and content of the leading presentations given at the Third Congress of Active Mobility – a flagship project of the Polish Union of Active Mobility (PUMA) association held in Gdańsk on 6th – 7th September 2012. The congress, which has been the third event of this kind, promoted the stipulations of the Gdańsk Charter of Active Mobility assuming the integration of spatial and transport policies to create compact cities where walking and cycling could be preferred in the process of shaping public space and their connections with public transport. It is closely connected with preparing Polish local governments to effective use of the EU funding, exploiting best practices resulting from system approach to cycling tested in Germany. The paper exposes the need to explain the benefits from extension of residential zones and traffic calmed areas. There is also an invitation to the Velo-City 2013 conference in Vienna in June 2013 and the fourth edition of the Polish Active Mobility Congress in September 2013.

**Key words:** congress, active mobility, walking, cycling, public transport, public spaces

**Krzysztof Grzelec**

*The restructuring of public transport in Poland. From monopoly to... monopoly?*

**Abstract:** Restructuring of public transport in Poland allows to summarize its results. Local authorities, seeking to improve the efficiency and quality of public transport have taken different actions in the choice of form and shape range of the public transport market.

By setting up budgetary establishments in the early 90. of XX century, transformation of the public transport companies was an example of forcing organizational solutions by irrational law from long-term business functioning point of view. Similar effects took place in the following years.

While the choice of organizational forms of public transport companies was often determined by the law, the attitude of local authorities toward deregulations often was under the influence of external factors, for example the impact of public transport unions as well as political conditions, excluding the rights following the theory of economics. As a result, many cities in Poland has not achieved the outcoming effects of the restructuring process, which would have been possible if it was not for lack of determination and consistency in the transformation of public transport market.

The article presents the restructuring processes from elimination of monopoly to regulated competition. Conditions in which terms of the current legislation could lead to the re-monopolization have been evaluated.

**Key words:** public transport, restructuring, monopoly, regulated competition

**Andrzej Chyba, Katarzyna Chyba**

*Punctuality of urban public transport in Cracow since 1997 to 2011*

**Abstract:** The article presents an analysis of punctuality of vehicles operating in the urban public transport in Cracow. Analysis includes service of trams as well as buses.

The basis for the analysis is the data collected during observations at the bus' and tram's stops since 1997 till today. Only missing data refers to the year of 2006. Since 1997 to 2005 observations had been organized within the SKUT system (System of Statistic Supervision on Transport Service) and then observations were run by managing company of public transport, nowadays it is the ZIKiT (Company for Municipal Infrastructure and Transport).

In the first part of the article the matter of transport researches implemented in the SKUT system as well as by the ZIKiT has been described. This issue has been presented comprehensively since, as it will be presented in the further analysis of punctuality, change of the observation's method resulted in significant change of indicator's value. Then, two-part analysis of punctuality is presented where variability of indicators and shaping of average deviations of punctuality "d" have been described. The values of punctuality's indicators were set for absolute punctuality ( $d = 0$ ) and taking into consideration tolerance's interval assumed as  $\langle -2, 1 \rangle$ . Average punctuality' deviations have been calculated for all observed public transport vehicles and later on only for delayed courses. Calculations of indicators and average deviations were made for the period of a year. Besides calculations for all vehicles together, indicators for buses and trams separately as well as for week and weekend's days have also been made. To complete above analysis data concerning changes of number of trams' and buses' courses included in the observations has been presented.

Publication indicates that selection of data collection used to calculate punctuality' indicators and specially an observation's method influence the results. Especially important seems to be organizing an observation without informing the carrier.

**Key words:** passenger transport, public transport, punctuality, quality of transport

*Dla wszystkich Czytelników i Sympatyków „Transportu Miejskiego i Regionalnego”*

*życzenia dobrego i obfitującego w ciekawe zdarzenia 2013 roku*

*życzy*

*Redaktor Naczelny wraz z Zespołem Redakcyjnym*



# ALTERNATYWNE METODY HIERARCHIZACJI POSTULATÓW PRZEWOZOWYCH ORAZ WYNIKI ICH ZASTOSOWANIA W POLSKICH MIASTACH

MICHAŁ WOLAŃSKI

dr, Katedra Transportu Szkoły  
Główniej Handlowej w Warszawie,  
al. Niepodległości 162,  
02-554 Warszawa,  
tel. 605 99 63 09,  
michal.wolanski@sgh.waw.pl

**Streszczenie.** Artykuł przedstawia wyniki dwóch projektów badawczych, dotyczących hierarchizacji postulatów przewozowych. W pierwszym z nich dokonano porównania klasycznego podejścia, polegającego na pytaniu pasażerów wprost o znaczenie poszczególnych postulatów z uporządkowaną regresją logistyczną, szukającą zależności pomiędzy satysfakcją ogólną a satysfakcją z jakości częściowych. W drugim zestawiono uporządkowaną regresję logistyczną z wielomianową regresją logistyczną, opartą na modelu deklarowanego wyboru. Dodatkowo dokonano kilku prób modyfikacji tradycyjnego zestawu postulatów przewozowych.

Z punktu widzenia metodologicznego uporządkowana regresja logistyczna jest metodą umożliwiającą łatwe i szybkie diagnozowanie słabych oraz mocnych stron systemów transportowych, często nawet w oparciu o dane zastane. Natomiast wielomianowa regresja logistyczna wymaga znacznie bardziej skomplikowanych wywiadów, jednakże dostarcza bardzo użytecznych danych o decyzjach konsumenckich oraz umożliwia wycenę poszczególnych atrybutów jakościowych, takich jak np. pojedyncza przesiadka czy określony poziom wyposażenia pojazdu. Metoda ta pozwala również na skuteczną ocenę jakości konkretnego przewoźnika czy typu taboru.

Wyniki badań wskazują, że zmiana metody doprowadza do zwiększenia znaczenia niskiej ceny i krótkiego czasu przejazdu, które w większości dotychczasowych badań miały drugorzędne znaczenie. Przeprowadzone pilotaże wskazały także na dużą rolę takich aspektów związanych z komfortem podróży, jak: czystość, komfort termiczny, jakość pracy kierowców oraz wyposażenie pojazdów. Czynniki te nie były dotychczas traktowane jako samodzielne postulaty przewozowe, tymczasem warto je uwzględnić również przy klasycznej metodzie hierarchizacji potrzeb przewozowych.

**Słowa kluczowe:** transport zbiorowy, jakość, postulaty przewozowe, regresja logistyczna

## Wprowadzenie

Po boomie badań marketingowych w transporcie miejskim w latach 90. w ostatnim czasie organizatorzy i przewoźnicy – przyzwyczajeni do dużej dostępności środków finansowych – stracili nieco kreatywności w rozpoznawaniu potrzeb pasażerów.

Obecnie jednak coraz gorsza sytuacja finansowa samorządów powinna skłaniać ku ponownemu naciskowi na racjonalizację działań inwestycyjnych i eksploatacyjnych, a to z kolei – do poszukiwania nowych metod badań potrzeb pasażerów, w tym również metod umożliwiających wycenę poszczególnych atrybutów jakościowych, tak aby nie przeinwestowywać w rzeczy zbędne, nie oferujące realnej wartości dla pasażerów.

Niniejszy artykuł ma na celu pokazanie różnych metod hierarchizacji potrzeb przewozowych pasażerów, alternatywnych do metody aktualnie dominującej, czyli pytania respondentów wprost o ważność poszczególnych atrybutów jakościowych. Prezentowane metody były stosowane przez autora w dwóch projektach badawczych, realizowanych w 2012 roku – wyniki badań będą zaprezentowane w artykule jako ilustracja opisywanych metod.

Jednocześnie autor – zainspirowany badaniami zagranicznymi – przeprowadził kilka eksperymentów dotyczących samego zestawu postulatów przewozowych, czyli jakości częściowych usługi transportowej. Weryfikowano m.in. istotność takich atrybutów, jak jakość pracy kierowcy czy czystość, dotychczas rzadko stosowanych w Polskich badaniach.

## Przegląd wybranych wyników dotychczasowych badań

Jak już wspomniano, dotychczasowe badania dotyczące hierarchizacji postulatów przewozowych pasażerów w Polsce bazowały głównie na ocenie ważności poszczególnych atrybutów jakościowych, deklarowanych bezpośrednio przez pasażerów. Badania takie przeprowadzały przez dwie dekady, w szeregu miast, dwa zespoły uczonych – zespół Politechniki Krakowskiej (pod przewodnictwem profesora W. Starowicza) oraz Uniwersytetu Gdańskiego i Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni (pod przewodnictwem profesora O. Wyszomirskiego).

Profesor Starowicz konkludując swoje badania, przeprowadzone w czterech miastach (próby wynosiły od 364 do 899 pasażerów w każdym mieście), wskazał, że spośród dziesięciu rozważanych atrybutów jakościowych najważniejszymi były punktualność, niezawodność, częstotliwość, bezpieczeństwo i bezpośredniość [1]. W poszczególnych miastach były niewielkie różnice w priorytetyzacji tych potrzeb, co najprawdopodobniej wynikało ze zróżnicowania specyfiki lokalnej. Szczegółowe wyniki badań W. Starowicza zawiera tabela 1.

Zespół profesora Wyszomirskiego z reguły uzyskuje wyniki podobne do zespołu profesora Starowicza (por. również tabela 1), aczkolwiek istnieją pewne różnice. Przede wszystkim zespół gdyński zazwyczaj uzyskuje wyższy priorytet w przypadku postulatu bezpośredniości – co ciekawe, szczególnie wysoka rola tego atrybutu jakościowego jest w Gdyni, gdzie sieć połączeń oparta jest na wielu bezpośrednich liniach (często wysoka ranga postulatu może wynikać z zaniedbania danego atrybutu jakościowego).

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012.



Wyniki badań zespołów prof. W. Starowicza i prof. O. Wyszomirskiego																			
	Badania prof. W. Starowicza															Badania prof. O. Wyszomirskiego			
	Kraków 2006	Lublin 2004	Kielce 2005	Rzeszów 2002	Nowy Sącz 2003	Lublin 2003	Gniezno 2003	Kędzierzyn 2004	Krosno 2002	Dębica 2002	Oświęcim 2003	Chrzanów 2002	Łódź 2006	Brzesko 2006	Wyniki zszytezywane	Gdynia 2006	Gdynia 2010	Pruszcz Gdański 2007	Pruszcz Gdański 2010
Punktualność	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3	1	3	5	1	2	2	1	2
Niezawodność	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	1	3	1	3	2	8	6	7	7
Częstotliwość	4	4	5	4	6	2	8	4	4	3	4	5	2	1	3	3	4	3	3
Bezpieczeństwo	3	3	10	2	4	10	3	2	2	5	10	4	6	2	4	-	-	-	-
Bezpośredniość	6	5	3	6	3	6	9	5	5	8	2	8	8	9	5	1	1	2	4
Prędkość	5	8	6	7	5	5	10	6	6	1	5	6	7	7	6	7	7	6	6
Cena	8	6	9	5	9	7	4	7	10	9	7	2	5	4	7	5	5	5	1
Komfort	7	9	4	8	10	9	5	8	7	7	9	7	10	8	8	6	8	9	8
Dostępność	9	7	8	10	8	4	7	9	8	10	6	9	4	10	9	4	3	4	5
Informacja	10	10	7	9	7	8	6	10	9	6	8	10	9	6	10	10	10	10	10
Stale częstotliwości	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	9	8	9

Źródła: Starowicz W., *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*, Politechnika Krakowska, Kraków 2007; Wyszomirski O., Hebel K., *Różnice w preferencjach i zachowaniach komunikacyjnych miast i gmin tworzących obszar aglomeracyjny*, „Biuletyn komunikacji miejskiej”, nr 12 (122)/2011, s. 21-23; Smirnow R., Wyszomirski O., *Preferencje i zachowania komunikacyjne mieszkańców Gdyni w 2006 r.*, „Biuletyn komunikacji miejskiej”, 10 (97)/2007, s. 66-69.

Przyczyn niewielkich rozbieżności pomiędzy badaniami Starowicza i Wyszomirskiego należy zatem raczej poszukiwać w różnicach metodologicznych i wyborze próby – badania tego pierwszego są z reguły przeprowadzane w pojazdach, a drugiego – w domach. Doprowadza to do różnej struktury próby, jeśli chodzi o częstotliwość korzystania z transportu miejskiego. Można podejrzewać, że osoby podróżujące rzadko – liczniej reprezentowane w badaniach ośrodka trójmiejskiego – mogą przykładać większą wagę do bezpośredniości.

Należy zauważyć, że badania zagraniczne, realizowane przy użyciu innych metod, dają inne rezultaty. Przykładowo badania przeprowadzone przez profesora D. Henshera i P. Prioni [4] w Sydney (Australia), korzystające z indeksu jakości, opartego na modelu wyboru i wielomianowej regresji logistycznej (będzie on opisany szczegółowo w dalszej części pracy), wskazały, że najważniejszymi parametrami kształtującymi satysfakcję pasażerów były ceny i czas jazdy. Oprócz tego dużą rolę grał czas dojścia do przystanków, przyjazność kierowców, płynność jazdy, bezpieczeństwo i czystość. Spośród czterech ostatnich atrybutów, tylko bezpieczeństwo było uwzględniane w cytowanych badaniach polskich.

W Polsce badania podobnymi metodami były prowadzone przez profesora A. Rudnickiego, jeszcze w latach 90. ubiegłego wieku. [5]

### Badanie w ramach Grupy Wymiany Doświadczeń Związku Miast Polskich

Pierwsze z opisywanych w niniejszej pracy badań zostało przeprowadzone na wiosnę 2012 na próbie 1607 pasażerów, zebranej w sześciu miastach, uczestniczących w projekcie Grupa Wymiany Doświadczeń – Transport Miejski, realizowanym przez Związek Miast Polskich (ZMP).

W badaniu uwzględniano zestaw piętnastu atrybutów jakościowych, którymi były (w kolejności występowania w scenariuszu wywiadu): ceny biletów, czas podróży, liczba przesia-

dek niezbędnych do odbycia podróży<sup>2</sup>, komfort podróży w pojeździe, różnicowanie biletów, punktualność, jakość przystanków, poziom bezpieczeństwa w podróży, bliskość przystanku, częstotliwość kursowania autobusów, łatwość przesiadek, łatwość zakupu biletu, jakość informacji, niezawodność i jakość pracy kierowców. Wszystkie atrybuty były oceniane przez pasażerów w pięciostopniowej skali, a następnie respondenci deklarowali ich ważność w skali trzystopniowej.

Jak już wspomniano, interpretacja wyników bazowała na dwóch metodach – klasycznej ocenie ważności poszczególnych atrybutów jakościowych oraz uporządkowanej regresji logistycznej.

Uporządkowana regresja logistyczna została opracowana przez R. McKelvey'a i W. Zavionę [6,7]. W naszym przypadku ma ona na celu opisanie ogólnej satysfakcji użytkowników jako funkcji satysfakcji (oceny) z jakości częściowych, tj.:

$$y_i^* = \beta'x + \varepsilon_i$$

gdzie  $i$  jest indeksem obserwacji (respondenta),  $\beta$  wektorem współczynników modelu, a  $x$  wektorem ocen różnych atrybutów jakościowych (ze względu na wymogi programu Limdep/NLogit zastosowano skalę, w której 0 oznacza ocenę bardzo złą, a 4 – bardzo dobrą).

Cechą różniącą zastosowany model od popularnych modeli regresji jest fakt, że  $y_i^*$  nie oznacza generalnego poziomu satysfakcji, lecz funkcję użyteczności, która jest nieliniowo przekształcana w generalny indeks satysfakcji  $y_i$  (ponownie przyjmujący wartości od 0 do 4) za pomocą wartości progowych  $\mu$ :

<sup>2</sup> Początkowo autor planował użyć – jak we wcześniejszych badaniach – terminu bezpośredniość. Członkowie Grupy wskazali jednak na niezrozumiałość tego terminu oraz możliwość nieporozumień (np. jeśli pasażer dokonuje dwóch przesiadek, nie oceni bezpośredniości dobrze, nawet jeśli są one dla niego nieuciążliwe). Autor w pełni przychylił się do tej argumentacji.

$$y_i = 0 \text{ jeżeli } \mu_{-1} < y_i^* \leq \mu_0$$

$$y_i = 1 \text{ jeżeli } \mu_0 < y_i^* \leq \mu_1$$

...

$$y_i = 4 \text{ jeżeli } \mu_{j-1} < y_i^* \leq \mu_j$$

Wartości  $\beta$  są dopasowywane metodą największej wiarygodności (*maximum likelihood*) [8, s. 108–109]. Regresja logistyczna oznacza, że zmienna  $\varepsilon$  ma rozkład normalny [8, s. 13–16].

Wyniki badania w zakresie klasycznej oceny ważności poszczególnych atrybutów jakościowych były praktycznie zgodne z wcześniejszymi badaniami polskich autorów – jako najważniejsze pasażerowie deklarowali punktualność, częstotliwość, bezpieczeństwo i niezawodność, są to zatem te same cztery atrybuty, co w przypadku badań profesora W. Starowicza, aczkolwiek w lekko innej kolejności. Zgodność ta wynika m.in. ze zgodności metody – badania ZMP były przeprowadzane z osobami podróżującymi w pojazdach.

Najbardziej znaczną różnicą była niska ranga postulatu „liczba przesiadek niezbędnych do odbycia podróży”, który zastąpił postulat bezpośredniości.

Natomiast analiza danych metodą uporządkowanej regresji logistycznej doprowadziło do znacznej zmiany hierarchii (por. tabela 2<sup>3</sup>). Dominujące postulaty przewozowe, determinujące ogólną satysfakcję pasażerów, to: komfort, czas, ceny i częstotliwość.

O ile w przypadku czasu, ceny i częstotliwości udało się uzyskać dużą zbieżność z wynikami zacytowanych badań D. Henshera, a także innych autorów zagranicznych, o tyle duże wątpliwości może budzić atrybut komfortu zastosowany poprzez analogię do wcześniejszych badań krajowych. Uzyskał on bardzo duże znaczenie w modelu, jednak może budzić trudności interpretacyjne. Czy bowiem komfort oznacza dla respondentów podróży w pojeździe dobrze wyposażonym, czy może po prostu czystym i dogrzany? Dobrą dostępność miejsc siedzących czy może płynną jazdę? Można wręcz postawić dość skrajną tezę, że tak ogólne sformułowanie jak „komfort” jest niejako synonimem satysfakcji, a zatem zaobserwowana relacja ma charakter oczywisty. Tematyka ta będzie kontynuowana w dalszej części artykułu, gdyż w kolejnym badaniu zdecydowano się na zastąpienie komfortu zestawem bardziej szczegółowych atrybutów jakościowych.

Należy również podkreślić, że wśród istotnych statystycznie atrybutów, determinujących ogólną satysfakcję pasażerów znalazła się, wprowadzona eksperymentalnie, jakość pracy kierowców. Zajęła ona ósme miejsce w modelu regresji logistycznej i siódme przy ocenie bezpośredniości.

Do ciekawych wniosków doprowadza również analiza modeli skonstruowanych dla pojedynczych miast. Ze względu na objętość artykułu, omówiona ona zostanie na przykładzie jednego atrybutu i dwóch miast, których nazw nie możemy podać, ze względu na zastrzeżenia władz miejskich.

<sup>3</sup> Tabela ta zawiera wszystkie postulaty przewozowe, które były istotne statystycznie przy poziomie ufności 95%, również we wszystkich kolejnych modelach – jeśli nie wskazano inaczej – stosowano poziom ufności 95%.

Tabela 2

Model regresji logistycznej w badaniu ZMP – porównanie z modelem deklarowanej ważności				
Wszystkie miasta (n = 1607, generalna satysfakcja = 2,74)				
	Uporządkowana regresja logistyczna		Deklarowana ważność	Poziom satysfakcji
	Parametr	Kolejność w hierarchii	Kolejność w hierarchii	
Stała	-1,395	–	–	–
Komfort podróży w pojeździe	0,680	1	11	2,69
Czas podróży	0,539	2	5	2,68
Ceny biletów	0,471	3	6	2,15
Częstotliwość	0,365	4	2	2,54
Niezawodność	0,359	5	4	2,78
Bezpieczeństwo	0,271	6	3	2,85
Punktualność	0,233	7	1	2,57
Jakość pracy kierowców	0,193	8	7	2,97

\*Poziom satysfakcji: 0 bardzo zły, 4 – bardzo dobry, oceny rzędu 2,75 oznaczają zatem dobry minus.

Tabela 3

Model uporządkowanej regresji logistycznej dla miasta A – porównanie z modelem deklarowanej ważności				
Miasto A (n = 580, ogólny poziom satysfakcji = 2,83)				
	Uporządkowana regresja logistyczna		Deklarowana ważność	Poziom satysfakcji
	Parametr	Kolejność w hierarchii	Kolejność w hierarchii	
Stała	–1,863	–	–	–
Komfort podróży w pojeździe	0,925	1	10	2,75
Czas podróży	0,911	2	7	2,86
Ceny biletów	0,320*	6	5	2,38
Częstotliwość	–	–	3	2,61
Niezawodność	0,389	4	2	2,95
Bezpieczeństwo	–	–	4	2,95
Punktualność	–	–	1	2,78
Jakość pracy kierowców	0,468	3	6	3,14
Bliskość przystanku	0,344	5	9	3,05

\* Istotne przy poziomie ufności 85%.

Tabela 4

Model uporządkowanej regresji logistycznej dla miasta B – porównanie z modelem deklarowanej ważności				
Miasto B (n = 389, ogólny poziom satysfakcji = 2,73)				
	Uporządkowana regresja logistyczna		Deklarowana ważność	Poziom satysfakcji
	Parametr	Kolejność w hierarchii	Kolejność w hierarchii	
Stała	–1,886	–	–	–
Komfort podróży w pojeździe	0,751	2	10	2,62
Czas podróży	0,515	3	3	2,50
Ceny biletów	0,842	1	6	1,76
Częstotliwość	0,416	5	2	2,50
Niezawodność	0,490	4	4	2,54
Bezpieczeństwo	–	–	5	2,72
Punktualność	0,306	6	1	2,29
Jakość pracy kierowców	0,264*	7	8	2,79
Jakość przystanków	0,247*	8	13	2,45

\* Istotne przy poziomie ufności 90%.

W pierwszym z miast (miasto A) ceny biletów były bardzo niskie, nie podwyższane od kilku lat, a w drugim (miasto B) – niedługo przed badaniem dokonano podwyżki i stały się one dość wysokie. W efekcie, chociaż deklarowana ważność cen w obu miastach specjalnie się nie różniła (wręcz w mieście A była minimalnie wyższa – por. tabele 3 i 4), to jednak w modelu dla miasta B ceny wyraźnie determinowały satysfakcję pasażerów, co oznaczało że istnieje pewna grupa osób niezadowolona z powodu komunikacji właśnie z powodu wysokich cen. Z kolei w mieście A wpływ cen na satysfakcję był niewielki i niezbyt istotny statystycznie.

Co ciekawe, niskie ceny biletów w mieście A nie znalazły odzwierciedlenia w ich dobrej ocenie (choć była ona dobra w poszczególnych miastach) – wynosiła 2,38, co wyraźnie zaniżało ogólne postrzeganie jakości komunikacji w tym mieście i było tylko nieznacznie lepsze od postrzegania cen biletów w ogóle badanych miast.

Podobnych zależności dla innych miast i innych atrybutów jakościowych znaleziono więcej, co wskazuje na dużą użyteczność diagnostyczną modelu uporządkowanej regresji logistycznej jako metody pozwalającej na szybkie wskazanie dobrych i złych stron danego systemu komunikacji miejskiej.

### Badanie w ramach konkursu grantów Szkoły Głównej Handlowej

Zrealizowany wspólnie z ZMP projekt dostarczył na tyle rokujące wyniki, a jednocześnie postawił nowe pytania, że w sierpniu 2012 roku autor postanowił przeprowadzić kolejne badanie z wykorzystaniem regresji logistycznej o postaci uporządkowanej oraz dodatkowej metody – regresji logistycznej o postaci wielomianowej, która zostanie opisana w dalszej części niniejszego rozdziału.

Głównym celem badania było porównanie jakości postrzeganej pomiędzy przewoźnikami prywatnymi i komunalnymi (wyniki przeanalizowane pod tym względem będą opublikowane w osobnym artykule), jednakże dostarczyło ono również ciekawych informacji dotyczących postulatów przewozowych.

W badaniu udział wzięło około 2000 pasażerów, przy czym co drugi wywiad miał na celu zebranie danych do modelu w postaci uporządkowanej, a co drugi – do modelu w postaci wielomianowej. Dobór próby ukierunkowany był na cel badania, a zatem wywiady przeprowadzono w dwóch miastach (mieście B z rozdziału 2 oraz mieście C), wyłącznie na liniach, na których kursują przewoźnicy komunalni i prywatni. Obniża to użyteczność danych do pozostałych celów.

Wywiad dostarczający danych do modelu w postaci uporządkowanej był oparty na czternastu atrybutach ocenianych w skali pięciostopniowej: ceny biletów, jakość przystanków, zróżnicowanie oferty biletów, punktualność, poziom bezpieczeństwa osobistego w podróży, płynność jazdy, temperatura w pojeździe, liczba niezbędnych przesiadek, czas podróży, czystość pojazdu, wyposażenie i wystrój pojazdu, niezawodność transportu miejskiego, pracę kierowcy w zakresie udzielania informacji i sprzedaży biletów oraz dostępność satysfakcjonującego miejsca w pojeździe.

Pojedynczy wywiad mający zapewnić dane do wielomianowej regresji logistycznej zawierał trzy sytuacje wyboru (łącznie przy użyciu programu NGene wygenerowano 10 różnych scenariuszy, zawierających w sumie 30 sytuacji wyboru). Każda sytuacja wyboru składała się z trzech opcji, różniących się 7 atrybutami jakościowymi (por. tabela 5). Poziom atrybutów jakościowych określany był każdorazowo w skali trzystopniowej (ze względu na pilotażowy charakter badania i dużo atrybutów):

- czas i cena – + 10%, bez zmian –10%;
- częstotliwość – co 10, 20 i 30 minut;
- przesiadki – 0, 1 lub 2;
- wyposażenie, czystość i jakość pracy kierowcy – trzystopniowe skale opisowe.

Tabela 5

Przykładowa pojedyncza sytuacja wyboru, stanowiąca źródło danych do modelu regresji logistycznej w postaci wielomianowej – łącznie wygenerowano 30 takich sytuacji, a pojedynczy wywiad zawierał ich trzy			
	Opcja 1	Opcja 2	Opcja 3
Czas	10% wolniej	aktualna podróż	10% szybciej
Wyposażenie pojazdu	średnie niskopodłogowy, bez klimatyzacji, zapowiedzi przystanków na wyświetlaczach		średnie niskopodłogowy, bez klimatyzacji, zapowiedzi przystanków na wyświetlaczach
Częstotliwość	co 30 minut		co 10 minut
Czystość w pojeździe	średnio czysto		średnio czysto
Liczba przesiadek	0 przesiadek		2 przesiadki
Kierowca	mało pomocny, ostro hamuje i przyspiesza		pomocny, prowadzi płynnie
Cena	10% taniej		10% drożej
Wybieram tę opcję			

Kwestionariusze były przygotowane w taki sposób, aby sytuacje wyboru były pokazywane pasażerom (tzn. sytuacje wyboru były wydrukowane dużą czcionką).

Regresja logistyczna o postaci wielomianowej pozwala nie tylko oceniać deklarowaną ważność poszczególnych parametrów, ale również ich rzeczywisty wpływ na wybory podejmowane przez pasażerów oraz – w późniejszym okresie – modelować na tej podstawie zmiany liczby pasażerów po zmianie parametrów usług. Jest to niezmiernie istotne, albowiem np. pasażerowie mogą deklarować, iż komfort w pojeździe jest dla nich ważny, może nawet wpływać na ich satysfakcję, jednakże jeśli będą mieli do wyboru metodę podróży bardziej komfortową, ale droższą, okaże się, że ich gotowość do płacenia za wyższy komfort jest bardzo niewielka bądź zerowa.

Na podstawie zadeklarowanych przez pasażerów wyborów określa się funkcję użyteczności, w zależności od parametrów jakościowych, postaci ogólnej: [9, s. N9–17]

$$y_{ij}^* = \beta'x + \varepsilon_{ij}$$

gdzie indeks  $i$  oznacza osobę, a  $j$  – konkretną opcję wyboru.

Jako parametry określające jakość oznaczone  $x$  rozważano w pełnym modelu siedem atrybutów:

- cenę wyrażoną w złotych na podróż (w razie potrzeby przeliczaną z cen biletów okresowych);
- czas jazdy wyrażony w minutach;

- liczbę przesiadek wyrażoną w wartościach absolutnych;
- częstotliwość wyrażoną w minutach pomiędzy satysfakcjonującymi pasażera odjazdami (z matematycznego punktu widzenia była to zatem de facto odwrotność częstotliwości);
- wyposażenie pojazdu, czystość oraz jakość pracy kierowcy w trójstopniowej skali, szczególnie zdefiniowanej w kwestionariuszu (1 – najlepsze, 3 – najgorsze).

Dodatkowo w modelach regresji logistycznej o postaci wielomianowej można dodawać dodatkowe zmienne zero-jedynkowe dla opcji „aktualna podróż”. Mogą one np. określać przewoźnika, rodzaj taboru czy jego markę. Zmienne te przyjmują wówczas wartości niezerowe jedynie dla opcji „aktualna podróż”. Innymi słowy, parametry przy tych zmiennych mogą wskazywać, jak bardzo obecnie wykorzystywana opcja podróży jest preferowana względem alternatywnych, w zależności od formy własności przewoźnika. Rozwiązanie to sprawdza się bardzo dobrze, np. w systemach rozliczeń z przewoźnikami [2].

Do określenia funkcji użyteczności wykorzystano model regresji logistycznej programu NLogit 4.0, bazujący na założeniu, że prawdopodobieństwo (P) wyboru danej opcji  $j$  przez daną osobę  $i$  określone jest wzorem: [7, s. N9–18]:

$$P_{ij} = \frac{\exp(U_{ij})}{\sum_{j=0}^J \exp(U_{ij})}$$

Oznacza to, że im opcja jest lepsza, tym większe prawdopodobieństwo wyboru, jednak cały czas podział zadań przewozowych jest jedynie proporcjonalny do użyteczności i również gorsze (wg modelu) opcje zyskują pewną liczbę użytkowników.

Parametry  $\beta$  określano ponownie metodą największej wiarygodności.

Otrzymany w ramach projektu model regresji logistycznej w postaci uporządkowanej wskazał, że spośród atrybutów, które zastąpiły komfort, największe znaczenie grały czystość i temperatura w pojeździe (por. tabela 6). Należy przy tym zwrócić uwagę, że badanie było przeprowadzane w sierpniu 2012 roku, który był wyjątkowo ciepłym miesiącem, a w obu miastach niektóre pojazdy posiadały wyjątkowo zły przewiew (mało okien uchylnych i brak klimatyzacji).

Mniejszą – acz znaczną – rolę spośród atrybutów zastępujących komfort grają również wyposażenie pojazdu i dostępność miejsc. Należy jednak podkreślić, że są one mniej ważne niż np. ceny biletów, co znaczy, że tłumaczenie podwyżek cen poprawą komfortu może nie być działaniem właściwym.

