

Szynowa komunikacja zbiorowa jako czynnik rozwoju miasta i aglomeracji

Mariusz Dudek

W większości dużych miast podstawowym środkiem komunikacji zbiorowej jest tramwaj. Bardzo często jego sieć wymaga modernizacji i rozbudowy. W związku z tym istotnym jest określenie sposobów jej unowocześnienia oraz opracowania zasad kształtowania przebiegu nowych linii. Wówczas istnieje wzorem miast zachodnioeuropejskich, szansa na stworzenie nowoczesnego systemu transportu publicznego stanowiącego często wizytówkę miasta.



Dr inż. Mariusz Dudek
Politechnika Krakowska
Katedra Systemów
Komunikacyjnych

Większość dużych miast rozwój swojego systemu transportowego opiera na komunikacji zbiorowej, która potrzebuje znacznie mniej przestrzeni w porównaniu z komunikacją indywidualną. Jest to czynnik niesłychanie ważny w centrach miast, które bardzo często mają charakter zabytkowy wykluczający jakąkolwiek rozbudowę układu ulic. Dodatkowo przy średnicowym układzie linii nie potrzeba miejsca na budowę pętli w przeciwieństwie do samochodów, które potrzebują dodatkowo coraz większych parkingów. Realizacja parkingów wielopoziomowych w centrach miast budzi często protesty konserwatorów zabytków oraz okolicznych mieszkańców, a także jest bardzo kapitałochłonna (koszty jednego miejsca postojowego sięgają kilkudziesięciu tysięcy złotych).

Komunikacja szynowa w porównaniu z komunikacją autobusową posiada zdecydowanie większą zdolność przewozową, która dla tradycyjnych tramwajów wynosi ok. 12 tys. pasażerów – o ok. ¼ więcej niż autobusu. Dodatkowo należy pamiętać, że tramwaj nie wydziela spalin w miejscu poruszania się, co jest niesłychanie w zwartej zabudowie trudnej do przewietrzania. Ponadto komunikacja szynowa jest w porównaniu z komunikacją autobusową zdecydowanie mniej wrażliwa na zakłócenia ruchu pochodzące od transportu indywidualnego. W przypadku tramwajów najczęściej nowe torowiska budowane są jako wydzielone, które w naturalny sposób eliminują wpływ ruchu samochodowego. W niektórych mia-



1. Linia szybkiego tramwaju (premetra) w Brukseli [1]

stach zwłaszcza o charakterze historycznym część torowisk w centrum jest wbudowana w jezdnię i narażona na zakłócenia od ruchu samochodowego. Jednakże konsekwentna polityka władz miejskich dążąca do ograniczenia ruchu w tym rejonie, a także zastosowanie oprócz malowania także specjalnych separatorów, może skutecznie zminimalizować wpływ tego typu zakłóceń. Ponadto tabor tramwajowy jest zdecydowanie bardziej trwały od autobusowego – w przypadku autobusów optymalny okres eksploatacji wynosi 10 lat, a w przypadku tramwajów, jest trzykrotnie dłuższy i wynosi 30 lat, a w wielu wypadkach jeszcze więcej. Dodatkowo tramwaje w przeciwieństwie do autobusów są niewrażliwe na przeciążenia co wynika z właściwości silników elektrycznych.

Niemniej tramwaj w porównaniu z autobusem posiada szereg wad, do których należy zaliczyć sztywne związanie z trasą. Uniemożliwia to nie tylko ominięcie uszkodzonego innego tramwaju, ale także niewłaściwie zaparkowanego pojazdu, co jest bolączką wielu polskich miast posiada-

jących komunikację tramwajową. Kolejną wadą tramwaju w porównaniu z autobusem jest wysoki koszt inwestycyjny (wymaga budowy specjalnej trakcji oraz droższych zajezdni), a także zdecydowanie wyższy koszt zakupu taboru – autobus w zależności od wielkości i standardu wyposażenia (klimatyzacja, system informacji pasażerów) kosztuje 1 ÷ 1,2 mln zł, a nowoczesny tramwaj 7 ÷ 8 milionów. Dodatkowo tramwaj posiada mniejszą zwrotność, która może być zwiększona poprzez zastosowanie większej liczby przegubów, co jednak wpływa na zmniejszenie prędkości maksymalnej. Ponadto tramwaj w porównaniu z autobusem bywa bardziej hałaśliwy, co jednak można wyeliminować poprzez stosowanie pod torowiska odpowiednich mat tłumiących drgania oraz nowoczesnego taboru. Niemniej wymienione wady mogą poprzez odpowiednie rozwiązania techniczne oraz organizacyjne (sprawne usuwanie pojazdów blokujących torowiska) zostać zredukowane dlatego też tramwaj jest powszechnym środkiem transportu w dużych miastach.

