

*transport
komunikacja zbiorowa
priorytet*

Jacek MAKUCH¹

PROPOZYCJA ORGANIZACJI I STEROWANIA RUCHEM ULICZNYM W CENTRACH MIAST WEDŁUG MODELU KOLEJOWEGO

W referacie poruszono problem niskiej skuteczności stosowanych w kraju sposobów uzyskania priorytetu dla pojazdów komunikacji zbiorowej w centrach miast, w porównaniu z rozwiązaniami stosowanymi za granicą. Wskazano na możliwe przyczyny takiego zjawiska. Jako środek zaradczy zaproponowano adaptację w ruchu miejskim elementów organizacji i sterowania ruchem pociągów na kolei.

1. WSTĘP

W przypadku większości dużych miast polskich, centralne ich obszary stoją obecnie na granicy utraty zdolności funkcjonowania układów transportowych, objawiającej się gwałtownym pogorszeniem warunków podróżowania w tych rejonach. Główną przyczyną tego zjawiska jest wzrost ilości samochodów osobowych jaki nastąpił w naszym kraju w okresie ostatnich 10 lat. Doświadczenia miast najbardziej rozwiniętych państw świata, które przeżywały już podobne problemy pokazują, że rozwiązania tego zagadnienia nie należy szukać w ciągłej rozbudowie układu ulic i parkingów, gdyż to tylko jeszcze bardziej zachęca mieszkańców do posiadania i używania swego własnego samochodu, należy natomiast doprowadzić do zmiany proporcji podróży odbywanych komunikacją indywidualną (w skrócie KI) i zbiorową (w skrócie KZ), na korzyść tej drugiej.

Z tego względu miasta coraz częściej wybierają drogę realizacji polityki zrównoważonego rozwoju, która w zakresie transportu przyznaje priorytet dla pojazdów KZ [1]. Na przykład wprowadzenie w Londynie centralnego systemu sterowania ruchem z priorytetem dla autobusów, które wyposażono w urządzenia sygnalizujące zgłoszenie pojazdu, spowodowało redukcję strat czasu autobusów o 30 %, natomiast koszty systemu zwróciły się po 15 miesiącach. Z kolei zastosowany w Zurychu skomputeryzowany system sterowania ruchem dający priorytet autobusom i tramwajom na 80 % skrzyżowań wraz z wydzielaniem pasów autobusowych i torowisk spowodował wzrost liczby podróży komunikacją zbiorową o 30 % [2]. Niestety w Polsce, pomimo wdrażania rozwiązań takich jak wydzielanie torowisk tramwajowych i pasów autobusowych, stosowanie sygnalizacji świetlnych z detekcją pojazdów KZ i akomodacją uwzględniającą minimalizację strat czasu tych pojazdów, brak jest jak dotąd efektów podobnej skali.

¹ Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, makuch@i14odt.iil.pwr.wroc.pl

W swoim referacie chciałbym wskazać na jedną z możliwych przyczyn takiego stanu rzeczy, a mianowicie niewłaściwe rozpoznanie charakteru i struktury ruchu pojazdów KZ, co w efekcie powoduje zastosowanie nieodpowiednich środków w celu nadania im priorytetu.

Charakterystyczną cechą ruchu pojazdów KZ jest to, że odbywa się on:

- wzdłuż ustalonych tras przebiegu,
- według opracowanych czasowych rozkładów jazdy.

Ze względu na dwa wymienione powyżej powody specyfika ruchu pojazdów KZ jest znacznie bardziej zbliżona do ruchu pociągów po liniach kolejowych, niż do ruchu samochodów lub pieszych w sieci ulic miejskich. Dlatego więc w celu uzyskania priorytetu pojazdów KZ najczęściej adaptuje się stosowane w ruchu pojazdów KI lub pieszych rozwiązania infrastrukturalne (wykrywanie pojazdów KZ i przyspieszanie udzielenia im światła zielonego - podobnie jak wzbudzanie przez samochody lub pieszych światła zielonego na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną wyposażoną w detektory) lub regulacje prawne (ustępowanie pierwszeństwa, a od niedawna miejsca tramwajom - podobnie jak pierwszeństwo samochodów lub pieszych w pewnych sytuacjach) zamiast sięgnąć po precyzyjnie i jednoznacznie określone rozwiązania organizacyjne i techniczne stosowane w sterowaniu ruchem pociągów na kolei [3, 4, 5].

W dalszej części referatu zamieściłem przegląd wybranych elementów organizacji i sterowania ruchem pociągów, których zastosowanie w ruchu miejskim pod kątem uzyskania priorytetu dla pojazdów KZ wydaje się być godne polecenia, ilustrując wyrywkowo omawiane zagadnienia przykładami potwierdzającymi trafność takiego sposobu rozumowania.

