

Koncepcja modernizacji komunikacji tramwajowej w Warszawie na przykładzie trasy Gocławek-Banacha

Andrzej Brzeziński, Andrzej Sambor

(Publikacja: *Transport Miejski* 3/2002)

W artykule przedstawiono zasadnicze elementy koncepcji modernizacji trasy tramwajowej na przykładzie trasy od pętli Gocławek do pętli Banacha, opracowanej w ramach „*Studium przygotowawczego do modernizacji układu tras tramwajowych w Warszawie wraz ze zbadaniem potrzeby wprowadzenia dwukierunkowego taboru tramwajowego na wybranych trasach*”. Studium to zostało wykonane na zamówienie Miasta St. Warszawy.

Założenia dotyczące modernizacji

Głównym celem opracowanej koncepcji modernizacji komunikacji tramwajowej w Warszawie było podniesienie atrakcyjności tego środka transportu i tym samym zwiększenie jego konkurencyjności w stosunku do komunikacji indywidualnej. Przygotowując koncepcję unowocześnionej komunikacji tramwajowej przyjęto założenie, by wprowadzane zmiany oznaczały przede wszystkim:

- skrócenie czasu podróży tramwajem,
- poprawę komfortu podróżowania,
- zwiększenie niezawodności komunikacji tramwajowej.

Zaproponowano rozwiązania uwzględniające występujące dzisiaj i spodziewane w najbliższych latach ograniczenia finansowe budżetu miasta, oznaczające stosunkowo niskie spodziewane nakłady na modernizację i rozwój komunikacji zbiorowej. W rezultacie zdecydowano aby przy modernizacji:

- skupić uwagę na umożliwieniu jak najszybszego przejazdu tramwaju na odcinkach peryferyjnych i dojazdowych do centrum z zachowaniem tradycyjnego charakteru komunikacji tramwajowej w centrum miasta, czyli tam gdzie ograniczenia prędkości komunikacyjnej wynikają z większej gęstości przystanków i dużej wymiany pasażerów,
- zminimalizowany został zakres inwestycji infrastrukturalnych takich jak np. budowa tuneli, wiaduktów, itp..

W rezultacie za podstawowe elementy koncepcji modernizacji komunikacji tramwajowej uznano:

- skrócenie czasu podróżowania poprzez zapewnienie dla tramwaju priorytetu w ruchu metodami organizacji ruchu (*wzbudzanie sygnału zezwalającego na przejazd, wydłużanie tego sygnału dla tramwaju opóźnionego w stosunku do rozkładu jazdy, skracanie czasu oczekiwania na przystankach (synchronizacja wyświetlanych sygnałów z czasem wymiany pasażerów)*),
- zapewnienie bezpieczeństwa ruchu tramwajów (*wygrozdzenie torowisk, ograniczenie możliwości przejazdów w poprzek torowisk*),
- poprawienie bezpieczeństwa osobistego pasażerów (*jednoprzestrzenne wagony tramwajowe, bariery ochronne wzdłuż platform przystankowych, podgląd za pomocą kamer telewizyjnych na wybranych przystankach*)

- poprawienie komfortu jazdy (*nowoczesny tabor, modernizacja torowisk*)
- poprawienie komfortu wymiany pasażerów na przystankach (*poszerzenie przystanków, lepszy dostęp pasażerów do tramwaju, wiaty, ogrodzenia*),
- wprowadzenie systemu informacji dla pasażerów w pojeździe i na przystanku (*rozkłady jazdy, czas oczekiwania na następny tramwaj, informacja o awariach, odwołanych kursach, itp.*)
- zwiększenie niezawodności podróżowania (poprawienie systemu zasilania, nowoczesny tabor)
- lepszy dostęp do tramwaju dla osób starszych i niepełnosprawnych (*tabor niskopodłogowy, wyposażenie przystanków, organizacja dojść do przystanku, itp.*)

Stan istniejący

Trasa tramwajowa Gocławek-Banacha ma długość ok. 11,7 km i przebiega wzdłuż głównej osi transportowej Warszawy na kierunku wschód – zachód. Jest to trasa dwutorowa przebiegająca po wydzielonym torowisku, przy czym jego położenie w stosunku do jezdni jest dość zróżnicowane:

- po jednej stronie jezdni dla ruchu samochodowego (2 krańcowe odcinki trasy),
- w pasie rozdzielającym jezdnie,
- po obu stronach jezdni.