Co ciekawe, w modelu tym nie znalazły się czasy przejazdu, co można tłumaczyć wakacjami i relatywnym zadowoleniem z tego parametru, tym bardziej że w mieście B w okresie poza wakacyjnym czasy przejazdu miały znacznie większy wpływ na satysfakcję.

Tabela 6

Model regresji logistycznej w postaci uporządkowanej – wyniki badania SGH			
Miasta B i C (n= 1006, poziom zadowolenia = 2,91)			
	Uporządkowana regresja logistyczna		Poziom satysfakcji
	Parametr	Kolejność w hierarchii	
Stała	-1,54	–	–
Czystość	0,58	1	2,89
Temperatura w pojeździe	0,54	2	2,44
Ceny biletów	0,48	3	1,99
Wyposażenie pojazdu	0,27	4	2,90
Punktualność	0,27	5	2,88
Dostępność miejsc	0,27	6	2,96
Płynność jazdy	0,27	7	2,80
Informacja / sprzedaż biletów	0,26	8	3,10

Tabela 7

Model regresji logistycznej w postaci wielomianowej – wyniki badania SGH		
	Parametr funkcji użyteczności	Gotowość do zapłaty za jednostkową zmianę
Czas podróży [min]	-0,087	0,05 [zł/min], 3,28 [zł/h]
Wyposażenie [skala 3-stopniowa]	-0,454	0,28 [zł/jeden stopień]
Częstotliwość (odstęp między kursami) [min]	-0,038	0,02 [zł/min odstęp]
Czystość [skala 3-stopniowa]	-0,268	0,17 [zł/jeden stopień]
Liczba przesiadek	-0,911	0,57 [zł/przesiadkę]
Jakość pracy kierowcy [skala 3-stopniowa]	-0,104	0,07 [zł/jeden stopień]
Cena [zł/podróż]	-1,594	

Natomiast wyniki modelowania przy użyciu regresji logistycznej wielomianowej wskazują, że głównym czynnikiem determinującym użyteczność jest cena przejazdu (por. tabela 7).

Spośród pozostałych czynników duże znaczenie odgrywa liczba przesiadek – jako „rekompensatę” za dodatkową przesiadkę pasażer oczekuje ceny biletu niższej o 57 groszy lub skrócenia czasu przejazdu o około 11 minut, a także wyposażenie pojazdu (może to być spowodowane dużą gotowością do zapłaty za klimatyzację, jednak ta gotowość nie ma charakteru całorocznego) oraz czystość.

Zdziwiającym wynikiem jest niska wartość czasu pasażerów, wynosząca raptem 3,28 zł/h. Istnieje kilka alternatywnych wytłumaczeń tego zjawiska. Może się okazać, że rzeczywiście komunikację miejską mogą wybierać osoby o niskiej wartości czasu – zwłaszcza w okresie wakacyjnym, kiedy można stosunkowo swobodnie podróżować samochodem (badanie było przeprowadzane w miastach o wielkości ok. 300 tys. mieszkańców). W celu weryfikacji tej tezy, należałoby przeprowadzić podobne badania poza okresem wakacyjnym oraz wśród ogółu mieszkańców miasta.

Może się również okazać, że pytania zostały zadane w sposób niewłaściwy – warto zatem równoległe przeprowadzić próby z inną konstrukcją sytuacji wyboru.



Należy jednak podkreślić, że ogromnym atutem regresji logistycznej w postaci wielomianowej jest możliwość weryfikacji rzeczywistej (finansowej) wartości różnych aspektów jakości dla klientów. W ten sposób możemy na przykład zweryfikować, czy systemy biletowe oparte na kartach zbliżeniowych lub dynamiczna informacja pasażerska rzeczywiście dostarczają oczekiwanej wartości dla klientów, czy też lepiej skupić się na bardziej podstawowych kwestiach, takich jak czystość, regularność kursowania i niskie ceny.

Chociaż nie jest to przedmiotem niniejszego artykułu, warto wspomnieć, że w przeprowadzonym badaniu porównywano również jakość postrzeganą poszczególnych przewoźników. Badanie pozwoliło obiektywnie zidentyfikować jednego z przewoźników wyraźnie odstającego in minus od pozostałych operatorów komunikacji miejskiej w mieście B (znacznie wyraźniej niż badanie polegające na bezpośredniej ocenie jakości), a wyniki badania były zgodne z intuicją i doświadczeniem pracowników zarządu transportu w tym mieście. W ten sposób badania oparte na regresji logistycznej w postaci wielomianowej mogą być dobrym uzupełnieniem systemu rozliczeń pomiędzy organizatorem i przewoźnikiem, motywując tego drugiego do ogólnej troski o pasażerów. Naturalnie jednak takie działania wymagają jeszcze dalszych pilotaży.

## Podsumowanie

Alternatywne i rzadko obecnie stosowane metody hierarchizacji potrzeb transportowych, zaprezentowane w niniejszym tekście, są w stanie rzucić inne światło na potrzeby pasażerów oraz dostarczyć decydom dodatkowych danych.

Zaletą uporządkowanej regresji logistycznej są niskie wymagania w zakresie danych wejściowych – wystarczy ocena jakości całkowitej oraz jakości cząstkowych. Metoda ta jest zatem możliwa do zastosowania nawet jako narzędzie obróbki danych zebranych wcześniej, przy okazji innych projektów, jeśli tylko oceniane było ogólne postrzeganie jakości oraz postrzeganie jakości cząstkowych. Uporządkowana regresja logistyczna pozwala na bardzo precyzyjną diagnozę systemów transportowych, łatwo wskazując na ich wady i zalety, co pokazano na przykładzie porównania ważności cen biletów w dwóch miastach.

Wielomianowa regresja logistyczna pozwala z kolei na precyzyjną wycenę różnych atrybutów jakościowych oraz wskazuje na wpływ danych atrybutów na podejmowane przez pasażerów wybory, a nie tylko na ich zadowolenie. Jest zatem bardzo pomocna przy podejmowaniu konkretnych decyzji inwestycyjnych. Pozwala również na ocenę różnych przewoźników czy typów taboru.

Ponadto przeprowadzone badania dostarczają rekomendacji w zakresie konstrukcji zestawów postulatów przewozowych – nawet jeśli pozostajemy przy klasycznej metodzie hierarchizacji postulatów przewozowych. Z pewnością wśród atrybutów jakościowych należy uwzględnić czystość, komfort termiczny, dostępność miejsc i jakość pracy kierowców.

Natomiast w zakresie wyników rola takich atrybutów jakościowych, jak czas i cena, może być większa, niż wynikało to z wcześniejszych badań. A zatem wyniki przeprowadzonych badań powinny przypominać zarządzającym komunikacją miejską, aby dążąc do unowocześniania systemów komunikacyjnych, nie ulegali pogoni za gadżetami, lecz pamiętali o prostych atrybutach jakościowych, takich jak czystość, wentylacja, niskie ceny i atrakcyjny czas podróży.

Należy jednak przestrzegać przed uogólnianiem danych z jednych miast na inne, tym bardziej że w badaniach zaprezentowanych w rozdziale 3 wybór próby nie miał być reprezentatywny dla ogółu pasażerów w sieci, a samo badanie było przeprowadzone w lecie – a zatem konkretne rekomendacje dla konkretnych miast wymagają badań sporządzanych lokalnie, przy odpowiednim wyborze próby. Co więcej, wyniki badań mogą być różne w różnych porach roku, a to dostarcza nam ciekawych danych o zróżnicowaniu preferencji pasażerów w czasie. Oczywiście badania przeprowadzane w miesiącach uznanych za reprezentatywne (jesiennych i wiosennych) mogą mieć charakter zbliżony do średnich preferencji w ciągu roku, jednakże np. znaczenie takiego atrybutu jak komfort termiczny może być wyjątkowo ważne w lecie i zimie, rzadko uwzględnianych w dotychczasowych studiach.

W szczególności pożądanymi byłyby badania metodą wielomianowych modeli regresji logistycznej, sporządzone na podstawie wywiadów przeprowadzanych w domach, na próbie reprezentatywnej dla ogółu mieszkańców. Badanie takie pozwoliłoby m.in. zweryfikować tezę, czy faktycznie rzeczywista wartość czasu osób wybierających komunikację miejską jest tak niska, jak wskazuje na to przeprowadzona analiza pilotażowa, osoby o wyższej wartości czasu wybierają transport indywidualny.

## Literatura

1. Starowicz W., *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*, Politechnika Krakowska, Kraków 2007.
2. Wyszomirski O., Hebel K., *Różnice w preferencjach i zachowaniach komunikacyjnych miast i gmin tworzących obszar aglomeracyjny*, „Biuletyn komunikacji miejskiej”, 2011, nr 12 (122).
3. Smirnow R., Wyszomirski O., *Preferencje i zachowania komunikacyjne mieszkańców Gdyni w 2006 r.*, „Biuletyn komunikacji miejskiej”, 2007, nr 10 (97).
4. Hensher D., Prioni P., (2002), *Service Quality Index for Area-wide Contract Performance Assessment*, „Journal of Transport Economics and Policy”, 2002, nr 1 (36).
5. Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji, Kraków 2009.
6. McKelvey R., Zavoina W., *An IBM Fortran IV Program to Perform N-Chotomus Multivariate Probit Analysis*, „Behavioural Science”, 1971, nr 16 (2).
7. McKelvey R., Zavoina W., *A Statistical Model for the Analysis of Ordered Level Dependent Variables*, „Journal of Mathematical Sociology”, 1975, nr 4.
8. Greene W., Hensher D., *Modeling ordered choices*, A Primer, Cambridge University Press, Cambridge 2010.
9. Greene W., NLogit version 4.0, Reference Guide. Econometric Software, Plainview 2007.

# BADANIA DOBOWYCH ZMIAN PRĘDKOŚCI NA ODCINKACH DRÓG I ULIC<sup>1</sup>

STANISŁAW GACA

dr hab. inż., prof. PK, Politechnika  
Krakowska, Wydział Inżynierii  
Łądowej, Instytut Inżynierii  
Drogowej i Kolejowej,  
ul. Warszawska 24, 31-155,  
Kraków, tel. 12 628-23-20,  
sgaca@pk.edu.pl

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono ogólne uwarunkowania wyboru prędkości w ruchu swobodnym przez kierujących pojazdami przy niekorzystnych warunkach oświetlenia drogi w nocy. Sformułowano hipotezę, że samo pogorszenie warunków percepcji obrazu drogi w nocy nie musi automatycznie powodować zmniejszenia prędkości pojazdów, jeśli równocześnie następuje poprawa innych warunków, decydujących o subiektywnej ocenie zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. Na poparcie tej hipotezy przedstawiono wybrane wyniki prac innych autorów oraz opisano rezultaty własnych badań i analiz prędkości. Przedstawiono wybrane rezultaty obszernych badań wykonanych w trzech grupach poligonów badawczych o różnych charakterystykach geometrycznych i funkcjonalnych – na odcinkach dróg zamiejscowych, na odcinkach przejść drogowych przez miejscowości oraz na odcinkach ulic. Analizowano profile zmienności wartości prędkości średniej obliczanej w kolejnych godzinach doby. Wykazano, że profile te różnią się w zależności od lokalizacji drogi oraz pory roku. W przypadku odcinków przejść drogowych przez miejscowości oraz odcinków ulic stwierdzono występowanie trendu do wzrostu prędkości w ruchu swobodnym w okresach malejącej aktywności ruchowej w otoczeniu drogi/ulicy. Wzrost ten następował mimo pogorszenia się warunków oświetlenia drogi/ulicy.

**Słowa kluczowe:** ruch drogowy, prędkość pojazdów, bezpieczeństwo ruchu drogowego

## Wprowadzenie

Prędkość pojazdów jest jedną z podstawowych charakterystyk ruchu wykorzystywanych w ocenach jego sprawności i bezpieczeństwa, a także w analizach wpływu ruchu na środowisko. W zależności od stopnia szczegółowości ocen i analiz należy posługiwać się różnymi parametrami prędkości, np. wartościami średnimi z różnych okresów odniesienia lub innymi miarami pozycyjnymi rozkładu prędkości rejestrowanych w ustalonych przedziałach czasu. Długość okresu rejestracji danych empirycznych, będących podstawą wyznaczania parametrów prędkości lub jej prognozy, decyduje o dokładności opisu ruchu pojazdów. Wpływ ten wynika ze zmienności w czasie części z uwarunkowań determinujących wybór prędkości przez kierujących pojazdami [1,2]

Prędkość, szczególnie w ruchu swobodnym, wynika z decyzji kierujących pojazdami, na które wpływ ma m.in. percepcja obrazu drogi, indywidualna ocena sytuacji na drodze, cechy osobowe oraz doświadczenie kierującego. W przypadku percepcji obrazu drogi i oceny sytuacji na drodze bardzo ważnymi są, zmieniające się w ciągu doby, warunki jej oświetlenia, a także sposób użytkowania drogi wraz z jej otoczeniem. Łącznie wpływają one na subiektywnie odczuwany przez kierującego pojazdem własny poziom zagrożenia bezpieczeństwa ruchu,

będący główną determinantą podejmowanych działań w ruchu drogowym. Oznacza to, że prędkość pojazdów w ruchu swobodnym w ciągu doby może się istotnie zmieniać. Dodatkowo można sformułować hipotezę, że samo pogorszenie warunków percepcji obrazu drogi nie musi automatycznie powodować zmniejszenia prędkości pojazdów, jeśli równocześnie ulegają zmianie inne warunki, decydujące także o subiektywnej ocenie własnego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. W takim przypadku malejące, w subiektywnej ocenie kierującego, zagrożenie może powodować wzrost prędkości mimo gorszych warunków percepcji obrazu drogi.

Zmiana subiektywnej oceny zagrożenia bezpieczeństwa ruchu w ciągu doby dotyczy głównie tych odcinków dróg, na których wyraźnie zmienia się forma użytkowania ich przestrzeni w zależności od pory doby. Są to nie tylko zmiany natężenia ruchu, ale także jego rodzaju i aktywności generującej ruch w otoczeniu drogi. Z reguły malejąca aktywność w otoczeniu drogi, zmniejszające się natężenie ruchu pieszego, znikome natężenie ruchu przecinającego nadrzędną drogę będą powodować spadek subiektywnie ocenianego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu i w konsekwencji decyzje o zwiększaniu prędkości. Jeśli jednak równocześnie nastąpi pogorszenie warunków oświetlenia i tym samym percepcji drogi, to pojawi się łączny efekt działania przeciwstawnych wpływów. Ich sumą będzie subiektywnie oceniane własne zagrożenie bezpieczeństwa ruchu, które jest trudne do bezpośredniej kwantyfikacji. W sposób pośredni wyraża się ono m.in. poprzez wybór prędkości, która jest bardzo łatwa do pomiaru i tym samym może być wykorzystana do ilościowego lub jakościowego szacowania wspomnianego efektu działania przeciwstawnych wpływów.

Analizy danych o wypadkach jednoznacznie wskazują na wzrost zagrożenia bezpieczeństwa ruchu przy złych warunkach oświetlenia drogi. Wzrost ten jest efektem m.in. [3, 4]:

- ograniczenia przestrzeni obserwacji drogi i jej otoczenia wraz z błędami odczytu rzeczywistych parametrów geometrycznych drogi;
- występowania zjawiska olśnienia;
- trudności poprawnego szacowania odległości do pojazdu nadjeżdżającego z przeciwka;
- skrócenia odległości widoczności oraz ograniczenia bocznego pola widzenia;
- zmniejszenia sprawności motorycznej oraz koncentracji kierowców w nocy, w tym wydłużenia ich czasu reakcji o około 0,4 sek. w stosunku do okresu dnia;
- wydłużonego czasu adaptacji wzroku kierowcy do ciemności i zmian natężenia oświetlenia.

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012.

Niektóre z podanych powyżej przyczyn wzrostu zagrożenia bezpieczeństwa ruchu mogłyby być częściowo kompensowane przez stopniowe zmniejszanie prędkości wraz ze spadkiem natężenia oświetlenia. Jednak statystyczne dane o wypadkach sugerują, że brak jest takiej reakcji kierujących pojazdami lub jest ona niewystarczająca. Pełna ocena opisywanego zjawiska wymaga jednak dodatkowych badań prędkości.

Podane powyżej uwarunkowania przesądziły o podjęciu w ramach projektu badawczego N509 254437 „Identyfikacja determinant bezpieczeństwa ruchu w warunkach nocnych ograniczeń widoczności” badań prędkości w różnych warunkach oświetlenia drogi. W ich efekcie oszacowano charakter i skalę dobowej zmienności prędkości, co obok walorów poznawczych, ma także duże znaczenie praktyczne. Wyniki badań tej zmienności pozwalają na lepszą interpretację wyników analiz danych o wypadkach, mogą być wykorzystane w formułowaniu polityki zarządzania prędkością, a także przy prognozowaniu wpływu ruchu na środowisko w różnych porach doby.

### Warunki oświetlenia drogi jako determinanta wyboru prędkości

Wśród wielu determinant wyboru prędkości przez kierujących pojazdami (cechy pojazdów, cechy kierowców, cechy drogi i jej otoczenia, warunki atmosferyczne, przepisy prawnoadministracyjne) wskazuje się także czas podróży, tj. porę doby, dzień tygodnia, porę roku. Wpływ pory doby oraz pory roku na prędkość należy utożsamiać głównie ze zmiennością w tych okresach warunków oświetlenia drogi.

Rolę oświetlenia drogi w podejmowaniu decyzji przez kierujących pojazdami, w tym przy wyborze prędkości, dobrze wyjaśnia model Rumar'a procesów percepcji i procesów poznawczych przy kierowaniu pojazdem [4]. W modelu tym zakłada się istnienie trzech ważnych filtrów odbieranych informacji i ich przetwarzania: fizycznego, percepcyjnego i poznawczego (psychologicznego). W pojęciu „filtr” mieści się wiele czynników, które w sposób łączny oddziałują na zdolność do postrzegania różnych bodźców, a także ich przetwarzania i w efekcie na zachowanie kierujących pojazdami, w zależności od warunków oświetlenia determinujących możliwości obserwacji przestrzeni drogi. Granice pomiędzy „filtrami percepcji” i „filtrami poznawczymi” są dość umowne.

Obok stopniowanej struktury przetwarzania informacji, od odbioru bodźca poprzez proces decyzyjny do podjęcia działania, zwraca się uwagę przede wszystkim na istnienie i ważną rolę czynników oddziałujących na proces selekcji i wyboru (akcentowania) informacji w percepcji przestrzeni drogi. Za pomocą założonych w modelu Rumar'a „filtrów” można łatwo opisać ograniczenia postrzegania i przetwarzania informacji w różnych warunkach oświetlenia i widoczności. Są to:

- „filtry fizyczne” – powodujące utrudnienia w odbiorze obrazu drogi z powodu: występowania okresowej zmiany intensywności oświetlenia (faza ściemniania), ciemności, opadów deszczu lub śniegu a także występowania mgły, zabrudzeń szyby pojazdu i reflektorów, odbicia światła od jezdnii;

- „filtry percepcji” – powodujące utrudnienia samego procesu percepcji z powodu: efektów fizjologicznego olśnienia, ograniczeń sprawności wzroku, wieku obserwatora, odległości z jakiej obserwuje się obiekt, zmęczenia, spożycia alkoholu lub innych środków odurzających;
- „filtry procesu poznawania” – wiążące się z takimi funkcjami człowieka, jak napięcie uwagi, motywy działania, doświadczenia i oczekiwania. Występować może w tym przypadku niedokładne przetwarzanie informacji, np. niewłaściwe oszacowanie prędkości lub odległości, ograniczenia zdolności przetwarzania przy nadmiarze informacji, braki informacji zwrotnej z otoczenia.

Analiza podanych powyżej grup „filtrów” prowadzi do jednoznacznego wniosku, że pogorszenie warunków oświetlenia drogi będzie wpływać także na wybór prędkości przez kierujących pojazdami, ale charakter tego wpływu zależy bardzo silnie od wielu specyficznych sytuacji w ruchu i na drodze ujętych w podanych grupach „filtrów”.

Dobowa zmienność prędkości pojazdów była już przedmiotem wcześniejszych badań [1, 2, 5]. Wykazano w nich, że zarówno prędkość pojazdów w ruchu swobodnym, jak i prędkość potoków pojazdów zmieniają się istotnie w ciągu doby. Charakter tych zmian zależy m.in. od lokalizacji drogi. W przypadku dróg poza terenami zurbanizowanymi, z ogólnym limitem prędkości 90 km/h, obserwowano zmniejszanie się średniej prędkości oraz kwantyli 85% i 95% w godzinach nocnych. Może być ono tłumaczone zarówno reakcją kierujących na pogorszone warunki widoczności, jak i dobowym rytmem sprawności psychofizycznej kierujących oraz ich zmęczeniem, a także specyfiką ruchu w nocy, tj. dużym udziałem w ruchu kierowców zawodowych.

W innych wieloletnich badaniach z udziałem autora [2, 5, 6] wskazano na specyficzną dobową zmianę prędkości na terenach zurbanizowanych, w tym na odcinkach drogowych przejść przez małe i średnie miejscowości. W tych przypadkach, inaczej niż na drogach zamiejskich, obserwowano istotny wzrost prędkości w godzinach nocnych na odcinkach dróg bez oświetlenia sztucznego. Wzrost ten nie może być tłumaczony jedynie zróżnicowaniem limitu prędkości (50 km/h w godz. 5:00–23:00 i 60 km/h w pozostałych godzinach), gdyż był obserwowany także w czasie badań prowadzonych w okresie obowiązywania jednolitego limitu prędkości 60 km/h. Takie wyniki badań są nieoczekiwane w kontekście opisanego powyżej modelu Rumar'a procesów percepcji i procesów poznawczych, gdyż w nocy ujawnia się działanie większości z „filtrów” ujętych w tym modelu. Jest to jeden z powodów potrzeby kontynuacji przedmiotowych badań. W opisywanych badaniach sformułowano hipotezę, że jednym z czynników wpływających na wzrost prędkości pojazdów w nocy jest niewielkie zagrożenie policyjną kontrolą prędkości oraz dominacja ruchu tranzytowego, przy bardzo małym prawdopodobieństwie występowania zakłóceń płynności ruchu, powodowanych obsługą otoczenia drogi w nocy.

Innymi badaniami, nawiązującymi do roli oświetlenia jako czynnika wyboru prędkości, są badania opisane w [7].



Analizowano w nich zmiany prędkości wynikające ze zmian natężenia naturalnego oświetlenia oraz wprowadzania sztucznego oświetlenia drogi. Do tych badań wybrano odcinki badawcze, na których wykonywano pomiary prędkości w okresie 3 tygodni przed wprowadzeniem sztucznego oświetlenia oraz 4 tygodni po jego zainstalowaniu. Ponieważ oświetlenie może inaczej wpływać na prędkość na odcinkach prostych niż na łukach poziomych, to w badaniach analizowano odrębnie podane przypadki. W interpretacji wyników badań zastosowano metodę porównań prędkości w godzinach nocnych do prędkości w godzinach dziennych „przed i po” instalacji oświetlenia drogowego, taką aby równocześnie szacować kompensację ryzyka przez zmiany zachowań kierujących pojazdami (oświetlenie może powodować spadek subiektywnie odczuwanego ryzyka i jego kompensację np. przez wzrost prędkości). Jeśli taka kompensacja zachodzi, to stosunek prędkości w ciemności do prędkości w dzień jest większy w okresie „po” niż „przed”, zgodnie z ogólną formułą:

$$\frac{V_C \text{ "po" }}{V_D \text{ "po" }} > \frac{V_C \text{ "przed" }}{V_D \text{ "przed" }} \quad (1)$$

gdzie:

- $V_C \text{ "po"}$  – prędkość w godzinach odpowiadających ciemności „po” wprowadzeniu oświetlenia,
- $V_D \text{ "po"}$  – prędkość w ciągu dnia okresu „po” wprowadzeniu oświetlenia,
- $V_C \text{ "przed"}$  – prędkość w godzinach odpowiadających ciemności „przed” wprowadzeniem oświetlenia,
- $V_D \text{ "przed"}$  – prędkość w ciągu dnia okresu „przed” wprowadzeniem oświetlenia.

W celu dokładniejszej oceny kompensacji ryzyka wykorzystano także klasyczną metodę badań „przed i po z obiektem kontrolnym”. W takim przypadku, jeśli kompensacja ryzyka zachodzi, to stosunek prędkości w nocy na odcinkach eksperymentalnych do prędkości w nocy na odcinkach kontrolnych jest większy w okresie „po” niż „przed”, zgodnie z ogólną formułą:

$$\frac{V_C \text{ "po" }_{ob}}{V_C \text{ "po" }_{ok}} > \frac{V_C \text{ "przed" }_{ob}}{V_C \text{ "przed" }_{ok}} \quad (2)$$

gdzie dodatkowo do symboli prędkości o znaczeniu, jak we wzorze (1), przypisano indeksy identyfikujące miejsce pomiaru, tj. *ob* – na odcinku pomiarowym i *ok* – na odcinku kontrolnym.

W przypadku odcinków prostych uzyskano wartość proporcji opisanej wzorem (1) wynoszącą  $1,03 > 1,0$ , a w przypadku łuków poziomych  $1,01 > 0,98$ , co potwierdza wzrost prędkości wraz z wprowadzeniem oświetlenia o 3%.

Porównania zmian prędkości na odcinkach badawczych ze zmianami prędkości na odcinkach kontrolnych, przy wykorzystaniu równania (2) doprowadziły do uzyskania proporcji  $1,03 > 0,98$  na odcinkach prostych i  $0,94 > 0,93$  na łukach poziomych. Oznacza to, że po uwzględnieniu

wpływu innych czynników na zmiany zachowań kierujących pojazdami, można przyjąć, iż samo oświetlenie spowodowało wzrost prędkości o 5% na odcinkach prostych oraz o 1% na łukach poziomych. Opisane rezultaty badań można uznać za zgodne z ogólną regułą zachowań wynikającą z modelu Rumar’a.

Opisane powyżej, wybrane wyniki badań odnoszące się do roli warunków oświetlenia jako determinanty wyboru prędkości przez kierujących pojazdami, nie przesądzają jednoznacznie o charakterze tego wpływu i celowe są dalsze, bardziej szczegółowe badania. Wybrane wyniki takich badań, zrealizowanych przy udziale autora, opisano poniżej.

### Badania dobowej zmienności prędkości pojazdów w ruchu swobodnym

W celu określenia powiązania prędkości pojazdów ze zmiennymi warunkami oświetlenia w ciągu doby podjęto własne badania i analizy na odcinkach dróg i ulic o zróżnicowanych charakterystykach funkcjonalnych oraz geometrycznych. Celem badań była bardziej dokładna ocena dobowej zmienności prędkości wraz z identyfikacją dodatkowych czynników determinujących tą zmienność. Do analiz wykorzystano dane z cyklicznych pomiarów prędkości realizowanych w latach 2002–2008 na prostych odcinkach dróg krajowych oraz na ulicach w miastach [6], a także dane z własnych, uzupełniających pomiarów w latach 2010–2012 na odcinkach przejść drogowych przez małe miejscowości. Łącznie dysponowano danymi z 11 616 godzin pomiarów. Zebrane dane z pomiarów prędkości reprezentują różne pory roku. Wyróżniono 3 grupy poligonów badawczych, na które składały się:

- Odcinki dróg poza terenami zabudowy z limitem prędkości 90 km/h, różniące się typem przekroju poprzecznego. Były to przekroje jednojezdniowe 2-pasowe z poboczeniami bitumicznymi (oznaczone jako Z1) oraz z poboczeniami gruntowymi (oznaczone jako Z2). W analizowanych próbach uwzględniono dane z 61 pomiarów dobowych prędkości na odcinkach Z1 i z 46 pomiarów na odcinkach Z2. Podział na dwie grupy według typów przekroju poprzecznego wynika z wcześniej potwierdzonego wpływu typu przekroju poprzecznego na zachowania kierujących pojazdami, a szczególnie wpływu na ocenę ryzyka jazdy, gdyż bitumiczne pobocza zapewniają lepszą strefę bezpieczeństwa wokół jezdni niż pobocza gruntowe;
- Odcinki na przejściach drogowych przez miejscowości z limitem prędkości 50 km/h w godz. 5.00–23.00 i 60 km/h w godz. 23.00–5.00. W analizowanym zbiorze były dane z 38 odcinków o przekrojach jednojezdniowych 2-pasowych z poboczeniami bitumicznymi, gruntowymi oraz z chodnikami. Na odcinkach analizowanych miejscowości nie występowało sztuczne oświetlenie lub klasyfikowane było ono jako nie odpowiadające wymaganym standardom (pojedyncze punkty świetlne w znacznych odległościach pomiędzy nimi);
- Odcinki ulic z limitem prędkości 50 km/h w godz. 5.00–23.00 i 60 km/h w godz. 23.00–5.00. Wyróżniono grupę odcinków o przekroju poprzecznym dwujezdniowym



wym, z jednokierunkowymi jezdniami 2-pasowymi oraz grupę odcinków ulic jednojezdniowych o szerokości jezdni 7,0 m i o szerokości jezdni 8,0 ÷ 9,0 m. W analizowanych próbach uwzględniono dane z 237 pomiarów dobowych prędkości na odcinkach ulic o przekroju dwujezdniowym i ze 102 pomiarów na odcinkach ulic o przekrojach jednojezdniowych.

W opisie dobowej zmienności prędkości pojazdów wykorzystano wartości prędkości średniej obliczanej w kolejnych interwałach pomiarowych o długości jednej godziny. Profil dobowych zmian prędkości wyznaczano przy wykorzystaniu współczynnika  $Z_V$ , zdefiniowanego następująco:

$$Z_V = \frac{V_i - V_{sr}}{V_{sr}} \quad (3)$$

gdzie:

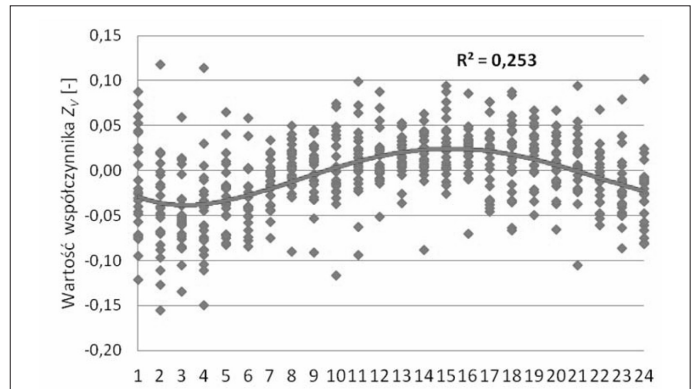
- $V_i$  – prędkość średnia obliczona w  $i$ -tej godzinie [km/h],
- $V_{sr}$  – prędkość średnia obliczona w dłuższym interwale odniesienia np. doba lub część doby [km/h].

Tak zdefiniowany współczynnik umożliwia wzajemne porównania dobowej zmienności prędkości przy różnych średnich prędkościach odniesienia. Zróznicowanie prędkości średnich w obrębie każdej z jednorodnych grup poligonów, o takich samych charakterystykach geometrycznych, jest zwykle efektem dodatkowych wpływów różnych czynników lokalnych.

