



TECHNIKA TRANSPORTU SZYNOWEGO

Jerzy MIKULSKI

NOWOCZESNE SPOSOBY ROZWIĄZANIA PRZEWOZU OSÓB NA PRZYKŁADZIE AGLOMERACJI ŚLĄSKIEJ

Streszczenie

Artykuł ma na celu przedstawienie obecnej sytuacji przewozu pasażerów transportem zbiorowym, głównie autobusami komunikacji miejskiej, na terenie Górnego Śląska. Wydaje się, że po dokończeniu Drogowej Trasy Średnicowej na terenie największych miast Śląska droga ta może stać się idealną trasą komunikacyjną łączącą te miasta. Informacje z dalekiego wschodu pokazują, że powstają tam nowego rodzaju środki transportu, czekające na wdrożenie i akceptację społeczną. Artykuł ma pomóc spojrzeć na sytuację przemieszczania się pasażerów na terenie niewielkiego obszaru, ale bardzo zaludnionego województwa śląskiego właśnie takimi środkami transportu.

WSTĘP

Przemieszczanie stanowi potrzebę człowieka, a czynnikiem, który jest w stanie ją zaspokoić jest komunikacja miejska. Odkąd transport osobowy zdominowały samochody większość ludzi uważa, że jest to najwygodniejsza z możliwości przemieszczania się do celu podróży. Olbrzymia ilość samochodów, minibusów i autobusów generuje emisję dwutlenku węgla do atmosfery, co prowadzi do zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Ceny paliw od kilku lat ciągle rosną, ale to niestety nie przekonuje posiadaczy własnych środków transportu do przemieszczania się transportem zbiorowym, który tak naprawdę nie przyciąga potencjalnych klientów.

1. TRANSPORT MIEJSKI

Transport miejski nie jest gałęzią transportu wyodrębnianą na podstawie kryterium drogi, a przyjętym jest kryterium podziału jednostek terytorialnych, na terenie których prowadzone są zadania transportowe. Podczas określania transportu miejskiego należy skupiać się na problematyce pasażerskich potrzeb przewozowych i sposobie ich zaspokajania. Transport miejski utożsamiany jest głównie z komunikacją miejską.

Określenie „miejski” zwraca uwagę na podstawowy obszar działania transportu, lecz nie precyzuje go jednoznacznie. Transport miejski zasięgiem swojego działania wykracza bowiem poza granice administracyjne jednego miasta i obejmuje także tereny podmiejskie. Należą do nich wszystkie te obszary, których znaczny odsetek mieszkańców pracuje w mieście oraz te, na których są skoncentrowane zakłady pracy zatrudniające dużą liczbę mieszkańców miasta lub na których znajdują się obiekty wypoczynkowe przeznaczone dla mieszkańców miasta [1]. Zmienia się to również z powodu powstawania aglomeracji

miejskich. Więzy jakie łączą miasta znajdujące się obok siebie i ich wspólne interesy, powodują rozwój transportu miejskiego na coraz większe odległości i obszary.

Transport miejski korzysta z wielu środków transportu i w związku z tym jego infrastruktura również jest zróżnicowana. Głównym i najczęściej wybieranym spośród różnych środków transportu zbiorowego był i ciągle jest autobus. Podstawą poruszania się środków transportu są ulice [2], a każda z ulic ma swoje określone zadania w transporcie zbiorowym.

Transport miejski można również rozważać pod względem prędkości ruchu lub zdolności przewozowej (czas przemieszczania się z jednego punktu do drugiego, a w przypadku komunikacji zbiorowej są to również wszystkie zatrzymania się). Zdolność przewozowa to liczba pasażerów jaką jest w stanie przewieźć dany tabor w określonym czasie [4].