Zagospodarowanie przestrzenne obszarów przylegających do trasy ma zmienny charakter i obejmuje:

- tereny niskiej zabudowy wielorodzinnej,
- tereny zwartej zabudowy mieszkaniowej wysokiej,
- obszar centrum miasta o wysokiej koncentracji miejsc pracy i zamieszkania.

Na znacznej długości trasa tramwajowa przebiega przez most i wiadukt tworzące Al. Księcia Poniatowskiego.

Na całej trasie zlokalizowano po 25 przystanków dla każdego kierunku jazdy, przy czym 9 spośród nich ze względu na powiązania z innymi trasami tramwajowymi, a także z podmiejską i dalekobieżną komunikacją kolejową, z trasą metra oraz ważnymi trasami komunikacji autobusowej, pełni funkcję ważnych węzłów wymiany ruchu pasażerskiego. Usytuowanie przystanków oraz odległości międzyprzystankowe (średnio 482-496m) są prawidłowo dostosowane do przestrzennego zagospodarowania obsługiwanych obszarów.

Czas przejazdu całej trasy tramwajowej waha się obecnie od 38 do 41 minut, co zależy od pory dnia i kierunku jazdy. Oznacza to, że średnie prędkości komunikacyjne mieszczą się w przedziale 17,0 – 18,6 km/godz, przy czym w godzinach szczytu popołudniowego są one wyższe niż w godzinach szczytu porannego.

Modernizacja infrastruktury

Podstawą analizy infrastruktury opisywanej trasy tramwajowej były przedstawione w TM (Nr1/2002) wymagania jakie powinny być spełnione w odniesieniu do systemu nowoczesnej

komunikacji tramwajowej. Porównanie stanu istniejącego z tymi wymaganiami pozwoliło ocenić zakres modernizacji niezbędnej do osiągnięcia przyjętych standardów. Przy czym jak już wspomniano wyżej w analizie przyjęto, że strategia modernizacji trasy, uwzględniając aktualne uwarunkowania finansowe komunikacji miejskiej oraz cel nadrzędny jakim jest stworzenie podstawowych warunków niezbędnych do rozpoczęcia szybkiego procesu unowocześniania systemu komunikacji tramwajowej, polegać będzie na ograniczaniu kosztów modyfikacji infrastruktury i tam gdzie jest to możliwe etapowemu dochodzeniu do pełnego standardu rozwiązań. Takie podejście było możliwe między innymi dlatego, że proces modernizacji dotyczy funkcjonującego systemu, którego infrastruktura już dziś zapewnia bezpieczne i w miarę sprawne przewozy pasażerskie. Stąd w opracowanej koncepcji modernizacji infrastruktury przyjęto następującą hierarchię celów:

- zapewnienie warunków do sprawniejszej i wygodniejszej niż obecnie wymiany pasażerów na przystankach połączone z podniesieniem standardu oczekiwania i informacji,
- usunięcie ograniczeń prędkości i związane z tym poprawienie komfortu jazdy poprzez zmniejszenie niekorzystnych oddziaływań na pasażerów w postaci niezrównoważonych przyspieszeń bocznych wynikających ze stanu technicznego torowisk i układu geometrycznego trasy,
- zapewnienie nieograniczonej przejezdności trasy z uwagi na wymagania skrajni taboru przy mijaniu się wagonów na łukach oraz skrajni budowli przy mijaniu wysepek przystankowych i innych obiektów przytorowych,
- zmniejszenie niekorzystnych oddziaływań na otoczenie trasy i na pasażerów w postaci hałasu i wibracji związanych ze wzrostem prędkości i częstotliwości przejazdów.

Oceniając układ geometryczny trasy stwierdzono, że w 9 miejscach (na odcinkach międzywęzłowych, pętlach i w węzłach rozjazdowych) występują łuki o promieniach mniejszych niż wartości zalecane, a nawet wartości minimalne. Nie zaproponowano jednak ich korekty gdyż odstępstwa te nie powodują bezpośrednich ograniczeń prędkości ze względu na ich położenie w pobliżu przystanków, wywołujących i tak zmniejszenie prędkości. W łukach położonych na odcinkach międzywęzłowych poza strefą przystanków zalecono jednak, by w ramach najbliższych napraw głównych, wprowadzane zostały krzywe przejściowe, ograniczające wpływ sił bocznych, a tym samym zapewniające poprawę warunków podróżowania pasażerów i zmniejszających zużycie elementów jezdnych toru i wagonu.

