

Dorota Siemieniak^{*}, Jerzy Janczewski^{}**

Organizacyjne i techniczne cechy procesu tworzenia rozkładów jazdy komunikacji miejskiej na szczególnym przykładzie MPK-Łódź sp. z o.o.

Wstęp

Jednym z podstawowych elementów oceny użyteczności społecznej, gospodarczej i politycznej transportu miejskiego są rozkłady jazdy, które powinny zapewniać pasażerom odpowiednią dostępność czasową i przestrzenną.

Rozkłady jazdy służą także organizatorowi transportu zbiorowego¹ do realizacji założeń planu transportowego i do kreowania ustalonej polityki komunikacyjnej. Zarówno organizator, jak i operator publicznego transportu zbiorowego poprzez właściwie przygotowaną ofertę przewozową, a w tym rozkłady jazdy, mają możliwość odpowiedniego zaspokajania potrzeb transportowych mieszkańców danej aglomeracji.

W artykule scharakteryzowano rodzaje i znaczenie czynników wpływających na ofertę przewozową oraz ich związek z procesem tworzenia rozkładów jazdy. Zaprezentowano również na szczególnym przykładzie MPK-Łódź sp. z o.o. proces tworzenia rozkładów jazdy z uwzględnieniem systemów gromadzenia danych (w tym informatycznych) oraz sposobu i technik ich przetwarzania.

^{*} Inż. Dorota Siemieniak – Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne sp. z o.o. w Łodzi. Absolwentka Wydziału Informatyki, Zarządzania i Transportu Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi.

^{**} Dr inż. Jerzy Janczewski, adiunkt w Katedrze Systemów Transportu na Wydziale Informatyki, Zarządzania i Transportu Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi.

¹ Faktyczne funkcje organizatora publicznego transportu zbiorowego spełniają w wielu miastach określone komórki organizacyjne aparatu wykonawczego władz danego miasta (wydziały) lub wydzielone z jego struktur specjalistyczne organizacje (zarządy). W Łodzi organizatorem publicznego transportu zbiorowego jest Zarząd Dróg i Transportu.

Czynniki kształtujące ofertę przewozową transportu miejskiego

W tematyce dotyczącej przewozów większej liczby pasażerów na niewielkie odległości (obszar miasta lub gminy) można spotkać się ze zróżnicowaną, często mylącą i niejasną terminologią. Działalność taka w różnego rodzaju opracowaniach bywa nazywana wymiennie transportem zbiorowym, publicznym, miejskim, wewnątrzaglomeracyjnym, lokalnym, pasażerskim itd. lub po prostu przewozami pasażerskimi. Nierzadko jako synonim słowa *transport* stosuje się wyraz *komunikacja*, co jeszcze zwiększa liczbę dostępnych pojęć (Gadziński, 2010: 17). Przykładowo Wyszomirski (2008: 13) podaje, że transport miejski (komunikacja miejska) to regularny, publiczny transport zbiorowy wykonywany na zlecenie samorządowego organizatora transportu wyłącznie na obszarze jednej gminy, dwóch lub więcej gmin, na podstawie porozumień międzygminnych, gmin tworzących międzygminny związek komunalny. W praktyce częściej jednak terminu *transport miejski* używa się do określenia transportu zbiorowego organizowanego przez władze lokalne na terenie głównego miasta aglomeracji. Należy dodać, że taki transport nie musi trzymać się sztywno granic administracyjnych miasta i może poza nie wykroczać (Gadziński, 2010: 19), tak jak jest w przypadku Łodzi i innych aglomeracji miejskich w Polsce.

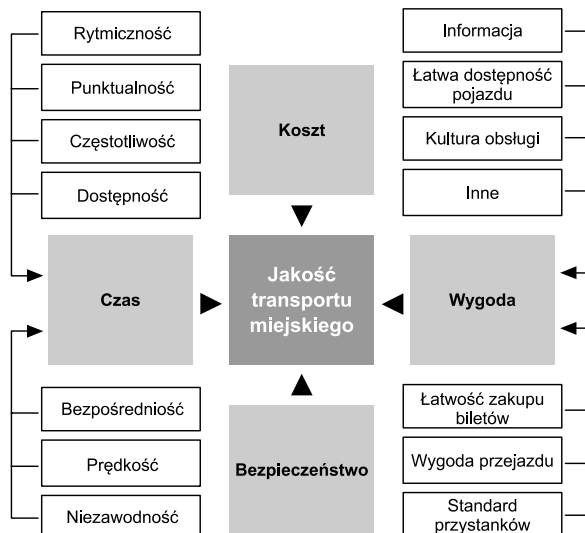
Transport miejski ma złożony charakter i jest usługą świadczoną przez odpowiednie podmioty gospodarcze, polegającą na odpłatnym przemieszczaniu pasażerów między wybranymi przez nich miejscami (wymiar gospodarczy). Jest jednocześnie realizacją aktywności komunikacyjnej ludności miast przez instytucjonalną agendę samorządu lokalnego (wymiar społeczny i polityczny).

