ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2004
Seria: TRANSPORT z. 52 Nr kol. 1621

Anna ŻAK[1]

OPTYMALIZACJA UKŁADU SIECI KOMUNIKACJI ZBIOROWEJ NA PRZYKŁADZIE MIASTA JAWORZNA

Streszczenie. W artykule przedstawiono propozycję poprawy efektywności funkcjonowania autobusowej komunikacji zbiorowej w Jaworznie.

OPTIMIZATION OF THE NETWORK OF PUBLIC MASS TRANSPORT FOR JAWORZNO

Summary. In the article is presented a new offer for improve efficiency of the bus transport in Jaworzno.

1. WPROWADZENIE

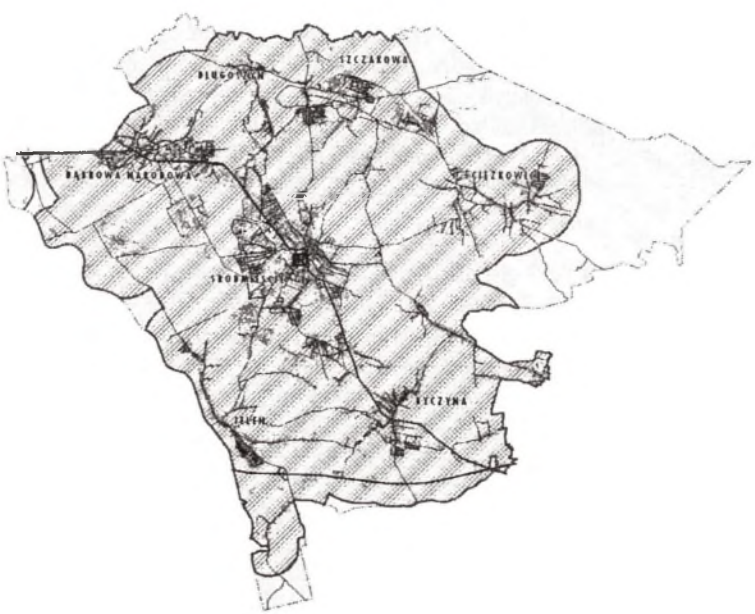
Efektywne funkcjonowanie komunikacji zbiorowej to nie tylko dobra obsługa pasażerów, to także racjonalne gospodarowanie środkami przeznaczonymi na jej organizację. Pasażerowie komunikacji powinni mieć zapewniony odpowiedni standard usług, dla nich ważnymi czynnikami są: dostępność przystanków i bezpośredniość połączeń, częstotliwość kursowania środka komunikacji i jego punktualność oraz prędkość podróży i komfort jazdy. Ponadto istotnym elementem jest dla nich koszt, czyli ponoszone wydatki na przejazdy. W ramach [1] podjęto próbę poprawy efektywności funkcjonowania komunikacji autobusowej w Jaworznie poprzez zmianę układu tras i linii komunikacji autobusowej.

2. DIAGNOZA STANU ISTNIEJĄCEGO

W Jaworznie działa miejska komunikacja autobusowa, co determinuje układ przestrzenny miasta. Układ drogowo-uliczny w obszarze śródmieścia nie pozwala na wprowadzenie specjalnych rozwiązań (uprzywilejowania) dla pojazdów komunikacji zbiorowej w postaci wydzielonych jezdni lub pasów ruchu. Związane jest to z istnieniem wąskich ulic i gęstą zabudową mieszkaniową. Ulice prowadzące komunikację autobusową wraz z lokalizacją przystanków przedstawiono na rys.1.

[1] Katedra Komunikacji Lądowej i Geodezji, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 5, 40 -100 Gliwice, tel (+48 32) 2372339, annazak@polsl.gliwice.pl

Rys. 1. Zasięg obsługi komunikacją autobusową i lokalizacja przystanków
Fig. 1. Range of public mass transport and localization of bus stops



Rys. 2. Obszar miasta objęty izochroną 45'
Fig. 2. Range of 45' isochrone

Przeprowadzone analizy funkcjonowania komunikacji autobusowej PKM wykazały, iż w stanie istniejącym układ tras autobusowych oraz nałożonych na nie linii oferuje poprawne skomunikowanie centrum miasta z dzielnicami peryferyjnymi. Analiza izochronowa wykazała, iż praktycznie cały zabudowany obszar miasta jest objęty izochroną 45' dla punktów centralnych wszystkich głównych dzielnic miasta (rys.2).