Stan konstrukcji torowiska oceniono jako dość dobry, ponieważ:

- na ok. 50% długości trasy okres eksploatacji torowiska nie przekracza 5 lat (w tym są także odcinki zmodernizowane w roku 2001),
- na 75% długości trasy okres eksploatacji torowiska nie przekracza 10 lat, a tylko
- na 35% długości trasy okres eksploatacji torowisk przekracza 10 lat.

Na torowiskach wymagających modernizacji zaproponowano by w ramach planowania najbliższych napraw głównych rozważyć możliwość zmiany konstrukcji podbudowy na konstrukcję bezpodsypkową o większej trwałości i zapewniającej wolniejsze narastanie odkształceń wywołujących hałas i wibracje ograniczające komfort jazdy. Decyzję w tej sprawie uzależniono jednak od wyników przyszłych analiz kosztów i korzyści z uwzględnieniem dyskontowania. Zalecono także by wraz z wprowadzaniem nowoczesnego tramwaju doskonała była konstrukcja nawierzchni torowej poprzez stosowanie w torowiskach nowych rozwiązań materiałowych w postaci izolatorów wibroakustycznych oraz

nowych technologii utrzymania, obejmującego zwłaszcza systematyczne szlifowanie powierzchni tocznej szyn.

Zasadnicze działania modernizacyjne w dziedzinie infrastruktury zaproponowano w zakresie usprawnienia wymiany podróżnych w wyniku przebudowy wszystkich 50 platform przystankowych. W zakresie przebudowy przewidziano dostosowanie platform do wymiarów wagonów niskopodłogowych, a zwłaszcza ich podwyższenie do poziomu 260mm (obecnie ok. 150mm), tak by stworzyć pasażerom dogodne warunki do korzystania z tramwaju. Pozostałe działania zalecone w odniesieniu do przystanków obejmują:

- wykonanie pochylni dla wózków na wszystkich przystankach¹,
- wyposażenie w wiaty 32² oraz pełne zadaszenie 18-tu przystanków,
- powiększenie (poszerzenie i/lub przedłużenie) platformy na 39 przystankach.

W odniesieniu do sieci trakcyjnej zaproponowano działania prowadzące do zwiększenia niezawodności funkcjonowania trasy tramwajowej (ograniczenie awarii sieci trakcyjnej) oraz eliminujące konieczność sezonowej regulacji sieci. Wskazano na konieczność wymiany starych i wyeksploatowanych słupów trakcyjnych i trakcyjno-oświetleniowych (pętla Gocławek i Pl. Narutowicza) oraz modernizacji sieci trakcyjnej polegającej na wykonaniu kompensacji przewodów jezdnych i wymianie przewodów na odcinkach:

- Pętla Gocławek-Rondo Wiatraczna,
- Rondo Waszyngtona-Pl. Zawiszy,
- Pl. Narutowicza-Grójecka

Oceniono, że tak określony zakres modernizacji infrastruktury nie będzie wywoływać kolizji trasy z istniejącym i planowanym zagospodarowaniem przestrzennym, uzbrojeniem inżynieryjnym czy też obiektami wrażliwymi na budowę i eksploatację tras tramwajowych. Może jednak prowadzić do powstania szeregu kolizji z układem drogowym, głównie w wyniku proponowanych zmian wymiarów wysepek przystankowych. Oszacowano, że kolizje takie mogą wystąpić na 19 przystankach (38%) przewidzianych do modernizacji na całej trasie. Zidentyfikowano także 15 kolizji wywołujących konieczność przesunięcia drzew.

Organizacja i sterowanie ruchem

Z uwagi na studialny charakter prac w sformułowanej koncepcji modernizacji trasy tramwajowej określono jedynie zalecenia i propozycje rozwiązań dotyczących organizacji i sterowania ruchem. Nie projektowano natomiast rozwiązań szczegółowych pozostawiając to fazie studium wykonalności przedsięwzięcia i fazom projektowania.