Historia tramwaju

Po raz pierwszy tramwaj konny został uruchomiony w 1834 roku w Nowym Orleanie. W Europie ten środek transportu miejskiego został zastosowany w roku 1862 w Kopenhadze, a na ziemiach polskich w 1866 roku w Warszawie. W drugiej połowie XIX wieku nastąpiła mechanizacja napędu tramwajów: w 1873 roku w San Francisco zastosowano napęd linowy umożliwiający pokonywanie pochyłości nawet do 30%. W 1881 w Berlinie uruchomiono tramwaj elektryczny, który dwa lata wcześniej pokazano po raz pierwszy w trakcie wystawy światowej odbywającej się w tym mieście. Na ziemiach polskich napęd elektryczny w tramwajach zastosowano w 1893 we Wrocławiu, a rok później we Lwowie. Testowano także inne napędy jak: na sprężone powietrze, silniki gazowe (przez pewien kursujące po Jeleniej Górze) oraz silniki benzynowe (pod koniec XIX wieku jeszcze bardzo niedoskonałe i zawodne). Pierwsze linie tramwajowe zapewniały połączenie centrum miasta z dworcami kolejowymi zlokalizowanymi wówczas bardzo często poza śródmieściem, a nawet na przedmieściach ówczesnych miast. Na przełomie wieków XIX i XX w wielu miastach następowała intensywna rozbudowa sieci tramwajowej. W największych metropoliach, takich jak Londyn, Paryż czy Berlin jednak tramwaj nigdy nie trafił na najbardziej reprezentacyjne arterie.

Po I. wojnie światowej na ulicach miast zaczęły się pojawiać autobusy, których silniki były wówczas bardziej dopracowane od strony technicznej i niezawodne. Dodatkowo konkurencja tych dwóch środków się zaostrzała, gdyż bardzo często należały one do dwóch różnych firm. Największy regres w komunikacji tramwajowej nastąpił po II wojnie, gdy w takich krajach jak USA, Wielka Brytania czy Francja praktycznie zrezygnowano z komunikacji tramwajowej. Także w Niemczech w co drugim mieście zrezygnowano z tramwajów. Jedynym krajem zachodnioeuropejskim, w którym nie zlikwidowano w ani jednym mieście traktacji tramwajowej była Szwajcaria. W Polsce w tym okresie nie przywrócono komunikacji tramwajowej w takich miastach jak Kostrzyń, Słubice, Gubin i Zgorzelec, co było związane z utworzeniem na Odrze granicy państwowej szczelnie zamkniętej. W latach 60. XX wieku tramwaj zlikwidowano w takich miastach jak: Bielsko-Biała, Inowrocław, Jelenia Góra, Legnica, Olsztyn, Słupsk oraz Wałbrzych.

Na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego wieku obserwuje się renesans komunikacji tramwajowej jednak w unowocześnionej formie. Najbardziej spektakularnym przywróceniem tramwaju były: Strasburg (1994 uprzednio zlikwidowany w 1960) oraz Paryż, gdzie



2. Linia szybkiego tramwaju w Poznaniu [2]

tramwaj przywrócono w 1992 roku do obsługi przedmieść, a w 2006 roku do obsługi samego miasta.

Zasady kształtowania nowoczesnych linii tramwajowych

Planując rozbudowę istniejących układów tramwajowych bardzo istotnym jest odpowiednie poprowadzenie nowych linii. W pierwszej kolejności powinny powstawać linie łączące duże osiedla mieszkaniowe z centrum miasta. Bardzo często autobus obsługujący te obszary oferuje zbyt niski standard podróży – niska prędkość podróży oraz bardzo wysokie natężenie, które w sytuacji powszechnej motoryzacji mogą wpływać zniechęcająco do korzystania z komunikacji zbiorowej. Wraz z uruchomieniem komunikacji tramwajowej następuje znaczące skrócenie czasu podróży oraz zwiększenie zdolności przewozowej, a więc istotna poprawa komfortu podróży. Nowe linie tramwajowe powinny być także projektowane do obsługi innych dużych generatorów ruchu jak: kampusy wyższych uczelni, galerie handlowe czy hipermarkety, a także stadiony czy hale widowiskowo-sportowe. Efektywność ekonomiczna tych dwóch ostatnich inwestycji wymaga częstego organizowania rozmaitych imprez masowych, których obsługa komunikacyjna powinna opierać się o transport zbiorowy.

