

ROLA AUTOBUSU W ZINTEGROWANYCH SYSTEMACH TRANSPORTU MIEJSKIEGO W WARUNKACH POWSZECHNEGO DOSTĘPU DO SAMOCHODÓW OSOBOWYCH

Streszczenie

W referacie wykazano niedoskonałości klasycznych systemów komunikacji tramwajowo-autobusowej zbudowanych na zasadzie rozłączności sieci obu tych środków, a integracji jedynie poprzez wygodne węzły przesiadkowe. Zaproponowana nową zasadę kształtowania systemów komunikacji tramwajowo-autobusowej w oparciu o ideę wzajemnego uzupełniania się obu tych środków. W zakończeniu przedstawiono pewne propozycje dla Wrocławia.

1. Zasada „rozłączności” komunikacji autobusowej i szynowej

W systemach miejskiego transportu zbiorowego uważanych za modelowe pod względem poprawności funkcjonowania stosuje się najczęściej zasadę, według której sieć komunikacji zbiorowej w miastach należy kształtować tak, aby linie autobusowe nie pokrywały się z tramwajowymi, a generalnie z jakąkolwiek formą transportu szynowego (dla potrzeb niniejszego referatu zasada powyższa będzie w skrócie nazywana zasadą rozłączności).

Wynika to z faktu, że pojazdy szynowe - w tym tramwaje, są postrzegane jako środek transportu miejskiego korzystniejszy niż autobusy:

- są bardziej pojemne,
- są mniej uciążliwe dla środowiska,
- są bardziej niezależne od ruchu ulicznego, a przez to mniej wrażliwe na zakorkowanie ulic.

Dlatego wszędzie tam gdzie już są albo można zbudować linie tramwajowe, nie należy równolegle prowadzić linii autobusowych, natomiast stosować je tam gdzie tramwajów nie ma i nie będzie. W efekcie, komunikacja tramwajowa w miastach najczęściej pojawia się w obszarach centralnych oraz na głównych trasach wylotowych i obwodowych, natomiast komunikacja autobusowa - na pozostałych trasach wylotowych i obwodowych (nie obsługiwanych tramwajem) oraz w obszarach peryferyjnych.

Jeżeli natomiast stosuje się równoległe prowadzenie linii autobusowych z tramwajowymi, to najczęściej te dwa środki transportu nie współdziałają ze sobą, a wręcz konkurują. Dzieje się tak dlatego, gdyż przy klasycznym sposobie prowadzenia linii tramwajowych i autobusowych:

- tramwaje poruszają się po wydzielonych torowiskach umieszczonych w osi lub z boku ulic, natomiast autobusy zewnętrznymi pasami ruchu kołowego,
- tramwaje zatrzymują się na przystankach przy torowiskach najczęściej przed skrzyżowaniami, natomiast autobusy przy zewnętrznych krawężniach ulic, najczęściej za skrzyżowaniami.

W takiej sytuacji pasażer komunikacji zbiorowej musi dokonywać wyboru pomiędzy autobusami albo tramwajami kursującymi z określonymi częstotliwościami, ale na pewno wolałby aby autobusy zastąpić tramwajami (albo na odwrót) i wtedy z jednego przystanku miałby ten sam środek transportu, ale za to dwa razy częściej. Ponadto przy jednym środku transportu mniej uciążliwe byłyby przesiadki w węzłach ze względu na krótszy czas oczekiwania oraz krótsze drogi przejścia pomiędzy przystankami.

2. Obecny status samochodu osobowego w miastach

Jeszcze 10 - 15 lat temu posiadanie i korzystanie z samochodu osobowego w mieście było luksusem. Obecnie jest już zupełnie inaczej. Za niewielkie pieniądze można kupić używany, w pełni sprawny samochód średniej klasy. Co więcej, dzięki kredytom oraz systemom sprzedaży ratalnej, nie dysponując żadną gotówką można stać się posiadaczem zupełnie nowego samochodu! Obecnie mieszkańcy miast kupują samochody i chcą nimi jeździć na co dzień. Następuje masowy odpływ pasażerów z komunikacji zbiorowej na rzecz indywidualnej.