2. ŚLĄSKA KOMUNIKACJA MIEJSKA

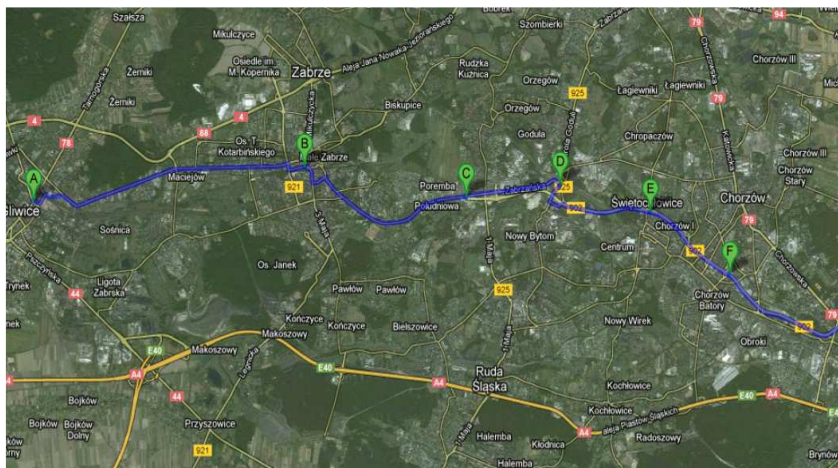
Transport w województwie śląskim odgrywa bardzo ważną rolę w przemieszczaniu się pasażerów. Jest on o tyle istotny, że województwo jest silnie zaludnione, natomiast ludność zamieszkuje na stosunkowo niewielkim obszarze. Na terenie Śląska mieszka ponad 4,5 mln osób i zajmuje on powierzchnię ponad 12 tys. km² [4]. Jest to bardzo gęsto zaludniony teren, co powoduje ogromne problemy komunikacyjne. Województwo śląskie zajmuje 2 miejsce na terenie Polski co do ilości jeżdżących autobusów.

3. DROGOWA TRASA ŚREDNICOWA

Przepływ pojazdów na Śląsku zmienił się po powstaniu Drogowej Trasy Średnicowej. DTŚ [7] jest to aktualnie 20,2 km. trasa na dominującym w aglomeracji śląskiej kierunku ruchu drogowego wschód-zachód. Do wykonania jeszcze zostało 11,3 km drogi, i wówczas trasa będzie miała długość 31,5 km. Do głównych funkcji trasy można zaliczyć realizację podstawowych połączeń pomiędzy poszczególnymi miastami aglomeracji.

Obecnie po Drogowej Trasie Średnicowej porusza się tylko 1 autobus komunikacji miejskiej, który przejeżdża przez większą długość tej trasy. Jest to autobus linii 870, który przewozi pasażerów z Gliwic do Katowic (rys. 1). Czas przejazdu autobusu wynosi 56 min. Jest to jednak czas rozkładowy, który został wyliczony bez uwzględnienia warunków panujących na drodze oraz utrudnień w ruchu. Pozostałe autobusy poruszające się po trasie pokonują bardzo małe odległości na jej odcinku [4].

Należy zastanowić się czy nie nastał czas na kolejne zmiany związane z nowo powstałą trasą biegnącą poprzez największe miasta na terenie Górnego Śląska.



Rys. 1. Trasa przejazdu linii autobusowej 870 z Gliwic do Katowic) [8]

4. NOWY ŚRODEK TRANSPORTU

Chińska firma Shenzhen Huashi Future Parking Equipment, próbując poprawić sytuację przemieszczania się osób na drogach przy bardzo dużym zaludnieniu, zaprojektowała pojazd przyszłości. Chińska firma przedstawiła swój nowy projekt pod nazwą „3D Express Coach” [6]. Jest to nowy rodzaj autobusu – prototyp pojazdu przedstawiony jest na rys. 2.