Dokładna analiza przebiegu poszczególnych linii wykazała jednak, iż wiele z nich dubluje przebiegi po głównej osi komunikacyjnej miasta, co skutkuje zawyżeniem liczby przejechanych wozokilometrów i negatywnie odbija się na ekonomice przewozów (puste przebiegi).

3. KONCEPCJA ZMIAN W FUNKCJONOWANIU KOMUNIKACJI AUTOBUSOWEJ

W pracy [1] podjęto uproszczoną próbę zoptymalizowania przewozów pasażerskich. Przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- przebiegi linii, przy zachowaniu tych samych obszarów i ulic, co w stanie istniejącym,
- wprowadzenie dwóch rodzajów linii: A – głównych i B – lokalnych pełniących różne funkcje w systemie komunikacji,
- wprowadzenie taboru o zróżnicowanej pojemności,
- pozostawienie dotychczasowych lokalizacji przystanków,
- wyraźne zróżnicowanie częstotliwości kursowania linii w zależności od pory dnia oraz obsługiwanego obszaru:
- na liniach głównych w obszarze śródmiejskim do 10 min. w szczytach komunikacyjnych i do 15 min poza szczytami,
- na liniach głównych poza obszarem śródmiejskim do 20 min w szczytach komunikacyjnych i do 30 min poza szczytami,
- na liniach lokalnych - do 20 min w szczytach komunikacyjnych i do 30 min poza szczytami,
- wprowadzenie punktów przesiadkowych w miejscach styku linii głównych i lokalnych,
- zastosowanie systemu opłat uzależniającego koszt przejazdu w proporcji do czasu lub odległości jazdy, a nie w zależności od liczby przesiadek (wprowadzenie biletu elektronicznego).

4. OPIS PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA

W toku prac nad [1] wykonano komputerową symulację pracy istniejącego układu linii komunikacyjnych oraz jednego z możliwych układów alternatywnych.

W porównaniu do stanu istniejącego, w propozycji przewidziano rezygnację z części linii bezpośrednich na rzecz stworzenia głównych osi komunikacji zbiorowej.

Tworząc główny szkielet układu, przyjęto trzy główne osie komunikacyjne miasta obsługiwane przez linie typu A:

- Główna komunikacyjna oś miasta łącząca zachodnią granicę miasta poprzez Dąbrowę Narodową z centrum, a następnie dzielnicą Byczyna i wschodnią granicą miasta. Poprowadzona jest ona ulicami: Orląt Lwowskich – Katowicką – Grunwaldzką – Krakowską. Do jej obsługi zaproponowano tabor o pojemności 150 pasażerów.

Częstotliwość kursowania w godzinach szczytu komunikacyjnego porannego i popołudniowego poniżej 5 minut.

- Oś komunikacyjna łącząca zachodnią granicę miasta w rejonie Wysokiego Brzegu z terenem Elektrowni Jaworzno III i poprzez dzielnicę Niedzieliska ze Szczakową. Poprowadzona jest ona ulicami: Wysoki Brzeg, Wojska Polskiego, Grunwaldzką, Szczakowską, Górnośląską, Jaworznicką, Jagiellońską. Do jej obsługi zaproponowano tabor o pojemności 150 pasażerów.

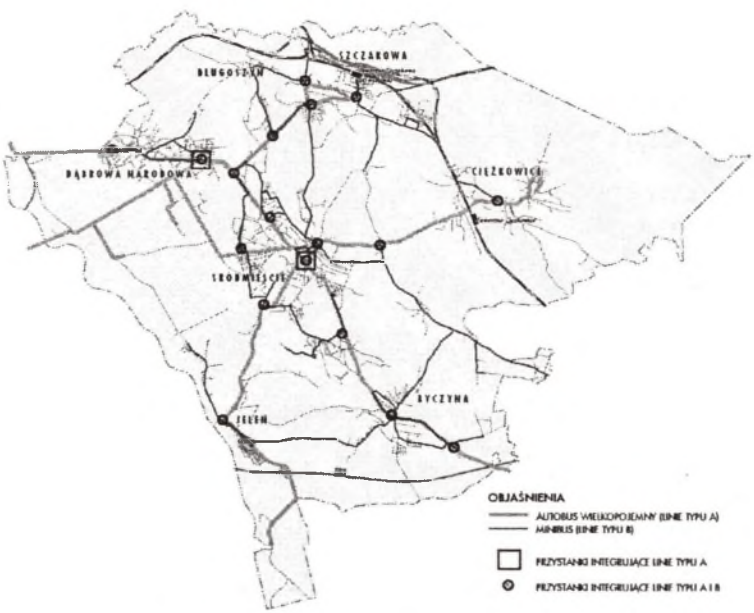
Częstotliwość kursowania w godzinach szczytu komunikacyjnego porannego i popołudniowego do 10 minut.