W takich warunkach, z pasażerem komunikacji zbiorowej należy postępować jak z przysłowiowym jajkiem. Aby nie przesiadł się on do samochodu, należy mu zaoferować system komunikacji zbiorowej maksymalnie atrakcyjny.

Celem niniejszego referatu jest odpowiedź na pytanie, czy komunikacja zbiorowa zorganizowana według opisanej w poprzednim punkcie zasady rozłączności, sprowadzającej rolę autobusu miejskiego jedynie do funkcji środka dowożącego do transportu szynowego, jest w stanie zapewnić postulowaną maksymalną atrakcyjność systemu komunikacji zbiorowej.

3. Różnice pomiędzy komunikacją tramwajową i autobusową

W tabeli 1 przedstawiono wybrane parametry ilustrujące różnice występujące pomiędzy komunikacją tramwajową i autobusową. Symbolem (+) wyróżniono cechy pozytywne czyli zalety, natomiast symbolem (-) cechy negatywne czyli wady:

Tabela 1

kryterium porównawcze	tramwaje	autobusy
zdolność przewozowa	większa (+) / (-)	mniejsza (-) / (+)
cena pojazdu	wyższa (-)	niższa (+)
żywność pojazdu	dłuższa (-)	krótsza (+)
elastyczność zmian przebiegu trasy	mała (-)	duża (+)
możliwość ominięcia zepsutego pojazdu	nie (-)	tak (+)
udział wydzielonych tras	wysoki (+)	niski (-)
skuteczność klasycznego sposobu wydzielenia tras	wysoka (+)	niska (-)
emisja spalin	brak (+)	występuje (-)
emisja drgań	większa (-)	mniejsza (+)
droga hamowania	dłuższa (-)	krótsza (+)
możliwość pokonywania stromych podjazdów	mniejsza (-)	większa (+)
odporność na jesienne warunki pogodowe	mniejsza (-)	większa (+)
odporność na zimowe warunki pogodowe	większa (+)	mniejsza (-)

- większą zdolność przewozową oferują tramwaje (głównie ze względu na bardziej pojemne pojazdy)
- w okresach szczytów przewozowych jest to niewątpliwie ich zaletą, natomiast w godzinach wieczornych staje się wadą, gdyż powoduje albo nieracjonalne wykorzystanie taboru albo ograniczanie częstotliwości ich kursowania,
- tramwaje są kilkakrotnie droższe od autobusów - i to nawet w przeliczeniu na jednego pasażera w pojeździe,
- jako żywotność tramwajów przyjmuje się zwykle 30 lat, natomiast autobusów 10 lat - krótszą żywotność autobusów uznano w tym wypadku za zaletę, gdyż z punktu widzenia pasażera korzystniej jest podróżować pojazdami nowoczesnymi, a przy przedstawionych żywotnościach z definicji średni wiek autobusów wynoszący 5 lat jest trzykrotnie krótszy od wieku tramwajów - wynoszącego 15 lat,
- elastyczności zmian przebiegu tras w tramwajach jest niższa, gdyż wymaga budowy torowisk i sieci trakcyjnej, natomiast w autobusach jeśli ulica nadaje się do ich ruchu to wystarczy jedynie ustawić

przystanki i opracować rozkłady jazdy aby uruchomić linię - a nawet jeśli rozważania ograniczymy do już istniejącej sieci połączeń, to chociażby na przykładzie remontów ulic doskonale widać, że znacznie łatwiej jest wyznaczyć trasy objazdowe autobusom niż tramwajom,