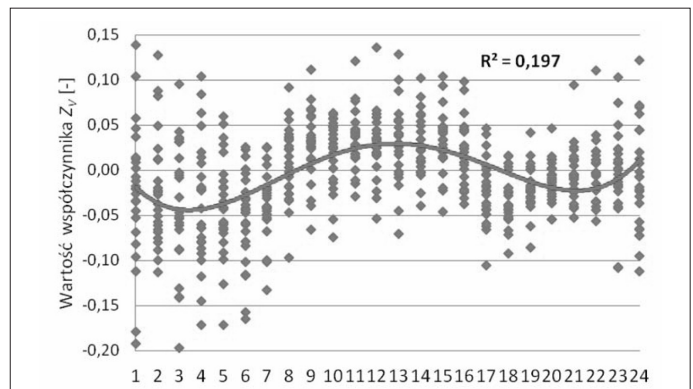
Na rysunkach 1 i 2 pokazano obrazy dobowej zmienności wartości współczynnika  $Z_V$  na drogach zamiejskich o przekroju Z1 z uwzględnieniem podziału zarejestrowanych danych na okres zimowy i pozostałą część roku. Wyróżnienie okresu zimy wiąże się ze znacznie większym udziałem w tym okresie godzin w ciągu doby o złych warunkach oświetlenia w stosunku do pozostałej części roku. Na rysunkach 1 i 2 zaznaczono także linie trendu, pomimo stosunkowo niskich wartości współczynnika determinacji  $R^2$ , gdyż linie te umożliwiają porównanie rejestrowanej zmienności prędkości średniej z uwzględnieniem różnych zbiorów danych.

Oceniając pokazane na rysunkach 1 i 2 obrazy dobowej zmienności prędkości średniej na drogach zamiejskich o przekroju Z1 oraz pominięte w opisie wyniki tego typu analiz w odniesieniu do przekroju Z2, można sformułować następujące wnioski:

- Linie trendu zmian wartości współczynnika  $Z_V$  wskazują na zjawisko zmniejszania prędkości pojazdów w godzinach nocnych. Na kształt linii trendu, opisujących te zmiany, ma wpływ typ przekroju poprzecznego drogi oraz pora roku. W miesiącach zimowych spadek prędkości występuje we wcześniejszych godzinach niż w pozostałych miesiącach i rozpoczyna się wraz ze zmrokiem. Zmniejszenie prędkości średniej w godzinach zmroku i nocy w miesiącach zimowych jest bardziej znaczące niż w pozostałych miesiącach roku;
- Zakres zmienności prędkości średniej w interwałach godzinowych względem prędkości średniej w dobie, opisywany przez wartości współczynnika  $Z_V$ , przy pominięciu



Rys. 1. Dobowa zmienność współczynnika  $Z_V$  na odcinkach dróg zamiejskich o przekroju z pobocznymi bitumicznymi w miesiącach marzec – listopad



Rys. 2. Dobowa zmienność współczynnika  $Z_V$  na odcinkach dróg zamiejskich o przekroju z pobocznymi bitumicznymi w miesiącach grudzień – luty

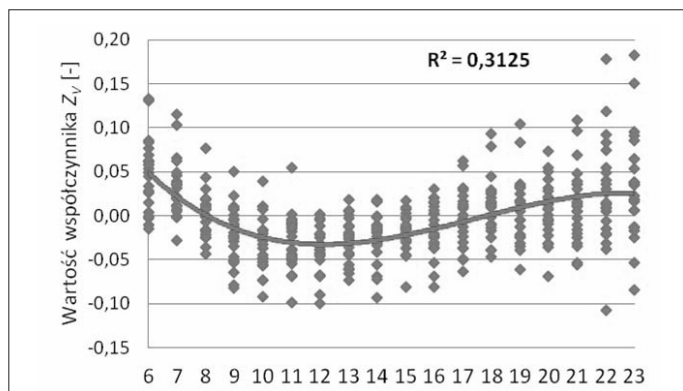
w zbiorze danych 15% wartości najmniejszych i 15% wartości największych, zawierał się w przedziałach:

- przekroje Z1 w miesiącach zimowych od  $-0,054$  do  $+0,045$ , a w miesiącach pozostałych od  $-0,052$  do  $+0,036$ ,
- przekroje Z2 w miesiącach zimowych od  $-0,064$  do  $+0,046$ , a w miesiącach pozostałych od  $-0,049$  do  $+0,036$ .

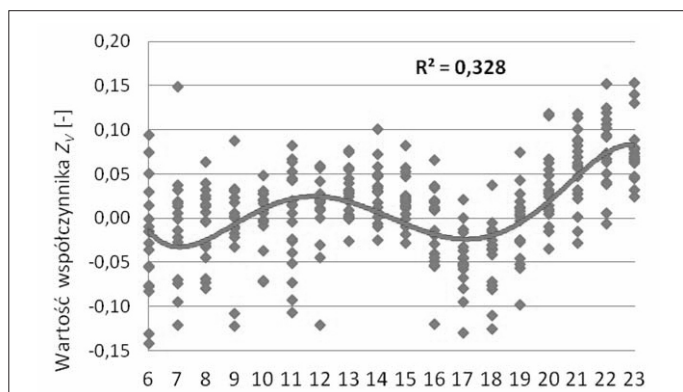
Są to wartości potwierdzające statystycznie istotne zmiany prędkości średniej w ciągu doby;

- Zaobserwowane dobowe zmiany prędkości średniej obliczanej w interwałach godzinowych na drogach zamiejskich są zgodne z oczekiwaniami, gdyż potwierdzają tezę, że reakcją na pogorszenie warunków percepcji obrazu drogi powinno być zmniejszenie prędkości.

Kolejnym krokiem analiz była ocena zmienności prędkości średniej w przekroju doby na odcinkach drogowych przejść przez miejscowości. Ponieważ w tych przypadkach w ciągu doby zmienia się limit prędkości, to uznano, że bardziej obiektywnym będzie śledzenie zmian prędkości tylko w godzinach jednolitego limitu 50 km/h, w których także zmieniają się warunki naturalnego oświetlenia, szczególnie w miesiącach jesiennych oraz zimowych. Poniżej na rysunkach 2 i 3 pokazano obrazy dobowej zmienności wartości współczynnika  $Z_V$  na analizowanych przejściach drogowych przez miejscowości, przy połączeniu danych ze zbiorów odcinków o różnych typach przekroju poprzecznego. Uczyniono



Rys. 3. Dobowa zmienność współczynnika  $Z_V$  w odcinkach przejść drogowych przez miejscowości w miesiącach wiosenno-letnich (kwiecień – wrzesień)



Rys. 4. Dobowa zmienność współczynnika  $Z_V$  w odcinkach przejść drogowych przez miejscowości w miesiącach zimowych (grudzień – luty)

tak, gdyż wstępne analizy nie potwierdziły istotnego wpływu typu przekroju na obraz dobowej zmienności prędkości na odcinkach przejść drogowych przez małe miejscowości. Szczególną uwagę poświęcono okresowi zimy, gdyż wówczas zwiększa się udział godzin w ciągu doby o złych warunkach naturalnego oświetlenia w stosunku do pozostałej części roku. Równocześnie warunki złego oświetlenia w godzinach popołudniowych i porannych „nakładają” się na okresy wzmożonej aktywności użytkownika otoczenia dróg (ruch pieszy, zjazdy do posesji i wjazdy na drogę).

Oceniając pokazane na rysunkach 3 i 4 obrazy dobowej zmienności prędkości średniej w ruchu swobodnym na odcinkach drogowych przejść przez miejscowości w godzinach obowiązywania limitu 50 km/h, można sformułować następujące wnioski:

- Linia trendu zmian wartości współczynnika  $Z_V$  w miesiącach wiosenno-letnich wskazuje na zjawisko zwiększania prędkości pojazdów w godzinach nocnych. Podobną zależność stwierdzono także w przypadku analizy danych o prędkości średniej z miesięcy jesiennych. Jest to zjawisko odmienne od obserwowanego na drogach zamiejskich, na których prędkość średnia w godzinach nocnych była mniejsza niż w ciągu dnia. Na odcinkach przejść drogowych przez miejscowości następuje zwiększanie prędkości w godzinach wieczornych i późnowieczornych. Najczęściej w godzinach późnowieczornych maleje aktywność użytkownika otoczenia drogi, co jest bardzo ważną dodatkową determinantą zachowań kierujących pojazdami;

- Linia trendu zmian wartości współczynnika  $Z_V$  w miesiącach zimowych ma inny kształt niż w przypadku pozostałych miesięcy. W miesiącach zimowych rejestrowano znaczący spadek prędkości wraz z pogarszaniem się warunków widoczności w godz. 16 ÷ 19, a następnie wzrost prędkości średniej mimo już występującej ciemności. Takie zjawisko może być tłumaczone tym, że w godzinach późnowieczornych w zimie maleje aktywność użytkownika otoczenia drogi i kierujący pojazdami mogą to subiektywnie oceniać jako zmniejszenie poziomu zagrożenia, co skutkuje wzrostem prędkości mimo złych warunków widoczności. Dodatkowo na zachowania kierujących pojazdami może wpływać przekonanie o malejącym ryzyku kontroli prędkości w godzinach nocnych. Natomiast w godz. 16 ÷ 19 nakładają się na siebie dwa efekty, tj. pogorszenie warunków widoczności z równoczesną znaczną aktywnością użytkownika otoczenia drogi, co może skłaniać kierujących pojazdami do obniżania prędkości;
- Zakres zmienności prędkości średniej w interwałach godzinowych względem prędkości średniej w dobie, opisywany przez wartości współczynnika  $Z_V$ , przy pominięciu w zbiorze danych 15% wartości najmniejszych i 15% wartości największych, zawierał się w przedziałach:
  - w miesiącach zimowych od  $-0,047$  do  $+0,65$ ,
  - w miesiącach wiosenno-letnich od  $-0,043$  do  $+0,036$ ,

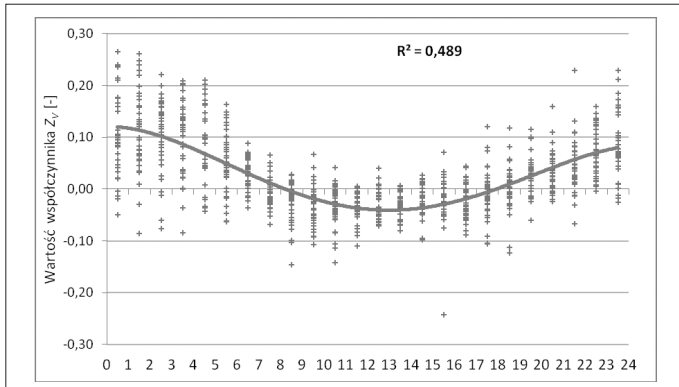
Są to wartości potwierdzające statystycznie istotne zmiany prędkości średniej w ciągu doby.

Zaobserwowane dobowe zmiany prędkości średniej obliczanej w interwałach godzinowych na przejściach drogowych przez miejscowości są zgodne z wynikami wcześniejszych badań autorów. Niepokojący jest brak reakcji kierujących pojazdami na pogorszenie warunków percepcji obrazu drogi, tj. brak decyzji o zmniejszeniu prędkości. Tym samym można przypuszczać, że dominującą determinantą wyboru prędkości w ruchu swobodnym na odcinkach przejść drogowych przez miejscowości jest ocena subiektywnego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu z równoczesną dominacją czynników innych niż warunki oświetlenia.

W celach porównawczych podjęto także analizę dobowej zmienności prędkości na ulicach z oświetleniem. W tym przypadku zmienność warunków oświetlenia w ciągu doby nie jest tak znacząca jak na drogach zamiejskich oraz nieoświetlonych przejściach drogowych przez miejscowości. Jakość sztucznego oświetlenia ulic jest zróżnicowana i zależy od ich standardu technicznego, ale w każdym przypadku zapewnia dobre warunki percepcji przestrzeni ulicy i jej otoczenia także w nocy. Można w uproszczeniu założyć, że zmiany natężenia naturalnego oświetlenia są w znacznej części kompensowane przez oświetlenie sztuczne i tym samym mniejszy powinien być wpływ pory doby na wybór prędkości przez kierujących pojazdami, a w szczególności wpływ na zmniejszanie prędkości. Z tego powodu połączono w jeden zbiór dane z różnych pór roku.

Wyniki analiz potwierdzają powyżej sformułowane przypuszczenie i dodatkowo wskazują na bardzo istotną

rolę innych czynników przy wyborze prędkości niż warunki oświetlenia. Podobnie, jak w przypadku przejść drogowych przez miejscowości, zaobserwowano w badanej grupie ulic tendencje do wzrostu prędkości w godzinach nocnych, przy czym skala tych zmian zależy bardzo silnie od typu przekroju poprzecznego ulicy. Na rysunku 5 pokazano obraz dobowej zmienności wartości współczynnika  $Z_V$  na ulicach o przekroju jednojezdniowym z jezdniami o szerokości 8,0 – 9,0 m.



Rys. 5. Dobowa zmienność współczynnika  $Z_V$  na odcinkach ulic o przekroju z jedną jezdnią o szerokości 8,0–9,0 m

Na podstawie wyników analiz w odniesieniu do trzech grup ulic o różnych typach przekroju poprzecznego stwierdzono, że linie trendu zmian wartości współczynnika  $Z_V$  wskazują na zjawisko zwiększania prędkości pojazdów w godzinach wieczorowych i „nocnych”, szczególnie na ulicach o przekroju jednojezdniowym. Na ulicach dwujezdniowych, na których z reguły występują większe prędkości średnie i jakość sztucznego oświetlenia jest bardzo dobra, zmiany prędkości średniej w przekroju doby są mniejsze niż na ulicach jednojezdniowych. Wskazują na to wyniki analiz zakresu zmienności prędkości średniej w interwałach godzinowych względem prędkości średniej w dobie, opisywanej przez wartości współczynnika  $Z_V$ . Przy pominięciu w zbiorze danych 15% wartości najmniejszych i 15% wartości największych współczynnika  $Z_V$  jego wartości zawierały się w przedziałach:

- w przekrojach dwujezdniowych od -0,028 do +0,058,
- w przekrojach jednojezdniowych o szerokości jezdni 7,0 m od -0,034 do +0,070,
- w przekrojach jednojezdniowych o szerokości jezdni 8,0 ÷ 9,0 m od -0,040 do +0,103.

Tendencji do wzrostu prędkości w ruchu swobodnym w godzinach wieczorowych i nocnych nie da się wyjaśnić tylko zwiększeniem limitu prędkości o 10 km/h w godzinach „nocnych”, gdyż wzrost ten pojawia się już w czasie obowiązywania limitu prędkości 50 km/h. Można sformułować wstępną tezę, że istotnym czynnikiem determinującym opisywane zachowania kierujących pojazdami jest malejące ryzyko kontroli prędkości w nocy, a także malejąca aktywność ruchu związanego z otoczeniem ulic.

## Podsumowanie

W podsumowaniu przedstawionych analiz dobowej zmienności prędkości średniej obliczanej w interwałach godzinowych można stwierdzić, że:

- Obraz dobowej zmienności prędkości średniej zależy od lokalizacji drogi;
- Na drogach zamiejskich obserwowano oczekiwane zjawisko zmniejszania prędkości w ruchu swobodnym w warunkach pogorszenia oświetlenia drogi;
- Na przejściach drogowych przez miejscowości obserwowano wzrost prędkości średniej w godzinach wieczorowych i nocnych. Stwierdzono także, że profil dobowej zmienności prędkości średniej zależy od pory roku i może on być powiązany dodatkowo ze zmieniającą się w ciągu doby intensywnością użytkowania otoczenia dróg;
- Na ulicach ze sztucznym oświetleniem nie rejestrowano tendencji do spadku prędkości średniej w godzinach, w których oświetlenie naturalne jest zastępowane przez oświetlenie sztuczne. W tych godzinach następował natomiast wzrost prędkości średniej, którego skala powiązana jest z typem przekroju poprzecznego ulicy.

Uzyskany opis dobowych zmian prędkości średniej ma w znacznej części charakter opisu jakościowego wraz ze sformułowaniem hipotez badawczych. Natomiast ilościowy opis wpływu różnych charakterystyk dróg i ulic, wraz z warunkami oświetlenia, na prędkość pojazdów wykonano, budując modele regresyjne odpowiadające wybranym okresom doby. W modelach tych znalazło potwierdzenie przypuszczenie, że wpływ otoczenia drogi na prędkość zależy od pory doby. Wynika to między innymi z ograniczeń możliwości obserwacji otoczenia drogi i identyfikowania potencjalnych zagrożeń związanych z tym otoczeniem.

## Literatura

1. Szczuraszek T., *Prędkość pojazdów w warunkach drogowego ruchu swobodnego*, PAN KILiW, Studia z zakresu inżynierii, Warszawa 2008.
2. Gaca S., *Badania prędkości pojazdów i jej wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego*, Zeszyty Naukowe PK, Inżynieria Lądowa nr 75, Politechnika Krakowska, Kraków 2002.
3. Fors C., Lundkvist S.-O., *Night-time traffic in urban areas*, VTI rapport 650A, 2009.
4. Schlag B., Petermann I., Weller G., Schulze Ch., *Mehr Licht – mehr Sicht – mehr Sicherheit?* VS Verlag für Sozialwissenschaften GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009.
5. Gaca S., Kieć M., *Badania reakcji kierujących pojazdami na zmianę ograniczenia prędkości na terenach zabudowy*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2005, nr 12.
6. Gaca S., Jamroz K., Ząbczyk K. i inni, *Analiza wybranych aspektów zachowania użytkowników dróg*, SIGNALCO – FRIL, Kraków–Gdańsk 2003–2008 – okresowe raporty z badań udostępniane na stronie [www.krbrd.org.pl](http://www.krbrd.org.pl)
7. Jorgensen F., Pederson P. A., *Drivers response to the installation of road lighting. An economic interpretation*, Accident Analysis & Prevention, 2002, Vol. 34.



# STUDIUM OSOBOWEGO TRANSPORTU LINOWEGO W GDAŃSKU<sup>1, 2</sup>

## TOMASZ ROKITA

dr inż., Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Tel.: (12) 617-36-82, e-mail: rokitom@agh.edu.pl

## MARIAN WÓJCIK

dr hab. inż., prof. AGH, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Tel.: (12) 617-36-83, e-mail: marianw@agh.edu.pl

## GRZEGORZ OLSZYNA

mgr inż., AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Tel.: (12) 617-36-82, e-mail: olszyna@agh.edu.pl

## PIOTR PRÓCHNIAK

mgr inż., Transportowy Dozór Techniczny w Warszawie, Laboratorium TDT w Krakowie, ul. Pociuszka 5, 31-408 Kraków, Tel.: (12) 633-10-86, e-mail: piotr.prochniak@tdt.pl

**Streszczenie.** W niniejszym artykule przedstawiono wyniki prac nad projektem koncepcyjnym napowietrznej kolei linowej na Górę Gradową w Gdańsku. Na wspomnianym wzniesieniu znajduje się Fort Grodzisko, który ma ogromną szansę, aby stać się jednym z ważniejszych punktów na turystycznej mapie Gdańska. Na terenie Fortu, jak i w jego bliskiej okolicy, wykonywane są projekty mające na celu rozwój miasta na dużą skalę. Realizowany jest tu m.in. projekt Hewelianum, który obok upowszechniania wiedzy o gdańskich zabytkach architektury militarnej i obronnej należy do zadań Parku Kulturowego Fortyfikacji Miejskich (PKFM) „Twierdza Gdańsk”. W bardzo bliskiej odległości od Fortu ma powstać tzw. Młode Miasto, na którego pograniczu budowane jest nowoczesne Europejskie Centrum Solidarności. Należy zauważyć, że następuje ciągle wzrost zainteresowania rejonem Fortu wśród turystów, a także mieszkańców Gdańska. Jednym z poważniejszych problemów jest dość słabe połączenie komunikacyjne pomiędzy ścisłym centrum Gdańska a samym wzgórzem, na którym usytuowany jest Fort Grodzisko.

Autorzy zaproponowali rozwiązanie powyższego problemu poprzez zastosowanie kolei linowej. Kolej ta, oprócz funkcji transportu osób z okolic Starego Miasta, byłaby atrakcją turystyczną oraz umożliwiałaby podziwianie panoramy Gdańska.

W artykule zaprezentowano miejscowe uwarunkowania budowy takiej kolei, proponowane rozwiązania techniczne i wybrane wyniki obliczeń oraz problemy związane z różnymi wariantami prowadzenia trasy kolei linowej. Zwrócono też uwagę na ważną sprawę, jaką jest ewakuacja z kolei linowej.

**Słowa kluczowe:** koleje jednolinowe, koleje gondolowe, koleje linowe w miastach

## Wprowadzenie

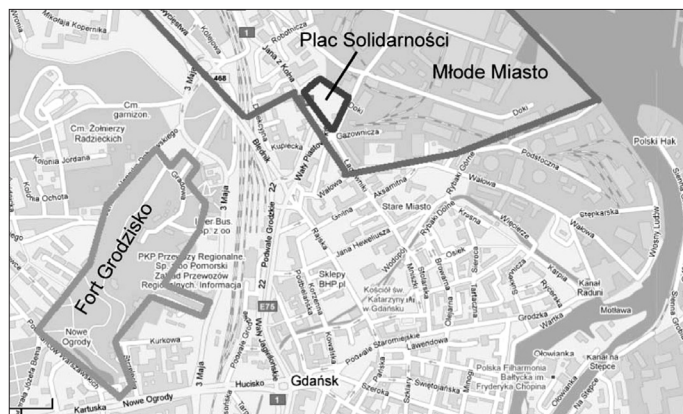
Koleje linowe ze względu na swój charakter są popularne szczególnie w ośrodkach górskich. Coraz częściej jednak różne rodzaje kolei linowych stosowane są w miastach, gdzie są nie tylko środkiem transportu, ale i znakomitą atrakcją, a w niektórych przypadkach są wręcz niezbędne do szybkiego przemieszczania się na niedużych odległościach. Co roku w Europie i na świecie powstaje kilka nowych miejskich kolei linowych w postaci napowietrznej,

bądź w postaci linowej terenowej, czy tzw. tramwaju linowego.

Ochrona zabytków architektury militarnej w Gdańsku, rewaloryzacja konserwatorska, rewitalizacja kulturowa, promocja w zakresie upowszechniania wiedzy o gdańskich zabytkach architektury militarnej i obronnej, a także wdrażanie Programu Hewelianum to tylko niektóre z zadań jakie należą do Parku Kulturowego Fortyfikacji Miejskich (PKFM) „Twierdza Gdańsk”. Ciągłe rozwijający się obszar Fortu Grodzisko ma ogromną szansę, aby stać się jednym z ważniejszych punktów na turystycznej mapie Gdańska.

Na terenie Fortu, jak i w jego bliskiej okolicy realizowane są projekty mające na celu rozwój miasta na dużą skalę. Na obszarze Kwartału Grodzisko (rys. 1.) realizowany jest projekt Hewelianum, w bardzo bliskiej odległości (ok. 700 m) powstać ma tzw. Młode Miasto, na którego pograniczu budowane jest nowoczesne Europejskie Centrum Solidarności [1,2,3,4].

Wszystkie zadania stawiane przed PKFM „Twierdza Gdańsk” wiążą się ze zwiększeniem zainteresowania lokalnej społeczności oraz przyjeżdżających do Gdańska turystów. Jednym z poważniejszych problemów jest dość słabe połączenie komunikacyjne pomiędzy ścisłym centrum Gdańska a samym wzgórzem (Górą Gradową), na którym usytuowa-



Rys. 1. Mapa z zaznaczonymi obszarami Fortu Grodzisko, placu Solidarności oraz Młodego Miasta [5]

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012.

<sup>2</sup> Wkład autorów w publikację: T. Rokita – 40%, M. Wójcik – 20%, G. Olszyna – 10%, P. Próchniak – 30 %.



ny jest Fort Grodzisko. Na drodze pomiędzy miejscami odwiedzanymi przez turystów oraz mieszkańców usytuowane są wielopasmowe ciągi komunikacyjne (drogi, linie tramwajowe) i tory kolejowe. Należy wspomnieć, że jedynym połączeniem dla pieszych obu wspomnianych miejsc jest przejście podziemne trudne do zlokalizowania przez turystów odwiedzających miasto.

Miejska kolej linowa opisana w tym artykule mogłaby być ciekawym rozwiązaniem wspomnianego problemu komunikacyjnego. Kolej ta oprócz funkcji transportu osób z okolic Starego Miasta byłaby atrakcją turystyczną oraz umożliwiałaby podziwianie panoramy dużego obszaru Gdańska, w tym historycznych okolic Stocznii.

### Uwarunkowania dotyczące poprowadzenia trasy kolei

Dla rozwiązania problemu komunikacji pomiędzy centrum miasta a Górą Gradową przeprowadzono szczegółową analizę istniejących dróg komunikacyjnych oraz określono pojemność obiektów udostępnionych dla zwiedzających, tzw. pojemność funkcjonalną [5]. Najważniejszymi informacjami, jakie uzyskano na podstawie określenia pojemności funkcjonalnej, są:

- średni czas pobytu gości na Górze Gradowej wyniesie 1 godzinę 30 minut, natomiast uwzględniając funkcjonowanie planetarium, zwiększy się on do 2 godzin 40 minut;
- sumaryczna pojemność obiektów, biorąc pod uwagę atrakcje terenowe oraz amfiteatr, wyniesie około 880 osób;
- maksymalna liczba osób odwiedzająca teren Fortu w ciągu dnia mieści się w granicach 6600 do 7500 osób.

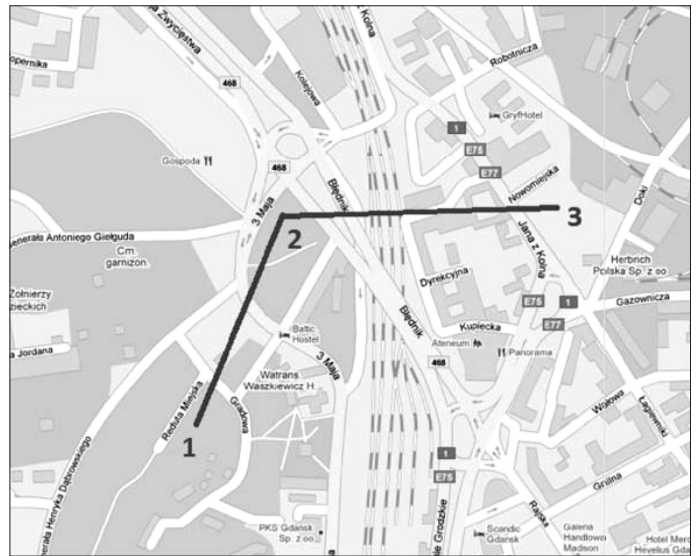
Z analizy wynika, że w godzinach szczytu spodziewać się można nawet 1500 osób, które będą chciały odwiedzić teren Fortu. W związku z tym przyjęto, że zdolność przewozowa kolei powinna wynosić około 1500 osób/godz.

Bardzo istotnym zagadnieniem w projektowaniu kolei jest wybór jej trasy. Charakter widokowy kolei w omawianym przypadku sprawia, że jej trasa powinna przebiegać w kierunku wschodnim od Fortu ze względu na położenie Starego Miasta oraz dworców kolejowego, autobusowego i przystanków komunikacji miejskiej. Jednakże samo połączenie dworca PKP z Fortem może być nieuzasadnione ekonomicznie ze względu na małą odległość wynoszącą około 400 m. Rozważono propozycję usytuowania jednej ze stacji na placu Solidarności (punkt 3 na rys. 2), w bliskim sąsiedztwie budowanego obecnie Europejskiego Centrum Solidarności. Dobrym miejscem na drugą stację jest wzniesienie, na którym znajduje się Krzyż Milenijny oraz taras widokowy (punkt 1 na rys. 2). Ze względu na nadzór konserwatorski nad terenem Twierdzy Gdańsk możliwym rozwiązaniem jest wbudowanie stacji we wzniesienie, pod tarasem [1].

### Trasa napowietrznej kolei gondolowej

Trasa kolei przebiega od Krzyża Milenijnego w kierunku północno-wschodnim do stacji pośredniej znajdującej się przy skrzyżowaniu ulic 3 Maja oraz Błędnik (punkt 2, rys. 2),

a następnie w kierunku wschodnim na plac Solidarności. Jedynymi przeszkodami napotkanymi na odcinku pomiędzy punktami 1 i 2 są ulice Gradowa oraz 3 Maja. Na odcinku pomiędzy punktami 2 i 3 występuje szereg kolizji trasy z istniejącą infrastrukturą. Trasa wymaga przejścia nad torowiskiem tramwajowym, ulicą Błędnik oraz budynkami (najwyższy ma wysokość 36 m). W kierunku placu Solidarności również istnieje zabudowa mieszkalna, co mocno ogranicza możliwość rozstawienia podpór. Natomiast budowa stacji końcowej w pobliżu budowanego Europejskiego Centrum Solidarności nie stwarzałyby problemów ze względu na niezabudowaną przestrzeń.



Rys. 2. Koncepcja I trasy kolei linowej [5]

Zaletą tego rozwiązania jest możliwość poprowadzenia trasy nad terenem (wysokość rzędu kilkunastu metrów), co z pewnością wpływałoby pozytywnie na wrażenia podróżujących.

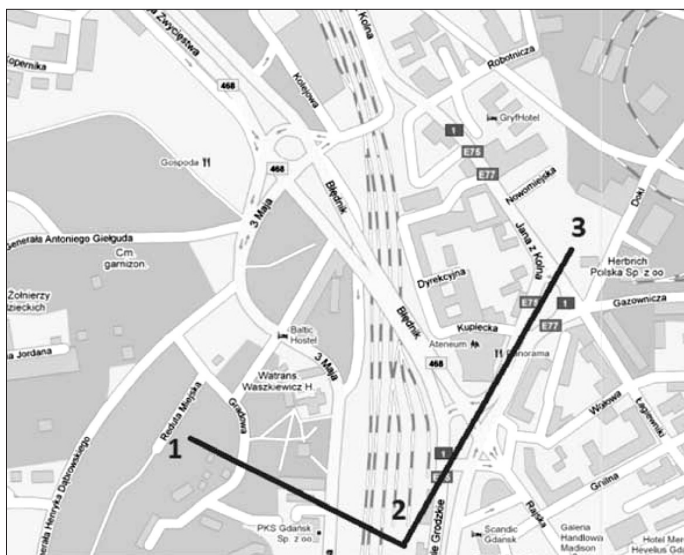
Do wad tej koncepcji zaliczyć trzeba mało atrakcyjne położenie stacji 2 (duża odległość od dworca PKP oraz znajdujących się po drugiej stronie ulicy Podwałe Grodzkie galerii handlowych). Kolejnym problemem jest poprowadzenie trasy bezpośrednio nad budynkami mieszkalnymi na odcinku pomiędzy punktami 2 i 3.

### Koncepcja zastosowania tramwaju linowego

Tramwaj linowy może być poprowadzony na estakadzie nad ulicami, trasą z łukami w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

Z racji małej przestrzeni na Górze Gradowej koncepcja przewiduje zastosowanie jednego pojazdu szynowego poruszającego się ruchem wahadłowym. Orientacyjna długość trasy wynosi około 930 m.

Trasa przebiega od Krzyża Milenijnego w pobliżu dworca PKP (punkt 2, rys. 3), a następnie ulicą Wały Piastowskie na plac Solidarności (punkt 3 na rys. 3). Charakterystyka tramwaju pozwala na manewrowanie pomiędzy budynkami znajdującymi się na terenie i u podnóża Góry Gradowej, przejście nad peronami dworca PKP, dalej nad węzłem komunikacyjnym (ulice: Błędnik, Podwałe Grodzkie i Wały Piastowskie)



Rys. 3. Koncepcja trasy tramwaju linowego [5]

i trasą tramwajową na ulicę Wały Piastowskie (odcinek pomiędzy punktami 2 i 3).

