

EWA PUZIO

Uniwersytet Szczeciński  
Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług  
e-mail: ewa.puzio@wzieu.pl

## NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA Z ZAKRESU LOGISTYKI MIEJSKIEJ W TRANSPORCIE PUBLICZNYM

Słowa kluczowe: logistyka miejska, urbanizacja, inteligentny transport

Abstrakt. W artykule podjęto problematykę dotyczącą nowoczesnych rozwiązań z zakresu logistyki miejskiej w transporcie publicznym. Celem artykułu jest przedstawienie innowacyjnych rozwiązań logistycznych wspierających system transportowy zurbanizowanych obszarów miejskich. Przeprowadzono przegląd polskiej oraz zagranicznej literatury naukowej. Dokonano weryfikacji oraz oceny praktycznych wdrożeń z zakresu logistyki miejskiej usprawniających funkcjonowanie systemów transportowych w miastach. Zaproponowano nowatorskie metody zarządzania transportem publicznym wspartym przez inteligentne systemy transportowe.

Modern solutions in the field of city logistics in public transport

Keywords: city logistics, urbanization, intelligent transport

Abstract. The article discusses the issue of modern solutions in the field of city logistics in public transport. The aim of the article is to present innovative logistic solutions supporting the transport system of urbanized urban areas. In the article conducted a review of Polish and foreign scientific literature. Verification and evaluation of practical implementations in the field of urban logistics have been made to improve the functioning of transport systems in cities. The article proposes innovative methods of managing public transport supported by intelligent transport systems.

## Wprowadzenie

Logistyka w mieście, zwana inaczej logistyką miejską, jest stosunkowo nowym obszarem zastosowania logistyki, którego powstanie datuje się na koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Początkowo tematem dyskusji był obszar, który logistyka

miejska obejmuje – czy były to tylko dzielnice śródmiejskie, czy także tereny znajdujące się poza miastem (Szołtysek, 2009).

We współczesnych opracowaniach z zakresu logistyki miasto rozpatrywane jest dwojako. Pierwszy aspekt zakłada, iż miasto jest jednym z ogniw łańcucha logistycznego, biorąc pod uwagę system logistyczny państwa, zaś drugi aspekt traktuje miasto jako samodzielny system miejski, w którym wyodrębnić można poszczególne systemy funkcjonalne. Jednym z nich jest transport, w ramach którego wyróżnia się między innymi: transport dóbr materialnych, transport odpadów, komunikację zbiorową oraz komunikację indywidualną, a także sterowanie przepływami dóbr materialnych i osób (Zimon, Gosik, 2015). Powszechne jest, iż udział transportu osobowego w ogólnym ruchu transportowym w mieście znacznie przewyższa udział transportu towarowego. Istotnym zagrożeniem zarówno dla sprawnego funkcjonowania miasta, jak i sprawnych przepływów osobowych występujących w zurbanizowanych obszarach miejskich jest indywidualny transport. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom mieszkańców, władze miast szukają nowych rozwiązań w celu zmniejszenia udziału transportu indywidualnego w miastach na rzecz zwiększenia udziału transportu zbiorowego. Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie innowacyjnych rozwiązań logistycznych wspierających system transportowy zurbanizowanych obszarów miejskich.

## 1. Przegląd literatury

Termin *logistyka miejska* jest pojęciem stosunkowo młodym, jednak pomimo krótkiej historii powstało wiele definicji, które ewoluowały na przestrzeni lat. Wybrane definicje przedstawione zostały w tabeli 1.

Tabela 1 Zestawienie definicji logistyki miejskiej

Autor	Definicja
Taniguchi, Yamada Thompson (1999)	„Proces całkowitej optymalizacji logistyki i działań transportowych prowadzonych przez prywatne firmy na obszarach miejskich, biorąc pod uwagę środowisko ruchu, zatory komunikacyjne i zużycie energii w ramach gospodarki rynkowej” (Taniguchi, Thompson, Yamada, 1999).
Klatte (2001)	„Przez pojęcie logistyki miasta rozumie się ogół działań i procesów, które służą optymalizacji przepływów dóbr, ludzi, energii i informacji wewnątrz społecznego systemu city, przy czym za city uznaje się obszar śródmiejski, bo można założyć, że w tym obszarze miasta występuje największe natężenie ruchu” (Dembińska-Cyran, 2001).