- autobusy w przeciwieństwie do tramwajów mogą ominąć zepsuty unieruchomiony pojazd,
- udział wydzielonych torowisk tramwajowych przykładowo w miastach polskich pozostaje na poziomie 70 - 90%, natomiast udział wydzielonych pasów busowych jest znacznie niższy i wynosi 0 - 2 %,
- klasyczne torowiska tramwajowe na tłoczni, wydzielone z jezdni krawężnikiem, a niekiedy jeszcze pasem zieleni cechuje duża skuteczność odseparowania od ruchu samochodów, w przeciwieństwie do pasów busowych wydzielonych jedynie oznakowaniem poziomym i pionowym, czyli środkami nie stanowiącymi fizycznych barier,
- aby wyprodukować prąd dla tramwajów najczęściej też trzeba spalić jakieś paliwo i wyemitować spaliny, tyle tylko że odbywa się to zwykle poza miastem,
- w tramwajach stalowe koło porusza się po stalowej szynie, co nawet w przypadku najnowszych technologii torowisk i pojazdów powoduje większą emisję drgań do otoczenia niż w autobusach, gdzie po nawierzchni najczęściej asfaltobetonowej porusza się koło gumowe z powietrzną poduszką,
- autobusy w przeciwieństwie do tramwajów mają krótszą drogę hamowania i mogą pokonywać bardziej strome wzniesienia,
- tramwaje cechuje mniejsza odporność na jesienne warunki pogodowe (wrażliwość elektroniki na wilgoć spowodowaną opadami deszczu, ślizganie się kół po liściach spadających z drzew na szyny), natomiast autobusy - na zimowe (kłopoty z uruchomieniem podczas mrozów, kłopoty z prowadzeniem po zaśnieżonych lub oblodzonych jezdniach).

4. Idea wzajemnego uzupełniania się tramwajów i autobusów

Celem porównania przedstawionego w poprzednim punkcie, nie jest próba wykazania, który z rozważanych środków jest lepszy, lecz zwrócenie uwagi na dwa następujące fakty:

- ani tramwaje, ani autobusy nie są rozwiązaniem idealnym - oba środki transportu posiadają wady,
 - to co w przypadku jednego z porównywanych środków jest wadą, u drugiego staje się zaletą i na odwrót.
- Drugi z wymienionych faktów skłania do wyciągnięcia następującego wniosku ogólnego:
- tramwaje i autobusy są wręcz stworzone do tego, aby się nawzajem uzupełniać, i to nie na zasadzie rozłączności (tramwaje obsługują centrum, a autobusy - peryferia) lecz właśnie na wspólnych odcinkach tras - przy czym spełnione muszą być dwa następujące warunki:
 - tramwaje i autobusy muszą korzystać z tych samych przystanków,
 - i poruszać się po tych samych pasach w przekroju ulicy - wydzielonych z ruchu samochodowego.

W idei wzajemnego uzupełniania się tramwajów i autobusów chodzi o osiągnięcie następujących dwóch celów:

- zastąpienie konkurencji współdziałaniem,
- umożliwienie przenoszenia zalet jednego środka transportu na drugi.

Co do drugiego z wymienionych celów, przykładowo:

- wydzielając pasy busowe można to robić analogicznie jak w przypadku torowisk tramwajowych, czyli w postaci osobnych jezdni umieszczanych np. w pasie rozdziału dwujezdniowych ulic i uzyskiwać w ten sposób większą skuteczność wydzielienia,
- tramwaje zawsze będą mniej elastyczne od autobusów pod względem zmian przebiegu trasy, ale wprowadzając linie autobusowe na trasy wyłącznie tramwajowe można częściowo ograniczyć brak wspomnianej elastyczności,
- na podobnej zasadzie autobusy zawsze będą emitowały spaliny w przeciwieństwie do tramwajów, ale wprowadzając tramwaje na trasy wyłącznie autobusowe i zastępując nimi niektóre z linii autobusowych można częściowo ograniczyć emisję spalin.

5. Pasy autobusowo-tramwajowe

Realizację idei wzajemnego uzupełniania się tramwajów i autobusów najłatwiej można osiągnąć poprzez zastosowanie pasów autobusowo-tramwajowych (w skrócie PAT), czyli zabudowanych torowisk tramwajowych przystosowanych do ruchu autobusów miejskich.