Na trasie Gocławek – Banacha, pomimo jej przebiegu na wydzielonym torowisku, występuje wiele punktów kolizyjnych z ruchem pojazdów i pieszych (skrzyżowania, przejazdy, przejścia dla pieszych). Mimo, że w większości tych miejsc ruch jest sterowany za pomocą sygnalizacji świetlnej, to jednak występują tam znaczne straty czasu tramwajów. Wynikają one głównie z braku priorytetów dla tramwajów w programach sygnalizacji świetlnej. Ich wprowadzenie jest

¹ 52% przystanków na kierunku Gocławek-Banacha i 64% przystanków na kierunku Banacha-Gocławek jest wyposażonych w pochylnie dla niepełnosprawnych. Planowane podniesienie wysokości platform do poziomu 260mm wywoła konieczność wykonania nowych pochylni.

² 52% przystanków na kierunku Gocławek-Banacha i 48% przystanków na kierunku Banacha-Gocławek jest wyposażonych w wiaty przystankowe. Planowane uzyskanie jednolitego standardu wyposażenia przystanków na nowoczesnej trasie tramwajowej będzie wymagało budowy nowych wiat i zadaszeń.

zatem warunkiem koniecznym dla usprawnienia funkcjonowania komunikacji tramwajowej na omawianej trasie.

Biorąc pod uwagę znaczne opóźnienie w realizacji systemu centralnego zarządzania ruchem CEZAR w obszarze pilotowym (realizacja prawdopodobnie w roku 2004) i czas niezbędny na jego dalsze rozszerzanie na obszary przez które przebiega modernizowana trasa tramwajowa, jako niezbędne uznano wyposażenie jej w odrębny system sterowania ruchem, gwarantujący możliwość udzielania bezwzględnego lub warunkowego priorytetu dla tramwaju przejeżdżającego przez punkt kolizyjny.

System ten poprzez odpowiedni sposób detekcji, w zależności od rodzaju przydzielanego priorytetu, powinien z odpowiednim wyprzedzeniem wykrywać położenie tramwaju i przekazywać stosowne informacje do sterowników sygnalizacji świetlnej. Przyjęto, że bezwzględny priorytet dla tramwaju powinien być przydzielany wówczas gdy modernizowana trasa tramwajowa krzyżuje się z ulicą klasy Z lub niższą, przejściem dla pieszych lub przejazdem przez torowisko. Na skrzyżowaniach z ulicą klasy G i wyższej, lub z inną główną trasą tramwajową (np. z ruchem powyżej 20 pociągów na godzinę), powinien być przydzielany priorytet warunkowy. W przypadkach wyjątkowych dopuszczono możliwość odstąpienia od sterowania z uwzględnieniem priorytetu dla tramwajów w sygnalizacji świetlnej.

Biorąc pod uwagę charakterystykę analizowanej trasy tramwajowej zaplanowano zastosowanie:

- priorytetu bezwzględnego w 31 punktach kolizyjnych,
- priorytetu warunkowego w 2 punktach kolizyjnych,
- odstąpienie od stosowania priorytetu w 2 punktach kolizyjnych (Pl. Zawiszy oraz skrzyżowanie ulic Chałubińskiego z Al. Jerozolimskimi).

Zakres zmian w sterowaniu ruchem przedstawia rys. 1. Zapewnienie bezwzględnego priorytetu dla tramwaju na trasie oraz pełne wykorzystanie zalet torowiska wydzielonego z jezdni wymaga również ograniczenia kolizji ruchu tramwajów z ruchem pojazdów samochodowych poruszających się wzdłuż trasy tramwaju i skręcających w prawo i w lewo. Ograniczenie to można uzyskać w rezultacie wydzielenia pasów ruchu w lewo i w prawo wraz z wydzieleniem faz w programach sygnalizacji świetlnej, albo poprzez likwidowanie relacji skrętu w prawo lub w lewo. Na trasie zidentyfikowano 16 tego typu punktów kolizji i dla każdego przypadku zaproponowano stanowiące podstawę dla dalszych rozwiązań szczegółowych, sposoby modyfikacji organizacji ruchu, sterowania za pomocą sygnalizacji świetlnej oraz ukształtowania geometrycznego.

