

Dr Anita Fajczak-Kowalska*, Piotr Ziemiński (student),
Paulina Rudowska (studentka)*****

ZRÓWNOWAŻONY TRANSPORT PUBLICZNY JAKO PODSTAWA LOGISTYKI MIEJSKIEJ PRZYJAZNEJ SPOŁECZEŃSTWU

SUSTAINABLE PUBLIC TRANSPORTATION AS A CORNERSTONE OF CITIZEN-FRIENDLY URBAN LOGISTICS

Abstract

In the contemporary world urban logistics seems to play an important role in creating citizen-friendly, green metropolitan areas. Since the beginning of re-urbanization era it has become vital to provide modern and widely-spread mass transit systems, allowing everyone to commute from and to the city centers fast and conveniently. Banning cars from entering certain downtown areas, as well as transforming roads into tram grassed tracks are just some of the common urban planning practices reinstating priority to the people, instead of motor vehicles. It is of paramount importance to cater for citizens needs of their daily commute by constructing high quality public transportation systems, using trams, metro rails or BRT in accordance with the size and density of the city.

Keywords: public transportation, congestion, traffic engineering, tram, BRT, multimodal hub, smog prevention, re-urbanization

JEL classification: R4,R41

Wstęp

Postęp metropolii początków XX wieku determinowany był przez ekstensywny rozwój infrastruktury drogowej oraz ideę „dostosowywania miasta do potrzeb samochodu”. Początek rozwoju urbanistyki, przypadający na lata dwudzieste ubiegłego stulecia, podyktowany był potrzebą zmiany oblicza ciasnych, brudnych, nieprzystosowanych do życia aglomeracji na rzecz

* Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Zakład Logistyki, afajczak@interia.pl

** Politechnika Łódzka, Kolegium Logistyki, Logistyka, ziemiński2@gmail.com

*** Politechnika Łódzka, Kolegium Logistyki, Logistyka, rudowska@gmail.com

postępowych, zielonych miast przyszłości. Koncepcją jednego z czołowych urbanistów modernistycznej awangardy – Le Corbusiera było uzdrowienie metropolii m.in. poprzez usytuowanie w ich centrach wysokich kamienic oraz rozładowania ruchu kołowego dzięki 3-poziomowemu systemowi dróg i wszechobecnych parkingów. Z kolei Frank Lloyd Wright w swojej teorii decentralizacji miast amerykańskich stawiał na niekończące się przestrzenie pokryte niską zabudową, połączone siecią dróg i autostrad, zrywające z jakąkolwiek ideą zwartego wysokiego budownictwa wzorem Nowego Jorku. Pomimo braku realizacji powyższych założeń w całości układ miast zarówno europejskich, jak i amerykańskich, przez ostatnie kilkadziesiąt lat zmierzał zdecydowanie w stronę eksurbanizacji i dominacji ruchu przez samochody. Niestety nie pozwoliło to na kontynuację tradycyjnego modelu zdrowego miasta, gdzie priorytet należy się pieszym, gdyż ruch kołowy zapanował nad metropoliami w takim stopniu, iż człowiek bez pojazdu stał się wartością drugorzędną, zepchniętą na margines funkcjonalności życia miejskiego. Z biegiem lat oraz wkraczaniem w kolejne etapy rozwoju urbanizacji w większości miast europejskich nastąpiła era reurbanizacji określana mianem doby odtworzenia poprzedniego, nadrzędnego znaczenia centrum, czyli miejsca przyjaznego mieszkańcom, o wysokim standardzie życia, przywróconej i dostępnej przestrzeni publicznej, poszanowaniu warunków ekologicznych oraz niskim poziomie kongestii¹. Z tego właśnie względu logistyka miejska zaczyna odgrywać niezwykle ważną rolę, gdyż poprzez zrównoważony transport publiczny umożliwia kreowanie szczęśliwych miast przyszłości. Rewolucja w postrzeganiu logistyki miejskiej powinna mieć podstawy w zmianie przyzwyczajeń, preferencji oraz mentalności obywateli miast zmierzając do większego zainteresowania komunikacją publiczną. Celem niniejszej publikacji jest wskazanie przyczyn swoistej dehumanizacji centrów miast oraz dobrych praktyk w zakresie logistyki miejskiej.

Erozja struktury miasta i idąca za nią potrzeba zmian

XX wiek obfitował w moc niepoprawnych rozwiązań komunikacyjnych i infrastrukturalnych, poczynając od przeistaczania placów w parkingi, budowy gigantycznych wielopoziomowych ramp i estakad „poprawiających” drożność skrzyżowań, po przycinanie naziemnej sieci transportu publicznego, tak aby nie przeszkadzała samochodom. Powyższe zabiegi nie były przeprowadzane tylko w miastach krajów rozwijających się, takich jak Taszkient w Uzbekistanie, gdzie linia tramwajowa została zlikwidowana na rzecz poszerzenia ulicy miejskiej, lecz w miastach teoretycznie niepoddających się erozji, jak np. Wiedeń

¹ J. Zasina, *Reurbanizacja w świetle dotychczasowych badań nad miastami europejskimi*, Studia miejskie, Opole 2015, s. 156–157.