W pierwszej kolejności należy wziąć pod uwagę konieczność przejścia trasy tramwaju nad ulicą 3 Maja, dalej nad peronami (rys. 4) oraz dojazd w okolice dworca PKP. Sam teren dworca objęty jest nadzorem konserwatora zabytków. Kolejnym problemem jest przejście przez duży węzeł drogowy będący skrzyżowaniem dróg Podwałe Grodzkie, ulic Wały Piastowskie i Błędnik. Oprócz skrzyżowania trzech dróg przez węzeł ten przebiega również trasa tramwaju, co wiąże się z koniecznością ominięcia trakcji elektrycznej. Następnym problemem jest poprowadzenie trasy wzdłuż ulicy Wały Piastowskie. Wzdłuż drogi biegnie trakcja elektryczna (podobnie jak w przypadku węzła drogowego), co mocno ogranicza możliwość ustawienia podpór (wymagana jest także odpowiednia odległość budowli od przewodów elektrycznych). Po przejściu przez ulicę Wały Piastowskie trasa wchodzi bezpośrednio na plac Solidarności.

Pomimo niewątpliwych zalet tramwaju linowego, takich jak możliwość kursowania przy złej pogodzie, budowa takiego systemu może wiązać się z licznymi utrudnieniami. Biorąc także pod uwagę aspekt ekonomiczny, trzeba mieć na uwadze, że budowa takiego systemu jest dużo droższa od typowej kolei napowietrznej, co w przypadku wymaganej niskiej zdolności przewozowej może okazać się nieopłacalne.

Bardzo ważnym problemem występującym w przypadku kolei linowych jest ewakuacja ludzi. Przepisy umożliwiają ewakuację osób poprzez opuszczanie na linie do wysokości 100 metrów nad poziomem terenu. W przypadku gdy na odcinkach pomiędzy podporami porusza się więcej niż 5 pojazdów, maksymalna wysokość jazdy wynosi 30 metrów. Jeśli wysokość ta przekracza 30 metrów, wtedy na każdym przęśle może poruszać się maksymalnie 5 pojazdów.

Dla koncepcji pierwszej – odcinek 1–2 nie istnieją przeszkody, które mogłyby uniemożliwić bezpieczne opuszczenie pojazdów przez pasażerów. Stosunkowo niska wysokość jazdy nad terenem (nie przekraczająca 30 m) nie sprawiłaby problemów dla służb ratowniczych. Także sama charakterystyka te-

renu (teren o małej różnicy wysokości) powoduje, że zachowane zostaną wymagania bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji ludzi. W przypadku odcinka 2–3 koncepcji I problemem może być długi odcinek trasy, gdzie pojazdy poruszają się bezpośrednio nad budynkami użyteczności publicznej oraz mieszkalnymi, a także nad trakcjami elektrycznymi linii tramwajowych i kolejowych (wysokość jazdy przekroczy 30 m nad terenem). Mógłby tu wystąpić problem z dostępem do pojazdów, które zatrzymałyby się bezpośrednio nad przedstawionymi miejscami. W takim przypadku należałoby uwzględnić potrzebę ewakuacji pasażerów poprzez zastosowanie dodatkowego napędu do sprowadzania pojazdów do stacji lub użycie specjalnego pojazdu z własnym napędem, mogącego poruszać się po trasie w sposób niezależny od innych pojazdów. Należy zwrócić uwagę na fakt, że z racji płaskiego profilu wzdłużnego terenu oraz charakteru kolei (oba toki mogą być obciążone) trzeba liczyć się z brakiem możliwości ewakuacji grawitacyjnej, czyli poprzez samoistne zjeżdżanie pojazdów do stacji dolnej dzięki działaniu siły grawitacji.

Odnosząc się do problemu ewakuacji dla tramwaju linowego, najbardziej niebezpiecznym miejscem jest przejście trasy nad peronami dworca PKP, gdzie znacznie utrudniony jest dostęp służb ratowniczych. Jednak w tym przypadku (użycie jednego pojazdu poruszającego się wahadłowo) możliwe byłoby zastosowanie ewakuacji grawitacyjnej – pojazd poruszałby się w kierunku stacji pośredniej. Na odcinku 2–3 nie ma znaczących przeszkód uniemożliwiających ewakuację osób znajdujących się w pojeździe. Tu ewakuacja mogłaby być przeprowadzana z ziemi.

### Rozwiązania szczegółowe

Oceniając oba warianty trasy kolei (z uwzględnieniem zastosowania różnych systemów) pod względem mniejszej liczby problemów napotkanych podczas wizji lokalnej i omówionego problemu ewakuacji, dużo większe prawdopodobieństwo realizacji ma koncepcja I – napowietrzna kolej gondolowa.

Na podstawie wyznaczonej zdolności przewozowej, określonej na poziomie około 1500 osób/godzinę, można dokonać wyboru podstawowych parametrów kinematycznych.

Założono kilka wariantów doboru pojemności pojazdów, prędkości jazdy i odległości pomiędzy pojazdami. Wyniki analizy zostały przedstawione poniżej.

Tabela 1

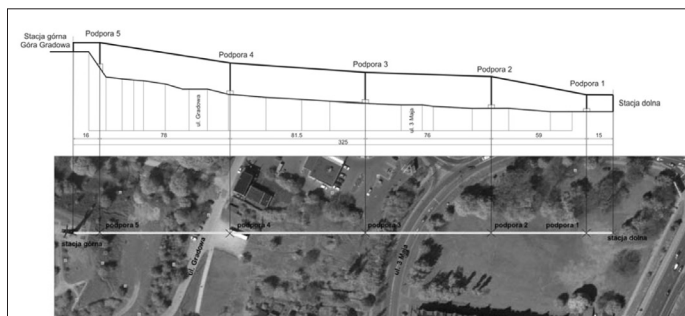
Parametry kinematyczne kolei gondolowej przy założeniu stałej odległości pomiędzy pojazdami			
Pojemność pojazdów	Prędkość jazdy	Odległość pomiędzy pojazdami	Czas jazdy
6 osób	2,0 m/s	30 m	2 min 40 s
8 osób	1,5 m/s	30 m	3 min 40 s

Tabela 2

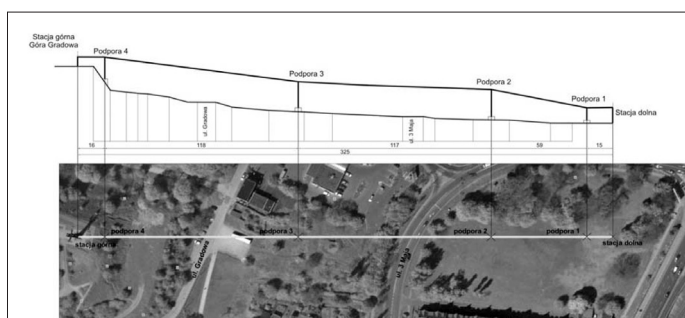
Parametry kinematyczne kolei gondolowej przy założeniu stałej prędkości jazdy			
Pojemność pojazdów	Prędkość jazdy	Odległość pomiędzy pojazdami	Czas jazdy
6 osób	3,0 m/s	40 m	1 min 50 s
8 osób	3,0 m/s	58 m	1 min 50 s

Z przeprowadzonej analizy wynika, że dla 30-metrowej odległości pomiędzy pojazdami czasy jazdy w jednym kierunku są stosunkowo długie (biorąc pod uwagę długość trasy 325 m), dlatego też najkorzystniejszy wydaje się wariant gondoli 6-osobowej, z 40 metrową odległością między pojazdami. Dla zapewnienia założonej zdolności przewozowej należy zastosować 9 pojazdów (gondol).

Maksymalna prędkość ruchu pojazdów to 3 m/s, ale istnieje oczywiście możliwość płynnej regulacji prędkości (w zakresie od 0 do 3 m/s) w zależności od potrzeb przewozowych. Ze względu na przewidywany transport pasażerów również po zmroku można zastosować podświetlenie gondol z wykorzystaniem paneli słonecznych. Koncepcje rozstawienia podpór dla tego wariantu przedstawiono na rysunkach 4 i 5.



Rys. 4. Profil wzdłużny terenu – Koncepcja I – Wariant I – Odcinek 1–2 [5]



Rys. 5. Profil wzdłużny terenu – Koncepcja I – Wariant II – Odcinek 1–2 [5]

## Podsumowanie

Analizując wyniki obliczeń dla obu wariantów, można stwierdzić:

1. Współczynniki bezpieczeństwa linii na rozciąganie mają mniejsze wartości w przypadku wariantu II, co wynika z zastosowania większej siły napinającej dla linii o takich samych własnościach (średnicy, budowie, minimalnej sile zrywającej linę). Dla obu wariantów ich wartości znajdują się w bezpiecznym przedziale.
2. Odwrotna sytuacja ma miejsce dla rzeczywistego współczynnika tarcia. Większe wartości występują dla wariantu I, co ma bezpośredni związek z mniejszą siłą napinającą. W żadnej sytuacji ich wartości nie zbliżają się jednak do wartości maksymalnej.
3. W przypadku strzałek ugięcia linii pomiędzy podpórami znacznie większe wartości uzyskujemy w drugim przypadku. Jest to związane z większymi odległościami pomiędzy podpórami, podczas gdy na obu tokach znaj-

duje się taka sama ilość pojazdów. Biorąc pod uwagę największą jej wartość wynoszącą 5,24 metra, oraz uwzględniając wysokość kabiny wraz z zawieszaniem (3 m) i podpór (18 m), w najniższym punkcie gondole będą znajdować się około 10 metrów nad terenem. W ten sposób, pomimo dużego zapasu wysokości, zrealizowane będzie założenie, że kolej, oprócz funkcji transportowej, miałaby również być kolejką widokową.

4. Patrząc na wartości nacisków na podporach, najbardziej obciążoną jest podpora 1 (znajdująca się 15 m za stacją dolną). W obu wariantach jest to podpora gniotąca.
5. Dla obu wariantów zapotrzebowanie na moc jest na takim samym poziomie (silnik o mocy 40 kW).

Porównując oba warianty, rozsądniejszym nie tylko z ekonomicznego punktu widzenia jest wariant II. Pomimo mniejszej liczby podpór (co daje dużą przewagę w mieście z racji problemów w braku miejsca) wszystkie parametry mieszczą się w wymaganych granicach. Należy jednak podkreślić, że punktem wyjściowym podczas doboru parametrów kolei była wydajność godzinowa, dlatego nawet w przypadku realizacji wariantu I, użytkownik będzie mógł w pełni wykorzystać możliwości przewozowe.

Na tej podstawie można stwierdzić, iż najlepszym miejscem na budowę stacji dolnej (pośredniej) jest niezagospodarowany obszar znajdujący się na skrzyżowaniu ulic Błędnik oraz 3 Maja. W domyśle stacja ta stałaby się stacją pośrednią po realizacji budowy drugiego odcinka, który prowadziłby ze wspomnianego placu na plac Solidarności. W związku z licznymi inwestycjami w tym obszarze miasta budowa stacji kolei w pobliżu historycznych doków wydaje się być w pełni uzasadniona. Położenie stacji górnej także nie budzi wątpliwości ze względu na bliskość budynków, w których realizowane są obecnie liczne projekty. Pamiętać trzeba, że głównym zadaniem kolei miało być skomunikowanie Fortu Grodzisko z centrum miasta. Także system gondolowej kolei napowietrznej jest dobrym rozwiązaniem ze względu na dodatkową możliwość oglądania panoramy miasta.

## Literatura

1. Biuro Konsultacyjno-Projektowe Inżynierii Drogowej „Trafik”, *Studium lokalnej dostępności Fortu Grodzisko w Gdańsku*, Gdańsk 2007.
2. Portal internetowy Centrum Hewelianum: [www.hewelianum.pl](http://www.hewelianum.pl)
3. Portal internetowy Trójmiasto: [www.trojmiasto.pl](http://www.trojmiasto.pl)
4. Portal internetowy miasta Gdańsk: [www.gdansk.pl](http://www.gdansk.pl)
5. Próchniak P., *Projekt koncepcyjny napowietrznej kolei linowej widokowej w Gdańsku*, praca dyplomowa magisterska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, promotor dr inż. Rokita Tomasz, Kraków 2011.
6. Dyrektywa Unii Europejskiej i Rady Nr 2000/9/WE odnosząca się do urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób. Dz. U. UE 2005/C 230/C, marzec 2000.
7. Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie zasadniczych wymagań dla kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób, Dziennik Ustaw Nr 15, poz. 130, 11 grudnia 2003.



# PRÓBA OCENY ZGODNOŚCI DZIAŁAŃ GMINY Z POLITYKĄ TRANSPORTOWĄ NA PRZYKŁADZIE KRAKOWA<sup>1</sup>

WIESŁAW STAROWICZ

dr hab. inż., profesor Politechniki Krakowskiej, Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Zakład Ekonomiki i Organizacji Transportu, ul. Siostrzana 11, 30-0804 Kraków, tel. 602-25-12-96, e-mail starowicz@sitk.org.pl

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono propozycję oceny realizacji polityki transportowej miasta na podstawie eksperckiej oceny według dziewięciu kryteriów ogólnych i 69 kryteriów cząstkowych. Wśród kryteriów ogólnych znalazły się: planowanie przestrzenne, transport publiczny, rozbudowa układu ulicznego i organizacja ruchu, parkowanie, drogi rowerowe i ciągi piesze oraz urządzenia dla osób niepełnosprawnych, zarządzanie systemem transportowym, ochrona środowiska i jakości życia mieszkańców, monitorowanie podróży, oddziaływanie na zachowania komunikacyjne oraz komunikowanie się z mieszkańcami i edukacja społeczna, polityka finansowa i fiskalna. Ekspertka ocena polega na ocenie realizacji każdego z kryteriów szczegółowych na czterech poziomach – 0 – polityka nierealizowana, 1 – niski stopień, 2 – średni stopień i 3 – wysoki stopień realizacji polityki transportowej. Obliczając następnie stosunek rzeczywistej wartości sumy ocen wszystkich kryteriów szczegółowych do sumy maksymalnych możliwych ocen, otrzymuje się skumulowaną procentową wartość wskaźnika oceny realizacji polityki transportowej. Zaproponowano werbalną interpretację skumulowanego procentowego wskaźnika oceny polityki transportowej: 0–30% – polityka transportowa nie jest realizowana, 31%–50% – zagrożenie realizacji polityki transportowej, 51%–70% – polityka transportowa realizowana wystarczająco, > 71% – polityka transportowa realizowana właściwie. W drugiej części artykułu dokonano eksperckiej oceny realizacji polityki transportowej miasta Krakowa do 2012 roku. Stosując transformację werbalną, politykę transportową Krakowa ocenioną w 2012 roku na 60%, można uznać jako „politykę transportową realizowaną wystarczająco”.

**Słowa kluczowe:** polityka transportowa, zrównoważony rozwój, system transportowy miasta

## Wprowadzenie

Niezwykle ważnym warunkiem skuteczności miejskiej polityki transportowej jest ustalenie i przyjęcie powszechnie akceptowanych zasad oceniających zgodność działań gminy z polityką, czyli wskazanie, czy rozwój transportu w mieście jest zgodny z zasadą zrównoważonego rozwoju określoną w dokumencie poprzez propozycję konkretnych działań inwestycyjnych.

Problem ustalenia zasad, w szczególności oceny wskaźnikowej w odniesieniu do cech zrównoważenia transportu, jest niezwykle trudny, ponieważ w literaturze i w licznych dokumentach strategicznych organizacji międzynarodowych i krajowych nie obserwuje się wzorców możliwych do wykorzystania [1].

Przykładowo według dokumentu *Polityka transportowa państwa* z 2005 roku [2] monitorowanie wdrażania polityki miało polegać na okresowych analizach stopnia osiągnięcia celów i dokonywaniu jej modyfikacji. Zakładano,

że analizy takie wykonywane będą nie rzadziej niż co pięć lat. Miały być wprowadzone miary osiągnięcia celów oraz procedury oceny zgodności przedsięwzięć, w szczególności inwestycyjnych, z uchwaloną polityką na poszczególnych szczeblach państwowych i samorządowych. Jako miary realizacji polityki transportowej planowano przyjąć następujące wskaźniki [2]:

- udział kolei w przewozach pasażerskich,
- udział transportu zbiorowego w podróżach pasażerskich w miastach i obszarach metropolitalnych,
- przewozy lotnicze w portach regionalnych,
- udział kolei w przewozach ładunków,
- udział transportu wodnego śródlądowego w przewozach ładunków,
- przewozy transportem morskim bliskiego zasięgu,
- przewozy intermodalne,
- liczba intermodalnych centrów logistycznych,
- liczba zabitych i rannych w wypadkach drogowych,
- autostrady – km,
- drogi ekspresowe – km,
- drogi o konstrukcji nawierzchni dostosowanej do nacisku 115 kN/oś,
- drogi w złym stanie technicznym,
- linie kolejowe dostosowane do prędkości 200 km/h lub 160 km/h,
- emisja gazów cieplarnianych,
- emisja innych zanieczyszczeń powietrza,
- fragmentaryczność krajobrazu w wyniku pocięcia głównymi szlakami transportowymi,
- liczba osób narażona na nadmierny hałas transportu,
- zaawansowane zarządzanie ruchem na drogach,
- długość dróg zamiejskich z systemami monitoringu i informacji dynamicznej,
- liczba miast z systemami centralnego zarządzania ruchem,
- procent ruchu drogowego objęty systemami pobierania opłat.

Jak widać, zapis niektórych mierników jest nieczytelny (np. co oznacza miernik „autostrady – km”?). Do dzisiaj też ani raz nie oceniono w ten sposób polityki transportowej państwa.

Inspiracją autora do zajęcia się problemem była potrzeba określenia procedury oceny zgodności działań podejmowanych przez Gminę Miejską Kraków z dokumentem *Polityka transportowa dla miasta Krakowa na lata 2007–2015* [3, 4]. Potrzebę taką wskazano, uchwalając

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012.



dokument i widząc w tym możliwość praktycznego ocenia woli działania władz miasta zapisanej w polityce<sup>2</sup>. Po raz pierwszy procedura oceny miejskiej polityki transportowej została zarysowana w opracowaniu [5], nie doczekała się jednak praktycznej realizacji. Z kolei propozycja procedury zarysowanej w opracowaniu [6] nie znalazła uznania w tworzeniu procedur szczegółowych oceny dokumentów krajowych. W artykule przedstawiono uogólnione podejście do oceny zaproponowanej w gminie Kraków<sup>3</sup>.

### Kryteria ogólne oceny realizacji polityki transportowej

Do oceny zapisów polityki transportowej zaproponowano metodę ekspercką polegającą na ocenie realizacji celów polityki transportowej według następujących dziewięciu kryteriów ogólnych:

- planowanie przestrzenne,
- transport publiczny,
- rozbudowa układu ulicznego i organizacja ruchu,
- parkowanie,
- drogi rowerowe i ciągi pieszce oraz urządzenia dla osób niepełnosprawnych,
- zarządzanie systemem transportowym,
- ochrona środowiska i jakości życia mieszkańców,
- monitorowanie podróży, oddziaływanie na zachowania komunikacyjne oraz komunikowanie się z mieszkańcami i edukacja społeczna,
- polityka finansowa i fiskalna.

Wydaje się, że pełna jest lista kryteriów oceny realizacji polityki transportowej zrównoważonego rozwoju miasta. Każde z kryteriów ogólnych powinno zawierać kilka kryteriów cząstkowych obejmujących całość działań w ramach danego kryterium ogólnego. Zaproponowana poniżej lista kryteriów cząstkowych i ich liczba dobrana została tak, aby zachować proporcje między najważniejszymi kryteriami ogólnymi w zakresie oceny zrównoważonego rozwoju systemu transportowego miasta.

W zakresie planowania przestrzennego zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (6 kryteriów):

- stymulowanie rozwoju przestrzennego miasta przeciwdziałającego dekoncentracji osadnictwa;
- stymulowanie rozwoju miasta w obszarach peryferyjnych i podmiejskich dogodnie powiązanych transportem szynowym z obszarami koncentracji miejsc pracy i usług w mieście;

- tworzenie lub przekształcanie struktury zespołów mieszkaniowych i usługowych w sposób przyjazny ruchowi pieszemu, rowerowemu i osobom niepełnosprawnym oraz ukierunkowanie rozwoju na obsługę transportem zbiorowym;
- powiązanie uruchamiania działalności inwestycyjnej ze sprawnością układu transportowego poprzez wydawanie decyzji lokalizacyjnych dla nowych obiektów uwzględniających istniejącą lub możliwą do osiągnięcia dostępność komunikacyjną;
- rezerwowanie w planach miejscowych pasów terenu na trasy szynowe i drogowe, dworce i pętle transportu zbiorowego oraz parkingi przesiadkowe w systemie Park&Ride;
- ochrona rezerw komunikacyjnych ujętych w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta, koniecznych dla prawidłowego funkcjonowania systemu transportu.

W zakresie transportu publicznego zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (12 kryteriów):

- dążenie do spójności systemów transportu publicznego: lokalnego (miejskiego i podmiejskiego), regionalnego, krajowego i kontynentalnego, pozostających w zasięgu dostępności mieszkańców;
- dążenie do integracji przestrzennej i funkcjonalnej podsystemu transportu zbiorowego drogowego i kolejowego;
- wzmacnianie roli komunikacji tramwajowej jako podstawowego środka w przewozach transportem zbiorowym;
- wprowadzenie na najbardziej zatłoczonych ciągach o znaczeniu podstawowym dla komunikacji autobusowej wydzielonych pasów autobusowych (ewentualnie wspólnych z torowiskami i przystankami tramwajowymi) oraz wprowadzanie dla nich priorytetów w ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną;
- wprowadzanie zaawansowanych systemów sterowania dyspozytorskiego dla pojazdów transportu zbiorowego;
- lepsze dostosowanie transportu zbiorowego do potrzeb pasażerów oraz artykulacja i obrona interesów klientów transportu zbiorowego oraz zmniejszanie zagrożenia bezpieczeństwa osobistego pasażerów;
- rozwój zaawansowanych systemów informowania pasażerów;
- inspirowanie wymiany taboru autobusowego przez miejskiego przewoźnika na pojazdy niskopodłogowe, ekologiczne;
- zapewnienie właściwych standardów gwarantujących wysoką jakość systemu transportu publicznego;
- ciągła racjonalizacja układu linii i rozkładów jazdy w dostosowaniu do aktualnych i potencjalnych potrzeb;
- wprowadzenie zbiorowego transportu wodnego na rzece przepływającej przez miasto jako uzupełniającej formy przewozów w mieście;

<sup>2</sup> Procedura została określona w zarządzeniu prezydenta Krakowa nr 220/2012 z dnia 30 stycznia 2012 roku. Przy tworzeniu procedury wykorzystano eksperckie opracowanie Jana Friedberga *Cele i metoda ustalania mierników realizacji polityki transportowej dla Miasta Krakowa* (Kraków 2008).

<sup>3</sup> Opracowanie procedury dla Miasta Krakowa to wynik dyskusji autora artykułu z zastępcą dyrektora Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa, mgr. inż. Łukaszem Szewczykiem. Procedura opisana w zarządzeniu prezydenta Krakowa zawiera porównywalną liczbę kryteriów oceny polityki z inaczej rozłożonymi akcentami pomiędzy kryteriami w stosunku do uogólnionego podejścia w artykule.

- wprowadzenie systemów wspomagających korzystanie z pojazdów transportu zbiorowego przez osoby niepełnosprawne.

W zakresie rozbudowy układu drogowego i zarządzania ruchem drogowym zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (7 kryteriów):

- dążenie do radykalnej poprawy stanu dróg,
- budowa nowych elementów sieci drogowo-ulicznej,
- projektowanie i wdrażanie zaawansowanych (inteligentnych) systemów zarządzania ruchem,
- wprowadzanie systemu informowania podróżnych (kierujących) o warunkach panujących w sieci drogowo-ulicznej,
- aktywne oddziaływanie na ruch samochodów ciężarowych,
- tworzenie warunków dla poruszania się alternatywnymi do samochodu środkami lokomocji,
- strefowanie dostępności samochodem w różnych obszarach miasta.

W zakresie parkowania politykę transportową można oceniać, przyjmując następujące cząstkowe kryteria (8 kryteriów):

- ustalenie priorytetów zaspokajania potrzeb parkingowych na obszarach deficytu miejsc postojowych oraz racjonalizacja wykorzystania istniejących miejsc parkingowych,
- wprowadzanie i egzekwowanie (przy wydawaniu pozwoleń na budowę) normatywu parkingowego ustalającego maksymalną lub minimalną liczbę miejsc parkingowych,
- uzależnienie liczby miejsc postojowych dla dużych obiektów handlowych od wyników studium analizującego wpływ parkingu na warunki ruchu w otaczającej sieci drogowo-ulicznej,
- budowa parkingów wielopoziomowych (w tym podziemnych) w śródmieściu w celu przywracania pierwotnej funkcji ulic,
- tworzenie i wprowadzanie zaawansowanych systemów informowania podróżnych o wolnych miejscach parkingowych oraz o kierunkach dojazdu do parkingów,
- ograniczanie liczby wydawanych abonamentów uprawniających do parkowania w strefach śródmiejskich,
- podejmowanie działań zmierzających do uporządkowania parkowania w osiedlach mieszkaniowych,
- organizacja spójnej koncepcji systemu parkingowego dla autobusów turystycznych.

W zakresie budowy dróg rowerowych i ciągów pieszych oraz urządzeń dla osób niepełnosprawnych zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (9 kryteriów):

- rozwój systemu transportowego bez barier dla ruchu pieszego i rowerowego;

- intensywne rozbudowa sieci dróg rowerowych zgodnie z przyjętymi standardami technicznymi dla infrastruktury rowerowej oraz studium rozwoju sieci dróg rowerowych;
- priorytetowe traktowanie powiązań ścieżkami rowerowymi ze śródmieściem, kampusami uczelnianymi, ośrodkami rekreacji oraz powiązanie z głównymi ciągami w sąsiednich gminach;
- budowa miejsc postojowych dla rowerów, w tym parkingów strzeżonych;
- tworzenie systemu wypożyczalni rowerów miejskich;
- budowa kładek nad rzekami oraz kładek i przejść podziemnych pod liniami kolejowymi, ulicami;
- utrzymanie dogodnej gęstości przejść dla pieszych, zapewnienie odpowiedniej szerokości chodników i przejść dla pieszych;
- dbanie o stan i estetykę chodników, zieleni chodnikową i inne urządzenia separujące ruch pieszy od bezpośredniego kontaktu z ruchem samochodowym;
- poprawa dostosowania sygnalizacji świetlnej do potrzeb ruchu rowerowego i pieszego.

W zakresie zarządzania systemem transportowym zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (5 kryteriów):

- integracja zarządzania całym systemem transportowym (drogi, torowiska, zarządzanie ruchem, transport zbiorowy) w jednej jednostce organizacyjnej;
- realizowanie zasady oddzielania funkcji zarządzania od funkcji wykonawczych;
- dążenie do demonopolizacji rynku usług przewozowych z przestrzeganiem reguł uczciwej konkurencji;
- wprowadzanie zarządzania mobilnością do praktyki zarządzającej;
- pozyskiwanie kapitału prywatnego do realizacji inwestycji publicznych w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego.

W zakresie ochrony środowiska i jakości życia mieszkańców zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (9 kryteriów):

- dążenie do zwiększenia w realizowanych podróżach udziału transportu zbiorowego oraz ruchu niezmotywowanego (pieszego i rowerowego);
- wprowadzanie do formułowania i oceny wariantów rozwoju systemu transportowego miasta oceny poziomu emisji i imisji zanieczyszczeń;
- promowanie wykorzystywania przez przewoźników transportu publicznego pojazdów zasilanych paliwami alternatywnymi;
- podejmowanie działań zmierzających docelowo do uniemożliwiania wjazdu do obszarów śródmiejskich pojazdom niespełniającym określonych wymagań ekologicznych;
- przenoszenie stanów zatłoczenia ruchem na obszary o mniejszej wrażliwości środowiskowej,

- poprawa płynności ruchu drogowego z wykorzystaniem zaawansowanych systemów sterowania ruchem;
- tworzenie obszarów ograniczonego użytkowania ze względu na uciążliwość transportu;
- stosowanie zabezpieczeń przeciw negatywnemu oddziaływaniu infrastruktury transportowej na środowisko;
- działania techniczne, organizacyjne, prewencyjne i propagandowo-wychowawcze na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego.

W zakresie monitorowania podróży, oddziaływania na zachowania transportowe oraz komunikowania się z mieszkańcami i edukacji społecznej zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (8 kryteriów):

- informowanie mieszkańców na szeroką skalę przez utworzenie platformy informacyjnej o planowanych inwestycjach transportowych;
- opracowanie procedury udziału społeczności lokalnej w konsultowaniu i opiniowaniu planowanych rozwiązań transportowych oraz poprawa standardu przekazu informacji i komunikowania się ze społecznością lokalną;
- monitorowanie zmian zachowań komunikacyjnych, wielkości ruchu drogowego oraz przewozów;
- stworzenie intermodalnej platformy informacyjnej pozwalającej podróżnym między innymi na zindywidualizowanie planowania podróży;
- promowanie „kultury mobilności” poprzez edukację społeczną oraz kampanię informacyjno-reklamową;
- informowanie na szeroką skalę mieszkańców o negatywnym wpływie motoryzacji indywidualnej na zdrowie;
- propagowanie systemu grupowego korzystania z samochodu osobowego;
- rozwój form edukacji i informacji o bezpieczeństwie ruchu drogowego oraz o zachowaniach komunikacyjnych, przyjaznych miastu i środowisku.

W zakresie polityki finansowej i fiskalnej zaproponowano ocenę polityki transportowej według następujących kryteriów cząstkowych (5 kryteriów):

- opracowywanie, aktualizowanie i uchwalanie wieloletnich planów inwestycyjnych i programów zapewniających środki finansowe dla ugruntowania stabilnych warunków funkcjonowania i rozwoju transportu;
- intensyfikacja pozyskiwania środków zewnętrznych na cele rozwoju systemu transportowego, aktywne pozyskiwanie środków z funduszy Unii Europejskiej oraz tworzenie warunków dla absorpcji tych środków;
- realizowanie polityki zapewniającej osiągnięcie celów społecznych i gwarantującej konkurencyjność transportu zbiorowego w stosunku do samochodu osobowego, w tym utrzymanie przystępnych cen biletów;
- dążenie do wprowadzania – zgodnie z zasadami europejskimi – opłat za wjazd do centrum lub innych obszarów miasta;

- dążenie do wprowadzania opłat – poprzez zróżnicowanie ich wysokości – za korzystanie z infrastruktury w celu ograniczenia korzystania z niektórych jej elementów, zwłaszcza w centrum i w okresach szczytu.

Jak widać, do oceny stopnia realizacji polityki według poszczególnych kryteriów ogólnych zaproponowano eksperckie wskazanie stopnia realizacji poszczególnych instrumentów polityki aż według 69 kryteriów cząstkowych. Ekspertka działalność polega na ocenie realizacji każdego z kryteriów szczegółowych na czterech poziomach: 0 – brak realizacji polityki, 1 – niski stopień realizacji, 2 – średni stopień realizacji i 3 – wysoki stopień realizacji polityki transportowej.