Projektując przebieg nowych linii tramwajowych zwłaszcza na obrzeżach strefy intensywnego zainwestowania miejskiego winno się uwzględniać ich powiązanie z parkingami przesiadkowymi w systemie „Park and Ride”. W wielu polskich miastach obserwuje się problemy z codziennym dojazdem do pracy osób mieszkających w strefie podmiejskiej. Ze względu na wyczerpującą

się przepustowość sieci ulicznej miasta wydłuża się czas ich podróży i z tego powodu stanowią oni znaczącą grupę potencjalnych pasażerów komunikacji zbiorowej. Tramwaj w takim przypadku jest zdecydowanie bardziej atrakcyjny od autobusu, ze względu na większe wydzielenie od wpływu ruchu samochodowego i wyższą prędkość komunikacyjną.

Bardzo pożądaną sytuacją jest koordynacja zagospodarowania przestrzennego nowych osiedli mieszkaniowych oraz przebiegu linii tramwajowych. Najbardziej właściwym byłby ich przebieg średnicowy względem zabudowy, który maksymalnie skróci odległość dojazdu do przystanków, a co za tym idzie zwiększy jej atrakcyjność. Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań jak „zielone torowiska” czy odpowiednie maty tłumiące drgania zdecydowanie redukuje negatywne oddziaływanie na mieszkańców. Z drugiej strony ulice o znaczeniu ponadlokalnym powinny mieć przebieg zewnętrzny, co zapewni ochronę mieszkańców przed hałasem oraz spaliniami samochodowymi.

Szybki tramwaj

Idea szybkiego tramwaju pojawiła się na przełomie lat 60. i 70. XX wieku, gdy w wielu dużych miastach okazywało się, że system tradycyjnego tramwaju powoli staje się niewydolny. Z jednej strony wyczerpywała się jego zdolność przewozowa, a z drugiej – utrudnienia pochodzące od ruchu samochodowego powodowały istotne obniżenie prędkości komunikacyjnej. Pierwszym miastem, w którym podjęto decyzję o wprowadzeniu tego systemu była Bruksela. Stało się to przy okazji budowy metra, dla potrzeb którego realizację tuneli rozpoczęto od centrum miasta. Ponieważ początkowo ich dłu-



3. Citybahn w Chemnitz (Niemcy) – miejsce zmiany trakcji tramwajowej na kolejową (zdjęcie autora)

gość była zbyt mała dla użytkowania pociągów metra wprowadzono do nich tramwaje budując dla nich specjalne pochylnie. Ponieważ sytuacja ta została już przewidziana w trakcie opracowywania projektu, dlatego też przewidziano zwiększenie średnicy tunelu ze względu na zasilanie z trakcji podwieszanej, a także wydłużono długość peronów ze względu na różnice poziomu wejść do wagonów metra i tramwajów. System ten funkcjonuje z powodzeniem do dziś, mimo oddania do użytku obydwóch linii metra i na niektórych odcinkach ruch metra i tramwajów jest prowadzony jednocześnie.

Zastosowanie pełnego oddzielenia od wpływu ruchu samochodowego pozwoliło na znaczące podniesienie prędkości z 18 ÷ 20 km/h do 25 km/h, a nawet 30 km/h, która porównywalna jest już z systemami metra. Ponadto podniesiona została zdolność przewozowa z 12 tys. dla trakcji tradycyjnej do 15, a nawet 20 tys. pas/h.

W Polsce system szybkiego tramwaju został po raz pierwszy zastosowany w Poznaniu w celu skomunikowania dynamicznie rozwijających się wówczas osiedli mieszkaniowych położonych w północnej części miasta (os. Jana III Sobieskiego) ze śródmieściem. Podwyższenie parametrów funkcjonalnych uzyskane zostało poprzez budowę zupełnie niezależnego, oddzielnego od wpływu zakłóceń pochodzących od ruchu samochodowego torowiska tramwajowego z dojazdami do peronów przystankowych w innym poziomie.