Jednakże, oprócz samej formy równie ważny jest zakres zastosowania, gdyż PAT może być rozwiązaniem o charakterze:

- punktowym - jeśli obejmuje pojedyncze odcinki ulic,
- obszarowym - jeśli obejmuje pewne rejony miasta, np. ulegające zakorkowaniu w okresach szczytów,
- systemowym - jeśli obejmuje wszystkie wspólne odcinki tras tramwajowych z autobusowymi,
- zupełnym - kiedy obejmuje całą sieć tramwajową.

Należy podkreślić, że pierwszy ze zdefiniowanych zakresów (punktowy) nie zapewnia jeszcze realizacji idei wzajemnego uzupełniania się tramwajów i autobusów.

Na świecie najwięcej rozwiązań w postaci PAT funkcjonuje w Holandii (fot.1) oraz w Niemczech (fot.2). W Europie mniej więcej w połowie państw eksploatujących tramwaje stosuje się rozwiązania tego typu. Ciekawym przykładem PAT według modelu zupełnego jest Oberhausen, w którym linia tramwajowa 116 na całej swej długości posiada jezdnię i przystanki wspólne z liniami autobusowymi pośpiesznymi, posiadającymi oznaczenie CE (skrót od City Express).



Fot.1. Pas autobusowo-tramwajowy w Amsterdamie



Fot.2. Pas autobusowo-tramwajowy w Berlinie

W Polsce rozwiązania w postaci PAT pojawiły się jak dotychczas w trzech miastach: w Krakowie, Poznaniu i Wrocławiu. Do uruchomienia PAT od kilku lat przymierza się również Warszawa - być może nastąpi to po raz pierwszy przy okazji remontu trasy WZ, który jest planowany w 2009 roku.

6. Propozycja nowej zasady kształtowania systemów komunikacji zbiorowej

Wracając do przedstawionej na początku niniejszego referatu zasady rozłączności, jeśli odniesiemy ją do obecnej sieci komunikacji zbiorowej funkcjonującej w większości miast polskich posiadających komunikację tramwajową i autobusową - to stwierdzimy, że pozostaje ona aktualna w bardzo ograniczonym zakresie. Obecnie mamy wiele odcinków tras, na których komunikacja tramwajowa pokrywa się z autobusową. Jednakże, władze miast próbują to zmienić.

Przykładowo w założeniach do systemów transportu zbiorowego, które mają być realizowane w najbliższych latach w Warszawie, jak i we Wrocławiu władze tych miast deklarują, że:

- podstawą systemu komunikacji zbiorowej ma być transport szynowy,
- autobusy mają pełnić rolę podrzędną - jedynie jako komunikacja dowożąca pasażerów do transportu szynowego.

Tak więc w niedalekiej przyszłości, w obu tych miastach czeka nas spora rewolucja, jeśli chodzi o trasy przebiegu linii autobusowych.

Ale czy proponowane zmiany okażą się korzystne? Co z tego, że z najważniejszych części miasta usuwamy autobusy, dlatego że grzęzną w korkach, a w zamian za nie damy więcej tramwajów poruszających się co prawda swobodnie po wydzielonych torowiskach, skoro te tramwaje w przeciwieństwie do autobusów:

- będą pojazdami mniej nowoczesnymi,
- gorzej obsłużą rejon objęte objazdami z powodu prowadzonych remontów,
- nie dojadą w wiele atrakcyjnych miejsc, które dopiero od niedawna stały się celami podróży mieszkańców miasta, jak choćby nowe centra handlowe albo osiedla wybudowane w krótkim czasie przez deweloperów ?