lub Budapeszt, gdzie linie transportu miejskiego zostały „pocięte na kawałki”, aby unikać kolizji z arteriami samochodowymi. Paradoksalnie inwestowanie w sieć drogową okazuje się często bezcelowe. Zjawisko to wyjaśnia wiele badań naukowych, m.in. *Estimating the influence of public policy on road traffic levels in greater London* Davida Lewisa i *Travel in towns: jam yesterday, jam today and jam tomorrow?* Martina Mogridge’a zwane łącznie prawem **Lewisa-Mogridge’a** dowodzące, iż zakładana przed poszerzeniem drogi poprawa przepustowości trwa jedynie kilka tygodni lub kilka miesięcy. Z czasem korki zaczynają się tworzyć na drodze pomimo większej liczby pasów ruchu. Zdarzać mogą się sytuacje, że poszerzenie ulicy zmniejszy kongestię, jednak w takich przypadkach tworzenie się korków jest najczęściej „przesuwane” na inne skrzyżowania. Zaobserwowane zostało także zjawisko zwiększenia przepustowości przy zwężeniu ulicy zachodzące dzięki zmniejszonej prędkości samochodów i mniejszym odstępom między pojazdami. Praca Dietricha Braessa o tytule *Über ein Paradoxon aus der Verkehrsplanung* wyjaśnia paradoks zachodzący, gdy budowa nowych tras w mieście pogarsza sytuację dla wszystkich użytkowników dróg. Przykładowo w 1969 roku w Stuttgarcie inwestycje drogowe w centrum doprowadziły do znacznego pogorszenia się warunków ruchu drogowego w okolicy Schlossplatz, czemu dopiero zaradzono, zamykając dla ruchu kołowego fragment Königsstraße². W Nowym Jorku zaś w 1990 roku czasowe zamknięcie 42. ulicy zwiększyło płynność ruchu w jej okolicy. Inwestowanie w sieć drogową jest często zdecydowanie bezcelowe. W warunkach wielkiego deficytu powierzchni transportowej zwiększenie ilości lub szerokości dróg wywołuje w krótkim czasie zwiększony ruch będący odpowiedzią na wyższą drożność układu³. Wzrost przepustowości skutkuje wzrostem ruchu, aż do osiągnięcia poprzedniego stanu nasycenia. Badania z Kalifornii, obejmujące lata 1973–1990, wykazały, że każde 10% powiększonej przepustowości dróg daje po czterech latach 9% wzrostu ruchu⁴. Atlanta, posiadająca największą sieć drogową na jednego mieszkańca, niechlubnie zajmuje najwyższe miejsce w rankingu długości dziennych podróży przeciętnego mieszkańca w USA.

Metropolie wkraczające w fazę reurbanizacji, zauważające niekorzystny wpływ podporządkowania centrów samochodom, muszą również wziąć pod uwagę kolejną grę negatywnych konsekwencji wzmożonego ruchu kołowego, wybiegających poza kongestię. Aspektem o bardziej społecznym podłożu jest kolosalne zanieczyszczenie środowiska powodowane m.in. nadmiarem spalin samochodowych. Szczególnie w miesiącach zimowych podczas nasilonego wpływu niskiej

² M. Skinderowicz, *Prawo Lewisa-Mogridge’a, paradoks Braessa – czyli im więcej dróg tym większe korki*, <http://powietrze.krakow.pl/prawo-lewisa-mogridgea-paradoks-braessa-czyli-im-wiecej-drog-tym-wieksze-korki> [dostęp: 10.12.2016].

³ M.J. Bruton, *Introduction to transportation planning*, Hutchinson, London 1985, s. 65.

⁴ J. Wesołowski, *Miasto w ruchu. Przewodnik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego*, Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź 2008, s. 16.

emisji⁵ na powstawanie smogu efekt gazów spalinowych powinien być minimalizowany poprzez wprowadzanie darmowej komunikacji miejskiej lub ograniczenie ruchu samochodowego przez implementację naprzemiennego ruchu samochodów (jednego dnia do miasta mogą wjechać samochody w rejestracją parzystą, a drugiego nieparzystą) czy obowiązkowych objazdów dla ciężarówek, jak też stało się w Paryżu w 2016 roku podczas jednego z alarmów smogowych. Warto zwrócić uwagę na wyjątkowo „liberalny” sposób informowania mieszkańców o smogu i ogłaszania alarmów, a co za tym idzie podejmowanie stosownych kroków ku jego zapobieganiu. Według rozporządzenia ministra środowiska z 2013 roku władze miast zobowiązane są informować mieszkańców o zanieczyszczeniu, gdy poziom pyłów PM10⁶ wynosi 300 ug/m³, przy 80 ug/m³ w stolicy Francji. Przy takich wielkościach w paryski alarm smogowy powinien zostać wprowadzony w 2016 roku ośmiokrotnie w Warszawie, dziewięciokrotnie w Łodzi czy aż dwudziestodwudzięciokrotnie w Zakopanem.

Niezwykle ważne jest zwrócenie uwagi na destrukcyjny wpływ smogu na zdrowie człowieka. Kilkudniowy wzrost zanieczyszczeń powietrza przekłada się na zwiększoną liczbę zgonów z powodu chorób układu oddechowego. Długotrwała ekspozycja na te związki, nawet przy niskich stężeniach, sprzyja zapaleniu błony śluzowej drzewa oskrzelowego, osłabia funkcje obronne dróg oddechowych, torując drogę wirusom i bakteriom, upośledza wymianę gazową w płucach i zwiększa ryzyko alergii. Warto zadać sobie pytanie, czy chcemy żyć w miastach, gdzie dominuje ruch kołowy, a pieszemu pozostawiony jest wąski skrawek chodnika owianego spalinami; w miastach, gdzie dojazd do pracy mierzony jest w godzinach, a smog zabija kilkadziesiąt tysięcy ludzi rocznie? Jakie praktyki powinny być stosowane, aby zahamować dehumanizację miast, zwiększając znacznie poziom życia mieszkańców⁷?

Wzrost znaczenia logistyki miejskiej w zrównoważonym transporcie

Modernistyczne podejście do wizji miasta wiązało się z dominacją ruchu kołowego i obniżeniem rangi pieszych. Jednakże wraz z rozwojem urbanizacji idea ta zmieniała swój kształt, obierając drogę reurbanizacji. Odkrywanie na nowo tradycyjnej wizji miasta i nadrzędnego znaczenia centrum nieodłącznie niesie za sobą nowe trendy ku odzyskiwaniu terenów miejskich i efektywnym funkcjonowaniu z jednoczesną świadomością ochrony środowiska. Znaczącej wagi

⁵ Emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z lokalnych kotłowni węglowych i domowych pieców grzewczych.

⁶ Stężenie pyłów zawieszonych, o średnicy mniejszej niż 10 mikrometrów.

