

Jakub JACKIEWICZ, Piotr CZECH, Jacek BARCIK

PRAKTYKA KSZTAŁTOWANIA OFERTY TRANSPORTOWEJ DLA KOMUNIKACJI TRAMWAJOWEJ W AGLOMERACJI ŚLĄSKIEJ

Streszczenie. Organizator przewozów w regularnej komunikacji zbiorowej jest zobligowany spełnić kilka wymogów. Oprócz wymogów związanych z koniecznością uzyskania odpowiednich zezwoleń, musi on tak zorganizować transport, aby zapewnić podróżnym odpowiednie warunki bezpieczeństwa i higieny, wygody, należytej obsługi. Dodatkowo, przewoźnik musi podać do publicznej wiadomości (w sposób zwyczajowo przyjęty) rozkład jazdy danego środka transportu na konkretnie wyznaczonej linii. Ustalając rozkład jazdy powinien się sugerować nie tylko swoim zyskiem, ale również dobrem klienta. Artykuł przedstawia aktualnie stosowane praktyki kształtowania oferty w przewozach tramwajowych, w aglomeracji śląskiej.

THE PRACTICES OF FORMATION OF TRAM TRANSPORT OFFER IN UPPER SILESIA AGGLOMERATION

Summary. The organizer of transport in regular public transport is obliged to meet certain demands. Apart from the requirements connected with the necessity to obtain the needed permissions, one needs to organise transport in such a way so that the passengers travel in safety and hygiene, in comfortable conditions and with qualified staff. Additionally, the carrier needs to provide a timetable of a given means of transport on a given tram line and present it in public place (where it is customarily presented). The timetable formation should take into account not only the profit of the line, but also the good of the customer. The article presents the currently applied practices of the formation of tram transport offer in Upper Silesia agglomeration.

1. WPROWADZENIE

Rewizja układu komunikacyjnego jest nieodzowna, aby zaczął on odpowiadać współczesnym potrzebom pasażerów, a także, aby stał się efektywny i konkurencyjny wobec motoryzacji indywidualnej. Przez lata zmieniały się bowiem lokalizacje generatorów ruchu (osiedla, zakłady przemysłowe i inne), zmieniają się również zachowania komunikacyjne, ze względu na zmiany gospodarcze, społeczne i kulturowe. W ramach reformy oferty należy:

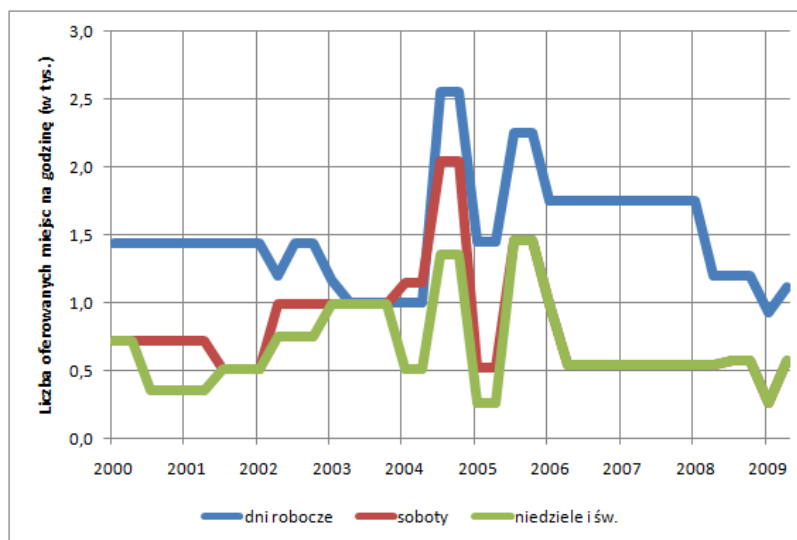
- oprzeć sieć komunikacyjną na sprawnych połączeniach kolejowych i tramwajowych,