Express Coach na pierwszy rzut oka to przypominający tramwaj pojazd poruszający się po drodze szybkiego ruchu. Prototyp ma wysokość 4,5 m i posiada dwie strefy. Pierwsza strefa górna jest to pokład dla pasażerów, natomiast druga strefa to miejsce, gdzie mogą przejeżdżać inne pojazdy, nie przekraczające 2 m. Przejazd pod autobusem jest na tyle szeroki, że mogą po nim przejeżdżać pojazdy na dwóch pasach ruchu. Pojazd porusza się po drodze, na której można zastosować dwa rodzaje sterowania. Pierwszy z nich to zastosowanie na drodze szyn po obu stronach, po których mógłby poruszać pojazd. Drugi sposób natomiast to namalowanie na drodze pasów i zastosowanie autopilota, który utrzymuje pojazd pomiędzy dwoma liniami. Nowy autobus potrafi osiągnąć prędkość ponad 60 km/h i przewieźć jednorazowo od 1200 do 1400 pasażerów. Dodatkowo przy wejściu pasażerów na



Rys. 2. Prototyp 3D Express Coach [6]

przystankach (stacjach dokowania) nie tamuje się ruchu innych pojazdów. Koszt budowy autobusu i 40 km drogi z przystankami i infrastrukturą potrzebną do prowadzenia tego rodzaju pojazdu, według obliczeń chińskich konstruktorów, ma wynieść 25 milionów złotych (dla porównania zrobionego przez tych samych konstruktorów jest to 10 % wartości budowy metra). Zatem wydaje się być to bardzo opłacalny i użyteczny środek transportu. Ponadto przy stosowaniu takiego środka transportu można zredukować korki miejskie nawet o 20-30 %. Aby jednak nie tamować przepływu pojazdów na drodze należy zaprojektować platformę, z której pasażerowie będą mogli wsiadać do autobusu [4]. Kolejną zaletą pojazdu są systemy, które zapobiegają powstawaniu wypadków drogowych. Są to odpowiednie czujniki informujące o wysokości pojazdu jadącego z tyłu (kierujący samochodem wie, że musi skorzystać z innego pasa ruchu) oraz czujniki informujące, że samochód znajdujący się w tunelu dojeżdża zbyt blisko ścian bocznych. Wszystko to powoduje, że zwiększa się poczucie bezpieczeństwa.

5. PORÓWNANIE AUTOBUSU MIEJSKIEGO Z EXPRESS COACH

W przewozie pasażerskim autobusami stosowane są następujące rodzaje pojazdów [3]:

- dwuosiove autobusy jednoczłonowe, o długości do 12 m, przewożące do 100 pasażerów,
- trzyosiove autobusy jednoczłonowe, o długości do 15 m, przewożące do 150 pasażerów,
- autobusy przegubowe, o długości do 18 m, przewożące około 180 pasażerów,
- autobusy dwupokładowe, o długości do 12 m, przewożą na obu pokładach do 180 pasażerów.

Dane porównawcze zostały przedstawione w tabeli 1.

Tab. 1. Typowe wartości parametrów w poszczególnych kategoriach [3]

Kategoria	Liczba pasażerów	Masa całkowita [t]	Długość [m]
Mikrobusy	od 9 do 16	do 3,5	do 6
Mini	do 50	6÷9	6÷8
Midi	do 70	12÷15	9÷10
Maxi	do 120	16÷19	11÷12
Mega	powyżej 120	24÷28	do 18

Porównując jedynie liczbę pasażerów, którzy mogą zostać przewiezieni autobusem nowej generacji widać, że wykracza on poza wszelkie kategorie. Nie ma dostępnych jeszcze danych dotyczących długości i masy całkowitej, jednak można się domyśleć, że będzie to podobna sytuacja jak w przypadku liczby przewożonych pasażerów. Porównując Express Coach do wcześniej wymienionych typów autobusów miejskich można odnaleźć wiele zalet ujętych w chińskim projekcie. Istotna jest przede wszystkim ilość pasażerów, którą można zmieścić. W typowych autobusach jest to ilość do 200 pasażerów maksymalnie. Chiński projekt pozawala na sześciokrotnie większą ilość zabieranych pasażerów. Pomimo tego, że autobus przyszłości jest ogromnych rozmiarów (według projektu chińskich konstruktorów widać 3 przeguby) to jest on bardzo zwrotny i potrafi poruszać się na drodze z gęstym natężeniem ruchu.