⁷ <http://kobieta.onet.pl/zdrowie/zycie-i-zdrowie/choroby-ktorymi-ryzykuja-mieszkancy-krakowa-wdychajac-smog/ds6kff> [dostęp: 10.12.2016].

nabrało zatem zjawisko zrównoważonego transportu. Zasadniczo istotą tego terminu jest zapewnienie wysokiej jakości komunikacji z równoczesną dbałością o środowisko naturalne. Polityka transportowa w tym procesie nastawiona jest na implementację takich systemów komunikacyjnych, które zaspokajają społeczne potrzeby mieszkańców, takie jak bezpieczeństwo podróżowania, dostępność oraz wysoki komfort i jakość oferowanego taboru. Ponadto poprzez zrównoważony transport rozumiemy wszelkie rozwiązania, które sprzyjają ochronie środowiska poprzez ograniczenie wytwarzania szkodliwych gazów i odpadów oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł przy jednoczesnym minimalizowaniu zajmowanych terenów miejskich i poziomu hałasu⁸.

Zrównoważona mobilność, by stać się konkurencyjną wobec transportu samochodowego, stosuje gamę działań poprawiających jakość usług transportu zbiorowego. Działania te obejmują między innymi poprawę infrastruktury dostosowanej do potrzeb transportu miejskiego, pieszych oraz osób, dla których funkcjonowanie w przestrzeni miejskiej stanowi trudność. Szczególny nacisk kładziony jest na zakup nowoczesnego taboru lub odnowę obecnego, tak aby był przystosowany do transportu wózków czy rowerów.



Rysunek 1. Tramwaj niskopodłogowy posiadający wysuwaną platformę

Źródło: www.ztm.waw.pl [dostęp: 15.12.2016].

⁸ D. Miłaszewicz, B. Ostapowicz, *Warunki zrównoważonego rozwoju transportu w świetle dokumentów UE*, [w:] *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania nr 24*, B. Kryk (red.), Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2011, s. 108.

Przykładem pojazdów spełniających te kryteria są tramwaje i autobusy niskopodłogowe posiadające specjalną platformę (rys. 1), która zmniejsza obszar między krawężnikiem a progiem pojazdu ułatwiając tym samym wjazd wózków. Chęć użycia platformy zostaje zasygnalizowana w momencie, gdy podróżujący naciśnie jeden z kilku specjalnie oznaczonych przycisków umieszczonych na zewnątrz lub wewnątrz pojazdu. Ponadto w środku wyznaczone są miejsca z oparciem i pasami zapewniające bezpieczeństwo osobom poruszającym się na wózku. Osobom niepełnosprawnym przyjazny jest też system głosowego zapowiadania kolejnych przystanków oraz przyciski z napisami Braille'a.

Kolejnym krokiem ułatwiającym funkcjonowanie osobom niewidzącym jest wprowadzenie dźwiękowego systemu identyfikacji środków transportu miejskiego, który polega na uaktywnieniu, poprzez naciśnięcie przycisku na specjalnym pilocie, dźwięku z informacją o numerze linii i kierunku jazdy nadjeżdżającego pojazdu.

Ponadto zrównoważony transport kładzie nacisk na rozbudowę tras komunikacji miejskiej i dostosowanie połączeń do obecnych zapotrzebowań mieszkańców, tak by zlikwidować miejsca, które aktualnie nie są obsługiwane przez transport zbiorowy. Rezultatem wymiany taboru oraz przebudowy tras automatycznie staje się zwiększona liczba odbiorców ceniących sobie atrakcyjność komunikacji miejskiej; działania te wpływają również na zwiększenie prędkości i skrócenie czasu przejazdu. Optymalizacji czasu, w jakim komunikacja będzie pokonywała wyznaczone odcinki trasy, sprzyja również brak schodów przy wejściu do pojazdu, jest to znacząca minimalizacja czasu potrzebnego na wymianę pasażerów⁹.

Zjawiskiem utrudniającym poruszanie się transportu zbiorowego w układach drogowych miast jest kongestia transportowa. Działania zmierzające ku zrównoważonemu transportowi to organizacja ruchu, która darzy szczególnymi przywilejami transport zbiorowy. Uprzywilejowana pozycja jest możliwa do osiągnięcia przez wydzielenie na drogach specjalnych pasów dającym pierwszeństwo pojazdom transportu zbiorowego. Zazwyczaj buspasy tworzone są w miejscach, gdzie w godzinach szczytu miasta spotykają się ze zjawiskiem kongestii samochodowej. Z użycia takiego typu rozwiązania może pochwalić się wiele polskich miast, takich jak Warszawa, Łódź czy Wrocław. Rozwiązaniem spotykanym coraz częściej jest tworzenie pasów autobusowo-tramwajowych. System pozwala autobusom i tramwajom na korzystanie z tej samej specjalnie wydzielonej przestrzeni oraz umożliwia zatrzymywanie się na wspólnych przystankach.

Korzyści płynące z zastosowania buspasów i pasów autobusowo-tramwajowych to przede wszystkim zwiększenie atrakcyjności tego środka lokomocji w związku z ominięciem newralgicznych i zakorkowanych miejsc. Nadanie przywilejów autobusom i zastosowanie pasów, na których poruszać się mogą zarówno

⁹ M. Jurczak, *Integracja i konkurencja jako sposoby kształtowania publicznego transportu zbiorowego na przykładzie aglomeracji poznańskiej*, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań 2013, s. 17–19.

tramwaje, jak i autobusy, przyczynia się do znacznego skrócenia czasu przejazdu, bezpiecznej wymiany pasażerów i ułatwia przesiadanie się¹⁰.



Rysunek 2. Buspasy na drogach miejskich

Źródło: www.ztm.waw.pl [dostęp: 15.12.2016].