- wyznaczyć relacje poszczególnych linii na podstawie rozpoznanych za pomocą badań marketingowych zachowań i preferencji komunikacyjnych, przy zastosowaniu nowoczesnych metod planowania systemów transportowych,
- wraz z relacjami linii rewizji powinny ulec lokalizacji przystanków (ich dostępność) oraz siatka czasów przejazdów,
- priorytetem powinno być globalne skrócenie czasu podróży dla pasażerów (przyspieszenie czasów przejazdów międzyprzystankowych, wdrożenie priorytetu w ruchu, zwiększenie częstotliwości kursowania),
- poprawa efektywności ekonomicznej systemu powinna nastąpić przez poprawę wykorzystania taboru i pracy kierowców oraz ściśle dopasowanie do popytu (również potencjalnego) za pomocą szeroko wykorzystywanych łączy zadań przewozowych między liniami, elastycznym oznakowaniu i ekspediowaniu na trasy, w celu uatrakcyjnienia oferty przewozowej, zmniejszeniu „pustych przebiegów” i obniżeniu kosztów świadczenia usług.

Ważnym elementem jest ogólnie rozumiana stałość oferty. Z jednej strony bowiem należy ofertę przewozową, a w szczególności rozkłady jazdy, modyfikować i dostosowywać do zmieniających się potrzeb, ale z drugiej nie można tego robić chaotycznie i nieustannie zmieniać koncepcje organizacji sieci komunikacyjnej. Z tym drugim przypadkiem mamy do czynienia w przypadku linii tramwajowych, organizowanych przez KZK GOP.

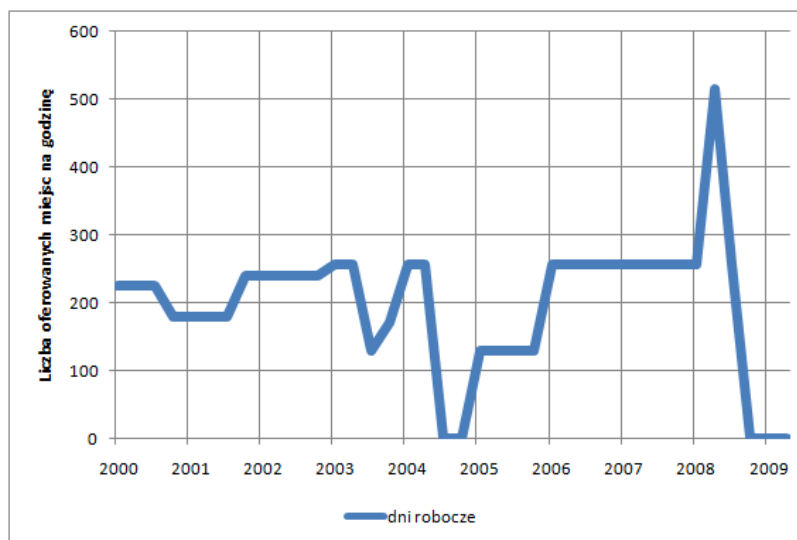
2. PRAKTYKA STOSOWANA W KZK GOP

Pierwsze zmiany rozkładów jazdy po przejściu organizowania komunikacji tramwajowej przez KZK GOP miały miejsce 1 lipca 2000 r. W okresie do kwietnia 2009 r. dokonano 458 zmian rozkładów jazdy lub obsady taborowej na liniach tramwajowych (zmiana na każdej linii liczona jest odrębnie, nawet wdrożona w tym samym terminie). Wielokrotnie zdarzało się, że rezygnowano z pewnych rozwiązań (tras linii lub rozkładów jazdy), aby po pewnym czasie do nich powrócić. Przykładowe porównanie zmian wielkości oferty przewozowej na wybranych liniach tramwajowych przedstawiono na rys. 1 i 2.