Potrzeby transportowe mieszkańców (pochodna ich aktywności) definiują natomiast określone wymagania, zwane postulatami przewozowymi, i najogólniej dotyczą one: punktualności, czasu trwania przejazdu, jego wygody i kosztu oraz bezpieczeństwa podróży.

Postulaty transportowe (w ujęciu ogólnym i szczegółowym) są składową gminnej polityki transportowej i konstytuują wykładnię do budowania standardów jakości transportu miejskiego. Stanowią też podstawę do precyzyjnego ustalenia treści zlecenia przewozu dla przewoźników, a przez to kanwę do budowania rozkładów jazdy.

Odpowiedzią na prezentowane przez mieszkańców-pasażerów potrzeby transportowe i postulaty przewozowe jest oferta przewozowa.

Najczęściej klasyfikowane postulaty transportowe zgłaszane przez pasażerów wobec komunikacji miejskiej i ich wzajemne zależności przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Postulaty transportowe zgłaszane wobec transportu miejskiego

Źródło: Wyszomirski, 2008: 68.

Przy kształtowaniu oferty przewozowej dla danej aglomeracji organizatorzy i operatorzy muszą uwzględniać wiele złożonych czynników wewnętrznych i zewnętrznych wpływających wprost lub pośrednio na zakres i formę oferty. Najważniejsze czynniki kształtujące ofertę przewozową scharakteryzowano w tabeli 1.

Tabela 1. Czynniki kształtujące ofertę przewozową

Czynniki	Charakterystyka czynników
warunki gry rynkowej	konieczność konkurencji między transportem indywidualnym i zbiorowym
uwarunkowania organizacyjne i marketingowe	obowiązek umocowania formalnego organizatora (organ/agenda władz miasta) i zakres badań marketingowych przewozów i popytu oraz skuteczne strategie marketingowe
atrybuty prawne	wymóg stosowania obowiązujących regulacji ustawowych i aktów prawa miejscowego
uwarunkowania kulturowe	cechy socjologiczne i rozwojowe, a w tym poziom wykształcenia, prezentowane postawy i akceptowane wzorce moralne pasażerów i personelu przewoźników
system zapewnienia bezpieczeństwa transportu i osobistego	konieczność właściwego lokowania przebiegu tras komunikacyjnych, zapewnienia odpowiedniej infrastruktury technicznej przystanków i tras dojazdu do nich, obowiązek utrzymania sprawności pojazdów, utrzymanie systemu kontroli i sterowania ruchem itp.
okoliczności społeczne, gospodarcze	struktura społeczna, baza akademicka i funkcjonujące ośrodki oraz skupiska naukowe, produkcyjne, usługowe, handlowe i rekreacyjne (ich rozlokowanie, zakres działania, liczba studiujących i zatrudnionych)
polityka i finanse	ustalona i realizowana gminna polityka transportowa, taryf, opłat oraz sposób refinansowania przewozów operatorom

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wyszomirski, 2008: 89–96.

Proces konstruowania i realizacji oferty przewozowej jest bardzo złożony i wieloaspektowy – komplikują go również takie czynniki, jak:

- współzależności urbanistyczne (gęstość zabudowy i obszar świadczonych usług transportowych),
- związek z innymi rodzajami transportu (dworce i stacje kolei, metra, dworce drogowej komunikacji międzymiastowej, porty morskie i śródlądowe, porty lotnicze),
- czynniki geofizyczne (ukształtowanie terenu: – wzniesienia, uskoki, akweny wodne, rzeki).