2. WYBRANE ELEMENTY ORGANIZACJI I STEROWANIA RUCHEM POCIĄGÓW NA KOLEI I MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA W RUCHU MIEJSKIM

2.1 WYDZIELENIE TRASY

Ruch pojazdów kolejowych odbywa się po torowisku, które jest pasem przestrzeni przeznaczonym wyłącznie tylko dla nich (za wyjątkiem szczególnych sytuacji omówionych w podpunktach 2.3 i 2.4).

W przypadku komunikacji tramwajowej w naszym kraju, torowiska wydzielone stanowią około 3/4 ich ogólnej długości [6], co jest bardzo pozytywnym wynikiem. Niekorzystnymi natomiast zjawiskami są: występująca w przypadku niektórych miast (Wrocław, Poznań, Kraków) mniejsza koncentracja torowisk wydzielonych w obszarach centralnych (czyli właśnie tam gdzie bardziej są potrzebne) oraz powszechne wykorzystywanie do wydzielania torowisk konstrukcyjnie zabudowanych ciągłej linii oznakowania poziomego, która jak pokazuje praktyka nie stanowi wystarczająco skutecznego zabezpieczenia przed wjeżdżaniem samochodów osobowych.

W przypadku komunikacji autobusowej i trolejbusowej nie udało mi się niestety ustalić analogicznych danych jak dla tramwajów, gdyż długości obecnie funkcjonujących wydzielonych pasów autobusowych i trolejbusowych w miastach Polski są tak niewielkie, że nie są ujmowane w analizach i opracowaniach. W wyniku własnych ustaleń przeprowadzonych dla centrum Wrocławia [7] uzyskałem procentowy udział wydzielonych pasów autobusowych w ogólnej długości ich tras wynoszący jedynie 2 %. Kolejnym niekorzyst-

nym zjawiskiem jest niska skuteczność stosowanych pasów autobusowych, wynikająca z następujących przyczyn:

- najczęściej wydziela się skrajne prawe pasy ruchu jezdni, które są najbardziej narażone na zakłócenia wynikające ze źle zaparkowanych lub zepsutych pojazdów, samochodów dokonujących zaopatrzenia przyległych obiektów,
- często wydziela się jedynie odcinki międzywęzłowe, co prawda stosując służby sygnalizacyjne ułatwiające wjazdy autobusom na wloty skrzyżowań, ale to przecież właśnie skrzyżowania generują największe straty czasu,
- podobnie jak w przypadku wydzielania zabudowanych torowisk, najczęściej używa się mało skutecznej ciągłej linii oznakowania poziomego,
- kierowcom samochodów słabo utrwała się w pamięci lokalizacja pasów autobusowych funkcjonujących czasowo (na przykład tylko w godzinach szczytu dni roboczych),
- kierowcy samochodów nie czują uzasadnienia do respektowania wydzielienia pasów autobusowych, gdy w mediach utożsamia się je z atakiem na swobody obywatelskie, natomiast przedstawiciele policji potrafią tłumaczyć brak interwencji tym, że pasy autobusowe są usankcjonowane znakami informacyjnymi, a nie zakazu lub nakazu.

Pozytywnymi przykładami z zakresu wydzielania tras pojazdów KZ są:

- Nagoja - centralne pasy autobusowe,
- Kurytyba, Essen, Adelajda - pasy autobusowe jako osobne wydzielone jezdnie,
- Paryż - pasy autobusowe pod prąd ulic jednokierunkowych,
- Kraków - stosowanie separatorów przy wydzielaniu torowisk i pasów autobusowych.

2.2 INTEGRACJA RUCHU POD WZGLĘDEM EKSPLOATOWANEGO TABORU

W ruchu kolejowym, na dojazdach do większych węzłów komunikacyjnych, gdy podrzędne linie ruchu lokalnego łączą się z liniami głównymi, po tych samych torach jeżdżą i przy tych samych peronach na przystankach zatrzymują się zarówno wielkopojemne elektryczne zespoły trakcyjne jak i małe spalinowe autobusy szynowe.

Podobnie w przypadku ulic położonych w centrach miast uzasadnione jest aby łączyć w jedno (oczywiście jeżeli pozwala na to przepustowość) wydzielone (zabudowane) torowiska tramwajowe albo wydzielone pasy trolejbusowe z wydzielonymi pasami autobusowymi, wraz z położonymi przy nich przystankami, traktując je ogólnie jako wydzielone pasy i przystanki dla pojazdów KZ. Zagadnienie to, wraz z analizą zalet i wad, problemów technicznych i organizacyjnych oraz propozycją zastosowania w centrum Wrocławia było przeze mnie prezentowane na konferencji "zatłoczeniowej" w Poznaniu w roku 2001 [7].