Rys. 1. Zdolność przewozowa linii tramwajowej 16 w Katowicach

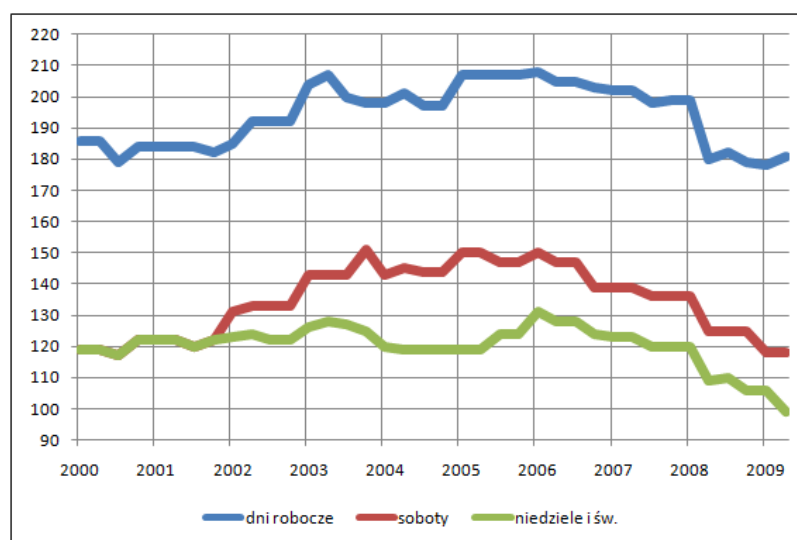
Fig. 1. Transport capacity of tram Line 16 in Katowice



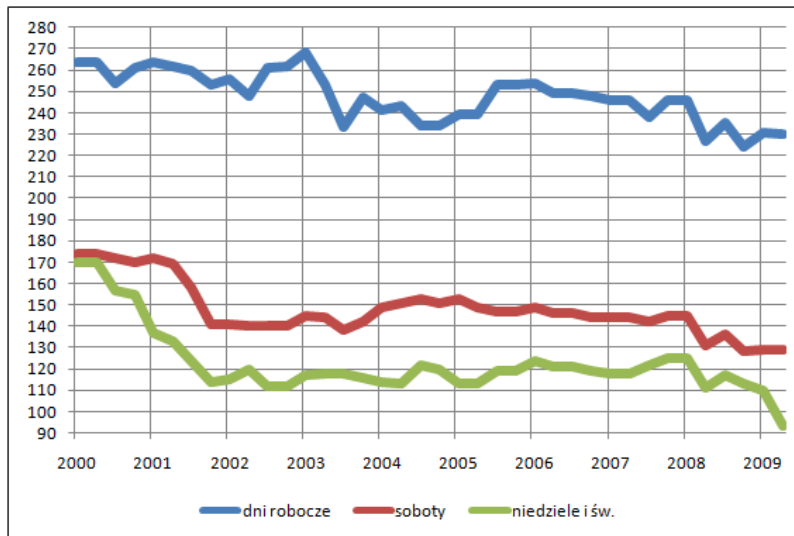
Rys. 2. Zdolność przewozowa linii tramwajowej 23 w Katowicach
 Fig. 2. The number of activated trams in Upper Silesia agglomeration

Skutkiem wprowadzanych zmian na liniach tramwajowych jest przede wszystkim drastyczne ograniczenie pracy eksploatacyjnej, wykonywanej przez tramwaje, a w szczególności wśród wagonów doczepnych. To właśnie możliwość ukratniania pociągów stanowi zaletę komunikacji szynowej, gdyż pozwala efektywniej wykorzystać pracę motorniczych i rozłożyć koszty stałe infrastruktury na większą liczbę przewiezionych pasażerów.

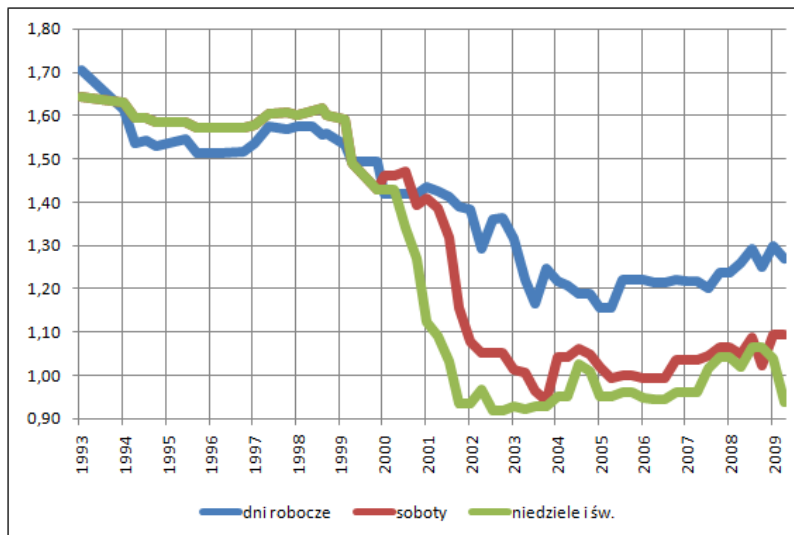
Na rys. 3, 4 i 5 przedstawiono porównanie podstawowych wielkości charakteryzujących komunikację tramwajową – liczby uruchamianych pociągów i wagonów oraz wskaźnik ukrotnienia.