Oferta przewozowa kierowana do potencjalnych pasażerów przygotowywana jest w oparciu o następujące elementy:

- zakres i strukturę sieci komunikacji zbiorowej,
- rozkłady jazdy i poziom ich realizacji oraz dostępność do informacji o nich,
- cennik usług przewozowych, system biletowy, a w tym sposób ich dystrybucji,
- standard przystanków i ich infrastruktury oraz standard pojazdów,
- standard obsługi pasażerów przez kierujących pojazdami i pozostały personel.

Z punktu widzenia organizatora publicznego transportu zbiorowego, jakim są gminy, uwarunkowania dotyczące zaspokajania potrzeb przewozowych mają różną ważność. Kilka z nich jest szczególnie istotnych, gdyż dotyczą czynników:

- ekonomicznych wpływających na rozwój i efektywne funkcjonowanie bazy gospodarczej, kulturalnej, społecznej miasta i jego okolic,
- społecznych i politycznych rzutujących na nastroje społeczne i budowanie wybozych nastawień politycznych.

Jednak za najistotniejsze uznawane są przez większość samorządów miejskich elementy ekonomiczne. Wynika to z faktu, że koszty ponoszone przez gminy na zaspokojenie ogólnej polityki transportowej, a w tym nakłady na komunikację zbiorową są w budżetach samorządów poważną pozycją (Wyszomirski, 2008: 89–96).

Organizacyjne i techniczne cechy budowania rozkładów jazdy

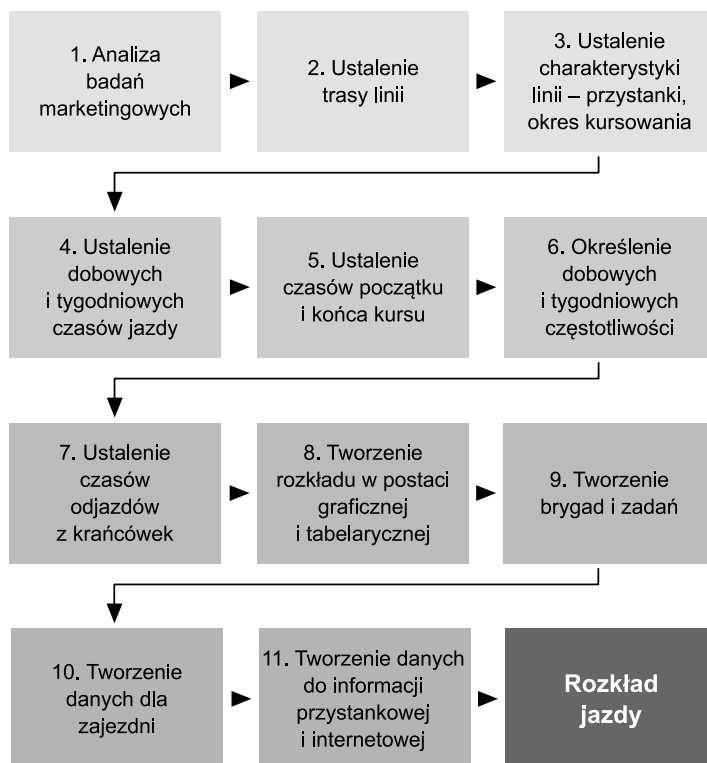
Rozkład jazdy, obejmujący trasę, przystanki i godziny odjazdów, jest podstawowym elementem oferty przewozowej, determinującym zarówno przychody, jak i koszty realizacji usług. Nowoczesny rozkład jazdy musi być opracowany według ściśle określonych zasad, zapewniających jego dostosowanie do potrzeb przewozowych i warunków ruchu (Wyszomirski, 2008: 96).

W praktyce organizatorów i operatorów komunikacji miejskiej występuje różnorodne podejście do sposobów budowania rozkładów jazdy². Zależy ono głównie od

² Z formalnego i organizacyjnego punktu widzenia budowanie rozkładów jazdy może być produktem samym w sobie przy zapewnieniu sprawnego i właściwie ukierunkowanego obiegu informacji. Przy zaawansowanej obecnie technologii IP rozkłady jazdy mogą być tworzone przez wyodrębnione, zewnętrzne podmioty gospodarcze, niezwiązane ani z organizatorem, ani z operatorem publicznego transportu zbiorowego.

przyjętej technologii i techniki sporządzania rozkładów (posiadanie lub brak stosownego oprogramowania) oraz od wielkości miasta.