W celu poprawy atrakcyjności komunikacji miejskiej i zwiększenia liczby podróżnych prowadzi się działania polegające na integracji taryfowej. Proces ten ujednolica różne systemy biletowe poprzez porozumienie między organizatorami komunikacji zbiorowej. Integracja taryfowa oznacza jeden bilet, który umożliwia dokonanie jednego przejazdu, lub bilet ważny przez dany okres, umożliwiający podróż różnymi środkami transportu. Dobrym przykładem zintegrowanego systemu wspólnego biletu jest publiczny transport w Londynie. Zwiedzający, już od roku 1982, mają możliwość podróżowania komunikacją zbiorową, wykorzystując do tego specjalną kartę *Travelcard*. Karta jest specjalnym biletem obejmującym każdy środek komunikacji, niezależnie od tego, czy pasażer wybierze tramwaj, autobus, metro lub pociąg. Dzięki implementacji systemu wspólnego biletu i jednoczesnemu uatrakcyjnieniu komunikacji zbiorowej w Londynie znacznie zmniejszyła się liczba osób poruszających się transportem indywidualnym.

¹⁰ *Studium możliwości uprzywilejowania komunikacji autobusowej w Warszawie*, <http://si-skom.waw.pl/komunikacja/buspas/Studium-buspasy.pdf> [dostęp: 20.12.2016].

System zintegrowanej taryfy pozwala użytkownikowi transportu miejskiego na przesiadki bez konieczności zakupu nowego biletu. Należy jednak równocześnie zadbać o płynność i bezpieczeństwo takich przesiadek. W tym celu podejmowane są działania dostosowania infrastruktury oraz integracji rozkładów jazdy, tak aby odjazdy jednego środka komunikacji były skoordynowane z odjazdami drugiego¹¹.

Przesiadki w systemie transportowym odgrywają znaczącą rolę. Istotne jest zatem zapewnienie pasażerom komfortowego i funkcjonalnego korzystania z przystanków oraz sprawną i bezpieczną zmianę środka komunikacji. Obecny trendem w transporcie zbiorowym jest odejście od układu linii bezpośrednich na rzecz systemu przesiadkowego, który integruje przystanki różnych przewoźników w węzły komunikacyjne.

Węzeł przesiadkowy to zintegrowanie różnego rodzaju środków lokomocji, począwszy od lokalnej komunikacji miejskiej, takiej jak autobus czy tramwaj, po transport kolejowy dalekobieżny, z jednoczesnym rozwojem infrastruktury rowerowej i ruchu pieszego. Niezwykle ważne jest też zapewnienie wygodnej zmiany transportu indywidualnego na zbiorowy, co osiągnięte jest poprzez wyposażanie węzła w parkingi. W wielu miastach, w szczególności w dużych aglomeracjach, węzły znalazły swoje zastosowanie. Co więcej, stały się priorytetem, który ma na celu zaspokojenie coraz to większych potrzeb pasażerów. Uważa się, że między przystankami odległość powinna wynosić maksymalnie 200 m, a czas oddzielający punkty docelowe nie powinien zajmować więcej niż 3 minuty¹². Pasażerowie dzięki temu mogą się przemieszczać w optymalny i efektywny sposób, który jest bezkolizyjny, a więc bezpieczny. Infrastruktura węzła przesiadkowego, aby spełniać swoje funkcje dostosowane do wymagań obecnych i potencjalnych klientów komunikacji miejskiej, powinna składać się:

- ze specjalnie wydzielonych miejsc, gdzie podróżujący ma możliwość zatrzymania się i odpoczynku w trakcie swojej podróży;
- z dobrze widocznych przystanków, wyposażonych w czytelny rozkład jazdy;
- z systemów informujących o czasie przyjazdu środków komunikacji;
- z punktów, gdzie można dokonać zakupu biletów czy zasięgnąć informacji;
- z parkingów, na których pasażerowie mogą zostawić samochód i dalej poruszać się za pomocą transportu zbiorowego;
- ze stojaków dla osób poruszających się rowerami;
- ze wszystkich udogodnień dla osób niepełnosprawnych¹³.

Węzły przesiadkowe, ułatwiając transport podróżującym i optymalizując przepływ ludzi w logistyce miejskiej, znalazły swoje zainteresowanie w Łodzi,

¹¹ G. Hazel, R. Parry, *Making cities work*, Academy Editions, London 2003, s. 153.

¹² K. Witkowski, *Aspekt logistyki miejskiej w gospodarowaniu infrastrukturą transportową miasta*, <http://www.bibliotekacyfrowa.pl/Content/34662/013.pdf> [dostęp: 20.12.2016].

¹³ M. Michałowska, *Procesy integracyjne wybranych systemów transportowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adameckiego, Katowice 2007, s. 67–69.

która jest uważana za lidera we wdrażaniu systemu, gdzie głównym założeniem jest zintegrowanie wszystkich środków komunikacji. Obecnie przy dworcu kolejowym Łódź Fabryczna powstał najnowocześniejszy w kraju multimodalny węzeł przesiadkowy, który integruje kolej aglomeracyjną, konwencjonalną, autobusową, komunikację dalekobieżną, komunikację miejską oraz prywatny transport indywidualny, ponadto dysponuje różnego rodzaju usługami dla podróżujących.

Inwestycja w system węzła przesiadkowego pozwala wdrażać kolejne rozwiązania mające na celu przede wszystkim zwiększenie atrakcyjności i dostępności komunikacji miejskiej. Działaniami takimi są innowacyjne systemy parkingowe *Park&Ride*¹⁴ oraz *Bike&Ride*¹⁵, które stosowane są w obszarach, gdzie podróżujący rowerem bądź autem z łatwością przesiądzie się do komunikacji zbiorowej. Systemy te zintegrowane są z przystankami komunikacji zbiorowej, dlatego podróżujący może bezpłatnie skorzystać z możliwości zostawienia swojego pojazdu na specjalnie wydzielonym parkingu i wybrać odpowiedni dla niego środek komunikacji miejskiej. Założeniem działania systemów parkingowych *Park&Ride* oraz *Bike&Ride* jest głównie zatrzymanie ruchu transportu indywidualnego na obrzeżach aglomeracji w celu ograniczenia liczby samochodów wjeżdżających do centrum miasta. Innowacyjne parkingi wyraźnie znalazły swoje poparcie w warszawskiej polityce transportowej, jednak flagowym przykładem jest Berlin, gdzie stworzona została cała sieć parkingów *Park&Ride* w obszarach, w których obserwuje się największy przepływ podróżujących¹⁶.