Rys. 3. Liczba uruchamianych pociągów tramwajowych w aglomeracji górnośląskiej
 Fig. 3. The number of activated tram wagons in Upper Silesia agglomeration



Rys. 4. Liczba uruchamianych wagonów tramwajowych w aglomeracji górnośląskiej
 Fig. 4. The number of activated tram wagons in Upper Silesia agglomeration



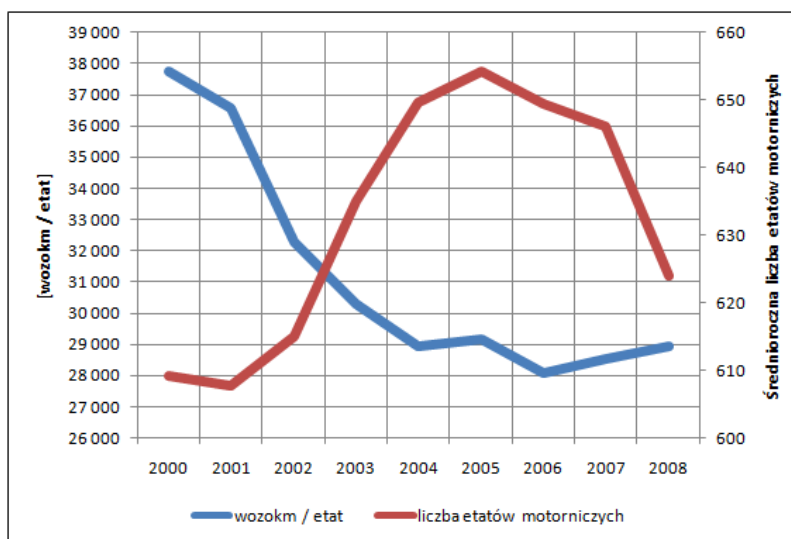
Rys. 5. Wskaźnik ukrotnienia komunikacji tramwajowej w aglomeracji górnośląskiej
 Fig. 5. Rate of coupling in tram transport in Upper Silesia agglomeration

O efektywności komunikacji tramwajowej świadczy też porównanie liczby etatów motorniczych do wykonywanej pracy eksploatacyjnej, co przedstawiono na rys. 6.

Komunikacja tramwajowa powinna stanowić podstawę funkcjonowania transportu zbiorowego w dużych miastach, w tym w aglomeracji górnośląskiej. Wpływ mają na to jej zalety:

- jest ona najbardziej efektywnym systemem transportu zbiorowego,
- można ją łatwo i skutecznie odseparować od pozostałego ruchu drogowego (dzięki czemu tramwaje nie są narażone na kongestję),
- jest mniej terenochłonna od transportu drogowego,
- zwiększa bezpieczeństwo podróży (ze względu na ruch po szynach oferuje bardziej płynną jazdę, mniejszą wypadkowość, z uwagi na przewidywalność toru ruchu i umożliwia stosowanie systemów zabezpieczeń),

- jest tańsza w eksploatacji, ze względu na większą sprawność napędu elektrycznego od spalinowego,
- chroni środowisko naturalne (nie emituje zanieczyszczeń na poziomie ulicy miejskiej, umożliwia wykorzystanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, przy hamowaniu zwraca energię elektryczną do sieci),
- ma większą zdolność przewozową (możliwość łączenia składów wielowagonowych),
- przy zastosowaniu nowoczesnej infrastruktury umożliwia znaczą redukcję hałasu oraz poprawę wizualną ciągów komunikacyjnych (zastosowanie trawy jako nawierzchni torowiska).