Nieco inaczej zrealizowana została pierwsza linia szybkiego tramwaju w Krakowie. Jedynie w ścisłym śródmieściu w rejonie Dworca Głównego jest ona poprowadzona w pełni niezależnie w tunelu o długości 1,5 km. W obrębie nowopowstałych osiedli mieszkaniowych jest ona poprowadzona na wydzielonym torowisku, które jednakże przeciętne jest ulicami o znaczeniu lokalnym. Na

znaczej długości trasa szybkiego tramwaju poprowadzona jest torowiskiem wbudowanym w jezdnię oddzieloną od ruchu samochodowego jedynie malowaniem. Na tym odcinku na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną dzięki zainstalowaniu specjalnego, obszarowego systemu sterowania ruchem tramwaje uzyskują priorytet w ruchu.

Tramwaj dwusystemowy

Bardzo ważnym dla wielu miast problemem jest integracja miejskiego systemu komunikacji zbiorowej z systemem regionalnym. Zwłaszcza w miastach zachodnioeuropejskich obserwuje się bardzo duże potoki osób dojeżdżających do pracy z sąsiadujących z miastem miejscowości. Rozwiązaniem, które bardzo dobrze spełnia te kryteria jest tramwaj dwusystemowy polegający na dostosowaniu pociągów tramwajowych do korzystania z infrastruktury kolejowej. Idea tego rozwiązania polegała na umożliwieniu pełnej integracji transportu regionalnego i miejskiego bez konieczności dokonywania przesiadki, która jest postrzegana przez pasażerów jako poważna uciążliwość. W związku z tym zwiększył się istotnie komfort podróży, a co za tym idzie także i potoki pasażerskie. Po raz pierwszy takie rozwiązanie zastosowano w niemieckim Karlsruhe. Zastosowany tutaj został tabor wysokopodłogowy o wysokości podłogi dostosowanej do wysokości peronów kolejowych. W chwili obecnej, gdy zwraca się coraz większą uwagę na wymagania osób niepełnosprawnych i po wprowadzeniu na liniach miejskich taboru niskopodłogowego, stanowi to poważną wadę tego rozwiązania. Niemniej system ten jest ciągle rozwijany i obejmuje swoim zasięgiem miejscowości położone w odległości kilkudziesięciu kilometrów od Karlsruhe. W celu zmniejszenia uciążliwości podróży z tak dużych odległości

wprowadzone zostały takie rozwiązania jak np. bufety oferujące przekąski i napoje.

Dalszym rozwinięciem systemu tramwaju dwusystemowego jest Citybahn w niemieckim Chemnitz. Tabor tutaj zastosowany jest niskopodłogowy (tak jak tabor w mieście i z zewnątrz niczym, się nie różni od tabo-ru miejskiego) i w związku z tym wszystkie przystanki kolejowe musiały zostać odpowiednio przebudowane i poziom ich peronów odpowiednio obniżony. Dodatkowo udoskonalone zostały rozwiązania związane ze zmianą napięcia pomiędzy trakcją kolejową i tramwajową. Na początek została uruchomiona tylko jedna linia do miasteczka Stollberg będąca przedłużeniem jednej z linii miejskich, a obecnie trwa przebudowa dworca kolejowego w celu wprowadzenia tramwaju na tory kolejowe i powiększenia zasięgu obsługi o kilka miejscowości położonych w zachodniej i północnej części miasta. Rozwiązanie „Citybahn” jest obecnie wskazywane jako wzorcowe rozwinięcie idei tramwaju dwusystemowego.

Istnieje jednakże szereg uwarunkowań, aby można było wprowadzić tramwaj dwusystemowy z powodzeniem. Najważniejsze ma charakter techniczny i odnosi się do zgodności rozstawu szyn kolejowych i tramwajowych. W wielu polskich miastach (np. Łodzi, Bydgoszczy czy Toruniu) istnieje tramwaj o węższym rozstawie szyn 1000 mm. W Niemczech różnice w rozstawie są niekiedy jeszcze mniejsze – w Dreźnie rozstaw szyn tramwajowych wynosi 1450 mm, a w Lipsku – 1458 mm. Nawet tak niewielka różnica tego parametru wyklucza zastosowanie tego rozwiązania.

Drugim warunkiem zastosowania tego rozwiązania jest możliwość łatwego powiązania sieci tramwajowej oraz kolejowej. Wymaga to budowy nie tylko specjalnych łącznic umożliwiających przejazd pojazdu wraz z odcinkami zmiany napięcia, ale także odpowiednich przystanków umożliwiających oczekiwanie tramwajów na wjazd na infrastrukturę kolejową pomiędzy regularne pociągi – konieczność wyrównania zakłóceń powstałych w sieci tramwajowej.