Autor	Definicja
Gołemska, Czajka, Tomaszewska (2001)	„Logistyka miejska zajmuje się przede wszystkim logicznym porządkowaniem czasowo-przestrzennym przepływu przez śródmieście różnych rodzajowo i natężeniowo strumieni ruchu samochodowego indywidualnego osobowego, dostawczego, wywozowego i nierzadko również tranzytowego oraz środków transportu zbiorowego autobusowego i tramwajowego, w nielicznych przypadkach trolejbusowego, operującego na sieci ulicznej” (Gołemska, Czajka, Tomaszewska, 2001).
Krawczyk (2004)	„Logistyka miejska oznacza planowanie, koordynację i sterowanie procesami logistycznymi na obszarach miejskich. Specyfiką logistyki miejskiej jest to, że cele określone przez podmioty uczestniczące w procesach i technologia realizacji procesu muszą uwzględniać operacyjne, rynkowe, infrastrukturalne, prawne wymagania i ograniczenia stawiane przez środowisko miasta, w tym przez miasto jako jednostkę zbiorową” (Krawczyk, 2004).
Rzeczyński (2004)	„Logistyka miejska, wykorzystując wszelkie atrybuty logistyki w zakresie zgodności przedmiotu, miejsca, czasu, drogi, ilości, technologii, jakości, ekonomii, ekologii i bezpieczeństwa dostaw, jawi się jako antidotum na patologie ruchu w centralnym obszarze miasta” (Rzeczyński, 2004).
Szołtysek (2009)	„Logistyka miejska to ogół procesów zarządzania przepływami osób, ładunków i informacji wewnątrz systemu logistycznego miasta, zgodnie z potrzebami i celami rozwojowymi miasta, z poszanowaniem ochrony środowiska naturalnego, uwzględniając, że miasto jest organizacją społeczną, której nadrzędnym celem jest zaspokajanie potrzeb swoich użytkowników” (Szołtysek, 2005).
Tundys (2013)	„Logistyka miejska obejmuje transport: towarów w mieście, dowozowy i wywozowy, a także tranzytowy, transport indywidualny, osobowy miejski i podmiejski, a także wywóz odpadów i nieczystości. W zakres jej działań wchodzi koncepcje związane ze zintegrowanym systemem sterowania ruchem i inżynierią ruchu, telematyką, wykorzystaniem nowoczesnych technologii transportowych, dostarczaniem mediów na teren miasta, zaopatrzeniem, systemem magazynowania, a także koncepcje związane z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju i ochroną środowiska oraz rewitalizacją obszarów miejskich” (Tundys, 2013).

Źródło: opracowanie własne.

Analizując powyższe definicje, zauważyć można, iż początkowo logistyka miejska zajmowała się głównie przepływem rzeczy oraz informacji. Wraz z upływem lat w definicji zaczęto uwzględniać również przepływy energii, ludzi oraz kapitału. Przemieszczanie się osób stało się podmiotem zainteresowań logistyki miejskiej, co związane było między innymi z potrzebą rozwiązywania nowych problemów. Natomiast gdyby obszarem zainteresowań logistyki miejskiej były jedynie przepływy towarowe, doszłoby do sytuacji, gdzie logistyka zostałaby wyeliminowana z kręgu możliwych źródeł rozwoju (Szołtysek, 2009).

## 2. Transport w miastach a kongestia

W ramach logistyki miejskiej wyróżnia się dwa istotne obszary: transport ładunków oraz transport osobowy. Transport osobowy dzieli się na indywidualny oraz zbiorowy. Transport zbiorowy jest organizowany i kontrolowany przez władze miast. Dąży się, by był zorganizowany w sposób sprawny (regularnie, o dużej częstotliwości przyjazdów i odjazdów) w celu zmniejszenia udziału transportu indywidualnego w miastach. Natomiast podstawą do zapewnienia sprawnych przepływów zarówno osób, jak i ładunków w miastach jest zbudowanie odpowiedniej infrastruktury transportu (Zimon, Gosik, 2015).