Rys. 6. Efektywność wykorzystania motorniczych w przeliczeniu na wielkość wykonanej pracy eksploatacyjnej w tramwajach, w aglomeracji górnośląskiej

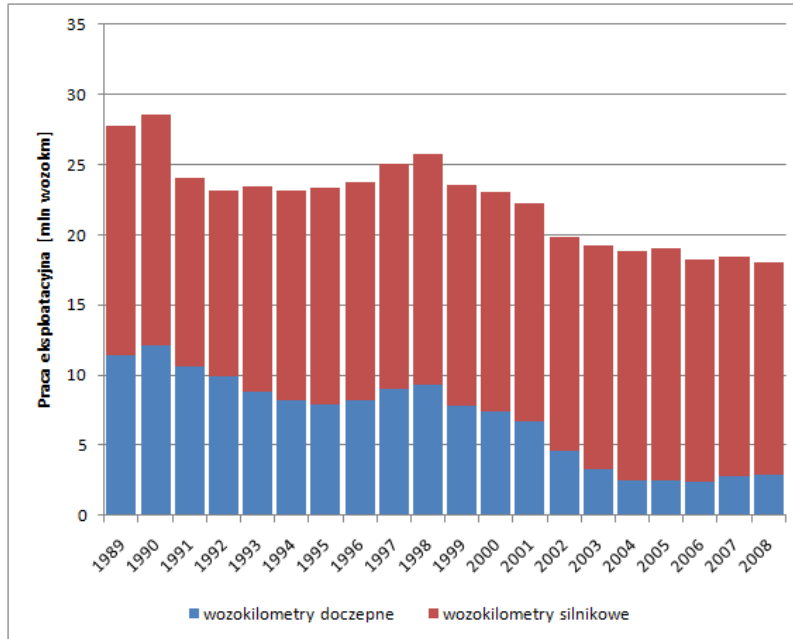
Fig. 6. The efficiency of the motormen calculated per the size of performed operational work in trams in Upper Silesia agglomeration

Również władze publiczne aglomeracji górnośląskiej uznają wiodącą rolę komunikacji tramwajowej w transporcie miejskim regionu. Dotychczasowe oraz planowane działania w zakresie oferty przewozowej na liniach tramwajowych przeczą jednak zapewnieniom o docenianiu roli tramwajów w systemie transportowym.

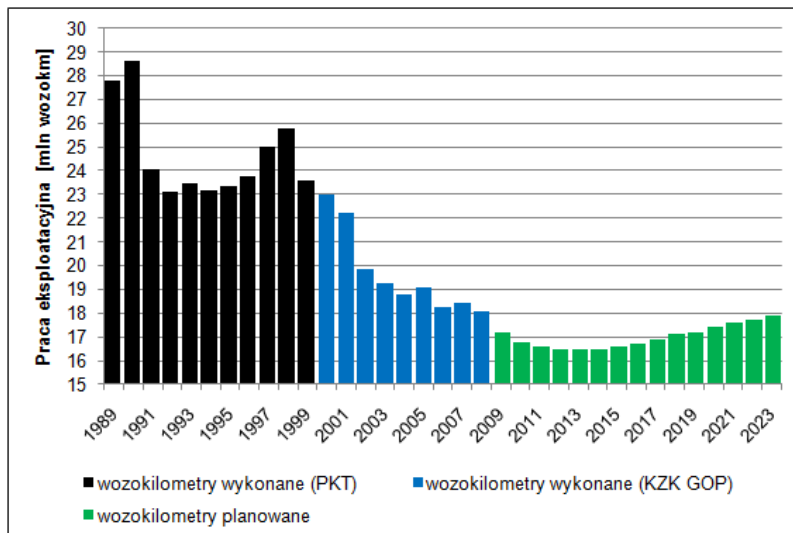
Na rys. 7 przedstawiono wykonaną pracę eksploatacyjną w ciągu ostatnich 20 lat wraz z podziałem na wagony silnikowe i doczepne, natomiast na rys. 8 zaprezentowano wielkość pracy eksploatacyjnej z podziałem na okresy organizacyjne i zestawiono z planowaną wielkością pracy eksploatacyjnej w kolejnych 15 latach [3]. Z tego porównania wynika, że pomimo nieplanowania drastycznych ograniczeń oferty przewozowej będą wprowadzane dalsze ograniczenia – dopiero w 2019 r. wielkość zadań ma powrócić do stanu z 2009 r. i dopiero w kolejnych latach przewidziany jest symboliczny wzrost oferty. W 2023 r. ma być wykonywanych ok. 700 tys. wozokilometrów więcej niż zaplanowano na 2009 r., czyli tylko o 4% więcej [1].