Przy tworzeniu rozkładów, poza wspólnym wykładnikiem, jakim jest identyfikacja potrzeb przewozowych, występuje jeszcze wiele innych składników. Składniki te uszeregowane w odpowiedniej kolejności tworzą ciąg procesu technologicznego opracowania rozkładu jazdy. Najczęściej występujące elementy składowe tego procesu przedstawiono na rysunku 2. Elementy te uszeregowano w ściśle określonej kolejności na podstawie planowo zestawionych i wprowadzanych danych. Właściwie ustalone następstwo podejmowanych czynności jest istotą odpowiednio prowadzonej procedury tworzenia rozkładu jazdy.



Rys. 2. Elementy procesu tworzenia rozkładów jazdy

Źródło: Siemieniak, 2014: 44.

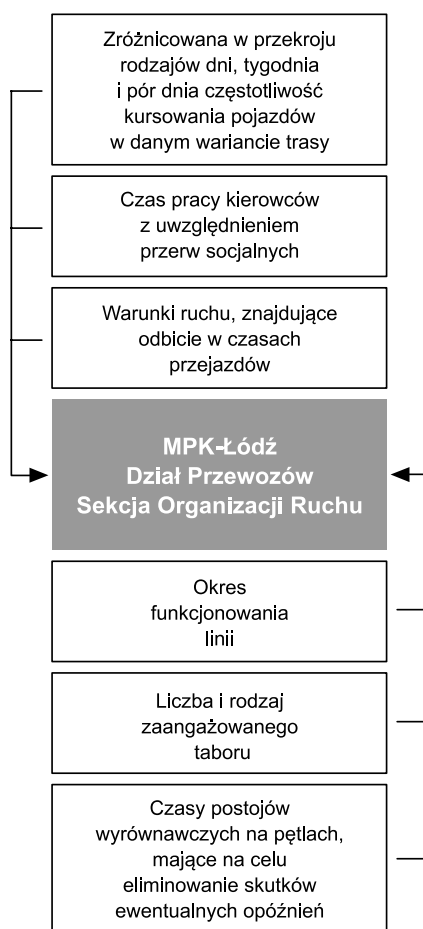
W aglomeracji łódzkiej rozkłady jazdy sporządza operator, którym jest MPK -Łódź sp. z o.o. Zadaniem tym zajmuje się Sekcja Organizacji Ruchu Działu Przewozów we współpracy z pozostałymi komórkami organizacyjnymi spółki. Przy tworzeniu rozkładu jazdy danej linii komunikacji miejskiej uwzględniane są elementy organizacyjno-techniczne, które pokazano na rysunku 3. Podstawowe informacje są

dostarczane do MPK-Łódź sp. z o.o. przez organizatora publicznego transportu zbiorowego, którym jest Zarząd Dróg i Transportu. Obejmują one przede wszystkim:

- układ linii autobusowych i tramwajowych (sieć komunikacji zbiorowej),
- czas odjazdu pierwszych i ostatnich kursów z krańcówek,
- ramy czasowe szczytów komunikacyjnych i zakres ich obsługi,
- liczbę i rodzaj taboru kierowanego do obsługi określonej linii.

Dodatkowo zamówienie Zarządu Dróg i Transportu w zakresie samych rozkładów jazdy i środków transportu realizujących przewozy obejmuje dopuszczalną liczbę wozokilometrów i wymaganą częstotliwość danej linii w określonych porach dnia.

Posiadając wszystkie dane od organizatora transportu i uwzględniając niezbędne elementy organizacyjno-techniczne oraz ustalony plan przewozowy, pracownicy Sekcji Organizacji Ruchu Działu Przewozów przystępują do ich przetwarzania i sporządzania rozkładów jazdy.



Rys. 3. Elementy organizacyjno-techniczne do budowania rozkładu jazdy

Źródło: Siemieniak, 2014: 46.

Na potrzeby tworzenia rozkładów i przetwarzania informacji pochodnych od rozkładów w spółce MPK-Łódź użytkowane są odpowiednio skonfigurowane zestawy komputerowe (baza techniczna). Ich działanie opiera się na wykorzystaniu czterech podstawowych aplikacji użytkowych (baza informatyczna) przedstawionych w tabeli 2.