Skalę efektów w postaci znaczącego wzrostu przeciętnych prędkości komunikacyjnych uzyskanego w wyniku wprowadzenia proponowanych rozwiązań w zakresie priorytetów w ruchu dla tramwajów w sygnalizacji świetlnej i ograniczeń kolizji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Prędkości komunikacyjne tramwaju - stan istniejący i po modernizacji

	Przeciętna prędkość komunikacyjna [km/h]		
Szczyt:	Stan istniejący	Po redukcji strat czasu	Wzrost prędkości
<i>Kierunek: Pętla Gocławek – Pętla Banacha</i>			
poranny	17,06	19,99	2,93 (17 %)

popołudniowy	17,76	20,98	3,22 (18 %)
<i>Kierunek: Pętla Banacha – Pętla Gocławek</i>			
poranny	18,57	21,36	2,79 (15 %)
popołudniowy	17,30	20,60	3,30 (19 %)

Należy oczekiwać, że zastosowanie priorytetów dla tramwajów w sygnalizacji świetlnej (przy równoczesnym prowadzeniu ruchu tramwajowego po wydzielonych torowiskach) oprócz oszczędności wynikających z ograniczenia strat czasu na skutek zatrzymań przyczyni się również do ograniczenia strat czasu spowodowanych koniecznością częstego hamowania i przyspieszania. Poprawa płynności jazdy, w powiązaniu z modernizacją torowiska oraz wprowadzeniem do eksploatacji nowoczesnego taboru, przyczyni się do zwiększenia prędkości przejazdu odcinków międzyprzystankowych. Przeprowadzone obliczenia wykazały, że możliwe jest, w rezultacie:

- bardzo dobrego stanu technicznego torowiska,
- parametrów technicznych nowoczesnego taboru,
- zastosowania priorytetów w ruchu,

skrócenie łącznego czasu przejazdu trasy nawet o około 20 %. Przyniosłoby to wzrost średnich prędkości komunikacyjnych nawet do poziomu 25 km/h !

Prognoza przewozów

Do wykonania prognoz przewozów pasażerskich wykorzystano model ruchowo-sieciowy Warszawy opracowany przez Instytut Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej. Obliczenia przeprowadzono z wykorzystaniem systemu komputerowego VISUM.

W modelu prognostycznym uwzględniono funkcjonowanie czterech podsystemów transportu zbiorowego (komunikacja autobusowa, tramwajowa, metro i kolej), a także plany miasta w zakresie rozwoju systemu komunikacyjnego obejmujące m.in.

- budowę trzech nowych tras tramwajowych: Wilanów – Bemowo, Huta – Bemowo i Huta – Tarchomin,
- rozwój systemu metra (przedłużenie I linii metra do Młocin, budowę II linii metra na odcinku Człuchowska – Kondratowicza i III linii metra na odcinku Praga-Gocław),
- modernizację 5 istniejących obecnie tras tramwajowych: Pętla Gocławek – Pętla Banacha, Rondo Starzyńskiego-Plac Zawiszy, Pętla Cmentarz Wolski – Dw. Wileński, Pętla Potocka-Pętla Rakowiecka, Pętla Piaski-Pl. Grunwaldzki.

W rezultacie w zbudowanym komputerowym modelu sieci komunikacji zbiorowej uwzględniono:

- 177 linii miejskiej komunikacji autobusowej, o długości ok. 2800 km,
- 35 linii tramwajowych, o długości ok. 516 km (wydłużenie o ok. 56km),
- 3 linie metra, o długości 45,3 km (wydłużenie o ok. 26 km).

Prognozy przewozów dla roku 2015 wykonano dla dwóch wariantów funkcjonowania systemu transportowego:

- wariant 1 - z uwzględnieniem rozwoju infrastruktury transportu zbiorowego,

- wariant 2 - przy założeniu braku rozwoju sieci transportowej.

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 2 i na rys. 2 (dla wariantu 2).