Zakłada się, że do 2030 roku około 4,9 mld ludzi (60% ludności całego świata) będzie zamieszkiwało obszary miejskie (United Nations Information Service, 2000), co sprawia, że organizacja efektywnego transportu w miastach jest dużym wyzwaniem dla władz. Kolejnym czynnikiem, który może mieć niekorzystny wpływ na sprawną organizację transportu w miastach, jest prowadzenie konsumpcyjnego stylu życia przez ludzi na całym świecie.

Największym problemem współczesnych zurbanizowanych obszarów miejskich jest kongestia transportowa, którą rozumieć należy jako „wzajemne utrudnianie ruchu przez pojazdy w związku z istniejącą obiektywną zależnością między prędkością poruszających się pojazdów a wielkością przepływu w warunkach, gdy stopień wykorzystania pojemności systemu transportowego zbliża się do wyczerpania” (Szołtysek, 2009). Janasz i Kałużyński (2016) wskazują, iż powyższą definicję należałoby uzupełnić o takie czynniki, jak: remonty sieci transportowej, wypadki drogowe lub przestarzała infrastruktura techniczna. Zgodnie z ich definicją kongestia transportowa to „natężenie ruchu w sieci transportowej większe od maksymalnej przepustowości infrastruktury technicznej w danym punkcie oraz danym czasie” (Janasz, Kałużyński, 2016). Powyższa definicja wskazuje na występowanie zjawiska kongestii zarówno w transporcie drogowym, jak i w procesie przemieszczania się osób w ruchu pieszym. W celu poprawy sytuacji na drogach miejskich oraz wzrostu mobilności, a co za tym idzie – jakości życia mieszkańców zurbanizowanych obszarów miejskich należy nieustannie poszukiwać nowych rozwiązań z zakresu transportu.

### 3. Wybrane rozwiązania z zakresu logistyki miejskiej w zbiorowym transporcie publicznym

Logistyka miejska oferuje kilka rozwiązań, które umożliwiają zmniejszenie nadmiernego zatłoczenia oraz jego skutków. Rozwiązania te dotyczą zarówno przewozów towarowych, jak i osobowych. Wśród rozwiązań dedykowanych użytkownikom przestrzeni miejskiej wyróżnić należy:

- *carsharing*,
- *carpooling*,
- *Park & Ride*,
- *Bike & Ride*,
- *Kiss & Ride*,
- pasy HOV.

Systemem, w ramach którego użytkownicy przestrzeni miejskiej mają możliwość skorzystania z samochodu poprzez jego wypożyczenie od operatora (w tym poprzez urządzenia mobilne, opcja rezerwacji samochodu przez internet i samobsługowy odbiór z wybranego parkingu za pomocą karty zbliżeniowej), jest *carsharing*. Parkingi zlokalizowane są w całym mieście tak, aby klient mógł zwrócić pojazd w dowolnym czasie oraz w dowolnym miejscu. Do korzyści płynących z wykorzystania *carsharingu* zaliczyć należy: niższe koszty wypożyczenia niż w przypadku posiadania pojazdu na własność, zmniejszenie liczby samochodów na parkingach oraz na drodze, co również ogranicza emisję szkodliwych substancji do środowiska ([autokult.pl](http://autokult.pl)).