Ograniczenie liczby pojazdów transportu indywidualnego jest również osiągnięte poprzez metodę *carpooling*. Działanie tej metody opiera się na systemie grupowych dojazdów, którego głównym założeniem jest oferowanie przejazdów innym podróżującym w celu zwiększenia liczby osób korzystających z jednego samochodu. Obecnie powstało wiele sposobów, takich jak serwisy internetowe czy portale społecznościowe, które są wykorzystywane przez ten system¹⁷.

Spadek kongestii poprzez wpływ na przepustowość ulic

Nawet najbardziej efektywny i sprawny system transportu publicznego, szczególnie w ścisłym centrum miasta, nie poradzi sobie w całości ze zjawiskiem kongestii w stale rozwijających się aglomeracjach. Niezbędne staje się wówczas zarządzanie

¹⁴ Parking zlokalizowany w pobliżu peryferyjnych przystanków przeznaczony dla osób korzystających z publicznego transportu zbiorowego.

¹⁵ System parkingów dla rowerów, który umożliwia bezpieczne pozostawienie swojego roweru i kontynuację dalszej podróży przy użyciu publicznego transportu zbiorowego.

¹⁶ D. Hubicka, *Znaczenie węzłów przesiadkowych w transporcie publicznym*, <http://yegroup.pl/wpcontent> [dostęp: 20.12.2016].

¹⁷ *Słownik pojęć strategii rozwoju transportu do 2020 roku*, Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, 2014-12-13, s. 3.

i organizacja ruchu transportu indywidualnego. Do sposobów organizacji ruchu komunikacji samochodowej należy wpływ na chłonność parkingową poprzez wprowadzanie płatnych miejsc, implementacja systemów informatycznych ostrzegających kierowców o utrudnieniach, a także metoda *carpooling* czy proces związany z uspokajaniem ruchu. Szczególną uwagę w ostatnich czasach poświęca się zjawisku uspokajania ruchu, którego celem jest zniesienie dominacji samochodów na rzecz podwyższenia bezpieczeństwa i jakości obsługi pasażerów. Metoda pochodzi z holenderskich osiedli, gdzie już na początku lat 70. znalazła swoje zastosowanie i stała się wzorem do naśladowania ku ograniczeniu ruchu kołowego w miastach.

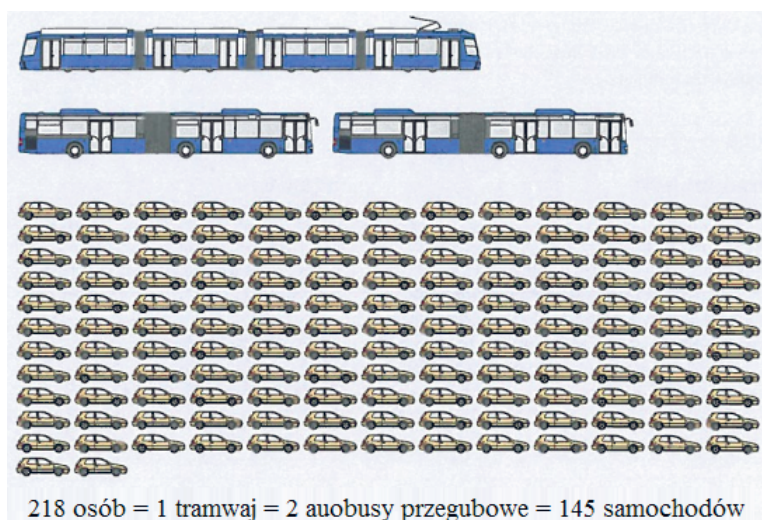
System uspokajania ruchu to zbiór wielu rozmaitych działań realizujących jego główne założenia. Do często spotykanych działań skutecznego uciszania ruchu należy ograniczanie prędkości do 30 km/h w miejscach stwarzających trudności pieszym w poruszaniu się. Na zmniejszenie prędkości wpływ może mieć również inna niż asfaltowa nawierzchnia ulic. Pojazdom samochodowym znacznie trudniej jest rozwinąć dużą prędkość na drogach wyłożonych kostką lub inną niewygodną formą nawierzchni. Ponadto na skrzyżowaniach lub przejściach dla pieszych stosuje się spowalniające progi lub wypukłe, a także zmuszające kierowcę do zwolnienia platformy. Uspokojenie ruchu uzyskuje się także, zewężając ulicę i tworząc tym samym tzw. „wąskie gardła” w newralgicznych obszarach miasta. Przepływ samochodów staje się w takim miejscu spokojniejszy, płynniejszy, a przede wszystkim bardziej bezpieczny dla pieszych użytkowników drogi¹⁸.

Tramwaje jako trzon komunikacji nowoczesnych miast

Tramwaj w służbie transportu publicznego jest nieodłącznym elementem nowoczesnych metropolii, stanowiąc często trzon całej komunikacji. Pierwsza linia kolejowa określana mianem „tramwaju” została otwarta w 1804 roku w Wielkiej Brytanii i służyła do transportu węgla oraz rudy żelaza, zaś pierwszy tramwaj miejski pojawił się w Nowym Jorku w 1832 roku. Wagoniki ciągnięte były przez konie po szynach zabudowanych w jezdni. Sieci tramwajów miejskich rozwijały się prężnie do II wojny światowej, natomiast w związku z gwałtownym wzrostem zamożności społeczeństwa i rozwojem technologicznym w dziedzinie motoryzacji wiele z nich zostało rozebranych na rzecz poszerzenia arterii drogowych. Mówiono wówczas, że tramwaj wraz z infrastrukturą jest zbyt kosztowny lub też kompletnie niepotrzebny. W 1971 roku prezydent Francji Georges Pompidou oznajmił, iż miasto musi zaadaptować się wyłącznie do potrzeb samochodu. W kraju zlikwidowane zostały prawie wszystkie linie tramwajowe, aby paradoksalnie odrodzić się pod koniec XX wieku w zupełnie nowej formie, stanowiąc najważniejszy środek miejskiego transportu.