Tabela 2. Aplikacje użytkowane w MPK-Łódź sp. z o.o.

Nazwa aplikacji	Producent i cechy aplikacji
AGC BusMan100	Program do zarządzania komunikacją zbiorową w zakresie projektowania i synchronizacji rozkładów jazdy oraz tworzenia informacji pasażerskiej i technicznej; producent: AGC Consulting Spółka z o.o. z Warszawy
MUNICOM Premium	Kompleksowy system obsługi przedsiębiorstwa komunikacyjnego; producent: Przedsiębiorstwo Zastosowań Informatyki TARAN Spółka z o.o. z Mielca
LINIA	Program do przygotowania i obsługi transferu danych rozkładowych w formie elektronicznej służących bezpośredniej integracji baz danych systemu BusMan, generującego rozkłady z pakietem oprogramowania eksploatacyjnego: GRAFIK, DYSPOZYTOR, EWBUS, EWTRM, tworzy także podstawy zasilania takich programów, jak Centrala Ruchu, Statystyka Ruchu, baz danych autokomputerów (np. MUNICOM); producent: PP-U Incom Sp. z o.o. z Łodzi
RAPID™	Program służy do zarządzania komunikacją miejską, od taboru do dynamicznej informacji pasażerskiej w pojazdach i na przystankach. Program posiada mapę GIS z planem miasta, a na niej lokalizacje poszczególnych pojazdów aktywnych w systemie. Aplikacja ułatwia kontrolę punktualności kursowania pojazdów i samoczynnie informuje o postojach (linii tramwajowych). Dodatkowo System RAPID™ umożliwi prowadzenie wielu prac dyspozytorskich; producent: SIGTEC, Australia; dystrybutor: El-Traffic s.c. Systemy Zarządzania Ruchem z siedzibą w Łodzi.

Źródło: Siemieniak, 2014: 47.

Przykładowo program BusMan100 jest wiodącą aplikacją do sporządzania rozkładów jazdy na polskim rynku komunikacji miejskiej (*AGC BusMan. Zastosowane rozwiązania*, 2014). Podstawowy system BusMan100 obejmuje podsystemy: mapa sieci komunikacyjnej, planowanie rozkładu jazdy, wydruki dla kierowców, wydruki eksploatacyjne, wydruki dla pasażerów. Istnieje również rozbudowana wersja programu, która zawiera szereg dodatkowych aplikacji (*AGC BusMan. Zastosowane rozwiązania*, 2014).

Aplikacja BusMan 100 współpracuje z innymi programami użytkownika co jest wykorzystywane w MPK-Łódź. Dane z rozkładów powstających w programie BusMan 100 tworzą podstawę do dalszej ich obróbki w innych aplikacjach. I tak wygenerowane rozkłady mogą być implementowane do programów eksploatacyjnych – dla zakładów eksploatacji – zajezdni, kadrowych czy informacji miejskiej.

Zakres współpracy aplikacji BusMan 100 z użytkowanymi w MPK-Łódź innymi programami został przedstawiony w tabeli 3.

Tabela 3. Korelacja aplikacji BusMan 100 z innymi programami w MPK-Łódź sp. z o.o.

Nazwa programu	Zakres współpracy
LINIA	wspomaga proces tworzenia i emisji rozkładów jazdy w ramach obsługi systemów planowania, nadzoru i rozliczania eksploatacji
GRAFIK	tworzy grafiki pracy kierujących pojazdami: kierowców i motorniczych
DYSPOZYTOR	umożliwia nadzór nad pracą taboru i kierujących pojazdami
EWBUS/EWTRM	są elementem zarządzania i służą operatywnemu rozliczaniu eksploatacji zakładu komunikacji autobusowej/tramwajowej
MUNICOM Premium	w zakresie informacji pasażerskiej w pojazdach oraz do analizy napełnienia i punktualności
RAPID™	w zakresie interaktywnej informacji pasażerskiej (przystankowej i w pojazdach)

Źródło: Siemieniak, 2014: 49.

Założeniem funkcjonalnym programu BusMan 100 jest praca przy użyciu interfejsów użytkownika, których przykłady przedstawiono na rysunku 4.