W tabeli 1 przedstawiono maksymalne sumy ocen cząstkowych możliwych do osiągnięcia w poszczególnych kryteriach ogólnych (ocena 3 – poziom wysoki realizacji) i udział procentowy ocen według poszczególnych kryteriów w ocenie globalnej.

Jak widać, największy udział przypisano transportowi publicznemu (17,5%), drogom rowerowym, ciągom pieszym i urządzeniom dla osób niepełnosprawnych (13%) oraz ochronie środowiska i jakości życia mieszkańców (13%). Te trzy kryteria ogólne stanowią aż 43,5% łącznej oceny polityki transportowej.

Tabela 1

Znaczenie kryteriów ogólnych proponowanych do oceny polityki transportowej miasta				
Lp	Kryteria ogólne oceny polityki transportowej	Liczba kryteriów cząstkowych	Maksymalna suma ocen cząstkowych	Udział procentowy kryteriów ogólnych [%]
1.	Planowanie przestrzenne	6	18	8,5
2.	Transport publiczny	12	36	17,5
3.	Rozbudowa układu drogowego i zarządzanie ruchem drogowym	7	21	10
4.	Parkowanie	8	24	11,5
5.	Drogi rowerowe i ciągi piesze oraz urządzenia dla osób niepełnosprawnych	9	27	13
6.	Zarządzanie systemem transportowym	5	15	7,5
7.	Ochrona środowiska i jakość życia mieszkańców	9	27	13
8.	Monitorowanie podróży, oddziaływania na zachowania transportowe oraz komunikowanie się z mieszkańcami i edukacja społeczna	8	24	11,5
9.	Polityka finansowa i fiskalna	5	15	7,5
<b>Suma</b>		<b>69</b>	<b>207</b>	<b>100</b>

### Ekspertka ocena realizacji polityki transportowej miasta Krakowa

W tabelach 2–10 zestawiono wyniki dla szczegółowo rozpisanych ocenianych kryteriów cząstkowych polityki transportowej Krakowa za lata 2007–2011. Niektóre kryteria oceny zostały uszczegółowione (*kursywą* zapisana jest treść kryterium, a normalnym tekstem uszczegółowienie). Wyniki są ekspercką oceną realizacji polityki transportowej przez Miasto Kraków i pokazują jedynie sposób podejścia do oceny.



Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie planowania przestrzennego	
<b>Stymulowanie rozwoju przestrzennego Krakowa</b> i gmin ościennych, <b>przeciwdziałającego dekoncentracji osadnictwa</b> wywołującej wzrost ruchu i przewozów, zwłaszcza realizowanych samochodem osobowym oraz powodującej niepożądaną zależność od tego środka transportu.	1
<b>Stymulowanie rozwoju miasta w obszarach peryferyjnych i podmiejskich dogodnie powiązanych transportem szynowym z obszarami koncentracji miejsc pracy i usług w mieście.</b>	2
<b>Tworzenie lub przekształcanie struktury zespołów mieszkaniowych i usługowych w sposób przyjazny ruchowi pieszemu, rowerowemu i osobom niepełnosprawnym oraz ukierunkowanie rozwoju na obsługę transportem zbiorowym</b> , w tym zapewnienie dogodnych i bezpiecznych dojazdów do szkół oraz przystanków.	2
<b>Powiązanie uruchamiania działalności inwestycyjnej ze sprawnością układu transportowego poprzez wydawanie decyzji lokalizacyjnych dla nowych obiektów uwzględniających istniejącą lub możliwą do osiągnięcia dostępność komunikacyjną</b> samochodem osobowym (z zachowaniem sprawności funkcjonowania istniejącego lub projektowanego układu drogowego), a zwłaszcza transportem zbiorowym.	2
<b>Rezerwowanie w planach miejscowych pasów terenu na:</b> – trasy szynowe i drogowe (w tym umożliwiające wyprzedzenie ruchu ciężkiego i tranzytowego poza tereny intensywnie zabudowane), – dworce i pętle transportu zbiorowego, – parkingi przesiadkowe w systemie Park & Ride (zaparkuj i jedź transportem publicznym), które powinny być lokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie trzeciej obwodnicy.	2
<b>Ochrona rezerw komunikacyjnych ujętych w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa, koniecznych dla prawidłowego funkcjonowania systemu transportu.</b>	2
<b>Razem</b>	<b>11</b>

Tabela 3

Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie transportu publicznego	
<b>Dążenie do spójności systemów transportu publicznego: lokalnego (miejskiego i podmiejskiego), regionalnego, krajowego i kontynentalnego, pozostających w zasięgu dostępności mieszkańców</b> ze szczególną uwagą skierowaną na rozwój powiązań regionalnych i metropolitalnych, w tym z wykorzystaniem istniejących linii kolejowych.	2
<b>Dążenie do integracji przestrzennej i funkcjonalnej podsystemu transportu zbiorowego drogowego i kolejowego</b> (węzły przesiadkowe, w tym w układzie „drzwi w drzwi”, wspólne rozkłady jazdy i jednolity system taryfowy, z dążeniem do wprowadzenia biletu ważnego na wszystkie środki transportu u wszystkich przewoźników obsługujących aglomerację).	3
<b>Wzmocnienie roli tramwaju jako podstawowego środka w przewozach transportem zbiorowym</b> przez: – wykorzystanie potencjalnych możliwości istniejącego systemu tramwajowego i sukcesywne jego modernizowanie, powstrzymujące proces dekapitalizacji torowisk i taboru, – stopniowe zastępowanie obecnego taboru nowoczesnym taborem niskopodłogowym, – dążenie do oddzielenia ruchu tramwajowego od ruchu samochodowego, z możliwością wspólnego poruszania się z autobusami komunikacji zbiorowej, – zwiększenie zakresu uprzywilejowania tramwaju w ruchu miejskim, w tym na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, – uzupełnienie sieci szynowej o kolejne odcinki przewidziane w planie rozwoju systemu transportu szynowego, w tym o odcinki poprawiające niezawodność funkcjonowania.	3
<b>Wprowadzenie na najbardziej zatłoczonych ciągach o znaczeniu podstawowym dla komunikacji autobusowej</b> (o dużych potokach pasażerów i częstotliwościach kursowania) <b>wydzielonych pasów autobusowych (ewentualnie wspólnych z torowiskami i przystankami tramwajowymi) oraz wprowadzenie dla nich priorytetów w ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną.</b>	3
<b>Wprowadzanie zaawansowanych systemów sterowania dyspozytorskiego dla pojazdów transportu zbiorowego</b> w celu racjonalnego wykorzystania taboru i jak najlepszego zaspokojenia potrzeb podróźnych z wdrażaniem nowoczesnych technologii pozycjonowania pojazdów.	2
<b>Lepsze dostosowanie transportu zbiorowego do potrzeb pasażerów</b> poprzez dostosowywanie usługi do indywidualnych potrzeb podróźnych w wybranych obszarach miasta (z wykorzystaniem pojazdów o małej pojemności) <b>oraz artykulacja i obrona interesów klientów komunikacji zbiorowej i zmniejszanie zagrożenia bezpieczeństwa osobistego pasażerów</b> (monitorowanie pojazdów, dworców, przystanków).	2
<b>Rozwój zaawansowanych systemów informowania pasażerów</b> , w tym o nadjeżdżających pojazdach, aktualnych warunkach ruchu, możliwości przesiadek, czasie przejazdu.	2
<b>Inspirowanie wymiany taboru autobusowego przez miejskiego przewoźnika na pojazdy niskopodłogowe, ekologiczne.</b>	2
<b>Zapewnienie właściwych standardów gwarantujących wysoką jakość systemu transportu publicznego</b> , która będzie miała wpływ na wybór sposobu podróźowania, w tym przyjęcie do planowania dostosowania podaży do popytu według założeń zapewnienia pojazdów komunikacji zbiorowej w godzinach szczytu według standardów europejskich (4 osoby na jeden metr kwadratowy powierzchni pojazdu).	2
<b>Ciągła racjonalizacja układu linii i rozkładów jazdy, w dostosowaniu do aktualnych i potencjalnych potrzeb</b> , uwzględniająca między innymi lepsze wykorzystanie transportu szynowego i eliminację konkurencyjności z liniami autobusowymi.	2
<b>Wprowadzenie zbiorowego transportu wodnego na Wiśle jako uzupełniającej formy przewozów w mieście.</b>	2
<b>Wprowadzenie systemów wspomagających korzystanie z pojazdów transportu zbiorowego przez osoby niepełnosprawne</b> , w tym systemu zapowiedzi głosowych w pojazdach komunikacji miejskiej.	2
<b>Razem</b>	<b>27</b>

Tabela 4

Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie rozbudowy układu drogowego i zarządzania ruchem drogowym	
<b>Dążenie do radykalnej poprawy stanu dróg</b> (odnowa i wzmocnienie nawierzchni) oraz dbałość o utrzymanie wysokiego standardu infrastruktury transportowej, w tym nawierzchni ulic i placów, szczególnie w obszarach zabytkowych.	1
<b>Budowa nowych elementów sieci drogowo-ulicznej</b> pozwalających na: – usprawnienie funkcjonowania transportu zbiorowego, – obsługa terenów nowej zabudowy, – poprawa spójności i wzmocnienie niezawodności sieci, – uwolnienie obszarów zwartej zabudowy od zewnętrznego ruchu tranzytowego oraz centralnych obszarów miasta od ruchu międzydzielnicowego, – powiązanie układu dróg miejskich z autostradą i projektowaną drogą ekspresową.	2
<b>Projektowanie i wdrażanie zaawansowanych (inteligentnych) systemów zarządzania ruchem</b> z wykorzystaniem najbardziej efektywnych technologii obszarowego sterowania ruchem oraz uwzględnianie wymogu priorytetu dla pojazdów transportu zbiorowego w systemach sterowania i w rozwiązaniach organizacji ruchu.	2
<b>Wprowadzanie systemu informowania podróźnych (kierujących) o warunkach panujących w sieci drogowo-ulicznej.</b>	1
<b>Aktywne oddziaływanie na ruch samochodów ciężarowych</b> przez: – ograniczenia wjazdu pojazdów o dużej ładowności w obszar centralny i wybrane obszary zabudowy mieszkaniowej, – kierowanie ciężarowego ruchu tranzytowego oraz ładunków niebezpiecznych na trasy obwodowe, – czasowe ograniczenia ruchu ciężarowego i dostawczego (np. w dni świąteczne i w porze nocnej) na wybranych trasach i obszarach, – budowę systemu logistyki miejskiej, umożliwiającej zaopatrzenie obiektów produkcji, usług i mieszkań w towary w oparciu o systemy informatyczne umożliwiające między innymi organizację procesu magazynowania, przeładunku i przewozu pojazdami dostosowanymi do rodzaju ładunku oraz obsługiwanego obszaru, – stymulowanie rozwoju terminali logistycznych, w których następowalby przeładunek towarów do pojazdów dostawczych; zapewnienie dostępności krawędzi załadowniczych i wyładowniczych.	2
<b>Stworzenie warunków dla poruszania się alternatywnymi do samochodu środkami lokomocji</b> (meleksy, dorożki, omnibusy, tramwaj zabytkowy, tramwaj wodny itp.).	2
<b>Strefowanie dostępności samochodem w różnych obszarach miasta</b> przez preferowanie niskiej dostępności przy wysokiej koncentracji podróży oraz w strefach konfliktowych i rozszerzenie zasięgu stosowania stref ruchu uspokojonego.	2
<b>Razem</b>	<b>12</b>

Tabela 5

<b>Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie parkowania</b>	
<i>Ustalenie priorytetów zaspokajania potrzeb parkingowych na obszarach deficytu miejsc postojowych</i> w grupach: mieszkańcy, klienci usług, zatrudnieni <b>oraz racjonalizacja wykorzystania istniejących miejsc parkingowych</b> , w tym przez stosowanie w coraz szerszym zakresie opłat za parkowanie na terenach publicznych.	2
<i>Wprowadzanie i egzekwowanie (przy wydawaniu pozwoleń na budowę) normatywu parkingowego, ustalającego maksymalną lub minimalną liczbę miejsc parkingowych</i> , wskazaną na obszarach wyznaczonych w Programie obsługi parkingowej Miasta Krakowa, jaką można dopuścić bądź jaką musi zapewnić na swoim terenie inwestor (z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych) ze względu na konieczność zachowania równowagi między pojemnością układu ulicznego a podażą miejsc parkingowych, z uwzględnieniem dostępności obszaru komunikacją zbiorową.	2
<i>Uzależnienie liczby miejsc postojowych dla dużych obiektów handlowych</i> – niezależnie od przestrzegania dopuszczalnych wskaźników – <b>od wyników studium analizującego wpływ parkingu na warunki ruchu w otaczającej sieci drogowo-ulicznej.</b>	2
<i>Budowa parkingów wielopoziomowych (w tym podziemnych) w śródmieściu w celu przywrócenia pierwotnej funkcji ulic.</i>	1
<i>Tworzenie i wprowadzanie zaawansowanych systemów informowania podróżnych o wolnych miejscach parkingowych oraz o kierunkach dojazdu do parkingów.</i>	1
<i>Ograniczanie liczby wydawanych abonamentów uprawniających do parkowania w strefach śródmiejskich.</i>	2
<i>Podjęcie działań zmierzających do uporządkowania parkowania w osiedlach mieszkaniowych</i> w zakresie eliminacji parkowania niezgodnego z przepisami oraz łagodzenia skutków deficytu miejsc postojowych.	1
<i>Organizacja spójnej koncepcji systemu parkingowego dla autobusów turystycznych.</i>	1
<b>Razem</b>	<b>12</b>

Tabela 6

<b>Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie dróg rowerowych i ciągów pieszych oraz urządzeń dla osób niepełnosprawnych</b>	
<i>Rozwój systemu transportowego bez barier dla ruchu pieszego i rowerowego.</i>	2
<i>Intensywna rozbudowa sieci dróg rowerowych zgodnie z przyjętymi standardami technicznymi dla infrastruktury rowerowej oraz studium rozwoju sieci dróg rowerowych.</i>	1
<i>Priorytetowe traktowanie powiązań ścieżkami rowerowymi ze śródmieściem, kampusami uczelnianymi, ośrodkami rekreacji oraz powiązanie z głównymi ciągami w sąsiednich gminach.</i>	2
<i>Budowa miejsc postojowych dla rowerów, w tym parkingów strzeżonych.</i>	2
<i>Tworzenie systemu wypożyczalni rowerów miejskich.</i>	3
<i>Budowa kładek nad rzekami oraz kładek i przejść podziemnych pod liniami kolejowymi, ulicami.</i>	1
<i>Utrzymanie dogodnej gęstości przejść dla pieszych, zapewnienie odpowiedniej szerokości chodników i przejść dla pieszych.</i>	2
<i>Dbanie o stan i estetykę chodników, zieleni chodnikową i inne urządzenia separujące ruch pieszy od bezpośredniego kontaktu z ruchem samochodowym.</i>	2
<i>Poprawa dostosowania sygnalizacji świetlnej do potrzeb ruchu rowerowego i pieszego.</i>	2
<b>Razem</b>	<b>17</b>

Tabela 7

<b>Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie zarządzania systemem transportowym</b>	
<i>Integracja zarządzania całym systemem transportowym (drogi, torowiska, zarządzanie ruchem, transport zbiorowy) w jednej jednostce organizacyjnej.</i>	3
<i>Realizowanie zasady oddzielania funkcji zarządzania od funkcji wykonawczych.</i>	3
<i>Dążenie do demonopolizacji rynku usług przewozowych, z przestrzeganiem reguł uczciwej konkurencji.</i>	2
<i>Wprowadzanie zarządzania mobilnością do praktyki zarządczej</i> poprzez tworzenie warunków przestrzennych, socjalnych i gospodarczych do obniżania potrzeby dokonywania podróży i/lub ich realizowania „przyjaznymi” środkami podróżowania bądź odbywania poza godzinami szczytów przewozowych.	1
<i>Pozyskiwanie kapitału prywatnego do realizacji inwestycji publicznych w ramach partnerstwa publiczno – prywatnego.</i>	1
<b>Razem</b>	<b>10</b>

Tabela 8

<b>Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie ochrony środowiska i jakości życia mieszkańców</b>	
<i>Dążenie do zwiększenia udziału transportu zbiorowego oraz ruchu niemotoryzowanego (pieszego i rowerowego) w realizowanych podróżach.</i>	2
<i>Wprowadzanie do formułowania i oceny wariantów rozwoju systemu transportowego Krakowa oceny poziomu emisji i imisji zanieczyszczeń.</i>	1
<i>Promowanie wykorzystywania przez przewoźników pojazdów zasilanych gazem i innymi „czystymi paliwami”.</i>	1
<i>Podjęcie działań zmierzających docelowo do uniemożliwienia wjazdu do obszarów śródmiejskich pojazdom nie spełniającym określonych wymagań ekologicznych.</i>	1
<i>Przenoszenie stanów zatłoczenia ruchem na obszary o mniejszej wrażliwości środowiskowej.</i>	1
<i>Poprawa płynności ruchu z wykorzystaniem zaawansowanych systemów sterowania ruchem.</i>	2
<i>Tworzenie obszarów ograniczonego użytkowania ze względu na uciążliwość transportu.</i>	1
<i>Stosowanie zabezpieczeń przeciw negatywnemu oddziaływaniu infrastruktury transportowej na środowisko</i> , w tym środków ochrony akustycznej (np. ekrany) oraz środków przeciw drganiom (np. torowiska kolejowe i tramwajowe z wibroizolacją).	2
<i>Działania techniczne, organizacyjne, prewencyjne i propagandowo-wychowawcze na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego.</i>	2
<b>Razem</b>	<b>13</b>

Tabela 9

Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie monitorowania podróży, oddziaływania na zachowania transportowe oraz komunikowanie się z mieszkańcami i edukacji społecznej	
Informowanie mieszkańców na szeroką skalę przez utworzenie platformy informacyjnej o planowanych inwestycjach transportowych, szczególnie w zakresie budowy dróg i ulic.	3
Opracowanie procedury udziału społeczności lokalnej w konsultowaniu i opiniowaniu planowanych rozwiązań transportowych oraz poprawa standardu przekazu informacji i komunikowania się ze społecznością lokalną.	2
Monitorowanie zmian zachowań komunikacyjnych, wielkości ruchu drogowego oraz przewozów, zarówno w sposób cykliczny (kompleksowe badania ruchu), jak i ciągły.	2
Stworzenie intermodalnej platformy informacyjnej pozwalającej podróżnym między innymi na zindywidualizowanie planowania podróży.	2
Promowanie poprzez edukację społeczną oraz kampanię informacyjno-reklamową „kultury mobilności”, czyli korzystania z ruchu niemotoryzowanego (pieszego i rowerowego) i komunikacji zbiorowej oraz odpowiedzialnego, samoograniczającego się korzystania z samochodu osobowego; informowanie o negatywnym wpływie nadmiernego użycia samochodu na jakość i szybkość poruszania się w mieście.	2
Informowanie na szeroką skalę mieszkańców o negatywnym wpływie motoryzacji indywidualnej na zdrowie (zanieczyszczenia powietrza, hałas), ze szczególnym naciskiem na zdrowie dzieci i osób w podeszłym wieku.	1
Propagowanie systemu grupowego korzystania z samochodu osobowego, w tym tworzenie zachęt do zwiększania napelniania samochodu w podróżach miejskich.	1
Rozwój form edukacji i informacji o bezpieczeństwie ruchu drogowego oraz o zachowaniach komunikacyjnych, przyjaznych miastu i środowisku.	1
Razem	14

Tabela 10

Ocena realizacji polityki transportowej Krakowa w zakresie polityki finansowej i fiskalnej	
Opracowywanie, aktualizowanie i uchwalanie wieloletnich planów inwestycyjnych i programów zapewniających środki finansowe dla ugruntowania stabilnych warunków funkcjonowania i rozwoju transportu (w oparciu o analizy funkcjonalno-ruchowe).	1
Intensyfikacja pozyskiwania środków zewnętrznych na cele rozwoju systemu transportowego, aktywne pozyskiwanie środków z funduszy Unii Europejskiej oraz tworzenie warunków dla absorpcji tych środków.	2
Realizowanie polityki zapewniającej osiągnięcie celów społecznych i gwarantującej konkurencyjność transportu zbiorowego w stosunku do samochodu osobowego, w tym utrzymanie przystępnych cen biletów.	2
Dążenie do wprowadzania zgodnie z zasadami europejskimi opłat za wjazd do centrum lub innych obszarów miasta.	1
Dążenie do wprowadzania opłat – poprzez zróżnicowanie ich wysokości – za korzystanie z infrastruktury w celu ograniczenia korzystania z niektórych jej elementów, zwłaszcza w centrum i w okresach szczytu.	1
Razem	7

Tabela 11

W tabeli 11 zestawiono wyniki oceny według poszczególnych kryteriów ogólnych. Sumując w tabelach 2–10 wszystkie wartości ocen poziomów realizacji według kryteriów cząstkowych, uzyskuje się łączną wartość oceny dla danego kryterium (kolumna 3 w tabeli 11). Obliczając stosunek rzeczywistej wartości sumy ocen wszystkich kryteriów cząstkowych do sumy maksymalnych możliwych ocen danego kryterium ogólnego, otrzymuje się skumulowaną procentową wartość wskaźnika oceny realizacji polityki transportowej według tego kryterium. Jak widać, najwyższy poziom realizacji występuje w transporcie publicznym (wartość wskaźnika oceny 75,0%) oraz w drogach rowerowych, ciągach pieszych i urządzeniach dla osób niepełnosprawnych oraz zarządzaniu systemem transportowym (wartości wskaźnika oceny po 66,7%), a najniższy poziom realizacji występuje w polityce finansowej i fiskalnej (46,7%), w ochronie środowiska i jakości życia mieszkańców (48,1%) oraz w parkowaniu (50,0%).

Obliczając stosunek rzeczywistej wartości sumy ocen wszystkich kryteriów cząstkowych (suma kolumny 3 w tabeli 11) do sumy maksymalnych możliwych ocen (suma kolumny 2 w tabeli 11), otrzymuje się skumulowaną procentową wartość wskaźnika oceny realizacji całej polityki transportowej. Wynosi ona 59,4%,

Do transformacji werbalnej wyliczonej oceny można zastosować następującą interpretację skumulowanego procentowego wskaźnika oceny polityki transportowej<sup>4</sup>:

- 0–30% – polityka transportowa nie jest realizowana,

Zestawienie wskaźników ocen realizacji polityki transportowej według kryteriów ogólnych				
Nr tabeli	Kryteria ogólne oceny polityki transportowej	Maksymalna suma ocen	Rzeczywista suma ocen	Wartości wskaźników oceny [%]
1.	Planowanie przestrzenne	18	11	61,1
2.	Transport publiczny	36	27	75,0
3.	Rozbudowa układu drogowego i organizacja ruchu	21	12	57,1
4.	Parkowanie	24	12	50,0
5.	Drogi rowerowe i ciągi piesze oraz urządzenia dla osób niepełnosprawnych	27	17	63,0
6.	Zarządzanie systemem transportowym	15	10	66,7
7.	Ochrona środowiska i jakość życia mieszkańców	27	13	48,1
8.	Monitorowanie podróży, oddziaływania na zachowania transportowe oraz komunikowanie się z mieszkańcami i edukacja społeczna	24	14	58,3
9.	Polityka finansowa i fiskalna	15	7	46,7
<b>Skumulowana ocena</b>		<b>207</b>	<b>123</b>	<b>59,4</b>

- 31–50% – zagrożenie realizacji polityki transportowej,
- 51–70% – polityka transportowa realizowana wystarczająco,
- > 71% – polityka transportowa realizowana właściwie.

Zatem stosując tę transformację werbalną, *Politykę transportową Krakowa* ocenioną w roku 2012 na 59,4% można uznać jako „politykę transportową realizowaną wystarczająco”.

Dokończenie tekstu na stronie 36

<sup>4</sup> Zgodnie z zarządzeniem prezydenta Krakowa nr 220/2012 z dnia 30 stycznia 2012 roku.



# TRZECI KONGRES MOBILNOŚCI AKTYWNEJ – FLAGOWY PROJEKT POLSKIEJ UNII MOBILNOŚCI AKTYWNEJ<sup>1</sup>

**PIOTR KUROPATWIŃSKI**

dr, Uniwersytet Gdański,  
Wydział Ekonomiczny i Pomorskie,  
Stowarzyszenie Wspólna Europa,  
ul. Burgaska 9E/5, 80-287  
Gdańsk, tel.: +48 58 348 56 37,  
e-mail: pkuropatwinski@pswe.org

**RAFAŁ GLAZIK**

mgr, Polska Unia Mobilności  
Aktywnej, ul. Grobla II,  
80-834 Gdańsk,  
tel.: +48 695 624 634, e-mail:  
rglazik@kongresmobilnosci.pl

**Streszczenie.** Artykuł zawiera omówienie przebiegu głównej idei oraz elementów treści wystąpień prelegentów Trzeciego Kongresu Mobilności Aktywnej, flagowego projektu stowarzyszenia działającego pod nazwą Polska Unia Mobilności Aktywnej (PUMA), zorganizowanego w Gdańsku w dniach 6–7 września 2012 roku. Kongres, który był trzecią edycją wydarzenia organizowanego zgodnie z zapisami Gdańskiej Karty Mobilności Aktywnej, miał promować integrację polityki przestrzennej i komunikacyjnej mającą na celu tworzenie „miast krótkich odległości”, w których będzie można odpowiednio popularyzować preferencje dla ruchu pieszego i rowerowego w procesie kształtowania przestrzeni publicznej i systemu ich powiązań z transportem publicznym. Ma to ścisły związek z przygotowaniem polskich samorządów do wykorzystywania funduszy Unii Europejskiej w latach 2014–2020, obejmującego korzystanie z doświadczeń systemowego podejścia do rozwoju ruchu rowerowego stosowanego w Niemczech.

W artykule zwrócono uwagę na wystąpienia takich gości kongresu jak Hep Monatzeder z Monachium – miasta aspirującego do miana rowerowej stolicy Niemiec, profesor Ahrens – kierownik programowy konsorcjum projektu Central MeetBike i Philip Darnton – menedżer programu Cycling England. Autorzy piszą o znaczeniu działań wyjaśniających i promujących korzyści z rozszerzania zasięgu stref zamieszkania i stref ograniczenia prędkości do 30 km/h. W tekście zawarto także informacje o działaniach organizacyjnych Polskiej Unii Mobilności Aktywnej: tworzeniu sieci współpracy samorządów w Polsce oraz płaszczyzny współpracy międzynarodowej – podpisaniu umowy z francuskim Klubem Miast i Terenów Rowerowych. Zawarto tu również wiadomości o liczbie i strukturze uczestników Kongresu oraz zamieszczono zaproszenie na światową konferencję Velo-City do Wiednia w czerwcu oraz na kolejną edycję Polskiego Kongresu Mobilności Aktywnej we wrześniu 2013 roku.

**Słowa kluczowe:** kongres, aktywna mobilność, chodzenie pieszo, jazda rowerem, transport publiczny, przestrzeń publiczna

## Wprowadzenie

W dniach 6–7 września 2012 roku w Centrum Wystawienniczo-Kongresowym AmberExpo w Gdańsku odbył się Trzeci Kongres Mobilności Aktywnej, organizowany przez Miasto Gdańsk oraz Polską Unię Mobilności Aktywnej (PUMA). Impreza była współfinansowana ze środków europejskiego projektu Central MeetBike realizowanego w ramach programu UE Central Europe.

Główną ideą Kongresów Mobilności Aktywnej jest promowanie i upowszechnienie w Polsce doświadczeń miast, regionów i krajów osiągających największe sukcesy w utrzy-

mywaniu wysokiej jakości życia dzięki przyjęciu odpowiednich zasad kształtowania rozwoju lokalnego, przy jak najpełniejszym wykorzystaniu aktywnych form mobilności, takich jak ruch piesz i jazda rowerem w powiązaniu z systemem transportu publicznego. Zasady te zostały sformułowane w 2010 roku w Gdańskiej Karcie Mobilności Aktywnej, podczas Pierwszego Kongresu, inicjującej również powołanie Polskiej Unii Mobilności Aktywnej (PUMA). Jednolity tekst Karty Gdańskiej jest dostępny na stronie internetowej Kongresu ([www.kongresmobilnosci.pl](http://www.kongresmobilnosci.pl)). Warto zwrócić uwagę na jej punkt 3 o integrowaniu polityki przestrzennej i komunikacyjnej tak, by tworzyć „miasta krótkich odległości”, a także punkt 9 o preferowaniu ruchu pieszego i rowerowego w procesie kształtowania przestrzeni publicznej i systemu ich powiązań z transportem publicznym.



Fot. 1.  
Katarzyna Sobierajska,  
Podsekretarz Stanu –  
Ministerstwo Sportu  
i Turystyki



Fot. 2. Sesja plenarna (dzień pierwszy)

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012. Wkład Autorów w publikację: P. Kuropatwiński 50%, R. Glazik 50%

Upowszechnianie takich działań ma ścisły związek z przygotowaniem polskich samorządów do owocnego wykorzystania funduszy Unii Europejskiej w latach 2014–2020. Kongresy Mobilności Aktywnej adresowane są głównie do innowacyjnie myślących samorządowców: prezydentów, starostów, burmistrzów oraz wójtów. Kongresy Mobilności Aktywnej, flagowy projekt Polskiej Unii Mobilności Aktywnej, mają również tworzyć platformę nawiązywania współpracy samorządowców, organizacji pozarządowych i firm.

### Obrady plenarne

Koncepcja programowa tegorocznej edycji Kongresu zakładała poświęcenie szczególnej uwagi możliwości absorpcji doświadczeń wypracowywanych w procesie wdrażania systemowego podejścia do rozwoju ruchu rowerowego stosowanego w Niemczech.

Kluczową prezentację przedstawił Hep Monatzeder, wiceburmistrz Monachium, pokazując sukcesy w realizacji wizji przyjaznego mieszkańcom miasta, aspirującego do miana rowerowej stolicy Niemiec.

Duże zainteresowanie słuchaczy wzbudziły także informacje przedstawione przez profesora Ahrensa – moderatora naukowego projektu Central MeetBike ([www.central-meetbike.eu](http://www.central-meetbike.eu)) – o historii rozwoju systemu rowerowego Niemiec oraz przyjętego dosłownie w przeddzień Kongresu kolejnego Krajowego Planu Rozwoju Ruchu Rowerowego Niemiec (National Radverkehrs Plan). Podobne zainteresowanie wzbudziła prelekcja Phillipa Darntona – menadżera programu Cycling England realizowanego pod auspicjami

ządu brytyjskiego, oraz prelekcja ambasadora Królestwa Niderlandów, dr. Marcela Kurpershoek – na temat historii „roweryzacji” Holandii oraz wrażeń z podróży rowerem ze swej placówki dyplomatycznej w Warszawie do Gdańska.

### Debata prezydencka

Ważnym elementem Kongresu była debata między prezydentami czterech ważnych ośrodków miejskich kraju: Gdańska, Krakowa, Olsztyna i Szczecina. Przedstawili oni zarówno osiągnięte już rezultaty (zwykle dotyczące rozwoju komunikacji zbiorowej, ale również jej powiązań z ruchem pieszych i rowerzystów), jak i wyzwania, które widzą na drodze systemowego rozwijania zrównoważonej mobilności, promowanej w dokumentach i deklaracjach Unii Europejskiej.