¹⁸ S. Kauf, *Logistyka jako narzędzie redukcji kongestii transportowej w miastach*, http://www.logforum.net/pdf/6_1_4_10.pdf [dostęp: 02.01.2017].

Bodźcem do zmian stał się gigantyczny wzrost kongestii, kryzys paliwowy na przełomie lat 1979/80 oraz reorganizacja koncepcji planowania przestrzeni miejskich. Z 300 europejskich miast posiadających system tramwajów w latach 80. dziś ponad 400 może cieszyć się elektrycznym miejskim transportem szynowym, z kolejnymi 100 w planach lub w trakcie budowy. Niemcy mogą poszczycić się największą ilością sieci tramwajowych w Europie, stanowią podstawę komunikacji w prawie 60 aglomeracjach, rozciągając się na ponad 3000 kilometrów. Natomiast to Francja stworzyła prawdziwe dzieła sztuki na szynach, stanowiące powód do dumy większości swoich miast. „Tramwaj jest założeniem urbanistycznym stulecia”, mawiał Alain Chenard – prezydent Nantes. Szereg zalet zaczyna się od braku emisji jakichkolwiek zanieczyszczeń, niskiego koszt eksploatacji i energochłonności. Tramwaj zużywa niewiele więcej energii niż samochód pokonujący 1/5 tej samej trasy. Zawdzięcza to tarcu tocznemu, wysokiej efektywności silników elektrycznych oraz zwracaniu energii wytwarzanej podczas hamowania do sieci trakcyjnej. Niezaprzeczną zaletą jest niski poziom emisji hałasu, w szczególności przy torach położonych na trawiaistej powierzchni. Zastąpienie autobusu tramwajem wg badań prowadzi do wzrostu zainteresowania transportem publicznym na danej trasie, w średniej wysokości 25%. Za wzorcowy przykład może posłużyć Monachium, gdzie trasa z Max-Weber-Platz do Ostfriedhof, otworzona w 1997 roku, uzyskała o 50% większe zainteresowanie niż ta sama obsługiwana przez autobus. Tramwaj wygrywa również jeśli chodzi o pojemność, gdyż może przewieźć dwukrotnie więcej pasażerów niż autobus¹⁹.



Rysunek 3. Zestawienie pojemności poszczególnych środków transportu

Źródło: H. König, G. Heipp, *The Modern Tram in Europe*, Alfred Aumaier GMBH, Munich 2008.

¹⁹ J. Wesołowski, *op. cit.*, s. 12–14.

Francuskie aglomeracje pokazują, że tramwaj nie stanowi tylko wysoce wydajnego i mało inwazyjnego środka komunikacji, jest przede wszystkim symbolem humanizacji przestrzeni miejskiej i oddania centrum człowiekowi. Budowa tramwaju stanowiła najważniejsze wydarzenie w życiu miast, a zarazem bodziec do szeroko pojętej rewitalizacji. Rady miast francuskich ograniczyły dostęp samochodów do centrów, przebudowały przestrzeń miejską przyznając więcej miejsca pieszym i rowerzystom. Miejsca na torowiska wygospodarowywane były poprzez zwężenia jezdni, czasami eliminując ruch kołowy lub skutecznie go ograniczając. System tramwajowy może być harmonijnie wbudowany w przestrzeń miejską lub nadawać jej kompletnie nowy wymiar, stając się atrakcją samą w sobie, przyciągającą turystów z całego świata, jak tramwaje w Lyonie zaprojektowane na kształt jedwabników morowatych²⁰. Problem instalowania sieci trakcyjnej w historycznych centrach miast, które znacząco ingerowały w estetykę kwartałów miejskich, został rozwiązany poprzez zasilanie akumulatorowe lub zastosowanie trzeciej szyny zamontowanej w izolowanych odcinkach w osi toru, podłączanych do napięcia dokładnie w momencie, gdy znajduje się nad nimi tramwaj. Powyższa metoda została wdrożona w życie przez firmę Innorail w śródmieściu Bordeaux.

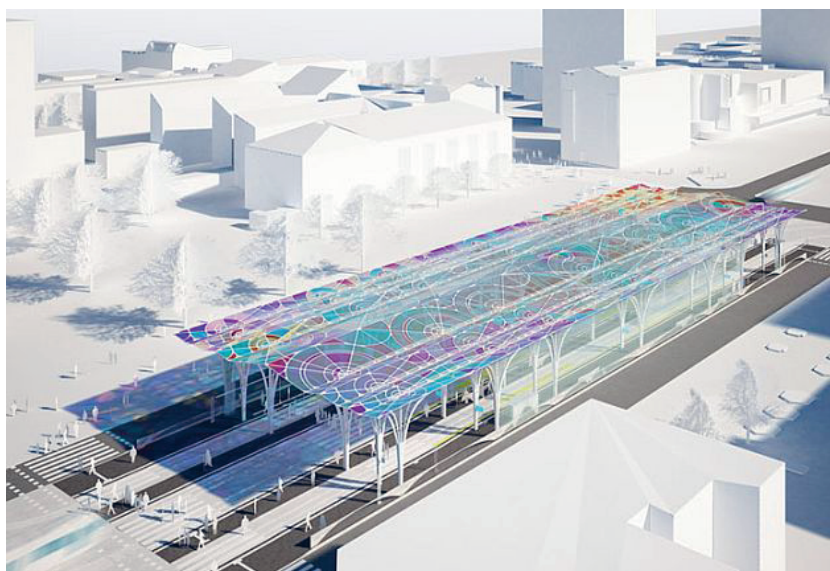


Rysunek 4. Tramwaj w Lyonie przypominający jedwabnika morowatego

Źródło: <https://commons.wikimedia.org> [dostęp: 10.12.2016].