- Oś komunikacyjna łącząca dzielnicę Jeleń z Centrum miasta i Ciężkowicami. Poprowadzona jest ona ulicami: Dąb, Wygoda, Ks. Jana Sulińskiego, Chopina, Fabryczną, Matejki, Grunwaldzką, Pocztową, Sławkowską, Chełmońskiego, Ciężkowicką, Ks. Mroczka. Do jej obsługi zaproponowano tabor o pojemności 100 pasażerów.

Częstotliwość kursowania w godzinach szczytu komunikacyjnego porannego i popołudniowego do 10 minut.

Celem wprowadzenia linii uzupełniających było umożliwienie dojazdu do przystanków linii podstawowych lub bezpośrednie połączenia sąsiadujących ze sobą niewielkich dzielnic. Przewiduje się zastosowanie na nich taboru o pojemności około 20 osób. Linie typu B zostały skomunikowane z liniami typu A w zaprojektowanych, wybranych punktach przesiadkowych.

Nowo projektowany układ linii A i B wraz z projektowanych przystankami i punktami przesiadkowymi przedstawiono na rys.3.



Rys. 3. Nowo projektowane linie typu A i B wraz z przystankami integracyjnymi
Fig. 3. A new concept of lines type A and B with integration bus stops

5. PORÓWNANIE ROZWIĄZANIA PROPONOWANEGO Z ISTNIEJĄCYM

Parametrami służącymi porównaniu obu wariantów organizacji komunikacji autobusowej były:

- wielkość pracy przewozowej ogółem i z podziałem według pojemności taboru,
- analiza izochronowa wykonana dla takich samych punktów jak przy analizie stanu istniejącego.

Dla proponowanego układu linii i częstotliwości kursowania przeprowadzono obliczenia dotyczące:

- pracy przewozowej z uwzględnieniem pojemności taboru w układzie całodobowym i godzin szczytu popołudniowego (tablica 1),
- oferty przewozowej autobusów w układzie całodobowym i godzin szczytu popołudniowego (tablica 2),
- izochron dla głównych dzielnic miasta i jego strefy centralnej, które porównano z izochronami dla układu linii w stanie istniejącym.

Tablica 1

Praca przewozowa z uwzględnieniem pojemności taboru w układzie całodobowym i godzin szczytu popołudniowego

Typ linii	Nazwa linii	Kierunek połączenia	Długość trasy (km)	Liczba przystanków	Wozokm w dobie	Wozokm 14.00 - 16.00	Czas
A	L1	Sosnowiec - Chrzanów	15.6	18	1159,2	166,8	28
A	L1	Chrzanów – Sosnowiec	15.7	17	1106,8	159,1	32
A	L2	Jaworzno Ciężkowice Rondo- Jaworzno Jeleń Pętla	18.9	33	812.7	114.3	43
A	L2	Jaworzno Jeleń Pętla - Jaworzno Ciężkowice Rondo	18.2	33	782.6	110.0	40
A	L3	Jaworzno Szczakowa PKP - Mysłowice	14.1	20	834,3	139,7	26
A	L3	Mysłowice – Jaworzno Szczakowa PKP	13.9	21	835.5	135.5	28
A	L4	Jaworzno Szczakowa PKP - - Jaworzno Os. Awaryjne	17.2	29	739,6	104,2	39
A	L4	Jaworzno Os. Awaryjne – Jaworzno Szczakowa PKP	17.3	29	743,9	104,4	39
B	M1	Jaworzno Szczakowa ZSZ-OHP - Jaworzno Centrum	11.9	16	428,4	47,6	27
B	M1	Jaworzno Pocztowa – Jaworzno Szczakowa ZSZ-OHP	10.8	14	388,8	43.2	23
B	M2	Jaworzno Szczakowa PKP - Jaworzno Ciężkowice Bar	9.9	19	356.4	39.6	22
B	M2	Jaworzno Ciężkowice Bar- Jaworzno Szczakowa PKP	9.4	19	338.4	37.6	20
B	M3	Jaworzno Szczakowska - Chrzanów	15.2	25	518,4	80,7	33
B	M3	Chrzanów - Jaworzno Szczakowska	16.0	26	576,0	84.5	31
B	M4	Jaworzno Jeziorki skrzyż.– Jaworzno Jeleń Łęg	18.5	26	691,2	76.8	37
B	M4	Jaworzno Jeleń Łęg - Jaworzno Jeziorki skrzyż.	19.2	26	691,2	76.8	35
B	M5	Jaworzno Urząd Skarbowy – Jaworzno Krakowska	12.2	19	439.2	48.8	26
B	M5	Jaworzno Krakowska Pętla– Jaworzno Urząd Skarbowy	11.5	19	414.0	46.0	26
B	M6	Jaworzno Os.Stałe (Okrężna)	7.5	11	90.0	30.0	16