Podsumowując, jeśli chcemy w obecnych warunkach powszechnego dostępu do samochodów osobowych zaoferować mieszkańcom miast naprawdę w pełni atrakcyjny system transportu publicznego, a przez to powstrzymać odpływ pasażerów z komunikacji zbiorowej na rzecz indywidualnej, należy uznać że przedstawiona na początku niniejszego referatu zasada rozłączności komunikacji autobusowej i tramwajowej przestała być aktualna. W zamian za nią należy zdefiniować nową zasadę, w myśl której:

- w miastach należy dopuścić pokrywanie się tras linii autobusowych z tramwajowymi w formie rozwiązania jakim są pasy autobusowo-tramwajowe, tak aby mieć możliwość rekompensowania niedoskonałości komunikacji w obszarach obsługiwanych wyłącznie tramwajami.

7. Alternatywa w postaci wygodnych węzłów przesiadkowych

Można zarzucić, że rozwiązanie proponowane w poprzednim punkcie nie jest potrzebne, gdyż wystarczy na styku skróconych lub skierowanych na inne trasy linii autobusowych i tramwaju zbudować wygodne węzły przesiadkowe.

Obecnie w wielu miastach w naszym kraju poprawia się funkcjonowanie komunikacji zbiorowej właśnie poprzez budowę takich węzłów. Są to działania jak najbardziej słuszne. Pewne niebezpieczeństwo kryje się jednak w zakresie tego zjawiska. Otóż, bardzo słusznie jeśli poprzez takie węzły ułatwia się pasażerom przesiadki, które realizują oni już od wielu lat korzystając z komunikacji zbiorowej. Gorzej, jeśli budujemy węzły przesiadkowe po to, by wygenerować nowe przesiadki - w przypadku podróży, które do tej pory mogły być realizowane bez przesiadek. W warunkach opisanego już powszechnego dostępu do samocho-

dów, będzie to pierwszy argument, aby pasażer komunikacji zbiorowej zniechęcił się do niej i przesiadł do samochodu.

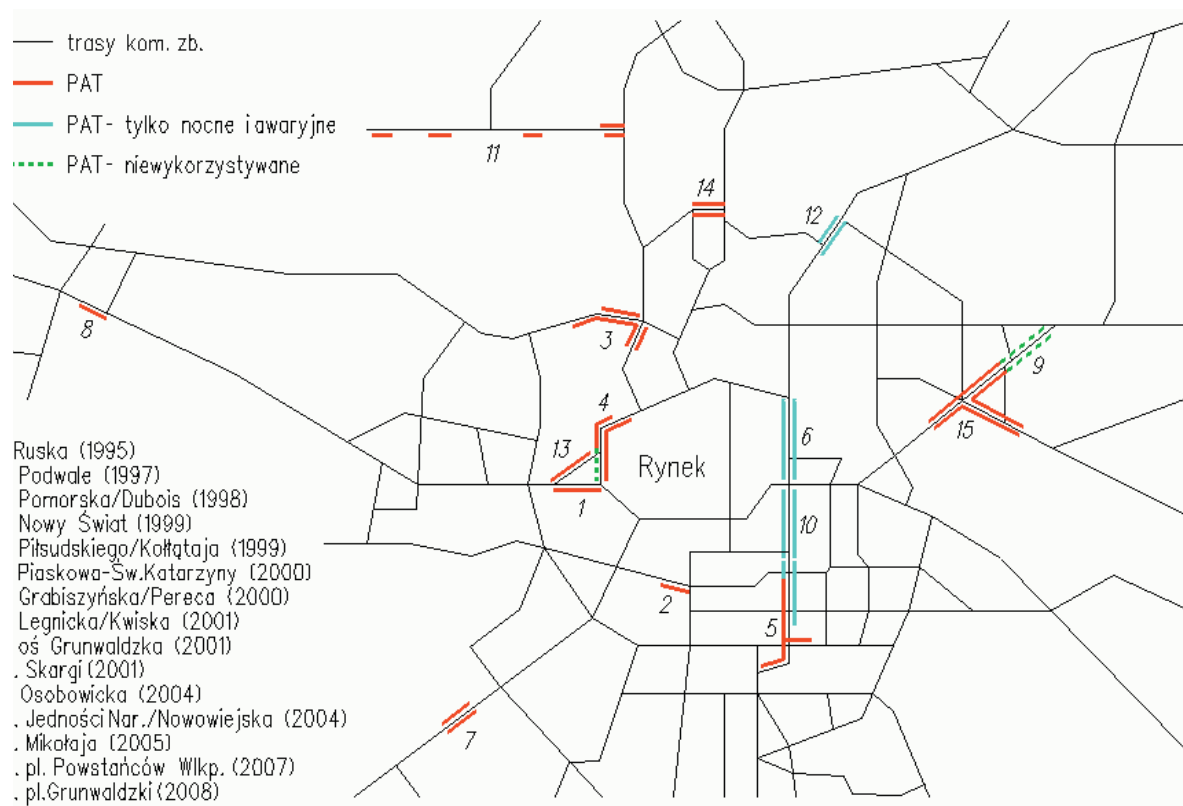
Warto w tym momencie uświadomić sobie genezę braku wygodnych węzłów przesiadkowych w miastach polskich. Jest to zaszczyt historyczny - w połowie lat osiemdziesiątych, kiedy komunikacja zbiorowa przewoziła niemal dwukrotnie więcej pasażerów niż obecnie, sieć połączeń była na tyle gęsta, że większość podróży można było zrealizować bezpośrednio, bez przesiadek. Węzły przesiadkowe nie były więc aż tak potrzebne. Tak więc obecnie budujemy je, ale raczej nie po to by generować nowe przesiadki, lecz ułatwić już funkcjonujące.