Likwidacje linii tramwajowych przeprowadzone przez KZK GOP w 2006 r. (linia 8 łącząca Dąbrówkę Wielką z Bytomiem i linia 25 łącząca Wojkowice z Będzinem), w 2008 r. (linia 12 łącząca Chorzów z Siemianowicami Śląskimi) oraz w 2009 r. (linie 1 i 4 na obszarze Gliwic) oceniane były szeroko jako kuriozum na skalę europejską, a nawet światową, wskazywane były negatywne skutki i konsekwencje takich działań [2]. Na trasach, gdzie nie

realizowano całkowitej likwidacji przez lata ograniczano ofertę przewozową lub dokonywano przetasowań oferty powodując zmianę zachowań komunikacyjnych i spadek popytu.



Rys. 7. Praca eksploatacyjna wykonana w komunikacji tramwajowej, w aglomeracji górnośląskiej
Fig. 7. Operational work performed in tram transport in Upper Silesia agglomeration



Rys. 8. Wykonana i planowana praca eksploatacyjna w komunikacji tramwajowej, w aglomeracji górnośląskiej
Fig. 8. Performed and planned operational work in tram transport in Upper Silesia agglomeration

Największe ograniczenia przeprowadzono na terenie Zagłębia Dąbrowskiego – 1 kwietnia i 1 maja 2002 r. oraz 15 maja 2003 r. W wyniku tych zmian m.in. główna linia tramwajowa 21 łącząca Sosnowiec, Będzin i Dąbrowę Górniczą, kursująca wcześniej co 16 minut i obsługiwana składami dwuwagonowymi, po zmianach kursowała już tylko co 20 minut i obsługiwana była wagonami pojedynczymi (obniżenie podaży o 60%). Kolejne ograniczenia wdrożono od 1 stycznia i 1 marca 2009 r. na wniosek gminy Będzin,

pogorszenie oferty objęło m.in. ograniczenie o połowę podaży na linii 22, obsługującej ważne połączenie Czeladzi, Będzina i Dąbrowy Górniczej (zmniejszono częstotliwość kursowania z 10- na 20-minutową) oraz skrócenie linii 27, łączącej Kazimierz Górniczy i centrum Sosnowca z Będzinem do pętli na granicy Sosnowca i Będzina (na odcinku Będzin – Sosnowiec spowodowało to obniżenie podaży miejsc o ok. 35%).

Kolejnym elementem niekorzystnie wpływającym na jakość oferty przewozowej komunikacji tramwajowej były nieustanne zmiany polegające na eksperymentowaniu z trasami linii, ich rozkładami jazdy oraz oznakowaniem. Przykładowo, oferta nocnych kursów łączących Katowice z Sosnowcem i Mysłowicami, obsługiwana do 30 listopada 2002 r. przez pociąg nocny PN-214 w późniejszym okresie wprowadzona została do rozkładu jazdy linii 14 (wykonywane były inną trasą niż podstawowa trasa tej linii), później wyodrębniono je jako linię 34, później włączono do linii 15 (znów na innej trasie niż trasa podstawowa), później przywrócono linię 34, aż uległa ona likwidacji od 1 kwietnia 2008 r., a kursy rozdzielono aż na trzy linie (14, 15 i 26).

Wśród wad kształtowania oferty przewozowej w trakcji tramwajowej przez KZK GOP wymienia się głównie [4]:

- niskie częstotliwości kursowania (w szczególności w godzinach szczytu przewozowego oraz w dniach wolnych od pracy),
- chaotyczne zmiany układu linii i wprowadzanie rozwiązań pogarszających ofertę na niektórych odcinkach sieci,
- nieustanne ograniczanie oferty przewozowej i niedostosowanie jej do popytu w poszczególnych okresach doby (przede wszystkim w godzinach szczytu),
- różnicowanie taboru na liniach przez obsługę taboru różnej pojemności w kolejnych kursach (wagony pojedyncze i składy dwuwagonowe), pomimo występowania równomiernego popytu [5].