SGC Synchrono01	Służy do przeprowadzania synchronizacji odjazdów w przypadku projektowania linii kursujących z tą samą częstotliwością
Synchro Autointernet	Służy do przygotowania rozkładów do publikacji na stronach internetowych
SGC Synchrono24 – synchronizacja	Wykonuje analizy wielu linii w oparciu o rozkład graficzny koordynowanych linii
SGC Synchrono24 – synchronizacja/węzły przesiadkowe/węzły trakcyjne	Ustala, które słupki będą pełniły rolę przystanków oraz służy definiowaniu węzłów kierunkowych

Rys. 4. Przykładowe interfejsy użytkownika aplikacji BusMan100

Źródło: Siemieniak, 2014: 50.

Zaprezentowane narzędzia do konstruowania rozkładów jazdy są niezbędnym instrumentarium sprawnego opracowywania znacznej liczby różnorodnych informacji. Niemniej jednak najbardziej sprawny i wydajny zestaw komputerowy z wysoce specjalistycznym oprogramowaniem jeszcze długo samodzielnie nie będzie wykonywał wszystkich czynności związanych z tworzeniem rozkładów jazdy. Nadal jest potrzebny człowiek, który dostarczy odpowiednich danych. W przypadku spółki

MPK-Łódź – właściciela rozkładów jazdy komunikacji miejskiej – produkt końcowy w postaci zestawu dokumentów i danych elektronicznych jest efektem twórczej pracy wyspecjalizowanego, kompetentnego zespołu ludzkiego posiadającego obszerną wiedzę i wieloletnie doświadczenie w konstruowaniu takich rozkładów.

Podsumowanie

Realizacja oferty przewozowej w zbiorowej komunikacji miejskiej, a co za tym idzie –konstruowanie rozkładów jazdy jest procesem złożonym i wieloaspektowym. Dopiero bowiem suma czynników zewnętrznych (ekonomicznych, społecznych, prawnych i politycznych) oraz wewnętrznych elementów organizacyjno-technicznych (sieć drogowa i szynowa, posiadany tabor i obiekty infrastruktury oraz kadra) decydują o ostatecznym kształcie stworzonych rozkładów.

W zaprezentowanym zestawie czynników kształtujących ofertę przewozową i rozkłady jazdy wyróżniającym się elementem jest właściwe zaplecze technologiczne i techniczne podmiotu sporządzającego rozkłady (MPK-Łódź sp. z o.o.) oraz odpowiedni wykwalifikowany personel. W skomplikowanych organizmach wielkich miast zarządzanie i kierowanie komunikacją miejską bez wspomaganie ze strony nowoczesnych technologii informatycznych nie byłoby możliwe. Wynika to głównie z faktu, że liczba informacji koniecznych do przetworzenia w ograniczonym czasie przerasta możliwości nawet wyjątkowo sprawnego intelektualnie zespołu ludzkiego. W artykule podkreślono, że korzystanie z dorobku współczesnej nauki, a szczególnie informatyki, ma ogromne znaczenie dla sprawności funkcjonowania transportu zbiorowego w sieci komunikacyjnej dużych miast.

Bibliografia

- AGC BusMan. Zastosowane rozwiązania*, http://www.agc.pl/agc_rozw.php, dostęp: 13.07.2014.
- Gadziński J. (2010), *Ocena dostępności komunikacyjnej przestrzeni miejskiej na przykładzie Poznania*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, http://www.academia.edu/1630235/Ocena_dostepnosc_komunikacyjnej_przestrzeni_miejskiej_na_przykladzie_Poznania, dostęp: 13.10.2014.
- Siemieniak D. (2014), *Organizacja ruchu zbiorowej komunikacji miejskiej w Łodzi – studium rozkładu jazdy modelowej linii autobusowej*, inżynierska praca dyplomowa pod kierunkiem dr.inż. J. Janczewskiego, Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna w Łodzi, praca niepublikowana.
- Wyszomirski O. (red.) (2008), *Transport miejski. Ekonomia i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Summary**Organizational and technical characteristics of the process of creating timetables of public transport on a particular example MPK-Lodz Ltd.**

The article describes the types and importance of the factors affecting the transport offer and their relationship with the process of creating schedules. Also presented in the particular example MPK-Łódź Ltd. the process of creating schedules taking into account the data collection systems (including information technology) and method of processing techniques.

Keywords: urban transport, transport offer, schedule buses

Słowa kluczowe: transport miejski, oferta przewozowa, rozkład jazdy