Warto również odwołać się do przykładu wprowadzenia tramwaju dwusystemowego w Karlsruhe (z miejscowości odległych nawet o kilkadziesiąt kilometrów wyruszają tramwaje i jadąc najpierw torami kolejowymi, a później tramwajowymi wjeżdżają co ścisłego centrum miasta). Często w literaturze sukces tego przedsięwzięcia przypisuje się zastosowaniu nowatorskiego i nowoczesnego pojazdu szynowego. Zdaniem autora niniejszego referatu właściwa przyczyna sukcesu tkwi jednak nieco gdzie indziej i jest nią po prostu likwidacja zbędnej przesiadki.

Wracając do samej idei rozwiązania alternatywnego w postaci utrzymania rozłączności komunikacji autobusowej i tramwajowej i zapewnienia integracji jedynie poprzez wygodne węzły przesiadkowe - w rozwiązaniu tym nie osiągniemy efektu rekompensowania niedoskonałości komunikacji tramwajowej przez funkcjonujące równolegle autobusy.

8. Propozycje dla Wrocławia

We Wrocławiu pierwszy PAT zrealizowano w roku 1995 na ul. Ruskiej. Obecnie funkcjonuje w mieście łącznie ok. 10 km tramwajowego toru pojedynczego przystosowanego do ruchu autobusów miejskich (rys.1).