Drugim rozwiązaniem, które umożliwia zmniejszenie nadmiernego zatłoczenia, jest *carpooling*, w ramach którego udostępnia się miejsca w samochodach prywatnych bądź służbowych. Szczególnie popularne jest to wśród zamkniętego środowiska, na przykład pracowników danego przedsiębiorstwa. Do zalet tego systemu zaliczyć można między innymi redukcję liczby samochodów na drogach, zmniejszenie kosztów podróży, powstawanie więzi społecznych. System ten ma również pewne niedogodności, to jest: konieczność dostosowania czasu oraz miejsca odbioru pasażerów, które mogą się zmieniać w związku z rotacją osób, zmiana trasy podróży, niemożność załatwienia własnych spraw (Jaroszyński, Chład, 2015). Trzecie rozwiązanie – *Park & Ride* – polega na budowie specjalnych parkingów, na których można zostawić prywatny pojazd oraz kontynuować dalszą podróż w granicach miasta z wykorzystaniem środków komunikacji miejskiej (niektóre miasta w Polsce zachęcają kierowców do korzystania z P&R poprzez darmowe bilety komunikacji miejskiej). Do głównych zalet zaliczyć tu można redukcję liczby samochodów, co

wpływa bezpośrednio na wzrost przepustowości, oraz redukcję emisji CO<sub>2</sub> (Tundys, 2013).

Czwartym rozwiązaniem jest *Bike & Ride*. Polega ono na budowie specjalnych parkingów dla rowerów, na których można zostawić prywatny rower, a następnie kontynuować dalszą podróż w granicach miasta z wykorzystaniem środków komunikacji miejskiej (niekiedy również na uprzywilejowanych zasadach) (Jaroszyński, Chład, 2015). Kolejnym omawianym systemem jest *Kiss & Ride* – to rozwiązanie polegające na budowie specjalnie oznakowanych pasów w bliskiej odległości na przykład placówek edukacyjnych, lotnisk, umożliwiających krótki postój w celu dowozu/odbioru pasażerów (Tundys, 2013). Ostatnim prezentowanym rozwiązaniem z zakresu logistyki miejskiej w zbiorowym transporcie publicznym jest budowa pasów HOV, z których skorzystać mogą kierowcy przewożący co najmniej jednego pasażera (Ecotale, 2016).

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom mieszkańców, władze miast nieustannie prowadzą badania wśród użytkowników przestrzeni miejskich w celu poprawy jakości komunikacji miejskiej oraz wzrostu zadowolenia klientów. Ponadto niesłabnący problem kongestii wymusza projektowanie coraz to bardziej innowacyjnych rozwiązań usprawniających sieć transportową na terenie miast. W fazie testów znajduje się projekt dotyczący budowy tunelowego autobusu.

TEB – tunelowy autobus (Chiny) – to projekt autobusu, w ramach którego pasażerowie poruszają się kilka metrów nad jezdnią. Pojazd opiera się na specjalnej konstrukcji i porusza się po zbudowanych w tym celu szynach. Wewnątrz autobusu zmieszczą się dwa pasy ruchu, a sam TEB zastąpi 6 tradycyjnych autobusów, a więc pomieści około 300 pasażerów ([transport-publiczny.pl](http://transport-publiczny.pl)). Na rysunku 1 przedstawiono pierwszy model TEB-u, który w mieście Qinhuangdao na północy Chin przewiózł pierwszych pasażerów.

Do zalet takiego rozwiązania zaliczyć można eliminację zanieczyszczenia środowiska (napęd elektryczny) oraz niewielkie koszty budowy (16% kosztów całkowitych budowy metra). Główną wadą jest nieprzystosowanie pojazdu do wąskich dróg oraz miejsc, gdzie występują estakady ([transport-publiczny.pl](http://transport-publiczny.pl)).

Sprawne zarządzanie ruchem pojazdów w miastach nie byłoby możliwe bez ITS – inteligentnych systemów transportowych. Są to rozwiązania, które wykorzystują technologie: informatyczne, telekomunikacyjne, automatyki obiektów ruchomych w obszarze transportu drogowego, obejmujące infrastrukturę, pojazdy i ich użytkowników. Do zalet ITS zaliczyć można między innymi: optymalizację sygnalizacji świetlnej, nadzorowanie bieżących warunków drogowych poprzez zainstalowane kamery, wyznaczanie alternatywnych tras w przypadku kongestii, wykrywanie wypadków, zdarzeń drogowych (Szołtysek, Jaroszyński, 2009).