²⁰ H. Konig, G. Heipp, *The Modern Tram in Europe*, Alfred Aumaier GMBH, Munich 2008, s. 61.

W Polsce w czasach nowego tysiąclecia rola tramwaju nabrała zupełnie nowego znaczenia. Zauważono możliwość stworzenia środka transportu łączącego w sobie najlepsze cechy metra i tramwaju, czyli bezkolizyjność, niskie koszty eksploatacji, stosunkowo wysoką prędkość komunikacyjną i brak emisji spalin. Zaowocowało to powstaniem systemów szybkiego tramwaju miejskiego w Poznaniu, Szczecinie i Krakowie. Są one w znacznym stopniu niezależne od pozostałej komunikacji, posiadając wydzielone torowiska²¹, wiadukty, nasypy lub odcinki tunelowe, pozwalając na osiągnięcie średniej prędkości w wysokości 27 km/h (zbliżonej do prędkości metra w dużych aglomeracjach). W innych miastach Polski również zauważono szereg profitów związanych z systemem transportu miejskiego opartym na tramwajach. Łódź postawiła na rozbudowę dwóch głównych osi komunikacyjnych, wschód–zachód (zwane popularnie trasą W–Z) oraz północ–południe (podstawa Łódzkiego Tramwaju Regionalnego) stanowiących trzon komunikacji miejskiej. Z założenia autobusy mają za zadanie dowozić mieszkańców do tramwaju lub zapewniać komunikację w miejscach, gdzie tramwaju nie ma²². Priorytet nadany tramwajom widoczny jest szczególnie w miejscu przystanku Łódź Centrum, stanowiącego istotny węzeł przesiadkowy. Zlikwidowano przejścia podziemne, czteropasmową ruchliwą arterię wprowadzono do tunelu, proponując w zamian estetyczną przestrzeń miejską dla pieszych i rowerzystów.



Rysunek 5. Nowoczesny węzeł przesiadkowy dla tramwajów w centrum Łodzi

Źródło: <http://www.zdit.uml.lodz.pl> [dostęp: 10.12.2016].

²¹ <http://www.gs24.pl/tag/szczecinski-szybki-tramwaj> [dostęp: 15.12.2016].

²² *Plan transportowy dla Łodzi*, <http://www.komunikacjazbiorowa.pl/2014/11/plan-transportowy-dla-odzi-tramwaje.html> [dostęp: 15.12.2016].

Bus rapid transit (BRT) – Metro autobusowe

Komunikacja autobusowa, powszechna w wielu miastach całego świata, zazwyczaj nie stanowi najbardziej wydajnego środka transportu i odgrywa rolę łącznika między odległymi dzielnicami a metrem lub tramwajem. Jednakże w wielu metropoliach Ameryki Łacińskiej autobusy stanowią główny transport między dzielnicami oraz spełniają zadanie lokalnych dystrybutorów ruchu pasażerów. Intensywnie obsługiwane sieci międz dzielnicowe noszą nazwę *Bus Rapid Transit (BRT)*. Systemy BRT zdobyły popularność jako niskokosztowa alternatywa dla transportu szynowego w postaci tramwajów, lekkiego metra lub metra nie do zaakceptowania dla biednych miast południa. Pierwszym miastem oferującym powyższe rozwiązanie była Kurytyba w Brazylii, której prezydent odnosił się do BRT jako metra na powierzchni. Znajduje się ono gdzieś pomiędzy metrem a regularnymi liniami autobusowymi, oferując szybkość i niezawodność pociągów, a także elastyczność i niski koszt autobusów.



Rysunek 6. Przystanki BRT w kształcie tuby w Kurytybie

Źródło: <http://ibikekrakow.com> [dostęp:10.12.2016].

BRT zawdzięcza osiągnięcie wysokiej prędkości wydzielonym, dedykowanym jezdniom, specjalnie wybudowanym estakadom i tunelom oraz bezwzględnemu priorytetowi na skrzyżowaniach. Linie BRT w Kurytybie składają z linii dowożących oraz linii ekspresowych dzielących się na Linha Direta, działających między centrum a peryferiami, oraz Expressos Biariculados, operujących na kilku wydzielonych

trasach, przebiegających wzdłuż najważniejszych arterii miejskich. Transport zintegrowany jest dzięki 21 terminalom autobusowym położonym w różnych częściach miasta. Same przystanki zbudowane są w sposób wysoce nietypowy, składają się z konstrukcji w kształcie tuby wyniesionej na poziom podłogi autobusu²³.

Pojazdy nie posiadają schodów, dlatego też kierowca, zatrzymując się na przystanku, musi trafić dokładnie „drzwi w drzwi”. BRT obsługiwane jest poprzez autobusy przegubowe, lub dwuprzegubowe (o pojemności zbliżonej do tramwaju) posiadające większą liczbę drzwi niż ich konwencjonalne odpowiedniki. Autobusy używają czystych silników diesla, w większości spełniających standardy Euro III i Euro IV w zakresie emisji spalin.

Podsumowanie

Doświadczenia z przeszłości dobitnie pokazują, iż rozbudowa infrastruktury liniowej transportu kołowego powoduje zwiększenie ruchu, co w rezultacie prowadzi do kongestii, zanieczyszczenia powietrza i znacznego obniżenia życia mieszkańców. Jedynym wyjściem z tej sytuacji wydaje się istotny wzrost zainteresowania logistyką miejską, co wiąże się z powinnością stworzenia oferty zaspokajającej potrzeby każdej grupy społecznej, szczególnie tych, którzy używają samochodu jako podstawowego środka transportu. W erze reurbanizacji i ponownego wzrostu znaczenia centrum transport publiczny musi zapewnić szybkie, wygodne i bezpieczne jego połączenie z każdą dzielnicą miasta. Konieczne więc jest stworzenie lub modernizacja istniejącej infrastruktury liniowej oraz punktowej w duchu formowania nowoczesnych miast przyszłości przyjaznych człowiekowi. Stosuje się szereg działań służących uatrakcyjnieniu transportu publicznego i nadaniu mu priorytetu w celu ograniczenia ruchu samochodowego, który obecnie zdominował transport w mieście.