Rys. 1. Pasy autobusowo-tramwajowe funkcjonujące obecnie we Wrocławiu

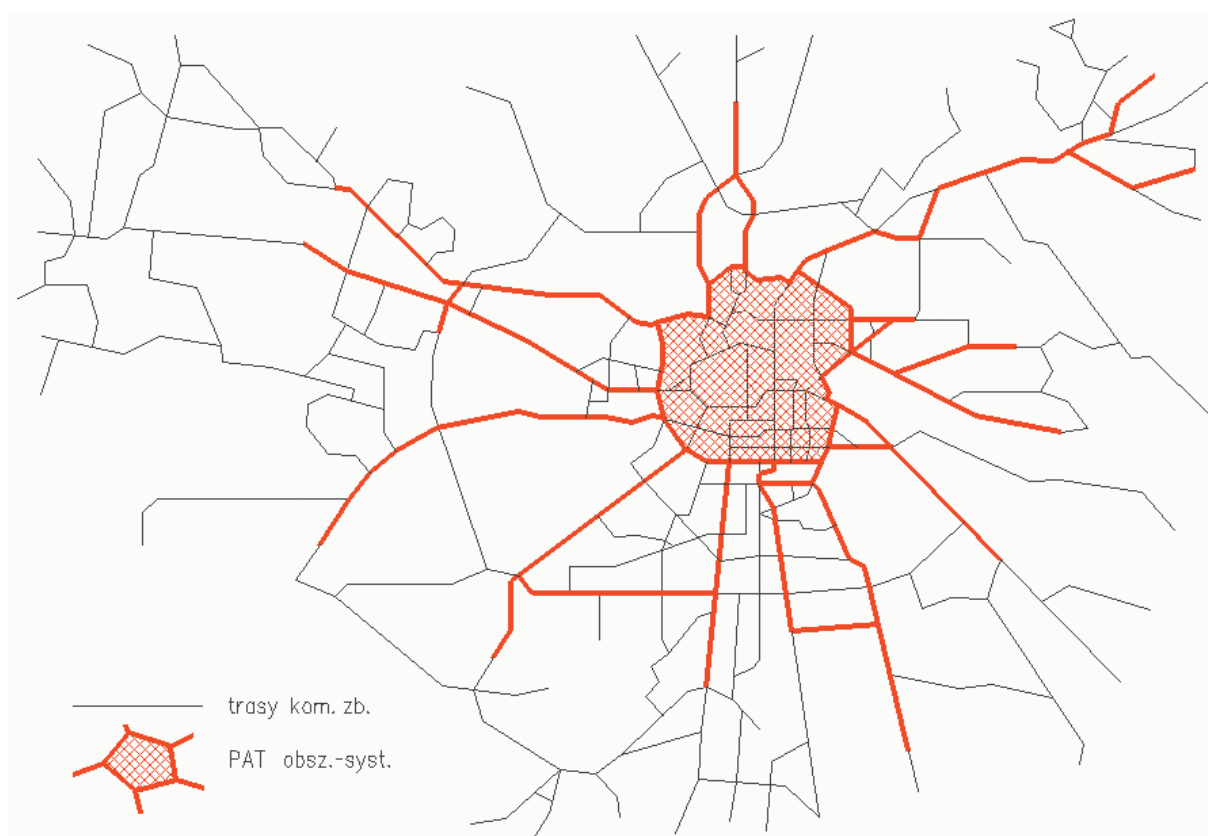
Są to jednak rozwiązania o charakterze odcinkowym, w których autobusy wprowadza się na torowiska tramwajowe tylko na wybranych ich długościach, z następujących dwóch powodów:

- aby ominąć zakorkowane zwykle w szczycie fragmenty ulic,
- aby ułatwić przesiadanie się pasażerów w węzłach.

W takiej formie autobusy tylko w ograniczonym zakresie są w stanie zrekompensować niedoskonałości komunikacji tramwajowej. Ponadto pojawiają się dwa nowe problemy:

- pogorszenie płynności oraz bezpieczeństwa ruchu tramwajów i autobusów na początkach i końcach tak zaprojektowanych PAT,
- dezorientacja pasażerów wynikająca z faktu, że w niektórych miejscach autobusy i tramwaje odjeżdżają z przystanków wspólnych, w innych zaś z osobnych.

Niedoskonałości tych można uniknąć jeżeli PAT zastosujemy w formie rozwiązania obszarowo-systemowego, to znaczy na całej długości wszystkich wspólnych tras tramwajowych i autobusowych w obszarze centrum miasta oraz głównych tras wylotowych i obwodowych poza obszarem centrum (rys.2).



Rys.2. Propozycja PAT obszarowo-systemowego dla Wrocławia

Na przedstawionym na rys.2 schemacie ujęto nie tylko obecnie funkcjonujące trasy tramwajowe, ale również planowane na najbliższe lata, w tym trasy tramwaju plus na Kozanów i Nowy Dwór. Trasy te są przewidywane jako wydzielone i przeznaczone wyłącznie dla tramwajów, co więcej - nie planuje się również równoległego prowadzenia do tych tras linii autobusowych.