Fot. 5. Debata prezydencka (od lewej: dr Piotr Kuropatwiński; Piotr Grzymowicz, prezydent Olsztyna; Mariusz Kądziołka, zastępca prezydenta Szczecina; Maciej Lisiczki, zastępca prezydenta Gdańska; prof. Wiesław Starowicz, doradca prezydenta Krakowa)



Fot. 3.  
Hep Monatzeder,  
wiceburmistrz  
Monachium



Fot. 4. dr Marcel Kurpershoek, ambasador Królestwa Niderlandów w Polsce (w środku)



Fot. 6. Wręczenie certyfikatu SUMP

Na zakończenie tak skonstruowanej debaty zastępca prezydenta Szczecina, Mariusz Kądziołka, odebrał certyfikat zrównoważonego planu mobilności SUMP (Sustainable Urban Mobility Plan). Przyznanie Szczecinowi certyfikatu SUMP było wynikiem audytu prowadzonego w mieście od kwietnia do lipca br. w ramach projektu ADVANCE, współfinansowanego z programu Inteligentna Energia Europa. Szczecin jest pierwszym miastem w Europie, w którym odbył się proces certyfikacji ADVANCE, jak również pierwszym w Polsce, które wypracowało 24-miesięczny zrównoważony plan mobilności.



## Nowe inicjatywy na Kongresie

Ważną innowacją było poświęcenie w wypowiedziach prelegentów i uczestników kongresu uwagi kwestiom uspakajania ruchu zmotoryzowanych w miastach: rozszerzanie zasięgu stref zamieszkania i stref ograniczenia prędkości do 30 km/godz. oraz docenienie działań wyjaśniających i promujących korzyści wynikające ze stosowania takich rozwiązań. Główną prezentację na ten temat przedstawił wieloletni promotor tego typu rozwiązań w miastach brytyjskich – Rod King.

Kongresy Mobilności Aktywnej stwarzają możliwość powstania różnych sieci współpracy między samorządami Polski i innych krajów europejskich i już owocują wdrożeniem w naszym kraju projektów, których celem jest kształtowanie przyjaznej dla mieszkańców przestrzeni publicznej i zrównoważony rozwój systemów mobilności w naszych miastach i regionach. Trwałą platformą takiej współpracy jest stowarzyszenie Polska Unia Mobilności Aktywnej, której jednym z głównych działań jest kojarzenie partnerów (samorządów wchodzących w jej skład) gotowych do realizacji wspólnych projektów wspieranych z funduszy pozastukturalnych Unii Europejskiej. Konkretnym przejawem tego procesu było uroczyste podpisanie Umowy o Współpracy między francuskim Klubem Miast i Terenów Rowerowych (Club des Villes et Territoires Cyclables) zrzeszającym obecnie około 1300 lokalnych samorządów Francji.

Wśród nowych elementów programu Kongresu znalazły się ceremonie wręczania nagród w konkursie „Pracodawca Przyjazny Mobilności Aktywnej” (otrzymana przez gdański oddział PGNiG) oraz w konkursie na najbardziej absurdalny przejazd samochodem, a także prezentacje różnych form aktywnego spędzania czasu wolnego promowane przez ich entuzjastów i promotorów.

Obecność członków zarządu Stowarzyszenia „Miasta dla Rowerów” oraz programu „Gazety Wyborczej” „Polska na rowery” daje podstawę do przypuszczeń, że informacje i wiedza pozyskana w czasie merytorycznej części Kongresu oraz imprez mu towarzyszących, przyczyni się do stworzenia nowych płaszczyzn współpracy aktywnych rowerzystów



Fot. 7. Podpisanie Umowy o Współpracy między francuskim Klubem Miast i Terenów Rowerowych (Club des Villes et Territoires Cyclables) a Polską Unią Mobilności Aktywnej (od lewej: Zenon Drewa, wiceprezes PUMA; Maciej Lisiczki, prezes zarządu PUMA; Jean Marir Darmien, prezydent Club des Villes et Territoires Cyclables)

zrzeszonych w lokalnych grupach działania z samorządowcami, którzy docenią znaczenie działań podejmowanych na rzecz rozwoju mobilności aktywnej w swoich środowiskach lokalnych przez lokalne władze samorządowe.

## Podsumowanie

Trzeci Kongres Mobilności Aktywnej, w którym uczestniczyło ogółem ponad 250 osób z kraju i zagranicy, jest największą tego typu imprezą w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Gdański Kongres staje się stopniowo imprezą porównywalną do międzynarodowych kongresów planowania rowerowego Velo-City. Warto zauważyć, że najbliższa edycja tej imprezy, flagowej konferencji Europejskiej Federacji Cyklistów (ECF), będzie zorganizowana w dniach 11–14 czerwca 2013 roku w Wiedniu.

Czwarty Kongres Mobilności Aktywnej w Gdańsku odbędzie się trzy miesiące później, jego organizację zaplanowano na 12–13 września 2013 roku.

Całość programu oraz wystąpienia wszystkich prelegentów są możliwe do obejrzenia i ściągnięcia ze strony internetowej Kongresu: [www.kongresmobilnosci.pl](http://www.kongresmobilnosci.pl)



Fot. 8. Uczestnicy III Kongresu Mobilności Aktywnej przed Centrum Wystawienniczo-Kongresowym „AmberExpo” w Gdańsku.



## KRZYSZTOF GRZELEC

dr hab., Elbląska Uczelnia  
Humanistyczno-Ekonomiczna,  
Metropolitalny Związek  
Komunikacyjny Zatoki Gdańskiej,  
ul. Sobótki 9, 80-247 Gdańsk,  
tel. +48 58 342 25 00,  
e-mail: k.grzelec@mzkzg.org.pl

# RESTRUKTURYZACJA MIEJSKIEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W POLSCE. OD MONOPOLU DO... MONOPOLU?<sup>1</sup>

**Streszczenie.** Procesy restrukturyzacji miejskiego transportu zbiorowego w Polsce skłaniają do podsumowania ich rezultatów. Władze samorządowe dążąc do wzrostu efektywności i jakości komunikacji miejskiej podjęły na początku lat 90. ub. wieku zróżnicowane działania w zakresie wyboru form i kształtowania rynku tego transportu.

Przeprowadzone powszechnie na początku lat 90. przekształcenia przedsiębiorstw komunikacji miejskiej, poprzez powoływanie zakładów budżetowych, były przykładem wymuszania przez przepisy prawa nieracjonalnych, z punktu widzenia zasad długookresowego funkcjonowania przedsiębiorstw, rozwiązań organizacyjnych. Oddziaływanie prawa na wprowadzanie nieefektywnych rozwiązań organizacyjno-zarządczych miało także miejsce w kolejnych latach. O ile wybór form organizacyjnych dla jednostek transportu zbiorowego był na ogół zdeterminowany przez prawo, o tyle stosunek władz samorządowych do deregulacji często kształtował się pod wpływem czynników zewnętrznych (oddziaływanie związków zawodowych przewoźników, wpływ uwarunkowań politycznych), bez uwzględnienia praw wynikających z teorii ekonomii. W rezultacie w wielu miastach w Polsce nie osiągnięto w ramach procesu restrukturyzacji takich efektów, jakie byłyby możliwe, gdyby nie zabrakło determinacji i konsekwencji w przekształcaniu rynku usług transportu zbiorowego.

W artykule przedstawiono przebieg procesów restrukturyzacji od prób likwidacji monopolu do konkurencji regulowanej. Oceniono także uwarunkowania, które w obecnych realiach prawnych mogą prowadzić do powtórnej monopolizacji przewozów w miejskim transporcie zbiorowym. **Słowa kluczowe:** transport zbiorowy, restrukturyzacja, monopol, konkurencja regulowana

## Wprowadzenie

Ponad dwadzieścia lat temu samorządy lokalne, przejmując odpowiedzialność za organizację i funkcjonowanie miejskiego transportu zbiorowego, stanęły przed koniecznością restrukturyzacji tej sfery gospodarki komunalnej. Przesłankami restrukturyzacji miejskiego transportu zbiorowego na początku lat 90. XX wieku były:

- przekształcenia strukturalne podmiotów gospodarczych dostosowujące do warunków gospodarki rynkowej;
- niska jakość usług świadczonych przez monopolistyczne przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej;
- dążenie do efektywnego ekonomicznie kształtowania oferty przewozowej i powiązania wysokości dopłat budżetowych do komunikacji miejskiej z ilością i jakością świadczonych usług;
- realizacja polityki transportowej według zasad zrównoważonego rozwoju, poprzez dostarczenie mieszkańcom możliwości realizowania potrzeb przewozowych transportem zbiorowym o wymaganej jakości, jako alternatywy dla podróży realizowanych własnym samochodem osobowym.

## Realizacja restrukturyzacji miejskiego transportu zbiorowego w Polsce

Funkcjonujące do 1989 roku wojewódzkie przedsiębiorstwa komunikacyjne zostały przekazane gminom (w aglomeracjach policentrycznych po uprzednim ich podzieleniu na mniejsze jednostki). Dążąc do uniknięcia konieczności płacenia podatku od ponadnormatywnych wypłat wynagrodzeń, władze samorządowe podejmowały decyzje o przekształcaniu komunalizowanych przedsiębiorstw państwowych w zakłady budżetowe. Działanie takie, wymuszone ówczesnie obowiązującym prawem finansowym, przyniosło określone długookresowe negatywne skutki dla zarządzania miejskim transportem zbiorowym.

Zakład budżetowy z punktu widzenia uwarunkowań rynkowego kształtowania oferty przewozowej jest anachroniczną formą organizacyjną. Brak osobowości prawnej i swobody dysponowania kapitałem, brak możliwości generowania przychodów poprzez operacje finansowe, brak samodzielności w procesie odtwarzania majątku (w tym taboru) i rozwojowej akumulacji kapitału, pozbawienie samodzielności decyzyjnej w zakresie regulacji wynagrodzeń, sztywne trzymanie się zasad planowania budżetowego, ograniczające efektywne kształtowanie oferty usług to podstawowe wady tej formy organizacyjnej<sup>2</sup>. Negatywne skutki funkcjonowania zakładów budżetowych pogłębiał niski poziom wykształcenia kadr tych jednostek. W połowie lat 90. ubiegłego wieku kadra z wyższym wykształceniem stanowiła 1% ogółu zatrudnionych w zakładach budżetowych<sup>3</sup>.

Odwoływanie się zwolenników tej formy funkcjonowania przedsiębiorstw komunikacji miejskiej do jej roli użyteczności publicznej jest równoznaczne z tym, że użyteczność ta powinna być traktowana w sposób populistyczny, co oznacza, że koszty ich wytworzenia nie mają praktycznie znaczenia.

Przeprowadzone powszechnie na początku lat 90. przekształcenia przedsiębiorstw komunikacji miejskiej poprzez powoływanie zakładów budżetowych są przykładem wymuszania przez przepisy prawa nieracjonalnych, z punktu widzenia zasad długookresowego funkcjonowania przedsiębiorstw, rozwiązań organizacyjnych. Oddziaływanie prawa na wprowadzanie nieefektywnych rozwiązań organizacyjno-zarządczych będzie miało także miejsce w kolejnych latach.

<sup>2</sup> W. Bąkowski, *Wady organizacyjno-prawnej formy zakładu budżetowego w komunikacji miejskiej*, „Transport Miejski”, 1996, nr 12, s. 7.

<sup>3</sup> Ibidem, s.10.

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012.

Niska jakość usług monopolistycznych przedsiębiorstw komunikacji miejskiej, wysoki udział niezrealizowanych kursów, zdekapitalizowany tabor, roszczeniowa postawa pracowników wspieranych często przez kadre zarządzającą, skłoniły władze samorządowe do poszukiwania efektywnych rozwiązań w zakresie organizacji i zarządzania tą formą działalności komunalnej. Nie udało się uchwalić ustawy zapewniającej pluralizm w wyborze form organizacyjnych podmiotów realizujących działalność komunalną, w tym przedsiębiorstw komunalnych działających jako jednostka non profit, ale z pełnym rachunkiem kosztów oraz wyodrębnionym bilansem i rachunkiem zysków i strat<sup>4</sup>.

Wobec ograniczonej możliwości wyboru proefektywnościowych form prawno-organizacyjnych jednostek świadczących usługi komunikacji miejskiej samorządy w Polsce dokonywały wyboru w ramach:

- deregulacji;
- dotychczasowego modelu łączącego organizację i realizację przewozów, w którym przewoźnik funkcjonujący w formie zakładu budżetowego miał pozycję monopolisty;
- modelu łączącego organizację i realizację przewozów, w którym przewoźnik przekształcony w spółkę z o.o. (z możliwością prywatyzacji) w dalszym ciągu funkcjonował jako monopolista;
- modelu zakładającego oddzielenie organizacji od realizacji przewozów, powierzenie organizacji wyspecjalizowanej jednostce i wprowadzenie konkurencji w realizacji przewozów.

Deregulacja miejskiego transportu zbiorowego nie znalazła w polskich miastach (poza Zakopanem) zwolenników. Ten przyjęty przez Brytyjczyków model organizacji transportu zbiorowego, który początkowo charakteryzowała poprawa efektywności ekonomicznej funkcjonowania (koszty funkcjonowania transportu zbiorowego w niektórych miastach Wielkiej Brytanii zostały obniżone o 20–30%), po kilku latach ujawnił swoje wady, do których zalicza się m.in.<sup>5</sup>:

- wzrost cen za usługi przewozowe;
- spadek liczby przewożonych pasażerów;
- brak stabilności oferty przewozowej;
- trudności z odtwarzaniem taboru;
- dezintegrację oferty przewozowej, w tym taryfowo-biletowej.

Podjęcie decyzji o zachowaniu dotychczasowego status quo, tj. funkcjonowaniu miejskiego transportu zbiorowego w warunkach monopolu zakładu budżetowego, pozwalało co prawda podporządkować w określonym stopniu działalność

transportu zbiorowego interesom władz samorządowych, jednak było to działanie skazane na tzw. ręczne sterowanie, które sprawdza się w warunkach zarządzania kryzysowego, nie jest jednak w stanie zastąpić zarządzania strategicznego. Nieefektywność funkcjonowania przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej, łączącego funkcje organizatora i realizatora przewozów w formie zakładu budżetowego, poza opisanymi wyżej wadami wynikającymi z podporządkowania tego podmiotu budżetowym zasadom działalności, w długim okresie czasu wynika także z istoty monopolu.

Monopol jest składnikiem podmiotowej struktury rynku, którą może charakteryzować szerszy lub węższy zakres występowania sytuacji monopolistycznych. Zakres ten wyraża stopień zmonopolizowania podaży, który może być, i zazwyczaj jest, zróżnicowany w różnych segmentach rynku. Zjawisko monopolu jest związane z działaniem na rynku sprzedawców, a więc tych podmiotów, które reprezentują podaż<sup>6</sup>.

Teoria ekonomii dowodzi, że monopol występuje wtedy, gdy oferowany produkt jest niepowtarzalny i nie ma substytutów spełniających potrzeby nabywców w sposób porównywalny. Produkt w takim przypadku nie jest instrumentem konkurencji pomiędzy producentami (sprzedawcami). Przewagę konkurencyjną uzyskuje się już z samego faktu jego wytwarzania w określonych warunkach i strukturze rynku.

Biorąc pod uwagę strukturę podmiotową rynku, monopol czysty występuje, gdy<sup>7</sup>:

- produkty są jednorodne lub zróżnicowane, nie istnieją ich bliskie substytuty;
- na rynku jest wielu kupujących i jeden sprzedający – monopol podaży bądź jeden kupujący i wielu sprzedających – monopol popytu;
- istnieje doskonała informacja o rynku, która oznacza, że monopolista podaży zna popyt na produkowane przez siebie dobro, a monopolista popytu zna podaż dobra, na które jest zapotrzebowanie;
- występują bariery wejścia do działalności opanowanej przez monopol;
- monopolista ustala cenę.

W transporcie miejskim, z punktu widzenia zakresu realizowanych funkcji przez podmioty występujące na rynku, możemy wyróżnić monopol, w którym nastąpiło oddzielenie funkcji organizatora i realizatora przewozów i taki w którym operator (przewoźnik) łączy funkcję organizatora i realizatora.

Teoretyczny model zachowania monopolistycznego przedsiębiorstwa na rynku transportu miejskiego wyjaśnia rysunek 1, który przedstawia krzywą kosztów krańcowych (MC) operatora, krzywą jego kosztów przeciętnych (AC),

<sup>4</sup> P. Jeżowski, Z. Grzymała, *Przesłanki likwidacji komunalnych zakładów budżetowych, Studia i prace kolegium zarządzania i finansów*, Zeszyt Naukowy nr 92, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2009, s. 23.

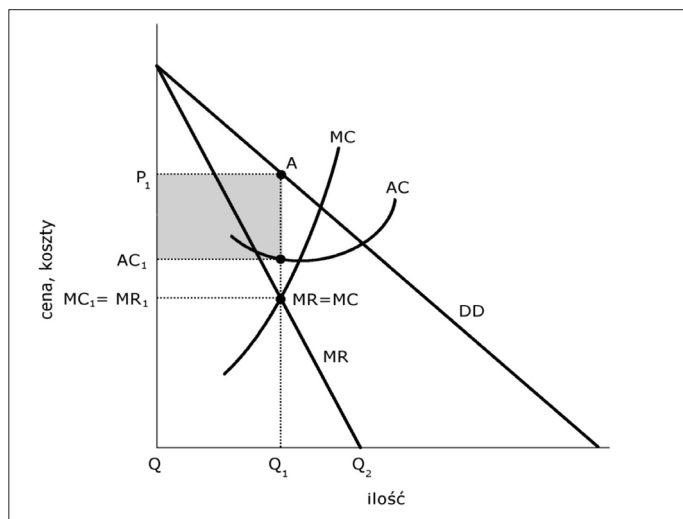
<sup>5</sup> Por. P. Morgan, *Six Years of Deregulation – consequences for subsidies and patronage*, [w:] *Organisation and financing of urban public transport*, Thermie Workshop, Warsaw 1993, s.1 – 8.

<sup>6</sup> W. Wrzosek, *Funkcjonowanie rynku*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1994, s. 163.

<sup>7</sup> Por. E. Moroz, *Podstawy mikroekonomii*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005, s. 168.

krzywą popytu (DD) oraz krzywą utargu krańcowego (MR). Krzywa utargu krańcowego (MR) odzwierciedla przychody całkowite, jakie operator może uzyskać zwiększając produkcję o 1 wozokilometr. W typowych warunkach rynkowych funkcjonowania monopolisty rozpiętość pomiędzy krzywą utargów krańcowych (MR) i krzywą popytu (DD) wzrasta wraz ze spadkiem elastyczności cenowej popytu. Odchylenie to zmienia wielkość produkcji, przy jakiej następuje zrównoważenie utargu krańcowego (MR) i kosztów krańcowych (MC), co stanowi warunek krańcowy uzyskania równowagi przedsiębiorstwa monopolistycznego i odpowiada produkcji usług na poziomie  $Q_1$ . Dla określonej wartości elastyczności popytu (w transporcie miejskim przyjmuje się, że  $e = -0,3$ ) wzrost produkcji usług w warunkach monopolu prowadzić będzie do zwiększenia odchylenia utargu krańcowego (MR) od krzywej popytu (DD), czyli w rezultacie zmniejszenia przyrostu przychodów. Zwiększanie produkcji usług na prawo od krzywej utargu krańcowego (MR), tj. wielkości wyznaczonej przez punkt  $Q_2$  spowoduje zmniejszenie przyrostu przychodów, a na lewo wzrost przychodów. Innymi słowy, krzywa popytu dla wielkości produkcji powyżej  $Q_2$  jest nieelastyczna i w związku z tym monopolista nie będzie zainteresowany podnoszeniem produkcji ponad ten poziom.

Cena  $P_1$ , w jakiej monopolista sprzedaje swoją usługę, odpowiada poziomowi wyznaczonemu przez punkt A na krzywej popytu DD. Zysk monopolisty to nadwyżka pomiędzy kosztami przeciętnymi (AC) a ceną  $P_1$ . Wielkość tego zysku, odpowiadającą wielkości produkcji  $Q_1$ , przedstawia zacieniowane pole na rysunku 1.



Rys. 1. Równowaga monopolisty

Źródło: D. Begg, S. Fisher, R. Dornbusch, *Ekonomia. Mikroekonomia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, wyd. II. zmienione, Warszawa 2000, s. 253.

Przedstawione modelowe postępowanie monopolisty będzie charakteryzować rynek transportu miejskiego, w którym przewoźnik realizuje jednocześnie funkcję organizatora, a popyt jest rozproszony.

W przypadku funkcjonowania monopolisty w formie zakładu budżetowego (takich przedsiębiorstw komunikacji

miejskiej jeszcze w Polsce funkcjonuje 13<sup>8</sup>) nakładają się z reguły wady nieefektywnych form: prawnej i rynku.

Korzystniejszym rozwiązaniem jest przekształcenie monopolistycznego przedsiębiorstwa w komercyjną formę prawną w postaci spółki z o.o. (najczęściej ze 100 proc. udziałem kapitału gminy).

Spółka z o.o. jest kapitałowym podmiotem prawa handlowego, którego zasady powoływania i funkcjonowania określone są w Kodeksie spółek handlowych. Ustawowo określonymi cechami spółek kapitałowych są<sup>9</sup>:

- posiadanie kapitału zakładowego,
- posiadanie osobowości prawnej,
- posiadanie zgromadzonego majątku odrębnego od majątków osobistych wspólników lub akcjonariuszy,
- ponoszenie przez spółkę odpowiedzialności za zobowiązania całym swoim majątkiem,
- ograniczenie – z wyjątkiem zobowiązań podatkowych – odpowiedzialności wspólników lub akcjonariuszy z majątku osobistego do wysokości wniesionego udziału w kapitale zakładowym.

Doświadczenia funkcjonowania przedsiębiorstw komunikacji miejskiej w formie komercyjnej pozwalają na sformułowanie następujących zalet tej formy organizacyjnej:

- samodzielność decyzyjna;
- zmniejszenie możliwości politycznego oddziaływania na ofertę przewozową;
- wprowadzenie proefektywnościowych wewnętrznych mechanizmów zarządczych, w tym systemu wynagradzania;
- wprowadzenie kontraktów na realizację usług pomiędzy gminą i realizatorem przewozów;
- łatwiejszy dobór wykwalifikowanych pracowników;
- realizowanie długookresowej polityki odtwarzania majątku w tym przede wszystkim taboru;
- zainteresowanie realizatora przewozów wprowadzaniem proefektywnościowych rozwiązań zwiększających poziom odpłatności, przy określonych założeniach taryfowych.

Zalety komercyjnej formy organizacyjnej nie przesądzają jednak o wysokiej efektywności tego rozwiązania. W dalszym ciągu monopolistyczna pozycja skłaniać może przedsiębiorstwo do takiego sposobu realizacji oferty przewozowej, która pozwoli osiągać zysk monopolowy. W warunkach funkcjonowania umów netto (zapłatą za świadczone usługi przewozowe są przychody z biletów, które emituje i sprzedaje operator /przewoźnik/ oraz dopłata budżetowa) operator może, korzystając z pozycji monopolisty, dążyć do zwiększenia cen biletów. Władze publiczne, które uchwalają ceny za usługi transportu miejskiego, mogą co prawda

<sup>8</sup> *Komunikacja miejska w liczbach. Dane za 12 miesięcy 2011 r.*, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2011, s. 12.

<sup>9</sup> Ustawa z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, (Dz. U. z 2000 r., nr 94. poz. 1037.).



nie wyrazić zgody na wzrost cen biletów, jednak wobec braku obiektywnej oceny sytuacji rynkowej (najważniejsze zadania organizatorskie realizuje operator) siła argumentów ekonomicznych ze strony miasta może być ograniczona. Postawione przed alternatywą, w równym stopniu ekonomiczną, jak i polityczną: wzrost cen biletów albo zmniejszenie oferty przewozowej, władze samorządowe z reguły akceptują wzrost cen, a dodatkowe długookresowe skutki takiego działania, związane ze zmniejszeniem popytu, pokryte zostaną – jak dowodzi tego praktyka – ze wzrostu dopłat budżetowych w kolejnych latach. Brak profesjonalnie zorganizowanej i prowadzonej kontroli ze strony miasta nie pozwala na obiektywną ocenę ilości i jakości usług świadczonych przez przedsiębiorstwo przewozowe. Właściciel (władze gminy) deleguje co prawda do rad nadzorczych swoich przedstawicieli, może powstać jednak wówczas konflikt interesów wynikający z rozbieżności interesów spółki realizującej określoną strategię ekonomiczno-finansową i władz miasta, dążących do realizacji założeń polityki transportowej i społecznej, zwłaszcza gdy spółka wykorzystuje swoją monopolistyczną pozycję.

Wady funkcjonowania miejskiego transportu zbiorowego w warunkach monopolu organizacji i realizacji usług przewozowych skłoniły władze samorządowe niektórych miast do takiej organizacji rynku, która z jednej strony wprowadzając konkurencję w realizacji usług przewozowych, z drugiej zapewniłaby integrację oferty przewozowej w celu uzyskania określonych standardów obsługi komunikacyjnej. Modelowe rozwiązanie pozwalające na uzyskanie wymienionych rezultatów polega na oddzieleniu działalności organizatorskiej od przewozowej, powierzeniu organizacji przewozów wyspecjalizowanej jednostce reprezentującej interesy pasażerów i gminy oraz na wprowadzeniu konkurencji w realizacji przewozów. Taki model organizacji rynku nazywany jest konkurencją regulowaną.

Krajowa literatura z zakresu ekonomiki transportu miejskiego dużo miejsca poświęca problematyce efektywności konkurencji regulowanej. Do najważniejszych zalet tego modelu zalicza się:

- wzrost jakości usług w rezultacie przyjęcia zasady kształtowania oferty przewozowej na podstawie wyników badań marketingowych;
- rynkową weryfikację kosztów świadczonych usług na podstawie mechanizmu przetargowego;
- integrację oferty przewozowej w zakresie taryfowo-biletowym i rozkładów jazdy;
- kontrolę ilości i jakości usług świadczonych przez operatorów, uzależniającą wysokość wynagrodzenia dla operatorów od jej wyników.

Europejskie doświadczenia związane z funkcjonowaniem konkurencji regulowanej wskazują na wysoką efektywność tego modelu. Przykłady Sztokholmu, Goeteborga, Kopenhagi czy Londynu wskazują, że jest to rozwiązanie umożliwiające realizację funkcji użyteczności publicznej (której wyrazem jest realizacja określonych celów polityki

transportowej i społecznej) z dbałością o efektywność ekonomiczno-finansową. Także krajowe przykłady z początku lat 90. XX w. wskazywały na pozytywne rezultaty oddzielenia działalności organizatorskiej i przewozowej. W miastach, w których władze samorządowe zdecydowały się na wprowadzenie konkurencji regulowanej, nastąpiła poprawa jakości usług, zwiększano zakres obsługi komunikacyjnej, a wskaźniki odpłatności usług kształtowały się na poziomie 70–75%.

Kolejne lata przyniosły jednak wyraźny spadek efektywności tego modelu, którego wyrazem jest zmniejszenie elastyczności funkcjonowania organizatorów transportu i w rezultacie kształtowania oferty przewozowej w dostosowaniu do preferencji i zachowań transportowych mieszkańców oraz obniżenie wskaźników odpłatności usług do 30–60%<sup>10</sup>. Przyczynę tego drugiego zjawiska można stosunkowo łatwo wytłumaczyć wzrostem kosztów funkcjonowania komunikacji miejskiej, przede wszystkim w wyniku unowocześnienia taboru (amortyzacja) i wzrostu kosztów paliw oraz energii, a w niektórych przedsiębiorstwach komunalnych także wynagrodzeń. W rezultacie nastąpił wzrost cen jednostkowych usług operatorów przy jednoczesnym spadku popytu w komunikacji miejskiej, spowodowanym wzrostem stopnia zmotoryzowania mieszkańców (wskaźniki motoryzacji w polskich miastach przekraczają już 500 samochodów na 1000 mieszkańców<sup>11</sup>).

Obniżenie elastyczności funkcjonowania organizatorów miejskiego transportu zbiorowego jest zjawiskiem niekorzystnym nie tylko z punktu widzenia bieżącej realizacji usług przewozowych, ale przede wszystkim z punktu widzenia możliwości realizacji polityki transportowej zrównoważonego rozwoju.

Niższa od europejskich odpowiedników skuteczność działania organizatorów miejskiego transportu zbiorowego w Polsce, poza oczywistymi przyczynami natury finansowej, wynika z:

- ograniczania funkcji zarządów komunikacji miejskiej (transportu miejskiego);
- niewprowadzania konkurencji w przewozach;
- budżetowej formy organizacyjnej zarządów;
- braku wykwalifikowanej kadry menedżerskiej, zwłaszcza w pierwszych latach funkcjonowania organizatorów transportu;
- prymatu doraźnych rozwiązań organizacyjnych nad działaniem strategicznym;
- przeregulowania działalności gospodarczej, zwłaszcza w sferze użyteczności publicznej.

Z perspektywy ponad 20 lat restrukturyzowania miejskiego transportu zbiorowego w Polsce można stwierdzić, że niekiedy władze samorządowe, powołując niezależnego od przewoźników organizatora transportu, czyniły to

<sup>10</sup> *Komunikac ja...* op.cit, s. 51.

<sup>11</sup> Dla porównania, w Polsce w 1990 r. wskaźnik motoryzacji wynosił 138 samochodów na 1000 mieszkańców.

w równie oryginalny, co nieprzemysłany sposób. Pozbawianie zarządów transportu miejskiego niektórych funkcji organizatorskich, np. emisji i sprzedaży biletów lub kontroli ilości i jakości usług przewozowych, jest przykładem niezrozumienia istoty roli, jaką powinien pełnić zarząd komunikacji miejskiej na rynku usług. Część decyzji ograniczających funkcje zarządów została wymuszona uwarunkowaniami społecznymi i politycznymi (brak zgody załóg monopolistycznych przedsiębiorstw wspartych czasami działaniami samorządowej opozycji). W rezultacie większość zarządów komunikacji miejskiej w Polsce rozpoczęła funkcjonowanie, realizując tylko wybrane funkcje, co determinowało rezultaty ich działalności<sup>12</sup>. Niestety część organizatorów przez lata funkcjonowała w taki właśnie sposób, co słusznie wywoływało pytania o sensowność obranej drogi restrukturyzacji miejskiego transportu zbiorowego.