Ogromną zaletą jest sposób parkowania autobusu w czasie, gdy nie jest wykorzystywany. Miejsce parkowania dzisiejszych pojazdów komunikacji miejskiej to duże tereny, które można wykorzystać w bardziej pożyteczny sposób. Problem ten rozwiązany został w przypadku chińskiego autobusu, gdyż wystarczy pozostawić pojazd na drodze, co nie spowoduje zmian w poruszaniu się innych samochodów w ruchu drogowym.

Poza wszystkimi zaletami, które zostały wymienione wcześniej można wyszczególnić komfort pracy kierowcy autobusu. W dzisiejszych pojazdach, kierowca w tak wielkim pojeździe ma ograniczoną widoczność i wiele elementów, na które musi zwracać uwagę. W Express Coach prowadzący ma do dyspozycji autopilota, który wykonuje wszystkie czynności, a kierowca ma za zadanie jedynie kontrolę jazdy.

6. NOWY POJAZD NA DTŚ

Wprowadzając Express Coach do ruchu rozwiązuje się większość problemów, z którymi boryka się dzisiejsza komunikacja miejska, a wady linii autobusowej 870 (przede wszystkim długi czas jazdy i duże zapełnienie) byłyby eliminowane. Proponowany pojazd powinno mieć podobną trasę jak wymieniona linia i poruszałby się podobnie z Gliwic do Katowic, tak jak biegnie trasa DTŚ, która byłaby „torem” dla Express Coach.

Projekt nowej linii zakłada przejazd w podobny sposób, zaczynając od Gliwic poprzez Zabrze, Rudę Śląską, Świętochłowice, Chorzów i Katowice. Przystanki byłyby wymuszone w miejscach, gdzie istnieją wiadukty łączące dwie strony miast, przez które biegnie DTŚ, w Gliwicach na początku trasy i następnie w Zabrzu (w dzielnicy Zaborze, gdzie wybudowano wiadukt łączący Zaborze Północ i Zaborze Południe). Dalej podążając trasą nowy autobus zatrzymywałby się w Rudzie Śląskiej, przy wiadukcie dzielnicy Chebzie. To właśnie w tym miejscu „łączą” się autobusy przemieszczające się z centrum miasta. Następna platforma

dokująca znajdowałaby się w Świętochłowicach, w miejscu, gdzie trasę średnicową przecina od góry ulica Bytomska. W Chorzowie Express Coach zatrzymywałby się przy wiadukcie, po którym biegnie ulica Raclawicka. Miejscem ostatniego przystanku byłoby rondo Gen. Jerzego Ziętka. Następnie pojazd zawracałby na rondzie i kierowałby się w drogę powrotną w stronę Gliwic [4].

Czas jaki potrzebuje autobus linii 870, aby pokonać trasę z Gliwic do Katowic to ponad 50 min, według danych podanych na rozkładach jazdy. Jest to jednak możliwe tylko i wyłącznie przy niskim natężeniu ruchu, czyli w godzinach porannych lub późnowieczornych. W czasie gdy autobus pokonuje trasę kiedy ruch innych pojazdów się nasila i musi on przejeżdżać „przez korki“ w miastach, czas przejazdu znacznie się wydłuża. Niejednokrotnie jest on dwukrotnie większy. Biorąc pod uwagę możliwości nowego pojazdu czas jego przejazdu będzie znacznie krótszy. Długość trasy wynosi około 25 km, to przyjmując że Express Coach będzie poruszał się ze średnią prędkością 60 km/h (jak podają chińscy konstruktorzy) czas przejazdu wyniesie 40min. Jest to czas samego przejazdu, należy jednak dodać do niego czas postoju na przystankach i wówczas otrzymuje się czas przejazdu wraz z postojami na przystankach ok. 45 min zawsze.