Rysunek 1. TEB – tunelowy autobus



Źródło: transport-publiczny.pl.

## Podsumowanie

Organizacja sprawnego oraz efektywnego transportu publicznego wpływa w znaczący sposób na funkcjonowanie współczesnych miast. Zadaniem transportu publicznego jest zaspokojenie potrzeby przemieszczania się przez użytkowników przestrzeni miejskiej oraz tworzenie dobrych warunków rozwoju miast. Coraz więcej świadomych ekologicznie mieszkańców rezygnuje z transportu indywidualnego na rzecz komunikacji miejskiej. Równie istotnym czynnikiem, który wpływa na wybór komunikacji miejskiej, jest problem związany z występowaniem kongestii transportowej, który wstrzymuje ruch i generuje opóźnienia. Zadaniem władarzy miast jest nieustanne poszukiwanie nowych rozwiązań, które mogą w znaczący sposób usprawnić transport w miastach. Naprzeciw oczekiwaniom mieszkańców wychodzi logistyka miejska, która proponuje innowacyjne rozwiązania z zakresu transportu publicznego, takie jak *carpooling*, *carsharing*, *Park & Ride*, *Bike & Ride*, *Kiss & Ride* czy pasy HOV.



## Literatura

- Dembińska-Cyran, I. (2001). Logistyka miasta. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 1, 18–22.
- Dybalski, J. (2016). *Chiny. Autobus, pod którym przejeżdżają auta? Zbudowali go!* Pobrane z: [www.transport-publiczny.pl](http://www.transport-publiczny.pl) (30.05.2017).
- Gołomska, E., Czajka, P., Tomaszewska, D. (2001). Logistyka miejska XXI wieku. *Euro Logistics*, 3, 65–71.
- Ecotale. *Pasy ruchu dla pojazdów z wieloma pasażerami*. Pobrane z: [www.ecotale.eu/files/pl/karty\\_7\\_pl](http://www.ecotale.eu/files/pl/karty_7_pl) (12.05.2017).
- Janasz, M., Kałużyński, P. (2016). Logistyka miejska w dobie wyzwań transportowych. *Wyzwania Współczesnej Logistyki*, 28–37.
- Jaroszyński, J.W., Chład, M. (2015). Koncepcje logistyki miejskiej w aspekcie zrównoważonego rozwoju. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 245, 164–171.
- Krawczyk, S. (2004). *Logistyka w zarządzaniu miastem*. Logistyka a infrastruktura miejska. I Konferencja Naukowo-Techniczna, Wrocław.
- Łobodziński, M. (2018). *Czym najtaniej poruszać się po mieście? Własne auto, car sharing, Uber, a może taksówka*. Pobrane z: [www.autokult.pl](http://www.autokult.pl) (22.06.2018).
- Rzeczyński, B. (2004). Handel elektroniczny a logistyka miejska. *Logistyka*, 1, 29–31.
- Szołtysek, J. (2009). *Podstawy logistyki miejskiej*. Katowice: Wyd. AE w Katowicach.
- Szołtysek, J., Jaroszyński, J. (2009). Telematyka transportowa w sterowaniu przepływami ładunków na terenie miasta. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 4, 11–16.
- Taniguchi, E., Thompson, R.G., Yamada, T. (1999). Modelling City Logistics. W: E. Taniguchi, R.G. Thompson (red.). *City Logistics I* (s. 3–37). Kyoto: Institute of Systems Science Research.
- Tundys, B. (2013). *Logistyka miejska – teoria i praktyka*. Warszawa: Difin.
- United Nations Information Service (2000). *World Population Growth Will Occur in Urban Areas Of World, United Nations Report States*. Pobrane z: [www.unis.unvienna.org](http://www.unis.unvienna.org) (17.02.2018).
- Zimon, G., Gosik, B. (2015). Ocena logistyki miejskiej w zakresie transportu zbiorowego na przykładzie Tomaszowa Mazowieckiego i Rzeszowa. *Modern Management Review*, XX (22), 197–207.