Ograniczaniu funkcji zarządów transportu miejskiego w Polsce towarzyszyła często wstrzeźliwość samorządów w zakresie demonopolizacji i prywatyzacji sfery podaży usług przewozowych. Przyczyn nierealizowania demonopolizacji rynku poprzez podział dużych monopolistycznych przedsiębiorstw komunalnych i nieotwieranie rynku dla innych operatorów należy upatrywać przede wszystkim w braku zgody załóg i związków zawodowych monopolistycznych operatorów komunalnych. Towarzyszyło temu często przekonanie o możliwości skutecznego oddziaływania na rynek usług komunikacji miejskiej wyłącznie w sytuacji posiadania własnego komunalnego przewoźnika. Takie poglądy potwierdzają tezę o niezrozumieniu istoty modelu konkurencji regulowanej. Część samorządów brak demonopolizacji tłumaczyła chęcią dokapitalizowania własnych przedsiębiorstw komunalnych (poprzez zakup nowego taboru i przekazywanie go aportem do własnych spółek) w celu podniesienia ich pozycji rynkowej i w rezultacie wartości przed prywatyzacją. Prywatyzacja w większości przypadków nie została jednak zrealizowana, a tymczasowe rozwiązania utrwaliły się, tworząc nieefektywną (monopolistyczną) strukturę podaży usług przewozowych. Wyniki badań przeprowadzone przez M. Wolańskiego dowodzą, że na rynkach komunikacji miejskiej, na których funkcjonuje niezależny organizator transportu i monopolistyczny operator, osiąga się najwyższe ceny zakupu usług przewozowych<sup>13</sup>.

Demonopolizację rynku udało się relatywnie szybko wprowadzić m.in. w Gdyni, GOP, Warszawie i Elblągu. Według danych IGKM w 21<sup>14</sup> miastach i aglomeracjach usługi świadczy 99 operatorów, przy czym w niektórych miastach udział operatora komunalnego wynosi 80–90%.

Szczególne ograniczenia w funkcjonowaniu zarządów komunikacji miejskiej wynikają z przyjętej dla tych podmiotów formy prawnej. Poza jednym przypadkiem (Zarząd Komunikacji Miejskiej w Elblągu Spółka z o.o.) zarządy komunikacji miejskiej w Polsce funkcjonują jako jednostki budżetowe, zakłady budżetowe lub biura związków komunalnych. Pomijając biura związków komunalnych, których forma organizacyjna zdeterminowana jest integracją komunikacji miejskiej na obszarze kilku lub kilkunastu gmin, należy stwierdzić, że budżetowa forma zarządów komunikacji miejskiej nie sprzyja realizacji funkcji organizatorów. Zakres funkcji organizatorów transportu predestynuje te podmioty do rynkowego sposobu funkcjonowania i zarządzania menedżerskiego. Tymczasem jednostki i zakłady budżetowe, o czym była już mowa, podporządkowane są budżetowym regułom finansowym i administracyjnym zasadom podejmowania decyzji. W warunkach obowiązującego w Polsce prawa zarządzanie komunikacją miejską coraz częściej zaczyna więc przypominać administrowanie tą formą działalności komunalnej<sup>15</sup>.

Przyczynami wyboru budżetowej formy prawnej dla zarządu są: ograniczenia prawne swobody wyboru formy organizacyjnej w działalności komunalnej w Polsce, przekonanie władz samorządowych o właściwej, budżetowej formie prawnej dla tego rodzaju działalności i względy podatkowe.

Polskie prawo nie daje szerokiego wachlarza wyboru form organizacyjnych dla realizacji działalności komunalnej użyteczności publicznej. Konserwatyzm legislacyjny nie pozwala na dostosowanie formy działalności dla organizatorów miejskiego transportu zbiorowego w sposób uwzględniający specyfikę funkcji organizatorskich i samego transportu zbiorowego. W Polsce prawo przewiduje praktycznie dwie formy organizacyjne dla tego typu podmiotów: budżetową (jednostka i zakład) oraz komercyjną (spółka z o.o.). Ta druga forma organizacyjna ze względu na podatkowych jest właściwie niestosowana. Tymczasem np. we Francji usługi komunalne są świadczone w formie<sup>16</sup>:

- zarządu bez samodzielności i osobowości prawnej;
- zarządu z samodzielnością finansową, ale bez osobowości prawnej;
- zarządu z samodzielnością finansową i osobowością prawną;
- zarządu międzygminnego;
- zarządu agencyjnego – majątek jest własnością gminy, a agent kieruje, na podstawie umowy, daną działalnością;
- koncesji oraz umowy dzierżawnej.

Wybór budżetowej formy prawnej dla organizatorów transportu przez samorządowców wynika także z przekonania

<sup>12</sup> Więcej na temat funkcji zarządów komunikacji miejskiej w pracy K. Grzelec, *Funkcjonowanie transportu miejskiego w warunkach konkurencji regulowanej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011.

<sup>13</sup> M. Wolański, *Efektywność ekonomiczna demonopolizacji komunikacji miejskiej w Polsce*, Oficyna Wydawnicza, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2011, s. 109–133.

<sup>14</sup> W Polsce w 2012 r. funkcjonowało 36 zarządów komunikacji miejskiej.

<sup>15</sup> Por. K. Grzelec, *Zarząd komunikacji miejskiej – zarządzanie czy administrowanie?* „Przegląd Komunikacyjny” 2011, nr 5–6.

<sup>16</sup> P. Jezowski, Z. Grzymała, op.cit., s. 21.

niania, że jest to bezpieczniejsza i bardziej adekwatna forma prawna dla organizatora miejskiego transportu zbiorowego. Konsekwencją tych wyborów jest uzależnienie podejmowania decyzji przez organizatorów transportu w zakresie kształtowania oferty przewozowej nie od preferencji i zachowań transportowych mieszkańców, ale od procedur przewidzianych przepisami prawa, które coraz bardziej szczegółowo wskazują na wybór nie tylko trybów postępowania, ale i samego postępowania. W ten sposób rola ekonomii i rynku zostaje sprowadzona do minimum, a miejsce mechanizmów zarządzania przejmują przepisy prawa i procedury.

Budżetowa forma organizacyjna zarządów miejskiego transportu zbiorowego nie sprzyja także pozyskiwaniu wysokokwalifikowanych pracowników. To z kolei stało się przyczyną braku zaufania do działań organizatorów transportu i utwierdzenia w przekonaniu, że jedyną właściwą formą dla podmiotów jest jednostka lub zakład budżetowy. Także podporządkowanie niektórych zarządów miejskiego transportu zbiorowego, nie bezpośrednio władzom miast, lecz strukturom (wydziałom) urzędów, nie tylko obniża ich rangę i samodzielność decyzyjną, ale powoduje wydłużenie procesów podejmowania decyzji w wyniku obowiązywania procedur biurokratycznych i niekiedy staje się przyczyną braku decyzyjności wobec, mówiąc kolokwialnie, animozji personalnych urzędników.

Pierwotną przyczyną większości negatywnych zjawisk związanych z organizacją i zarządzaniem jest przeregulowanie działalności gospodarczej w Polsce, w tym zwłaszcza w sferze usług użyteczności publicznej. Do powszechnie już opisywanych zjawisk: sprzeczności przepisów prawa, braku ich jednoznacznej interpretacji przez instytucje powołane do kontroli ich przestrzegania (które, co ciekawe, bez żadnego problemu interpretują przepisy w trakcie prowadzonych kontroli) można dodać także przebieg procesów legislacyjnych<sup>17</sup>. Te uwarunkowania, niedoceniane i bagatelizowane niestety przez decydentów, są przyczyną niskiej oceny kultury organizacyjnej państwa.

Ustawa o publicznym transporcie zbiorowym przez autora musi być uznana niestety za przykład złego prawa w Polsce. Jest ona kolejnym przykładem aktu prawnego, który nie wyznacza zakresu swobody prowadzenia działalności gospodarczej, lecz wprost wskazuje na określone rozwiązania jako właściwe i (już w domyśle) jako zapewniające optymalne rezultaty z punktu widzenia efektywności ekonomicznej i użyteczności publicznej. Takie działanie ogranicza nie tylko samorządność w zakresie swobody wyboru form i metod realizacji funkcji użyteczności publicznej działalności komunalnej, ale także negatywnie wpływa na efektywność ekonomiczno-finansową usług. Trudno nie odnieść wrażenia, że uchwalenie ustawy spowodowane było przede wszystkim lobbieniem dużych monopolistycznych przedsiębiorstw (i zapewne przedstawicieli niektórych sa-

morządów), którym przepis o możliwości powierzenia usług własnym spółkom komunalnym, z pominięciem procedur przetargowych, pozwala zachować status quo. Przepis ten jest rozwinięciem tekstu rozporządzenia 1370/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady Europy. Rzecz jednak w tym, że w krajach Unii Europejskiej takich jak Szwecja czy Wielka Brytania, w odmiennych warunkach stanowienia prawa i kultury organizacyjnej państwa, możliwość powierzenia usług nie wpływa na odstępowanie od kontraktów przez samorządy. W Polsce natomiast ten przepis ustawy, w warunkach funkcjonowania obecnego Prawa zamówień publicznych i art. 23 i 24 ustawy o publicznym transporcie zbiorowym, skłania do powierzenia usług, gdyż paradoksalnie zapewnia ono większą elastyczność w dostosowaniu oferty przewozowej do usług. Może to prowadzić w dłuższym okresie do utrwalania monopolistycznych struktur na rynku usług miejskiego transportu zbiorowego, a także do jego powtórnej monopolizacji. Martwy stanie się wówczas przepis ustawy (Art. 5 ust. 1) mówiący że: *publiczny transport zbiorowy odbywa się na zasadach konkurencji regulowanej*<sup>18</sup>.

Zastrzeżenia budzi także szczegółowość niektórych uregulowań prawnych ustawy o publicznym transporcie zbiorowym, a fakt zdefiniowania i określenia zakresu zarządzania w publicznym transporcie zbiorowym i zasad funkcjonowania tego transportu wywołuje dodatkowo zdziwienie, gdyż wydaje się, że właściwym miejscem dla tego typu rozważań i definicji są podręczniki ekonomiki tego transportu, a nie akt prawny.

Zbędne z punktu widzenia efektywnego funkcjonowania miejskiego transportu zbiorowego uregulowania ustawy o publicznym transporcie zbiorowym powinny zostać zastąpione przez przepisy ułatwiające integrację różnych gałęzi i rodzajów transportu pasażerskiego, zwłaszcza taryfowo-biletową. Postulaty w tym zakresie przekazane zostały twórcom dokumentu. Niestety odpowiednie przepisy nie znalazły się w ustawie.

## Podsumowanie

Przedstawione rozważania prowadzą do następujących wniosków:

1. Procesy restrukturyzacji miejskiego transportu zbiorowego w Polsce realizowane od lat 90. XX w. zakładały wzrost efektywności tej formy działalności i dostosowanie oferty przewozowej do preferencji i zachowań transportowych mieszkańców.
2. W rezultacie podejmowanych działań restrukturyzacyjnych przez władze samorządowe ukształtowały się następujące formy organizacyjne rynku miejskiego transportu zbiorowego:
  - monopol podmiotu będącego jednocześnie organizatorem i operatorem, występujący w formie zakładu budżetowego;

<sup>17</sup> *Rola grup interesów w procesie stanowienia prawa w Polsce*, Warszawa 2012, <http://resources.legistan.pl/> dostęp w dn. 8.10.2012.

<sup>18</sup> Art. 5 ust. 1 Ustawy o publicznym transporcie zbiorowym, Dz. U. z 7 stycznia 2011, Nr 5, poz. 13.



- monopol podmiotu będącego jednocześnie organizatorem i operatorem, występujący w formie spółki z o.o.;
  - konkurencja regulowana polegająca na oddzieleniu działalności organizatorskiej od przewozowej.
3. Wady monopolu na rynku miejskiego transportu zbiorowego skłoniły część samorządów do demonopolizacji rynku transportowego i wprowadzenia konkurencji.
  4. Ograniczona efektywność modelu konkurencji regulowanej w Polsce została spowodowana przez:
    - ograniczenia funkcji zarządów komunikacji miejskiej (transportu miejskiego);
    - niewprowadzanie konkurencji w przewozach;
    - budżetową formę organizacyjną zarządów;
    - przeregulowanie działalności gospodarczej, zwłaszcza w sferze użyteczności publicznej.
  5. Funkcjonujące w Polsce prawo nie sprzyja efektywnemu organizowaniu i realizowaniu usług miejskiego transportu zbiorowego w oparciu o mechanizm konkurencji regulowanej i może prowadzić do monopolizacji przewozów.

## Literatura

1. Bąkowski W., *Wady organizacyjno-prawnej formy zakładu budżetowego w komunikacji miejskiej*, „Transport Miejski”, 1996, nr 12.

2. Jeżowski P., Grzymała Z., *Przesłanki likwidacji komunalnych zakładów budżetowych*, Studia i prace kolegium zarządzania i finansów, Zeszyt Naukowy nr 92, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2009.
3. Morgan P., *Six Years of Deregulation – consequences for subsidies and patronage*, [w:] *Organisation and financing of urban public transport*. Thermie Workshop, Warsaw 1993.
4. Wrzosek W., *Funkcjonowanie rynku*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1994.
5. Moroz E., *Podstawy mikroekonomii*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005.
6. Komunikacja miejska w liczbach. Dane za 12 miesięcy 2011 r., Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2011.
7. Ustawa z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych. (Dz. U. z 2000 r., nr 94, poz. 1037.)
8. Grzelec K., *Funkcjonowanie transportu miejskiego w warunkach konkurencji regulowanej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011.
9. Wolański M., *Efektywność ekonomiczna demonopolizacji komunikacji miejskiej w Polsce*, Oficyna Wydawnicza, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2011, s. 109–133.
10. Grzelec K., *Zarząd komunikacji miejskiej – zarządzanie czy administrowanie?* „Przegląd Komunikacyjny”, 2011, nr 5–6.
11. Rola grup interesów w procesie stanowienia prawa w Polsce, Warszawa 2012. <http://resources.legistan.pl/> dostęp w dn. 8.10.2012.
12. Art. 5 ust. 1 Ustawy o publicznym transporcie zbiorowym. Dz. U. z 7 stycznia 2011, Nr 5, poz. 13.

*Dokończenie tekstu ze strony 26*

## Podsumowanie

W artykule przedstawiono propozycję oceny realizacji polityki transportowej miasta na podstawie eksperckiej oceny według dziewięciu kryteriów ogólnych i 69 kryteriów cząstkowych.

Wśród kryteriów ogólnych znalazły się: planowanie przestrzenne, transport publiczny, rozbudowa układu ulicznego i organizacja ruchu, parkowanie, drogi rowerowe i ciągi piesze oraz urządzenia dla osób niepełnosprawnych, zarządzanie systemem transportowym, ochrona środowiska i jakości życia mieszkańców, monitorowanie podróży, oddziaływanie na zachowania komunikacyjne oraz komunikowanie się z mieszkańcami i edukacja społeczna, polityka finansowa i fiskalna.

Eksperska rola polega na ocenie realizacji każdego z kryteriów szczegółowych na czterech poziomach: 0 – brak realizacji polityki, 1 – niski stopień, 2 – średni stopień i 3 – wysoki stopień realizacji polityki transportowej. Obliczając następnie stosunek rzeczywistej wartości sumy ocen wszystkich kryteriów szczegółowych do sumy maksymalnych możliwych ocen, otrzymuje się skumulowaną procentową wartość wskaźnika oceny realizacji polityki transportowej.

Zaproponowano werbalną interpretację skumulowanego procentowego wskaźnika oceny polityki transportowej: 0 – 30% – polityka transportowa nie jest realizowana, 31% – 50% – zagrożenie realizacji polityki transportowej, 51% – 70% – polityka transportowa realizowana wystar-

czająco, > 71% – polityka transportowa realizowana właściwie.

W drugiej części artykułu dokonano eksperckiej oceny realizacji *Polityki transportowej miasta Krakowa na lata 2007–2015* do roku 2012. Stosując transformację werbalną, politykę, ocenioną w roku 2012 na 59,4%, można uznać jako „politykę transportową realizowaną wystarczająco”.

## Literatura

1. Borys T., *Analiza istniejących danych statystycznych pod kątem ich użyteczności dla określenia poziomu zrównoważenia rozwoju transportu wraz z propozycją ich rozszerzenia*, niepublikowana ekspertyza dla Ministerstwa Infrastruktury, Jelenia Góra–Warszawa, 2008.
2. *Polityka transportowa państwa 2006–2025*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2006.
3. *Polityka transportowa dla Miasta Krakowa na lata 2007–2015*, Uchwała Rady Miasta Krakowa z dnia 4 lipca 2007 roku.
4. Rudnicki A., Starowicz W., *Transport miejski – ekspertyza do polityki transportowej państwa i narodowej strategii rozwoju transportu*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2005, nr 7–8.
5. Friedberg J., *Cele i metoda ustalania mierników realizacji polityki transportowej dla Miasta Krakowa*, niepublikowane opracowanie dla Urzędu Miasta Krakowa, Kraków 2008.
6. Starowicz W., *Koncepcja rozwoju transportu publicznego w miastach*, niepublikowana ekspertyza dla Ministerstwa Infrastruktury, Kraków 2010.

# PUNKTUALNOŚĆ KURSOWANIA POJAZDÓW MIEJSKIEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W KRAKOWIE W LATACH 1997–2011<sup>1</sup>

**ANDRZEJ CHYBA**

dr inż., Politechnika Krakowska,  
Wydział Inżynierii Lądowej,  
Zakład Organizacji i Ekonomiki  
Transportu, ul. Warszawska 24,  
31-155 Kraków,  
tel. (12) 628 30 94,  
e-mail: chyba@autocom.pl

**KATARZYNA CHYBA**

mgr inż., Zarząd Infrastruktury  
Komunalnej i Transportu,  
ul. Centralna 53, 31-586 Kraków,  
tel. 602 134 200,  
e-mail: kchyba@zikit.krakow.pl

**Streszczenie.** Artykuł zawiera analizę punktualności kursowania pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie. Analiza obejmuje kursowanie zarówno autobusów, jak i tramwajów. Podstawą są informacje zgromadzone w czasie obserwacji prowadzonych na przystankach autobusowych i tramwajowych od roku 1997 do chwili obecnej. Jedynie za rok 2006 brak jest danych. Od roku 1997 do 2005 obserwacje prowadzone były w ramach systemu SKUT, później obserwacje kursowania pojazdów kontynuowali pracownicy zarządcy transportu zbiorowego, czyli obecnie ZIKiT.

W pierwszej części artykułu omówiono istotę badań komunikacyjnych prowadzonych w ramach systemu SKUT i przez ZIKiT. Poświęcono temu zagadnieniu dużo miejsca, bo, jak później pokaże to analiza punktualności, zmiana sposobu przeprowadzania obserwacji kursujących pojazdów spowodowała gwałtowną zmianę wartości wskaźników. Następnie zaprezentowano analizę punktualności kursowania pojazdów obejmującą 2 części. W pierwszej części przedstawiono zmienność wskaźników punktualności, a w drugiej kształtowanie się średnich odchylek punktualności  $d$ . Wartości wskaźników punktualności ustalono dla punktualności bezwzględnej ( $d = 0$ ) oraz przy uwzględnieniu przyjętego przedziału tolerancji  $\langle -2, 1 \rangle$ . Średnie odchyłki punktualności kursowania były obliczane najpierw dla wszystkich obserwowanych kursów pojazdów, a później tylko dla kursów opóźnionych. Obliczenia wskaźników punktualności i średnich odchylek punktualności dotyczyły okresów rocznych. Oprócz obliczeń dla wszystkich pojazdów liczono również wartości wskaźników punktualności oddzielnie dla autobusów i tramwajów oraz dla dni roboczych i weekendowych. Zmienność wartości wskaźników i średnich odchylek zilustrowano na wykresach. Dopelnieniem powyższych analiz są dane o zmianach liczby kursów autobusów i tramwajów objętych obserwacjami komunikacyjnymi.

Publikacja wskazuje, że dobór zbioru danych wykorzystywanych do obliczania wskaźników punktualności, a zwłaszcza sposób przeprowadzania obserwacji komunikacyjnych, mają istotny wpływ na uzyskiwane wyniki. Szczególnie ważne wydaje się przeprowadzanie obserwacji kursowania pojazdów bez wiedzy przewoźnika.

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

w miastach i regionach. Również w Krakowie od wielu lat prowadzone są obserwacje kursowania pojazdów komunikacji miejskiej, m.in. pod kątem poznania aktualnego poziomu punktualności kursowania autobusów i tramwajów.

W latach 1997–2005 obserwacje kursowania pojazdów oparte były na systemie SKUT (System Statystycznej Kontroli Usługi Transportowej)<sup>3</sup>. W ramach tego systemu analizowano wiele aspektów realizacji przewozów, punktualność była tylko jednym z elementów<sup>4</sup>.

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

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

Punktualność jest cechą transportu zbiorowego polegającą na tym, że określony pojazd transportu zbiorowego osiąga, opuszcza lub mija zadany punkt we wcześniej ustalonym i zgodnym z rozkładem jazdy czasie<sup>5</sup>. Zatem jest to cecha, która opisuje zgodność występujących w rzeczywistości czasów kursowania pojazdów z czasami zaplanowanymi i przedstawionymi w rozkładach jazdy przez poszczególnych przewoźników.

Punktualność jest powiązana z następującymi pojęciami<sup>6</sup>:

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

## Wprowadzenie

Punktualność kursowania pojazdów miejskiego transportu zbiorowego należy do najważniejszych cech jakościowych transportu zbiorowego<sup>2</sup>. Stąd jest bardzo często przedmiotem analiz poświęconych funkcjonowaniu komunikacji

<sup>1</sup> © Transport Miejski i Regionalny, 2012. Wkład autorów w publikację: A. Chyba 70%, K. Chyba 30%

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

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

<sup>4</sup> *Obserwacje i analizy w ramach systemu SKUT były przeprowadzane przez SITK* Oddział w Krakowie.

<sup>5</sup> Rudnicki A., *Jakość komunikacji miejskiej*, Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału SITK w Krakowie, nr 71, Kraków 1999.

<sup>6</sup> Bryniarska Z., Starowicz W., *Wyniki badań systemów publicznego transportu zbiorowego w wybranych miastach*, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK Oddział w Krakowie, nr 155, Kraków 2010.

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

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

Procent kursów punktualnych  $Na$  nazywany jest też wskaźnikiem punktualności – jest to udział kursów, które mieszczą się w granicach przyjętego przedziału tolerancji kursów, określony w stosunku do ogólnej liczby wykonanych kursów<sup>7</sup>:

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

gdzie:

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

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

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

W zamieszczonej analizie obliczano wartości wskaźników  $Na$  i  $N$ .

### Ogólna charakterystyka systemu SKUT

Stosowanie systemu SKUT w Krakowie rozpoczęto w 1997 roku i traktowano jako metodę badań i oceny usług komunikacji miejskiej realizowanych przez MPK Kraków, a polegającą na pobieraniu informacji o parametrach realizacji usługi i przetwarzaniu ich za pomocą wskaźników o uzgodnionych formułach. Zespół wskaźników stanowił podstawę do ocen jakości realizowanych przewozów, a po-

nadto wyrażał wielkość umownych strat, które odczuwał pasażer w sytuacji, gdy usługa transportowa nie posiadała poziomu jakości zakładanego w umowie Gminy Kraków z przewoźnikiem. Do oceny jakości transportu zbiorowego przyjęto mierniki regularności, punktualności, komfortu i niezawodności<sup>8</sup>.

Do liczenia mierników potrzebny był odpowiedni system pomiarowy, który musiał spełnić kilka niezbędnych wymagań. Jednym z nich była potrzeba zapewnienia takiej liczby informacji, aby uzyskana do badań statystycznych próba spełniała wiele warunków i ograniczeń istotnych ze względu na zastosowaną metodę statystycznej obróbki danych. Z drugiej strony próba miała zapewniać możliwość funkcjonalnej interpretacji wyników o działaniu transportu publicznego w mieście.

Stąd do najważniejszych warunków postawionych przed systemem pomiarowym należały<sup>9</sup>:

- przestrzenno-czasowy zasięg systemu – powinien on objąć wszystkie linie oraz całość okresu funkcjonowania komunikacji zbiorowej (wszystkie dni tygodnia i całość doby);
- losowość pomiarów – pomiar potencjalnie mógł odbywać się w każdym momencie i w każdym miejscu sieci komunikacji zbiorowej;
- reprezentatywność próby statystycznej – pomiary powinny pozwolić na wysuwanie wniosków o zachowaniu komunikacji zbiorowej w dowolnym miejscu sieci komunikacji zbiorowej;
- dyskrecja podczas przeprowadzania pomiarów – bez wiedzy przewoźnika;
- eliminacja sytuacji ekstremalnych warunków ruchu – pomiary nie powinny być przeprowadzane w warunkach dużych opadów, silnej mgły, gołoledzi, dużych wypadków komunikacyjnych;
- funkcjonalność – system powinien dawać możliwość dokonywania ocen obszarowych, jak i syntetycznych dla całego miasta.

Realizując powyższe wymogi, ustalono, że podstawę do oceny usługi transportowej będą stanowiły obserwacje przeprowadzone w Krakowie:

- w punktach ruchu tramwajowego i w punktach ruchu autobusowego przyjęto ostatecznie zbiór punktów pomiarowych obejmujący 32 punkty tramwajowe i 52 autobusowe,
- w seriach dwumiesięcznych (seria była podstawą do oceny),
- w różnych dniach tygodnia (częściej w dni robocze, rzadziej w dni świąteczne),
- w różnych porach dnia (najczęściej w godzinach szczytu, rzadziej poza szczytem),
- trwające jednorazowo w jednym punkcie pomiarowym przez 2 godziny.

<sup>8</sup> Starowicz W., *Jakość* .....op.cit.

<sup>9</sup> Bryniarska Z., Starowicz W., *Funkcjonowanie* .....op.cit.

<sup>7</sup> Rudnicki A., *Jakość* .....op. cit.



Kursy pojazdów komunikacji zbiorowej w ciągu doby zostały podzielone na cztery okresy:

- szczytu porannego (6.00 – 9.00),
- popołudniowego (13.30 – 17.30),
- dwa okresy poza tymi szczytami (9.00 – 13.30 i 17.30 – 22.00).

Stosunek liczby godzin obserwacji w godzinach szczytów komunikacyjnych do godzin obserwacji poza szczytem przyjęto 5:3. Dni obserwacji, po pewnych doświadczeniach, podzielono na dwie grupy: dni robocze i dni weekendowe w proporcji 3:1.

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

Pomiary były przeprowadzane w seriach dwumiesięcznych. Wykonywano niezależnie obserwacje pojazdów kursujących w obu kierunkach w 24 punktach pomiarowych. Obserwacje tramwajów przeprowadzono w obu kierunkach w różnych terminach, natomiast obserwacje autobusów w obu kierunkach w tym samym terminie. Otrzymywano łącznie w każdym dwumiesięcznym okresie 96 godzin pomiarów.

Dla każdej serii pomiarowej wyliczono wartości wszystkich uzgodnionych wskaźników jakości dla całej serii i uzyskane wartości porównywano z wartościami przyjętymi w danym roku jako wzorzec. Wyliczane były wartości wskaźników dla następujących warstw:

1. Rodzaj komunikacji – autobusowa, tramwajowa;
2. Typ dnia tygodnia – dni robocze, dni weekendowe;
3. Okres kursowania – okresy szczytów komunikacyjnych, okresy pozaszczytowe.

Odnosiło się to także do wskaźników dotyczących punktualności. Dla oceny punktualności w systemie SKUT obliczane były wskaźniki  $N$  punktualności bezwzględnej i wskaźniki  $N_a$  punktualności dla przedziału tolerancji  $\langle -2, 1 \rangle$ , procenty  $P$  kursów opóźnionych, przyspieszonych oraz niewykonanych, a także wskaźniki uciążliwości niepunktualności  $U$ .

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

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

Obserwacje prowadzone są w seriach miesięcznych i tu obowiązuje istotny parametr – minimum 1000 zaobserwowanych kursów pojazdów. Obserwuje się realizację kursów zarówno autobusów, jak i tramwajów, przy czym nie są wyraźnie zarysowane proporcje obserwacji między tymi dwoma zbiorami pojazdów. Obserwacje są zorientowane na zarejestrowanie rzeczywistych odjazdów z przystanku poszczególnych pojazdów, nie rejestruje się napełnień pojaz-

dów. Obserwacje jednorazowe w jednym punkcie pomiarowym prowadzone są zasadniczo przez 2 godziny, przy czym obowiązuje zalecenie, aby obserwacja nie była krótsza niż jedna godzina.

Obserwacje są prowadzone w różnych dniach tygodnia, przy czym co najmniej 80% obserwacji jest realizowanych w dni robocze, a 20% w weekendy. Jeśli chodzi o porę dnia, to obserwacje są przeprowadzane przez całą dobę. W dni robocze w okresie szczytów komunikacyjnych przeprowadza się około 60% obserwacji, a 40% poza szczytami. Za szczyt komunikacyjny przyjmuje się przedziały czasu: 6.15 – 8.45 oraz 14.00 – 18.30. Ponieważ obserwacje przeprowadzane są zasadniczo w godzinach pracy ZIKiT-u, to zdecydowana większość realizowana jest do godziny 16.00.

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

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

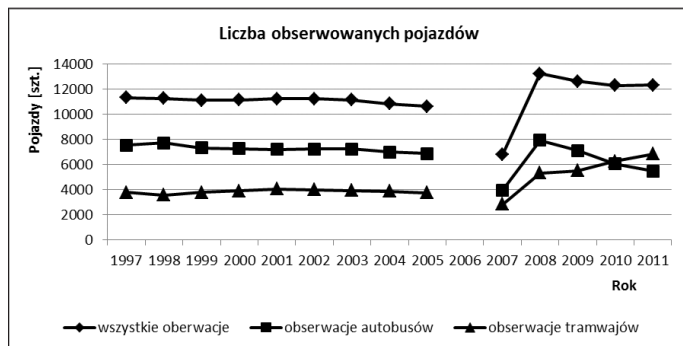
Za kurs punktualny uważa się każdy przypadek odjazdu autobusu lub tramwaju nie później niż 3 minuty w stosunku do czasu ustalonego w rozkładzie jazdy. Po przeprowadzeniu miesięcznych obserwacji punktualności wyniki kontroli przekazywane są do przewoźnika wraz z informacją, w której zawarte jest krótkie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

### Liczba obserwacji kursowania pojazdów

Jedną z różnic w badaniach punktualności kursowania pojazdów komunikacji miejskiej w Krakowie w latach 1997 – 2011 polega na liczbie obserwowanych pojazdów i proporcjach między obserwacjami kursów autobusów i tramwajów. Dla porównania skali obserwacji komunikacyjnych zestawiono liczby obserwacji przeprowadzonych w kolejnych latach – najpierw w ramach systemu SKUT do 2005 roku, a następnie w ramach ZIKiT. Dane dla roku 2007 przyjęto wg Raportu rocznego systemu SKUT, a liczba obserwacji przeprowadzonych przez ZIKiT była nieco większa. W roku 2006 nie prowadzono obserwacji.

Rysunek 1 ilustruje, ile rocznie odjazdów autobusów i tramwajów objęto obserwacjami w zakresie punktualności kursowania w całym rozpatrywanym okresie.

Wykres wyraźnie pokazuje, że w okresie wykorzystywania systemu SKUT liczba obserwacji w ciągu roku była na stabilnym poziomie około 11 000 z lekką tendencją spadkową – od 11 300 obserwacji w 1977 roku do 10 600 w 2005 roku. Była przy tym stale zachowywana ta sama proporcja między obserwacjami tramwajów i autobusów – stosunek 2 : 3.