Konstrukcja pojazdu Express Coach eliminuje postój w korkach. Nawet przy nasilonym ruchu innych pojazdów nie zmienia się czas przejazdu z jednego przystanku na drugi, a wszystko dzięki zastosowaniu tunelu, pod którym mają możliwość przejazdu pojazdy nie wyższe niż 2 m. To nie jedyny plus podróżowania pojazdem przyszłości. Posiada on ogromne rozmiary, co pozwala na zabranie dużej liczby osób. Zaleta ta z pewnością przyciągnie wielu uczestników ruchu drogowego i zmieni ich dotychczasowe nawyki.

7. POŁĄCZENIA Z INNYMI ŚRODKAMI KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ NA TRASIE PRZEJAZDU

Projekt trasy nowoczesnego pojazdu zakłada przejście pasażerów z miast wokół Drogowej Trasy Średnicowej. Pasażerowie, których celem jest dotarcie do Katowic lub Gliwic muszą dostać się do punktów „przeładunku” pasażerów, umiejscowionych na platformach rozmieszczonych na trasie DTS. Aby projekt był funkcjonalny, a jego istnienie miało jakiegokolwiek sens, należy skierować linie innych autobusów z terenów centrum miast w kierunku platform Express Coach.

Na trasie Gliwice – Katowice byłyby 4 punkty przesiadkowe, trudno omówić tutaj je wszystkie, więc ograniczono się do jednego – Zabrze.

Dla przystanku umiejscowionego w Zabrzu można zaprojektować następujący przepływ linii autobusowych i tramwajowych. W miejscu, gdzie miałyby powstać pierwsza stacja Express Coach przejeżdżają następujące linie komunikacyjne:

- Linia tramwajowa nr 5 – przewozi pasażerów z Zabrze (przystanek Zaborze Pętla) do Bytomia (przystanek plac Sikorskiego). Gdyby stworzyć stację w Zabrzu, istniałaby możliwość „doprowadzenia” bardzo dużej ilości pasażerów, którzy chcą dotrzeć do Katowic. Są to przede wszystkim mieszkańcy takich dzielnic bytomskich jak Bobrek, Szombierki oraz Centrum. Z Zabrze byłyby to dzielnice: Biskupice i Centrum. Zaletą przedstawionej linii tramwajowej jest jej częstotliwość – tramwaje pojawiają się na przystankach co 15 minut, więc zsynchronizowanie Express Coach i linii tramwajowej numer 5 byłoby bardzo łatwe.



Rys.3. Punkt przeładunkowy [6]