Obecnie w obsłudze Nowego Dworu kluczową rolę odgrywają zespoły linii autobusowych 132/142 oraz 139/149/409, które z ulic Rogowskiej i Gubińskiej dowożą pasażerów do ścisłego centrum ulicą Strzegomską, czyli trasą planowanej linii tramwajowej. Zgodnie z przyjętymi założeniami po powstaniu tej trasy linie autobusowe nie będą mogły jej dublować, zostaną więc zlikwidowane albo skierowane gdzie indziej, a pasażerowie będą się musieli dodatkowo przesiadać.

Mając na uwadze opisany wcześniej powszechny dostęp do samochodów osobowych, czy nie zniechęci to dzisiejszych pasażerów komunikacji autobusowej z ulic Rogowskiej i Gubińskiej, tak że po zmianach przebiegu swoich linii przesiadną się oni do samochodów osobowych?

Analogiczny problem występuje w przypadku Kozanowa i linii autobusowych C, 103, 127 obsługujących wschodni odcinek ul. Kozanowskiej oraz planowanej trasy tramwajowej do centrum wzdłuż ul. Pilczyckiej.

Wracając do przykładu ul. Strzegomskiej warto wspomnieć jeszcze o linii autobusowej 406 łączącej wrocławski port lotniczy z centrum. Co prawda planowane jest wybudowanie połączenia kolejowego w tej relacji, gdyby jednak nie doszło ono do skutku - skierowanie linii autobusowej 406 PAT-em począwszy od ul. Granicznej do samego Dworca Gł. z pewnością uczyniłoby tę linię bardzo atrakcyjną propozycją dla pasażerów wrocławskiego portu lotniczego (wydzielenie trasy, priorytet na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną). Oczywiście należałoby poprawić jeszcze niektóre inne mankamenty tej linii:

- nie dociera w rejon Rynku (hotele, zabytki),
- kursuje stosunkowo rzadko (korzystniej byłoby kierować na nią autobusy krótkie zamiast przegubowych, ale za to częściej),
- końcowy przystanek w centrum znajduje się w zbyt dużej odległości od drzwi dworca kolejowego.

Podsumowując, czy nie korzystniej byłoby dopuścić jednak ruch wybranych (kluczowych) linii autobusowych po torowiskach tramwaju plus i uniknąć w ten sposób niepopularnych przesiadek oraz zminimalizować opisane w niniejszym referacie niedoskonałości komunikacji tramwajowej?

Literatura:

1. Makuch J.: „Pasy autobusowo-tramwajowe jako rozwiązanie systemowe na obszarze centrum miasta”, III Konferencja Naukowo-Techniczna „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”, Poznań 2001.
2. Makuch J.: „Propozycja organizacji i sterowania ruchem ulicznym w centrach miast według modelu kolejowego”, II Konferencja „Telematyka i bezpieczeństwo ruchu drogowego”, Katowice - Ustroń Jaszowiec 2002.
3. Makuch J.: „Propozycja zintegrowanego systemu pasów autobusowo-tramwajowych dla Wrocławia”, Wrocław 2000 Plus. Studia nad strategią miasta, Wrocław 2003.
4. Makuch J.: „Zintegrowany system komunikacji tramwajowo-trolejbusowo-autobusowej jako propozycja dla zatłoczonych miast”, Konferencja „Transport, informatyzacja, innowacje i technologie”, Warszawa 2003.
5. Makuch J.: „Wycinkowy model organizacji i sterowania ruchem z priorytetem dla komunikacji zbiorowej w centrach zatłoczonych miast”, IV Konferencja Naukowo-Techniczna „Telematyka i bezpieczeństwo ruchu drogowego”, Katowice - Ustroń Zawodzie 2004.
6. Makuch J.: „Niewykorzystany potencjał środków komunikacji zbiorowej poruszających się w poziomie ulicy”, Konferencja Naukowo-Techniczna „Zintegrowany system transportu miejskiego”, Wrocław 2005.