Jednym z istotnych elementów, z punktu widzenia kosztów funkcjonowania transportu zbiorowego, jest efektywność rozkładów jazdy. Związana jest ona z efektywnością wykorzystania taboru i kierujących, a charakteryzują ją wielkości pracy eksploatacyjnej i pracochłonności. Wskaźnikiem obrazującym poziom efektywności rozkładu jazdy jest stosunek prędkości eksploatacyjnej do prędkości komunikacyjnej. Prędkość komunikacyjna wyraża stosunek długości trasy do czasu jej przebycia (z uwzględnieniem postojów technicznych, wynikających z warunków ruchowych, np. zatrzymanie na skrzyżowaniu, a także postojów handlowych, związanych z obsługą pasażerów, np. postój na przystanku). Prędkość eksploatacyjna natomiast jest pojęciem szerszym i uwzględnia po stronie czasu również postoje na przystankach końcowych (pętlach) pomiędzy kolejnymi kursami [6]. Na wartość prędkości eksploatacyjnej wpływają czynniki związane z rozkładem jazdy (koordynacja, warunki techniczne na przystankach końcowych), a także czynniki pozarozkładowe (przepisy związane z czasem pracy kierowców i motorniczych, układy zbiorowe pracy). Pogorszenie stosunku prędkości eksploatacyjnej do komunikacyjnej niemające jednak związku z wymienionymi czynnikami jest niewskazane. Powoduje bowiem wzrost kosztów świadczenia usług, a jednocześnie nie powoduje poprawy oferty przewozowej, kierowanej do pasażerów. Taka sytuacja miała miejsce w marcu 2009 r. na liniach tramwajowych w Zagłębiu Dąbrowskim, gdzie na wniosek gminy Będzin wprowadzano ograniczenia w kursowaniu. Aby zachować miejsca pracy dla motorniczych sztucznie zwiększono liczbę pociągów obsługujących każdą z linii, pogarszając jednak parametry eksploatacyjne. Porównanie parametrów przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Porównanie parametrów eksploatacyjnych linii tramwajowych
w Zagłębiu Dąbrowskim
przed i po zmianach rozkładów jazdy wprowadzonych od 1 marca 2009 r.

Linia	Przed zmianami		Po zmianach	
	Pociągi	V_e/V_k [km/h]	Pociągi	V_e/V_k [km/h]
21	7	85,58	8	77,69
22	5	71,49	6	69,89
26	10	81,56	11	75,99
27	7	82,71	6*	76,76

* – nastąpiło skrócenie trasy o 5 km (18% długości)

Pod względem parametrów eksploatacyjnych najgorsza była linia tramwajowa 39, która kursowała w okresie od 1 kwietnia do 13 września 2009 r. na trasie Katowice Plac Miarki – Chorzów Metalowców. Ideą tej linii było zwiększenie zdolności przewozowej bezpośrednio przed kursami linii 19 (Katowice – Stroszek), które były obsługiwane pojedynczymi wagonami (3 pociągi, pozostałe – 9 pociągów obsługiwanych było składami dwuwagonowymi). Zamiast dopiąć drugie wagony postawiono uruchomić dodatkową linię, gdzie pojedynczy wagon (linii 39) jechał 2 minuty przed innym, pojedynczym wagonem (linii 19). Linia charakteryzowała się fatalnymi parametrami – kursowała zaledwie co 60 minut, obsługiwana była przez 2 pociągi, a prędkość eksploatacyjna wyniosła 9,47 km/h. Czas postojów stanowił aż 43,35% czasu pracy motorniczych na linii. Linia dawała bezpośrednie zatrudnienie aż 6 osobom każdego dnia – czterech motorniczych (dwa pociągi, każdy na dwie zmiany) oraz dwóch regulatorów ruchu, których zadaniem było zabezpieczanie cofania wagonów na trójkacie torowym przy ul. Metalowców (cofanie wagonem wymaga pilotowania przez drugą osobę stojącą na zewnątrz – rozdział XX punkt 5 „Instrukcji dla służby ruchu Tramwajów Śląskich S.A.” [7]).