Tabela 2. Wyniki prognozy przewozów – rok 2015

Odcinki trasy	wariant 1	wariant2
	pasażerów/kierunek/godz. szczytu	
Pętla Gocławek-Rondo Wiatraczna	do 5 300	do 6 250
Rondo Wiatraczna-Rondo Waszyngtona	do 5 600	do 7 700
Rondo Waszyngtona-Rondo Daszyńskiego	do 7 850	do 14 200
Rondo Daszyńskiego-Pl. Zawiszy	do 6 150	do 7 000
Pl. Zawiszy – Pętla Banacha	do 5 700	do 5 650

Zapotrzebowanie na tabor

Biorąc pod uwagę rozkłady jazdy tramwajów (częstotliwości, prędkości) oraz czasy postojów na pętlach, obsługa 16 linii tramwajowych korzystających obecnie z trasy Gocławek–Banacha wymaga posiadania 167 wozów w ruchu. Przyszłe zapotrzebowanie na tabor dla zmodernizowanej trasy obliczono na podstawie prognoz przewozów, przyjmując następujące założenia:

- prędkość komunikacyjna nowoczesnego tramwaju - ok. 21 km/h,
- czasu postoju tramwajów na pętli - ograniczony średnio do ok. 2 minut,
- zachowana zostaje dotychczasowa marszruta linii.

W rezultacie ograniczono zapotrzebowanie na tabor do poziomu ok. 146 nowoczesnych wozów tramwajowych. Liczbę tę należy jednak uznać za znaczną, szczególnie w kontekście obecnych planów Tramwajów Warszawskich zmierzających do zakupu w najbliższym czasie jedynie 50 nowych tramwajów³. Stąd też należy stwierdzić, że:

- modernizacja komunikacji tramwajowej na trasie Gocławek-Banacha będzie wymagać zwiększenia zakupów taboru dla uzyskania poziomu ok. 150 nowoczesnych jednostek, lub
- niezbędne będzie istotne ograniczenie potrzeb w zakresie zakupu nowych jednostek (i tym samym zwiększenie realności koncepcji modernizacji z punktu widzenia ograniczenia potencjalnych kosztów inwestycyjnych) poprzez wprowadzenie zmian marszrutyzacji linii tramwajowych.

Przeprowadzona wstępna analiza możliwych zmian w marszrutyzacji linii tramwajowych w Warszawie potwierdziła, że oszczędności w zapotrzebowaniu na tabor tramwajowy mogą być znaczące. Wymaga to jednak zasadniczego ograniczenia liczby linii tramwajowych w Warszawie (z obecnych 33 linii do poziomu 13-15) oraz uproszczenia ich przebiegu. Dla przykładu w rezultacie wprowadzenia zmian marszrut na analizowanej trasie uzyskano (przy

³ W chwili obecnej przedsiębiorstwo Tramwaje Warszawskie (TW) dysponuje liczbą 30 nowoczesnych tramwajów niskopodłogowych

zachowaniu dotychczasowej częstotliwości) redukcję zapotrzebowania na tabor do 76 jednostek! Wynik ten uzyskano przy wzroście wskaźnika przesiadkowości w systemie z 0,44 przesiadki na podróż do 0,5 przesiadki na podróż (wzrost o 14%). Oznacza to możliwość pokrycia niezbędnego zapotrzebowania dzięki wykorzystaniu taboru będącego w dyspozycji Tramwajów Warszawskich uzupełnionego planowanymi zakupami.

Nie ulega wątpliwości, że przeprowadzenie tak zasadniczych zmian w układzie linii tramwajowych nie jest zadaniem łatwym. Jednak biorąc pod uwagę ogromne oszczędności w zakresie taboru, mające swój ewidentny wymiar finansowy, zmiany idące w tym kierunku mogą okazać się rozwiązaniem jedynym, dającym szansę na przeprowadzenie modernizacji komunikacji tramwajowej.

Koszty modernizacji

Łączny koszt modernizacji trasy tramwajowej Gocławek-Banacha, bez uwzględnienia kosztów zakupu taboru, oszacowano na ok. 19 mln zł. Zestawienie poszczególnych składników kosztów przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Całkowite koszty modernizacji trasy

Lp.	Wyszczególnienie	koszt [tys. zł]
1.	Koszty prac studialnych	500
2.	Modernizacja układu torowego	4 235
3.	Modernizacja układu zasilania	2 473
4.	Modernizacja przystanków	9 318
5.	Przebudowa sterowania ruchem	2 570
Koszty ogółem		19 096