Rys. 1. Zmienność liczby obserwowanych pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w latach 1997–2011 pod względem punktualności kursowania

Źródło: opracowanie własne

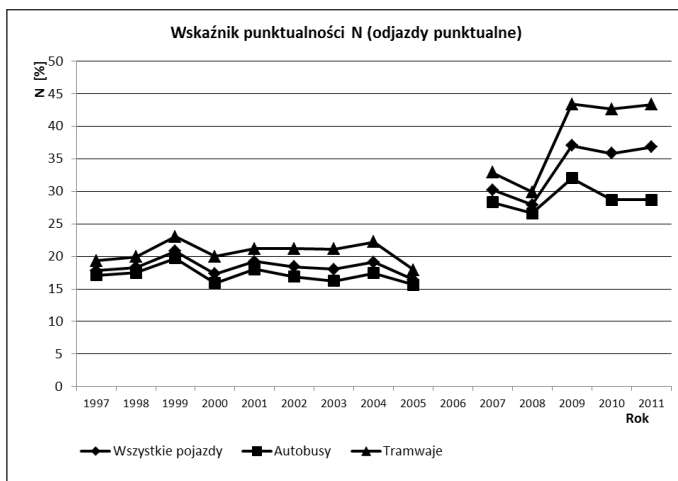
Po zaprzestaniu obserwacji w ramach systemu SKUT łączna liczba obserwacji wzrosła nawet do poziomu 13 200 w roku 2008, aby następnie stopniowo opadać do poziomu 12 300 w roku 2011. Jednak całkiem inne są proporcje obserwowanych odjazdów tramwajów i autobusów. Ilość obserwowanych odjazdów autobusów pozostała na zbliżonym poziomie jak w okresie poprzednim – z jeszcze wyraźniejszą tendencją spadkową. Natomiast liczba obserwowanych tramwajów, począwszy od roku 2008, zaczęła wyraźnie rosnać, by w roku 2010 przewyższyć liczbę obserwowanych autobusów. Jest to niewłaściwa proporcja, biorąc pod uwagę liczbę realizowanych w mieście kursów tramwajowych i autobusowych.

### Analiza wskaźników odjazdów punktualnych

Dane dla obliczeń wskaźników punktualności za lata 1997 – 2007 pochodzą z raportów systemu SKUT, a dla późniejszych lat wynikają z własnych wyliczeń w oparciu o pełny zbiór obserwacji przeprowadzonych przez pracowników ZIKiT.

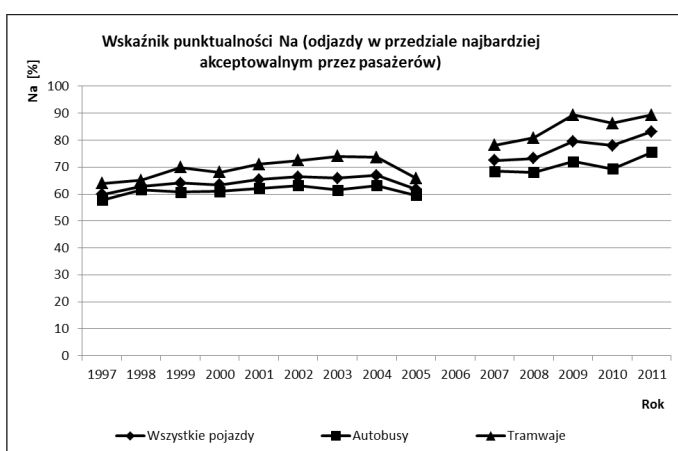
Rysunek 2 prezentuje wartości wskaźnika kursów w pełni punktualnych  $N$  (odjazd zgodny z rozkładem jazdy) w latach 1997–2011 z podziałem na rodzaje obserwowanych pojazdów.

Widać dwa całkowicie różne okresy pod względem wartości wskaźnika punktualności  $N$ . W okresie użytkowania systemu SKUT wartości wskaźnika były na poziomie około 20% (dla tramwajów przeważnie powyżej 20%, dla autobusów poniżej). Od roku 2008, czyli po zmianie sposobu organizowania obserwacji punktualności kursowania pojazdów, obserwujemy gwałtowny wzrost wartości wskaźnika  $N$  – dla autobusów do poziomu około 30% z drobnymi wahaniami, natomiast dla tramwajów początkowo do poziomu 30% z późniejszym wzrostem aż do poziomu 45%. Można zaryzykować stwierdzenie, że tak duży i raptowny wzrost może być następstwem uprzedzania przewoźnika o wykonywaniu obserwacji, co wcześniej nie miało miejsca, oraz swobodnego doboru przystanku obserwacji.



Rys. 2. Zmienność wskaźnika punktualności  $N$  dla odjazdów zgodnych z rozkładem jazdy pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w latach 1997–2011

Źródło: opracowanie własne



Rys. 3. Zmienność wskaźnika punktualności  $N_a$  dla odjazdów najbardziej akceptowanych przez pasażerów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w latach 1997–2011

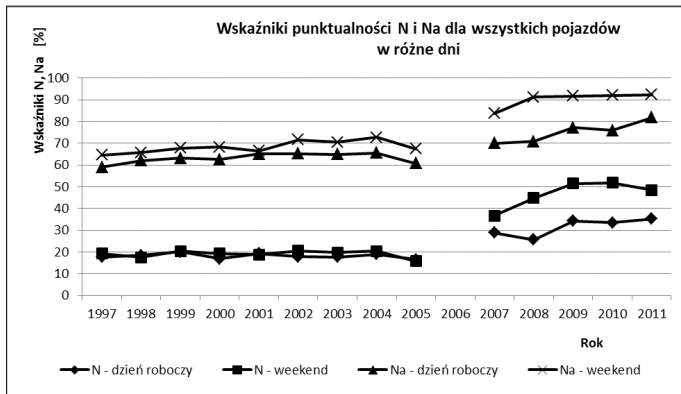
Źródło: opracowanie własne

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

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

Wyliczone wartości wskaźnika punktualności  $N_a$  uzyskane na bazie późniejszych obserwacji są znacznie wyższe, choć nie w stopniu obserwowanym wcześniej dla wskaźnika  $N$ . Dla autobusów wartość wskaźnika punktualności  $N_a$  wynosi około 70% z lekką tendencją wzrostową, natomiast dla tramwajów wartość wskaźnika  $N_a$  wyraźnie rośnie – od około 70% w roku 2008 do prawie 90% w roku 2011. Należy podkreślić bardzo wysokie wartości wskaźników punktualności  $N$  i  $N_a$  dla odjazdów tramwajów i ich tendencję wzrostową. Jest to zapewne efekt inwestycji i remontów infrastruktury tego transportu szynowego.

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



Rys. 4. Zmienność wskaźników punktualności  $N$  i  $Na$  dla miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w różnych typach dni tygodnia, w latach 1997–2011  
Źródło: opracowanie własne

Podczas obserwacji prowadzonych dla systemu SKUT różnice między wartościami tych wskaźników były niewielkie, a dla kursów w pełni punktualnych różnice wartości nawet nie występowały. Wartości wskaźnika  $N$  utrzymywały się na zbliżonym poziomie – około 20 %, a wartości wskaźnika  $Na$  miały słabą tendencję wzrostową – z poziomu 60% (dni robocze) i 65% (dni weekendowe) w roku 1997 do poziomu 65% (dni robocze) i 70% (dni weekendowe) w 2005 roku.

Obserwacje punktualności od roku 2007 wskazują nie tylko na znacznie wyższe wartości wskaźników punktualności  $N$  i  $Na$ , ale także na większe zróżnicowanie między wartościami wskaźników punktualności dla dni roboczych i dni wolnych od pracy oraz na wyraźniejszą tendencję poprawy punktualności kursowania pojazdów z roku na rok.

W efekcie w ostatnim roku wartości wskaźników uległy poprawie:

- wskaźnik  $N$ :
  - o około 35% w dni robocze,
  - o około 50% w dni weekendowe,
- wskaźnik  $Na$ :
  - o około 80% w dni robocze,
  - o około 90% w dni weekendowe.

Dla 2008 i 2009 roku przeprowadzono dodatkowe obliczenia wartości wskaźników punktualności  $Na$  i  $N$ , dla których zmodyfikowano zbiór danych pochodzących z obserwacji kursowania pojazdów przez pracowników ZIKiT. Modyfikacja polegała na utworzeniu podzbioru danych według reguł obowiązujących wcześniej w systemie SKUT, zwłaszcza na przywróceniu odpowiedniej proporcji między liczbą uwzględnianych kursów tramwajów i autobusów. Zgodnie z oczekiwaniami doprowadziło to do obniżenia wartości wskaźników punktualności, bo uwzględniano w obliczeniach mniej kursów tramwajów, które realizowane są

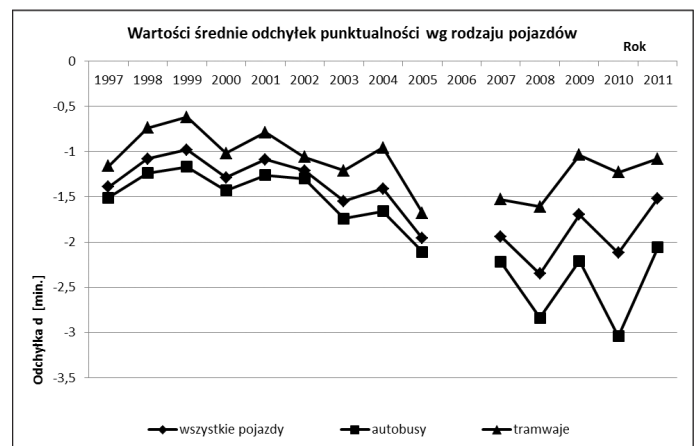
bardziej punktualnie. Dla roku 2008 wartość wskaźnika  $Na$  dotyczącego wszystkich pojazdów zmniejszyła się z 73,2 do 71,3%, a dla 2009 roku z 79,6 do 76,1%. Wartości wskaźnika  $N$  zmniejszyły się w podobnym stopniu. Stopień redukcji wartości wskaźników  $Na$  i  $N$  można uznać za stosunkowo nieduży – o 2,5 – 4,5%.

### Analiza średnich odchyłek punktualności

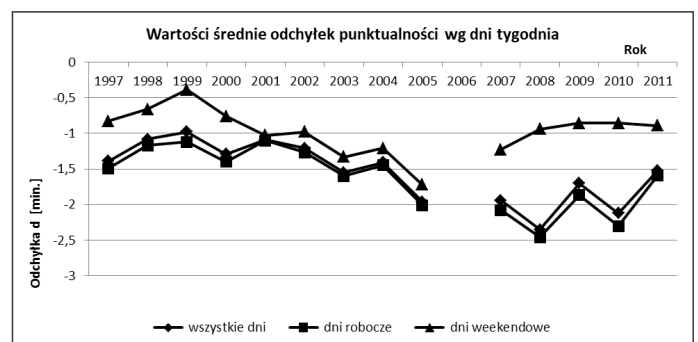
Rysunki 5 i 6 ilustrują wartości średnie odchyłek punktualności odjazdów dla wszystkich zaobserwowanych kursów (punktualnych i niepunktualnych) w poszczególnych latach, z podziałem na rodzaje pojazdów i rodzaje dni obserwacji. Dla przedziału 1997–2007 dane pochodzą z raportów systemu SKUT, dla późniejszych lat na podstawie własnych wyliczeń w oparciu o pełny zbiór obserwacji przeprowadzonych przez pracowników ZIKiT.

Wartości średnie odchyłek punktualności dla kolejnych okresów rocznych w latach 1997–2005, a więc w okresie prowadzenia obserwacji wg reguł systemu SKUT, cechują następujące prawidłowości:

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



Rys. 5. Zmienność wartości średnich odchyłek punktualności kursowania różnych pojazdów w miejskim transporcie zbiorowym w Krakowie w latach 1997–2011  
Źródło: opracowanie własne



Rys. 6. Zmienność wartości średnich odchyłek punktualności kursowania pojazdów w miejskim transporcie zbiorowym wg dni tygodnia, w Krakowie w latach 1997–2011  
Źródło: opracowanie własne



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

Po roku 2007 pojawia się tendencja do obniżania się średnich odchyłek punktualności, ale dla kursów autobusowych wartości średnich odchyłek punktualności jest dużo większy niż poprzednio – wzrost nawet do –3,0 minut w roku 2010. Jednocześnie występuje większa dysproporcja między wartościami średnich odchyłek punktualności dla tramwajów (średnie odchyłki w przedziale od –1,0 do –1,6 minuty) i dla autobusów (średnie odchyłki w przedziale od –2,0 do –3,0 minut).

Dla całego okresu 1997–2011 obserwuje się znaczne wahania wartości średnich odchyłek w kolejnych latach, szczególnie duże po 2007 roku.

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

W latach od 1997 do 2002 obserwowano tendencję do spadku wielkości opóźnień, a potem do roku 2005 nastąpiła zmiana tendencji. Po wznowieniu obserwacji od roku 2007 ponownie obserwowano tendencję do obniżania się wartości średnich odchyłek punktualności dla pojazdów opóźnionych.

Przez cały okres obserwacji obserwuje się większe opóźnienia autobusów niż tramwajów. W latach 1997–2005 wartości średnich odchyłek punktualności (średniego opóźnienia) dla tramwajów mieściły się w przedziale od –1,8 do –2,4 minuty, natomiast dla autobusów w prze-

dziale od –2,3 do –3,0 minut. Po roku 2007 wystąpiła większa dysproporcja między wielkością opóźnień autobusów i tramwajów, gdyż o ile opóźnienia tramwajów pozostały na zbliżonym poziomie, o tyle opóźnienia autobusów powiększyły się – średnie odchyłki z przedziału od –3,0 do –4,3 minuty.

Obserwując wielkość średnich opóźnień w dni wolne od pracy i w dni robocze, łatwo zauważyć, że opóźnienia w weekendy są mniejsze niż w dni robocze. Do roku 2005 średnie opóźnienia w dni robocze były o 10–30% większe od średnich opóźnień w dni wolne od pracy, w okresie późniejszym średnie opóźnienia w dni robocze były jednak o 50–90% większe w stosunku do dni weekendowych. Opóźnienia w weekendy utrzymywały się przez cały czas na zbliżonym poziomie – średnie opóźnienia oscylowały w przedziale od 1,7 do 2,2 minuty.

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

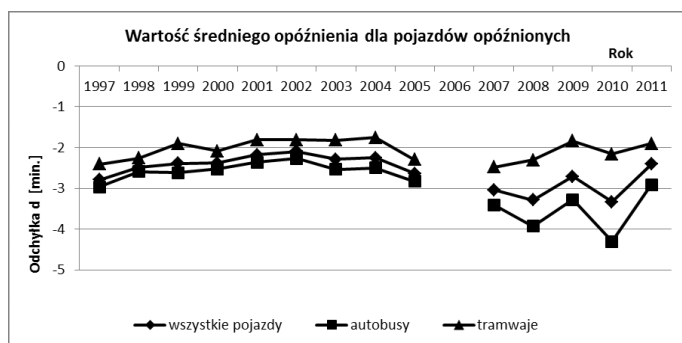
## Podsumowanie

Przeprowadzone analizy punktualności kursowania pojazdów wskazują, że w Krakowie wskaźniki punktualności osiągają wysokie wartości – w roku 2011 wskaźnik punktualności na uwzględniający przedział tolerancji odchyłek  $<-2, 1>$  dla dni roboczych był na poziomie 80%, a w dni wolne od pracy nawet na poziomie 90%. Dostrzeżono przy tym tendencję do poprawy punktualności kursowania pojazdów.

Zamieszczone wyniki analiz pokazują, że obraz punktualności kursowania pojazdów zależy jednak wyraźnie od sposobu przeprowadzania obserwacji komunikacyjnych oraz doboru zbioru danych. Dyskretne obserwacje komunikacyjne w ramach systemu SKUT związane były z wartościami wskaźników punktualności na niższym poziomie. Przejście w roku 2007 na obserwacje jawne, z uprzedzeniem przewoźnika o zamierzonej kontroli punktualności oraz brak porównywalnego systemu doboru przystanków do obserwacji spowodowało skokowy wzrost wartości wskaźników punktualności. Zwiększenie udziału kursów tramwajów, które cechuje lepsza punktualność, w łącznym zbiorze obserwowanych kursów pojazdów, wpłynęło dodatkowo na podwyższenie wartości wskaźników punktualności.

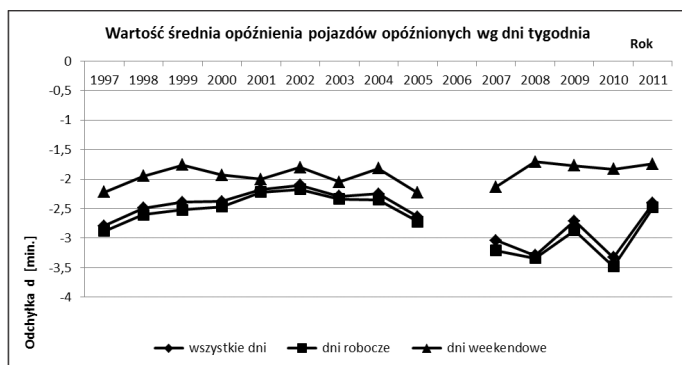
## Literatura

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



Rys. 7. Średnie wartości odchyłek punktualności dla pojazdów opóźnionych w Krakowie w latach 1997–2011 wg rodzaju środków transportu

Źródło: opracowanie własne



Rys. 8. Średnie wartości odchyłek punktualności dla pojazdów opóźnionych w Krakowie w latach 1997–2011 wg rodzaju dni tygodnia

Źródło: opracowanie własne

## Spis artykułów opublikowanych w miesięczniku „Transport Miejski i Regionalny” w 2012 roku

Lp. Autorzy, tytuł artykułu	Nr	Strony
<b>BEZPIECZEŃSTWO W TRANSPORCIE</b>		
1 <b>Allsop Richard E.</b> , Wyniki badań bezpieczeństwa ruchu drogowego w projekcie ZEUS w kontekście polityki UE i dekady działań ONZ 2011–2020	4	s. 5–8
2 <b>Bauer Marek</b> , Zagrożenie bezpieczeństwa pieszych na przejściach przez jezdnie z pasami autobusowymi bez sygnalizacji świetlnej	6	s. 44–50
3 <b>Dyrkacz Grzegorz</b> , Zapewnienie bezpieczeństwa jako jedno z ważniejszych działań dedykowanych pasażerom MPK SA w Krakowie	6	s. 35–40
4 <b>Dźwigoń Wiesław</b> , Kryterium bezpieczeństwa pasażerów w ocenie węzłów przesiadkowych	6	s. 13–18
5 <b>Franek Łukasz</b> , Analiza ryzyka w transporcie zbiorowym	6	s. 40–43
6 <b>Gaca Stanisław</b> , Badania dobowych zmian prędkości na odcinkach dróg i ulic	12	s. 10–15
7 <b>Hebel Katarzyna, Wołek Marcin</b> , Bezpieczeństwo pasażerów w miejskim transporcie zbiorowym w świetle wyników badań marketingowych	6	s. 19–24
8 <b>Jamroz Kazimierz</b> , Rozwój społeczno-gospodarczy głównym uwarunkowaniem bezpieczeństwa ruchu drogowego	4	s. 9–12
9 <b>Kołodziejcki Hubert, Wyszomirski Olgierd</b> , Zarządzanie bezpieczeństwem w miejskim transporcie zbiorowym z punktu widzenia organizatora	6	s. 4–12
10 <b>Leśnikowska-Matusiak Ida</b> , Program edukacyjny KIEROWCA 50+	4	s. 34–38
11 <b>Michalski Lech, Jamroz Kazimierz, Gajda Dorota</b> , Wstępna ewaluacja interim Krajowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego GAMBIT 2005	4	s. 13–19
12 <b>Olszewski Piotr, Zielińska Anna</b> , Badania i modelowanie bezpieczeństwa pieszych w ruchu drogowym	4	s. 23–27
13 <b>Płatkiewicz Krzysztof</b> , Społeczna charakterystyka zdarzeń drogowych na przykładzie Krakowa	1	s. 15–20
14 <b>Płatkiewicz Krzysztof</b> , Przestrzenne różnicowanie miejsc zamieszkania sprawców wypadków i kolizji drogowych w Krakowie	7	s. 15–21
15 <b>Płatkiewicz Krzysztof</b> , Problemy i techniki lokalizacji w procesie geokodowania na przykładzie zdarzeń drogowych w Krakowie	9	s. 18–26
16 <b>Sitarz Marek, Chrużik Katarzyna</b> , System zarządzania bezpieczeństwem transportu zbiorowego	6	s. 25–28
17 <b>Ulman Zbigniew</b> , Zaangażowanie straży miejskiej w poprawę bezpieczeństwa w transporcie zbiorowym w Krakowie	6	s. 51–54
18 <b>Unarski Jan</b> , Rola kultury bezpieczeństwa w kształtowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego	4	s. 39–43
19 <b>Wachnicka Joanna</b> , Badania czynników wpływających na bezpieczeństwo ruchu drogowego w województwach	4	s. 20–22,
20 <b>Żakowska Lidia</b> , Subiektywne bezpieczeństwo osób starszych w transporcie zbiorowym	6	s. 29–34
21 <b>Żukowska Joanna, Piskorz Krzysztof</b> , Projekt SOL – Kompleksowa Strategia Poprawy Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego w Europie	4	s. 28–33
<b>JAKOŚĆ W TRANSPORCIE PASAŻERSKIM</b>		
1 <b>Chyba Andrzej, Chyba Katarzyna</b> , Punktualność kursowania pojazdów miejskiego transportu zbiorowego w Krakowie w latach 1997–2011	12	s. 37–42
2 <b>Dźwigoń Wiesław</b> , Preferencje pasażerów w małych miastach na przykładzie aglomeracji krakowskiej	11	s. 11–14
3 <b>Parkitny Waldemar</b> , Ocena jakości parkingów na podstawie wyników badań ankietowych	1	s. 21–24
4 <b>Parkitny Waldemar</b> , Ocena wybranych czynników jakościowych różnych typów usług w kolejowych przewozach pasażerskich	8	s. 30–33
5 <b>Rudnicki Andrzej</b> , Przydatność syntetycznego wskaźnika oceny jakości transportu zbiorowego w mieście średniej wielkości	11	s. 4–10
6 <b>Wolański Michał</b> , Alternatywne metody hierarchizacji postulatów przewozowych oraz wyniki ich zastosowania w polskich miastach	12	s. 4–9
<b>KOMUNIKACJA SZYNOWA</b>		
1 <b>Dudek Mariusz</b> , Komunikacja szynowa w miastach małych i średnich w aglomeracjach na przykładzie Niemiec	11	s. 39–43
2 <b>Kołodziejczyk Krzysztof</b> , Funkcjonalność przystanków linii Tramwaju Plus we Wrocławiu	9	s. 27–34
3 <b>Kołodziejczyk Krzysztof</b> , Wyposażenie i wizerunek przystanków Tramwaju Plus we Wrocławiu	10	s. 28–34
4 <b>Mazurkiewicz Radosław</b> , Możliwości zwiększenia obsługi przewozów zbiorowych transportem szynowym w Jeleniej Górze	11	s. 20–26
5 <b>Pietrzak Krystian</b> , Analiza możliwości uruchomienia Szczecińskiej Kolei Metropolitalnej	8	s. 26–29
6 <b>Pietrzak Krystian</b> , Analiza rozwoju szczecińskiej sieci tramwajowej	9	s. 12–17
7 <b>Pogłód Katarzyna</b> , Kolej w obsłudze miast małych i średnich w obrębie zespołów metropolitalnych	11	s. 49–51
8 <b>Rudnicki Andrzej, Tułcki Adam</b> , Kolejka Piwniczna-Szczańnica instrumentem integracji uzdrowisk Beskidu Sądeckiego	7	s. 33–39
<b>RUCH ROWEROWY</b>		
1 <b>Beim Michał</b> , Polityka rowerowa Fryburga Bryzgowijskiego	1	s. 30–38
2 <b>Buczyński Aleksander</b> , Zgodność zachowań rowerzystów z organizacją ruchu w świetle warszawskich badań ruchu rowerowego	3	s. 31–37
3 <b>Kowalski Łukasz, Łobodzińska Anna, Szabó Gergő</b> , Metoda oceny kolejności realizacji tras rowerowych	9	s. 35–39
4 <b>Radziński Adam</b> , Ruch pieszy i rowerowy jako elementy systemu zrównoważonego transportu miejskiego w Kopenhadze	2	s. 12–20
5 <b>Radziński Adam, Beim Michał</b> , Polityka rowerowa Kilonii	5	s. 25–33

TRANSPORT LOTNICZY		
1	<b>Derda Bartłomiej, Pawlak-Burakowska Aleksandra</b> , <i>Analiza międzynarodowego i regionalnego rynku przewozów lotniczych w Polsce w latach 2009–2011</i>	7 s. 10–14
2	<b>Derda Bartłomiej, Pawlak-Burakowska Aleksandra</b> , <i>Zmiany na rynku regionalnych przewozów lotniczych w latach 2008–2012</i>	10 s. 23–27
ZRÓWNOWAŻONY TRANSPORT		
1	<b>Bul Radostaw</b> , <i>Rozwój infrastruktury tramwajowej Poznania jako element programu inwestycyjnego miasta gospodarza turnieju EURO 2012</i>	2 s. 21–30
2	<b>Jażdżik-Osmólska Agata, Malasek Jacek</b> , <i>Warszawskie badanie ankietowe zachowań proekologicznych w transporcie miejskim</i>	1 s. 25–29
3	<b>Kwaśniak Urszula, Janicki Michał, Kolanek Czesław</b> , <i>Emisja CO i NOx pochodzących z silników spalinowych pojazdów samochodowych na tle norm Euro</i>	8 s. 22–25
4	<b>Kuropatwiński Piotr, Glazik Rafał</b> , <i>Trzeci Kongres Mobilności Aktywnej – flagowy projekt Polskiej Unii Mobilności Aktywnej</i>	12 s. 28–30
5	<b>Starowicz Wiesław</b> , <i>Próba oceny zgodności działań gminy z polityką transportową na przykładzie Krakowa</i>	
ROZWIĄZANIA TRANSPORTOWE LINOWE W MIASTACH		
1	<b>Rokita Tomasz, Wierzbicki Paweł</b> , <i>Koncepcja modernizacji kolei linowej Goryczkowa</i>	7 s. 22–27
2	<b>Rokita Tomasz, Wójcik Marian, Olszyna Grzegorz, Próchniak Piotr</b> , <i>Studium osobowego transportu linowego w Gdańsku</i>	12 s. 16–19
STEROWANIE RUCHEM MIEJSKIM		
1	<b>Chodur Janusz, Ostrowski Krzysztof</b> , <i>Charakterystyka strumienia ruchu w początkowym okresie sygnału zielonego na skrzyżowaniu z sygnalizacją</i>	5 s. 3–9
2	<b>Gondek Stanisław, Bąk Radostaw</b> , <i>Badania wjazdów na sygnale czerwonym na zamiejskich skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną</i>	5 s. 18–24
3	<b>Motylewicz Marek, Gardziejczyk Władysław</b> , <i>Badanie i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniach z wyspą centralną na przykładzie Białegostoku</i>	10 s. 8–15
MODELOWANIE TRANSPORTU		
1	<b>Celiński Ireneusz, Sierpiński Grzegorz</b> , <i>Wyznaczanie środków ciężenia rejonów komunikacyjnych na potrzeby modelowania ruchu</i>	1 s. 2–10
2	<b>Szarata Andrzej</b> , <i>Analizy symulacyjne zmian w funkcjonowaniu systemu transportu w miastach</i>	11 s. 44–48
ORGANIZACJA TRANSPORTU		
1	<b>Bauer Marek</b> , <i>Wydzielone pasy autobusowe realizacją uprzywilejowania pojazdów transportu publicznego w ruchu</i>	2 s. 31–39
2	<b>Bauer Marek, Szałkowski Mariusz</b> , <i>Propozycja zmian układu linii transportu zbiorowego w Krakowie</i>	9 s. 4–11
3	<b>Bauer Marek</b> , <i>Zasady kształtowania marszrut linii autobusowych w miastach średnich</i>	11 s. 33–38
4	<b>Bryniarska Zofia, Starowicz Wiesław</b> , <i>Wykorzystanie przystanków sieci komunikacji autobusowej w Krakowie</i>	2 s. 5–11
5	<b>Bryniarska Zofia</b> , <i>Wykorzystanie przystanków komunikacji podmiejskiej w Krakowie</i>	3 s. 23–30
6	<b>Bryniarska Zofia</b> , <i>Wykorzystanie przystanków sieci publicznego transportu zbiorowego w Krakowie</i>	7 s. 4–9
7	<b>Bryniarska Zofia</b> , <i>Wykorzystanie wydzielonych pasów autobusowych w Krakowie</i>	8 s. 13–21
8	<b>Dźwigoń Wiesław</b> , <i>Ocena dworców autobusowych w małych miastach</i>	11 s. 15–19
9	<b>Grzelec Krzysztof</b> , <i>Restrukturyzacja miejskiego transportu zbiorowego w Polsce. Od monopolu do... monopolu?</i>	12 s. 31–37
10	<b>Kruszyna Maciej</b> , <i>Znaczenie węzłów przesiadkowych w miejskim transporcie zbiorowym</i>	1 s. 11–14
11	<b>Kruszyna Maciej</b> , <i>Zintegrowane węzły przesiadkowe kolejowo-drogowe przy małych stacjach i przystankach kolejowych</i>	2 s. 2–4
12	<b>Kruszyna Maciej, Wierzbicki Jarosław</b> , <i>Koncepcja zintegrowanego węzła przesiadkowego dla Lubina</i>	5 s. 10–17
13	<b>Romanowicz Anna</b> , <i>Integracja taryfowo-biletowa transportu zbiorowego w aglomeracji łódzkiej</i>	10 s. 35–40
14	<b>Struska Paulina, Sapoń Grzegorz</b> , <i>Zmiany w przewozach miejskim transportem zbiorowym w Piotrkowie Trybunalskim w latach 2004–2011</i>	11 s. 52–55
15	<b>Wyszomirski Olgierd</b> , <i>Dwadzieścia lat funkcjonowania Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni</i>	8 s. 4–12
16	<b>Zdanowicz-Dejnak Marta</b> , <i>Zachowania kierowców na pasach autobusowych</i>	8 s. 34–39
SYSTEMY PARKOWANIA		
1	<b>Majdecka Joanna, Zwoliński Tomasz, Niewiata Dariusz</b> , <i>Przegląd rozwiązań dotyczących polityki parkingowej w miastach europejskich</i>	3 s. 2–22
2	<b>Wieteska-Rosiak Beata</b> , <i>Problematyka lokalizacji parkingów wielopoziomowych na osiedlach mieszkaniowych z wielkiej płyty</i>	7 s. 28–32
OGÓLNE PROBLEMY TRANSPORTU		
1	<b>Chylińska Dagmara, Kosmala Gerard</b> , <i>Autostrada w mieście i jej znaczenie krajobrazowe na przykładzie Wrocławia i Piekar Śląskich</i>	10 s. 16–22
2	<b>Klemba Szymon</b> , <i>Możliwości integracji miejskiego transportu autobusowego miasta Pabianic z transportem szynowym na przykładzie połączenia aglomeracyjnego /Łódź - Pabianice</i>	11 s. 27–32
3	<b>Kołodziejczyk Krzysztof</b> , <i>Dostępność komunikacyjna szlaków turystycznych w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim</i>	3 s. 38–43
4	<b>Starowicz Wiesław</b> , <i>Trzydzieści lat czasopisma „Transport Miejski (i Regionalny)”</i>	10 s. 4–7