Dodatkowo wzdłuż linii kolejowej winno istnieć w stosunkowo niewielkiej odległości zagospodarowanie generujące odpowiednio duże potoki pasażerskie uzasadniające wprowadzenie tramwaju. W przypadku braku takowego winna być możliwość odpowiedniej intensyfikacji zagospodarowania, co wymaga przewyciężenia dotychczasowej niechęci inwestorów do zagospodarowywania obszarów sąsiadujących z terenami kolejowymi, które bardzo często są zaniedbane i zdegradowane. Brak zmian w zagospodarowaniu przestrzennym miasta będzie powodował iż tramwaj dowożący pasażerów z sąsiednich miejscowości będzie miał w mieście bardzo długie odcinki

bez możliwości wymiany pasażerów i wówczas jego atrakcyjność dla pasażerów podróżujących poza centrum będzie niewielka.

Zagrożenia dla realizacji inwestycji tramwajowych

Podjmując decyzję o istotnej modernizacji systemu tramwajowego jak budowa szybkiego tramwaju należy mieć świadomość, że jest ona bardzo kapitałochłonna i często trwa długi czas. Dlatego też rozpoczynając jego realizację należy rozważyć jej etapowanie i możliwość oddawania inwestycji w poszczególnych odcinkach. Powinny one z jednej strony zapewniać odciążenie istniejącej sieci transportowej, a z drugiej „uodpornić” inwestycję na problemy finansowe.

Przykładem możliwych utrudnień w realizacji tego typu przedsięwzięć jest realizacja szybkiego tramwaju w belgijskim mieście Charleroi, który miał w istotny sposób usprawnić komunikację zbiorową nie tylko w samym mieście, ale również w miejscowościach satelickich. Realizacja całego przedsięwzięcia rozpoczęła się na przełomie lat 70. i 80. XX wieku w okresie dużej prosperity wydobycia węgla oraz przemysłu stalowego. Pod koniec lat 80. nastąpiło załamanie koniunktury, a co za tym idzie także i budżetu miasta. W związku z tym wstrzymano realizację całego systemu oddając do eksploatacji tylko ukończone całkowicie odcinki. Budowę pozostałych odcinków, niekiedy bardzo zaawansowanych, a nawet całkowicie ukończonych lecz niepowiązanych z istniejącą siecią tramwajową co ilustruje rys. 4, całkowicie wstrzymano. Spowodowało to zamrożenie znacznych nakładów finansowych. Dopiero obecnie, po upływie blisko ćwierćwiecza analizuje się dokończenie budowy tych odcinków i oddanie ich do eksploatacji. Zniszczenia wskutek upływu czasu i braku codziennego nadzoru powodują, że mimo znacznego zaawansowania inwestycja ta nadal wymaga znacznych nakładów finansowych.

Podsumowanie

Tramwaj może być wizytówką miasta i symbolizować nowoczesność systemu transportowego miasta. Tak stało się w Dreźnie, które posiada obecnie jeden z najnowocześniejszych systemów komunikacji zbiorowej w Niemczech, i w którym konsekwentnie realizowana jest polityka uprzywilejowania komunikacji zbiorowej i ograniczania ruchu samochodowego. Także w Strasburgu, w którym tramwaj przywrócono w połowie lat 90. XX wieku, nowoczesność taboru mimo upływu lat budzi po dzień dzisiejszy zdumienie śmiałością swoich kształtów. Niekiedy także design taboru może uwzględniać spe-



4. Niedokończona budowa szybkiego tramwaju w Charleroi (Belgia) [3]



5. Przykład taboru odzwierciedlającego charakter miasta - Marsylia (Francja) [4]

cyfikę miasta jak to jest w Marsylii, gdzie portowy charakter miasta odzwierciedla przód tramwaju przypominający swoim kształtem dziób statku.

Komunikacja tramwajowa jest środkiem komunikacji zbiorowej, który w dużych miastach zapewnia sprawne funkcjonowanie systemu transportu. Zapewnia ona wystarczającą zdolność przewozową oraz prędkość komunikacyjną. Warunkiem koniecznym jest jednak ciągle inwestowanie w jej rozwój. Środki jednak przeznaczone nań są jednak wielokrotnie mniejsze niż na rozwój metra, które jest niezwykle kapitałochłonne i praktycznie obecnie żadnego polskiego

miasta nie stać na realizację tej inwestycji bez wsparcia ze strony rządu. ◀

Źródła

- [1] Metro-hallepoort.jpg – Wikimedia Commons
- [2] PSTcombino14.jpg – Wikimedia Commons
- [3] www.trams-trolleybus.be
- [4] Marseille1.jpg – Wikimedia Commons