- Linie tramwajowe nr 1 i 4 – obie linie tramwajowe przewożą pasażerów z Zajezdni Gliwice i w przypadku linii nr 4 do Zabrze (przystanek Zaborze Pętla), a linia nr 1 kończy swój kurs w Rudzie Śląskiej (przystanek Chebzie Pętla). Zajezdnia w Gliwicach jest punktem „odbioru” pasażerów z pogranicza Zabrze oraz Gliwic. Tym co odróżnia obie linie od siebie są 4 przystanki, dodatkowo pokonywane przez Linie nr 1 w kierunku Rudy Śląskiej. Tramwaje przejeżdżają przez miejsce „przeładunku” pasażerów Express Coach. W związku z tym platforma zyskałaby pragnących dotrzeć do Katowic.
- Linie autobusowe nr 6 i 840 – są to linie prowadzące przez zaproponowaną platformę „przeładunkową” w Zabrzu. To co je łączy to miejsce, z którego kierują się w stronę Zabrze – jest to przystanek w centrum Gliwic. Jednak pasażerowie z centrum mieliby możliwość korzystania z początku Drogowej Trasy Średnicowej w Gliwicach. Autobusy przejeżdżają natomiast przez bardzo ważne miejsce „przeładunku” pasażerów znajdujące się w centrum Zabrze, mianowicie pętlę autobusową, do której kierowane są wszystkie autobusy przejeżdżające przez miasto. To właśnie z tego miejsca duża część pasażerów kieruje się w stronę Katowic linią autobusową nr 870.
- Linia autobusowa nr 89 – kieruje się z Rudy Śląskiej do centrum Zabrze. Transportowałaby klientów z dzielnicy Bielszowice w Rudzie Śląskiej do platformy (bardzo korzystny przejazd ze względu na brak innej możliwości dostania się do Katowic).
- Ostatnim przystankiem na Drogowej Trasie Średnicowej są Katowice, czyli cel trasy. Jest to cel większości pasażerów podróżujących z miast na trasie DTŚ. Korzystny aspekt umiejscowienia przystanku na rondzie Generała Jerzego Ziętka w Katowicach, to przede wszystkim możliwość wykorzystania ronda jako miejsca, w którym autobus może zawrócić. W Katowicach na rondzie byłby „przeładunek” pasażerów wysiadających w Katowicach i podróżujących do miast w kierunku Gliwic. W tym miejscu również byłoby miejsce „przeładunku” potoków pasażerskich w głąb Katowic. Przez rondo w Katowicach przebiega duża liczba linii komunikacyjnych, co pomaga w rozwiezieniu pasażerów w różnych kierunkach Katowic. Do ważniejszych linii można zaliczyć:
 - Linie tramwajowe nr 14 i 16 – pierwsza może zabierać pasażerów z platformy w kierunku dzielnic północnych Katowic Wełnowiec, Koszutka, oraz wschodnich Zawodzie i Szopienice. Linia nr 16 mogłaby dowozić pasażerów w okolicę Brynowa.



Rys. 4. Węzeł DTŚ usytuowany w Zabrzu dzielnicy Zaborze [4]

- Linie autobusowe nr 27 i 168 – pierwsza podąża do dzielnicy Józefowiec, ale ostatnim przystankiem jest Huta Katowice i linia dowozi głównie pracowników na teren tego zakładu pracy. Druga trasa prowadzi podobnie jak linia 27 przez Józefowiec, ale różni się miejscem, do którego przewozi pasażerów.
- Linia autobusowa nr 61 – przewozi pasażerów w kierunku Będzina, a na terenie Katowic obsługuje dzielnice Bogucice i Dąbrówka Mała. Byłby to następny kierunek przewozu pasażerów (północ – wschód).
- Linia autobusowa nr 600 – linia przejeżdża przez centrum Katowic w kierunku Kliniki Okulistycznej. Autobus zawozi m.in. pasażerów w kierunku 2 uczelni w Katowicach.
- Linia autobusowa nr 906N – sposób w jaki poprowadzona jest trasa wyklucza odbiór pasażerów bezpośrednio z platformy w kierunku, w którym później podążają. Natomiast jeżeli zwróci się uwagę na odwrotny kierunek trasy jest to doskonały środek transportu, z którego mogą korzystać mieszkańcy takich dzielnic Katowic jak Giszowiec, Nikiszowiec, Szopienice, Burowiec, Dąbrówka Mała i Bogucice. Układ trasy jest korzystny, a cała północna część Katowic zostałaby obsłużona przez jeden autobus.

Wcześniej wymienione trasy bezpośrednio przebiegają przez Rondo w Katowicach, ale równie dobrze można się kierować w stronę przystanków na Alei Korfantego oraz na ulicy Stawowej. To właśnie tam zbiegają się główne linie autobusowe kierowane do Katowic. Gdyby zastosować swego rodzaju dojazd do Stawowej i Alei Korfantego można stworzyć idealne połączenie z pozostałymi liniami komunikacyjnymi. Oczywiście musiałyby wykonywać taki przejazd dodatkowe środki transportu, ale byłoby to wyłącznie z korzyścią na połączeniu Express Coach z pozostałymi liniami w Katowicach. Na obu przystankach łącznie zatrzymuje się ok. 50 linii autobusowych i tramwajowych.