3. PODSUMOWANIE

Po zaprojektowaniu tras linii i ustaleniu czasów przejazdów między przystankami, konieczny jest dobór częstotliwości kursowania. W transporcie miejskim jednym z ważniejszych postulatów przewozowych jest częstotliwość – oznacza to, że pasażerowie oczekują, że pojazdy transportu zbiorowego będą odjeżdżać z danego przystanku w niewielkich odstępach czasu oraz, że odjazdy te będą rytmiczne. Częstotliwość jest bezpośrednio powiązana z popytem, gdyż determinuje określoną zdolność przewozową (zależy jeszcze od pojemności środka transportowego). Na trasach obsługiwanych przez więcej niż jedną linię konieczne jest zadbanie o ich wzajemną koordynację, tzn. żeby odjazdy pojazdów różnych linii następowały w równomiernych odstępach czasu, w tym samym kierunku. Tylko wówczas taka oferta postrzegana będzie jako spełniająca postulat częstotliwości. Biorąc pod uwagę modelowanie oferty przewozowej w skali całej sieci komunikacyjnej, gdzie poszczególne linie spotykają się na wspólnych odcinkach tras oraz wspólnych węzłach, gdzie dokonywane są przesiadki, ustalenie standardu częstotliwości powinno sprowadzać się do określenia podstawowego modułu częstotliwości w skali całej sieci, a następnie doboru dla poszczególnych linii jego wielokrotności. Jednocześnie, ze względu na postulat rytmiczności, moduły częstotliwości powinny opierać się na taktach

charakteryzujących się powtarzalnością w cyklu godzinnym, czyli np. co 5, 10, 12, czy 15 minut (oraz ich krotności). Dzięki takiemu rozwiązaniu osiąga się powtarzalność odjazdów w każdej godzinie zegarowej, co w bardzo dużym stopniu poprawia czytelność oferty przewozowej i ułatwia pasażerom zapamiętywanie odjazdów.

Z wyborem standardu częstotliwości wiąże się też wybór typu taboru. Możliwe są dwa rozwiązania – obsługa linii taborem większej pojemności, ale z nieco niższą częstotliwością (zaletą są niższe koszty, ale wadą jest mniejsza liczba kursów) lub też obsługa linii taborem mniejszej pojemności, ale za to z wyższą częstotliwością kursowania (co jest korzystniejszym rozwiązaniem dla pasażerów, ale kosztowniejszym dla organizatora). Tabor można, a nawet należy różnicować również w poszczególnych okresach doby, przez zmniejszanie pojemności taboru w okresach o mniejszym nasileniu pasażerów (np. wieczorem), a zwiększanie w okresie szczytu przewozowego. Można tego dokonać przez łączenie zadań, wykonywanych na różnych liniach (tzw. podmiany), aby efektywniej wykorzystać potencjał przewozowy.

Bibliografia

1. Jackiewicz J.: Letnie zmiany w ofercie komunikacji tramwajowej. Wojewódzki Portal Komunikacyjny, 22 lipca 2009 r.
2. Bojda K.: Likwidacja linii tramwajowych w aglomeracji GOP-u w aspekcie rosnącego zatłoczenia na drogach. VII Poznańska Konferencja Naukowo-Techniczna „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”, Poznań-Rosnówko. 24-25 czerwca 2009 r.
3. Uchwała nr 23/2009 Zarządu KZK GOP z dnia 26 maja 2009 r., w sprawie określenia udziału komunikacji tramwajowej w obsłudze transportowej obszaru KZK GOP.
4. Bojda K.: Tramwajowe rozkłady jazdy – jak długo jeszcze? Wojewódzki Portal Komunikacyjny, 20 sierpnia 2008 r.
5. Jackiewicz J.: Od 1 kwietnia nowa linia tramwajowa w KZK GOP. Wojewódzki Portal Komunikacyjny, 27 marca 2009 r.
6. Wyszomirski O. (red.): Transport Miejski. Ekonomika i organizacja. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
7. Instrukcji dla służby ruchu Tramwajów Śląskich S.A.

Recenzent: Dr hab. Leszek Ogiełło, prof. nzw. Uniwersytetu Śląskiego