Bibliografia

- Bruton J.M., *Introduction to transportation planning*, Hutchinson, London 1985.
Dutkiewicz P., *Tramwaje w Poznaniu*, Wydawnictwo Kolpress, Poznań 2005.
Gospodarowanie, zarządzanie, środowisko, red. B. Kryk, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2011, s. 108.
Hazel G., Parry R., *Making cities work*, Academy Editions, London 2003.
Hubicka D., *Znaczenie węzłów przesiadkowych w transporcie publicznym*, <http://yegroup.pl/wp-content> [dostęp: 20.12.2016].

²³ L. Wright, *Bus Rapid Transit*, <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Module-3b-Bus-Rapid-Transit.pdf>, [dostęp: 20.12.2016].

- Jurczak M., *Integracja i konkurencja jako sposoby kształtowania publicznego transportu zbiorowego na przykładzie aglomeracji poznańskiej*, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań 2013.
- Kauf S., *Logistyka jako narzędzie redukcji kongestii transportowej w miastach*, http://www.logforum.net/pdf/6_1_4_10.pdf [dostęp: 02.01.2017].
- Konig H., Heipp G., *The Modern Tram in Europe*, Alfred Aumaier GMBH, Munich 2008.
- Makuch J., *PAT – wspólne pasy i przystanki autobusowo-tramwajowe w Warszawie*, Transport publiczny w Warszawie kluczem harmonijnego rozwoju stolicy Polski, Warszawa 2005.
- Michałowska M., *Procesy integracyjne wybranych systemów transportowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego, Katowice 2007.
- Miłaszewicz D., Ostapowicz B., *Warunki zrównoważonego rozwoju transportu w świetle dokumentów UE*, [w:] *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania nr 24*, B.
- Plan transportowy dla Łodzi*, <http://www.komunikacjazbiorowa.pl/2014/11/plan-transportowy-dla-odzi-tramwaje.html> [dostęp: 15.12.2016].
- Skinderowicz M., *Prawo Lewida-Mogridge'a, paradoks Braessa – czyli im więcej dróg tym większe korki*, <http://powietrze.krakow.pl/prawo-lewisa-mogridgea-paradoks-braessa-czyli-im-wiecej-drog-tym-wieksze-korki> [dostęp: 10.12.2016].
- Słownik pojęć strategii rozwoju transportu do 2020 roku*, Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, 2014-12-13.
- Studium możliwości uprzywilejowania komunikacji autobusowej w Warszawie*, <http://siskom.waw.pl/komunikacja/buspas/Studium-buspasy.pdf> [dostęp: 20.12.2016].
- Szwed D., Maciejewska B., *Zrównoważony rozwój metropolii Silesia*, Fundacja Przestrzenie Dialogu, Gdańsk 2011.
- Wesołowski J., *Miasto w ruchu. Przewodnik po dobrych praktykach w organizowaniu transportu miejskiego*, Instytut spraw obywatelskich, Łódź 2008.
- Witkowski K., *Aspekt logistyki miejskiej w gospodarowaniu infrastrukturą transportową miasta*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej, Sulechów 2007.
- Wright L., *Bus rapid transit*, <https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/07/Module-3b-Bus-Rapid-Transit.pdf> [dostęp: 20.12.2016].
- Zasina J., *Reurbanizacja w świetle dotychczasowych badań nad miastami europejskimi*, Studia miejskie, Opole 2015.
- <http://ibikekrakow.com> [dostęp: 10.12.2016].
- <http://kobieta.onet.pl/zdrowie/zycie-i-zdrowie/choroby-ktorymi-ryzykuja-mieszkanicy-krakowa-w-dychajac-smog/ds6kff> [dostęp: 10.12.2016].
- <http://wilis.pg.edu.pl/documents/2336321/48297370/Maciej-%C5%81ada-Integracja-taryfowa-w-obszarach-metropolitalnych-jako-istotny-element-kszt%C5%82towania-oferty-transportu-zbiorowego-w-miastach.pdf> [dostęp: 02.01.2017].
- <http://www.gs24.pl/tag/szczecinski-szybki-tramwaj> [dostęp: 15.12.2016].
- <http://www.komunikacjazbiorowa.pl/2014/11/plan-transportowy-dla-odzi-tramwaje.html> [dostęp: 15.12.2016].
- <http://www.zits.pwr.wroc.pl/makuch/art34.pdf> [dostęp: 02.01.2017].
- <http://www.zdit.uml.lodz.pl> [dostęp: 10.12.2016].
- <http://www.ztm.waw.pl> [dostęp: 15.12.2016].
- <https://commons.wikimedia.org> [dostęp: 10.12.2016]

Streszczenie

We współczesnym świecie logistyka miejska odgrywa fundamentalną rolę w tworzeniu przyjaznych społeczeństwu zielonych metropolii rozwijających się w sposób zrównoważony. Od nastania ery reurbanizacji kluczowe znaczenie ma zapewnienie nowoczesnych, szeroko rozproszonych systemów tranzytu masowego, pozwalających każdemu mieszkańcowi na szybki i wygodny dojazd do centrum miasta. Zakaz wjazdu samochodem do pewnych obszarów śródmiejskich, a także przekształcanie dróg w torowisko trawiaste to tylko niektóre z powszechnych planów urbanistycznych, które mają na celu przywrócić priorytet pieszym, a odebrać obecnie zdominowanym pojazdom samochodowym. Szczególne znaczenie ma zaspokajanie coraz to większych potrzeb pasażerów komunikacji miejskiej, tworząc wysokiej jakości systemy transportu publicznego oraz korzystając, w zależności od wielkości i gęstości miasta, z taboru tramwajowego, torów kolejowych lub BRT.

Słowa kluczowe: logistyka społeczna, miasto, nowoczesność, usługi logistyczne