Koszty modernizacji infrastruktury oraz organizacji ruchu należy jednak uznać za mało znaczące w porównaniu do spodziewanych kosztów zakupu nowoczesnego taboru. Na podstawie wykonanych szacunków w zakresie zapotrzebowania na tabor można stwierdzić, że modernizacja trasy Gocławek-Banacha, bez zmian w marszrutyzacji linii, będzie wymagać zakupu min. 116 nowoczesnych pociągów (uwzględniając 30 jednostek w dyspozycji TW). Biorąc pod uwagę plany zakupów Tramwajów Warszawskich oznacza to konieczność zakupu dodatkowych 66 wozów niskopodłogowych, co przy założonym koszcie pojedynczego wozu niskopodłogowego na poziomie 6,0-8,0 milionów zł, daje całkowity koszt taboru w przedziale 378-528 milionów zł (20-28-krotnie większy niż koszt modernizacji trasy)

Znacznie bardziej oszczędna byłaby modernizacja trasy połączona ze zmianą marszrutyzacji linii. Umożliwiłoby to ograniczenie zakupów taboru do i tak planowanych w najbliższym czasie 50 wagonów niskopodłogowych.

Spodziewane efekty

Celowość modernizacji komunikacji tramwajowej wynika z uchwały Rady Warszawy dot. polityki transportowej, podjętej w 1995 roku oraz uzasadnień przedstawionych w kolejnych opracowaniach studialnych. W pierwszej kolejności przedsięwzięcia modernizacyjne powinny nastąpić na trasie Gocławek-Banacha obciążonej największymi potokami pasażerskimi.

Wymagania dotyczące zakresu modernizacji trasy powinny być jednak dostosowane do ograniczonych środków jakie mogą być do dyspozycji. W takiej sytuacji należy ograniczyć do minimum koszty związane z modernizacją torowisk i systemów zasilania, natomiast jako priorytetowe należy uznać te działania, które w sposób bezpośredni mogą przyczynić się do poprawy standardu usług przewozowych (tabor, przystanki, priorytety w ruchu). Infrastruktura (torowisko, zasilanie) już dziś zapewnia bezpieczne i w miarę sprawne przewozy pasażerskie i jej modernizacji nie można traktować jako warunku, który musi być spełniony dla podjęcia decyzji o modernizacji komunikacji tramwajowej w Warszawie.

Warunkiem koniecznym uzyskania oczekiwanych efektów modernizacji jest zapewnienie, że na modernizowanych trasach kursować będzie wyłącznie nowoczesny tabor. Przeprowadzone analizy dowiodły, że spełnienie tego warunku musi wiązać się ze zmianami marszrutyzacji linii tramwajowych w całym układzie komunikacyjnym miasta.

Modernizacja trasy Gocławek-Banacha doprowadzi do istotnego wzrostu komfortu podróżowania tramwajem poprzez:

- skrócenie czasu przejazdu tramwajów o około 5 – 6 minut na całej długości trasy,
- zwiększenie niezawodności trasy,
- zwiększenie sprawności funkcjonowania tramwaju (punktualność, pewność osiągnięcia celu podróży w założonym czasie zagwarantowanie,
- zwiększenie komfortu jazdy (nowoczesny tabor, lepsze torowisko),
- zwiększenie komfortu oczekiwania na przystankach (lepsze wyposażenie przystanków),
- zwiększenie komfortu wymiany pasażerów (podłoga tramwaju i platforma przystankowa na tym samym poziomie),
- usprawnienie systemu informowania pasażerów.

Wydaje się jednak, że powodzenie realizacji przedstawionego zamierzenia jest jednak ściśle uzależnione od:

- okresu jaki upłynie od opracowania przedstawionej koncepcji do podjęcia decyzji o wdrożeniu programu modernizacji,
- determinacji władz Warszawy w zakresie wprowadzania priorytetów dla tramwajów (w stosunku do ruchu samochodowego) na głównej transportowej osi miasta,
- podjęcia decyzji o uproszczeniu układu linii tramwajowych.

Bibliografia

1. *Brzeziński, Oleksiewicz, Sambor, Suchorzewski: Nowoczesna komunikacja tramwajowa – wymagania przy modernizacji. Transport Miejski nr 1/2002.*
2. *„Studium przygotowawcze do modernizacji tras tramwajowych w Warszawie wraz ze zbadaniem potrzeby wprowadzenia dwukierunkowego taboru tramwajowego na wybranych trasach”. ZDG TOR Sp. z o.o. Warszawa, grudzień 2001.*