Rys. 5. Rondo w Katowicach [7]

Jednocześnie nie można zapominać o potoku pasażerów w kierunku Gliwic. Wszystkie linie komunikacyjne wymienione wcześniej miałyby podobne zastosowanie w sytuacji dowożenia pasażerów, których celem podróży jest miasto Gliwice oraz miasta położone między Katowicami i Gliwicami. Platforma umiejscowiona na rondzie skupiałaby pasażerów kierujących się w kierunku Chorzowa, Świętochłowic, Rudy Śląskiej, Zabrze oraz Gliwic.

Dodatkowym elementem, który można zaprojektować w Katowicach i Gliwicach są tzw. parkingi Park&Ride. Jeżeli wcześniej wymienione miasta, byłyby zarówno początkiem i końcem trasy nowego autobusu, konieczne byłoby powstanie parkingów dla zainteresowanych, z bardziej oddalonych terenów. Kierowcy nie musieliby przemieszczać się przez zakorkowane ulice miejskie, a mieliby możliwość przejazdu szybkim środkiem transportu, w dodatku komfortowym i z dużą częstotliwością odjazdów z platform.

PODSUMOWANIE

Przedstawiony projekt jest kosztowny, ale porównując korzyści jakie z niego płyną wszystko jest zrekompensowane. Jest on z pewnością o wiele tańszy niż powstanie metra i o wiele mniej czasochłonny, a dodatkowo mógłby stać się chlubą dla miast Śląska. Projekty tego typu są pozytywnie przyjmowane w Unii Europejskiej i z pewnością przy jego powstawaniu znalazłyby się dodatkowe środki. Skrócony czas dotarcia do Katowic lub Gliwic byłby ogromną rekompensatą w zamian za czas i pieniądze zainwestowane w tego typu rozwiązania. Linia autobusu Express Coach przewoziłaby wielu pasażerów, a tym samym koszt przejazdu mógłby ulec zmianie. Zużycie energii według chińskich konstruktorów jest o wiele mniejsze, a co za tym idzie koszty użytkowania pojazdu znacznie maleją.

MODERN WAYS IN PUBLIC TRANSPORT ON THE SILESIA AGGLOMERATION EXAMPLE

Abstract

Article aims to present the current situation of public transport passengers, mainly urban service buses, in Upper Silesia. It seems that after completing the Ring Road within the largest cities in Silesia

the road might become an ideal communication route linking those cities. Information from the Far East show that there are created a new kind of the means of transport, waiting for the implementation and social acceptance. Article is intended to help look at the situation of the movement of passengers in the small-area, but very populated province of Silesia just by such means of transport.

BIBLIOGRAFIA

1. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., *Transport*, Warszawa, PWN 2007.
2. Suchorzewski W., *Planowanie systemów transportu w miastach*, Warszawa, PWN 1992.
3. Prochowski L., Żuchowski A., *Samochody ciężarowe i autobusy*, Warszawa, WKiŁ 2006.
4. Madej A., *Modern methods in public transport*, praca dyplomowa wykonana pod kierunkiem J. Mikulskiego, Katowice, ŚWSZ, 2012
5. <http://www.stat.gov.pl> (data dostępu 19.08.2012)
6. http://www.huffingtonpost.com/2010/08/02/3d-express-coach-pictures_n_667452.html#s121540&title=Traffic_Flow (data dostępu 10.08.2012)
7. <http://www.dts-sa.pl> (data dostępu 12.08.2012)
8. <http://maps.google.pl> (data dostępu 10.08.2012)

Autor:

dr hab. inż. Jerzy MIKULSKI - Silesian University of Technology, Faculty of Transport