Źródło: [1]

Tablica 2

Porównanie oferty przewozowej dla stanu istniejącego i proponowanego

Rodzaj taboru (pojemność)	Przebieg dobowy (liczba wozokilometrów)	W tym: przebieg w szczycie (liczba wozokilometrów)	Liczba kursów na dobę
	STAN ISTNIEJĄCY		
150 miejsc	2763,5	446,8	233
100 miejsc	9928,5	1384,2	807
Razem:	12692,0	1831,0	1040
	PROPONOWANE ROZWIĄZANIE		
150 miejsc	2266,5	325,9	168
100 miejsc	4748,6	670,3	340
20 miejsc	4906,8	566,8	372
Razem:	11921,4	1563,0	880

Źródło: [1]

Analiza izochronowa wykazała, że po wprowadzeniu zmienionej organizacji komunikacji zbiorowej proponowany układ zapewnia dobre standardy obsługi, a występujące zmiany w kształcie izochron są niewielkie i nieznaczące (rys.4).

Rys. 4. Analiza izochronowa – porównanie stanu istniejącego z projektowanym
Fig. 4. Isochrone analysis – comparison of existing and designed states

Równocześnie wprowadzenie proponowanych zmian w układzie linii komunikacyjnych skutkowałoby poważnymi oszczędnościami dla organizatora transportu zbiorowego (por. tablica 2). Wprowadzenie nowego układu linii komunikacyjnych umożliwiłoby zmniejszenie o około 9% dobowego przebiegu pojazdów komunikacji autobusowej ogółem. Znacznie korzystniejsza byłaby struktura rodzajowa taboru w ruchu - ponad 42% oferty dobowej i prawie 37,5% oferty w szczycie komunikacyjnym wykonywane by było taborem o małej pojemności - tańszym w eksploatacji.

6. PODSUMOWANIE

Przyjęty system jest korzystny z uwagi na:

- możliwość szybkiego reagowania na przeciążenia sieci poprzez doraźne wprowadzanie dodatkowych kursów na liniach typu A bądź B,
- możliwość łatwego wprowadzenia dodatkowych linii typu B bez konieczności korygowania rozkładów jazdy w całym układzie,
- wprowadzanie w różnych porach dnia zróżnicowanego taboru na głównej osi komunikacyjnej miasta z uwagi na fakt jej styku z zajezdnią autobusową,
- realizację dowolnej podróży w mieście z maksimum dwoma przesiadkami (większość podróży wymaga jednej przesiadki),
- łatwą zmianę przebiegu tras z uwagi na fakt, iż nie powoduje to zmian na głównym szkielecie komunikacyjnym (linie typu A),
- „czytelny" układ powiązań pozwala na łatwą orientację, szczególnie w odniesieniu do osób przyjezdnych.

Poddana analizom propozycja jest jedną z możliwości bardziej efektywnego, przynoszącego wymierne korzyści finansowe dla miasta, zorganizowania miejskiej komunikacji autobusowej. Jednak jej wprowadzenie wymagałoby wykonania dodatkowych badań dotyczących zachowań komunikacyjnych mieszkańców oraz pomiarów przewozów pasażerskich na istniejącej sieci autobusowej, w celu optymalizacji doboru taboru oraz częstotliwości kursowania linii typu A i B.

Literatura

1. PPU "INKOM" S.C.: Studium komunikacyjne miasta Jaworzna. Etap III. Maj 2003.

Abstract

A new offer provides to bring into the practice two types of bus lines: main (A) and local (B). Routes are running by the same streets and bus stops are the same. Only buses heave a differentiate capacity and frequency. Standard of service don't change for the worse but an operating costs are lower.