Interesującymi przykładami podobnych integracji taborowych są:

- Karlsruhe - ruch pociągów i tramwajów po tych samych torach sieci kolejowej,
- Linz, Zwickau - spalinowe autobusy szynowe wjeżdżają do centrum miasta po torach tramwajowych.

W sytuacji gdy natężenie ruchu pojazdów KZ nie pozwala na łączenie torowisk tramwajowych albo wydzielonych pasów trolejbusowych z wydzielonymi pasami autobusowymi należy zachować ich niezależność, ale i tak korzystniej jest wtedy projektować je wraz z przystankami w przestrzeni ulicy jak najbliżej siebie - analogicznie jak na kolei, gdzie w przypadku gdy przepustowość linii okazuje się niewystarczająca, dodatkowe tory dobudowuje się równoległe do istniejących, natomiast na stacjach perony lokalizuje się również obok siebie, dbając o jak najkrótszą drogę przejścia z jednych na drugie.

W komunikacji zbiorowej w centrach miast najczęściej jednak torowiska tramwajowe nadal umieszcza się w osi ulicy, z przystankami przed skrzyżowaniem, podczas gdy pasy autobusowe - przy krawędzi ulicy, z przystankami za skrzyżowaniem.

2.3 KOLIZJE POPRZECZNE

W miejscach skrzyżowań jednopoziomowych linii kolejowych z siecią drogową stosuje się powszechnie sygnalizację i zapory. Pociągom nie sygnalizuje się zamknięcia zapór, gdyż ich opuszczenie musi z definicji nastąpić wcześniej niż przybycie pociągu. Stosuje się natomiast w przypadku zapór obejmujących całą szerokość drogi kontrolę zamknięcia na przejeździe pojazdu drogowego (wzrokowo: bezpośrednio lub za pośrednictwem kamer), za którą odpowiedzialny jest dróżnik przejazdowy lub dyżurny ruchu.

Wydzielając pasy dla pojazdów KZ z ruchu ogólnego, również nie unikniemy jednopoziomowych przecięć z pasami ruchu pojazdów KI i pieszymi w obrębie:

- skrzyżowań,
- poprzecznych przejazdów lub przejść przez torowisko.

Wskazane jest zagwarantowanie pojazdom KZ w centrach miast, w miejscach tych kolizji priorytetu porównywalnego z takim, jaki mają pociągi na strzeżonych przejazdach kolejowych. Dlatego we wszystkich tych miejscach ruch powinien być sterowany sygnalizacją świetlną wyposażoną w detekcję i akomodację, ale działającą z takim wyprzedzeniem, aby pojazdy KZ nie musiały nawet zwalniać (oczywiście nie dotyczy to sytuacji przekroczenia pewnych maksymalnych czasów wstrzymania kierunków kolidujących z wydzielonymi pasami KZ oraz skrzyżowań, na których następuje kolizja z innymi wydzielonymi pasami KZ - ale o tym szerzej w podpunkcie 2.5).

Analogią do kontroli zamknięcia pojazdu drogowego na przejeździe może być natomiast inne podejście do środków zapobiegających blokowaniu omawianych miejsc kolizji przez samochody osobowe, co jak dobrze wiemy w godzinach szczytu jest niemal powszechne. W prawie o ruchu drogowym istnieje zapis o zakazie wjeżdżania na skrzyżowanie, jeśli nie ma się zapewnionego z niego zjazdu. A może by po prostu kontrolować zajętość zjazdów dla pojazdów KI ze skrzyżowań oraz poprzecznych przejazdów i jeśli są one zajęte, to nie przydzielać światel zielonych dla strumieni pojazdów KI podążających w ich kierunku?

Równolegle wskazane byłoby wprowadzenie takich zapisów w prawie i sposobów oznakowania poziomego, z powodu których kierowcy blokujący na skrzyżowaniach lub poprzecznych przejazdach wydzielone pasy KZ czuli by się tak samo niepewnie, jak kierowca zamknięty na przejeździe kolejowym ! Zamiast słabo egzekwowalnych zapisów o ustępowaniu miejsca tramwajom (uwaga: tylko tramwajom; autobusom i trolejbusom - już nie !) korzystniej byłoby powołać do istnienia pojęcie "powierzchni wydzielonych pasów KZ, o dopuszczonym ruchu pojazdów KI", wprowadzić wyróżniający się sposób oznakowania poziomego owych powierzchni (na przykład tak jak w Brukseli, gdzie poprzeczne przejazdy przez torowiska tramwajowe oznacza się malowaną na jezdni szachownicą) i dopuścić wjazd samochodów na owe powierzchnie tylko wtedy, gdy możliwy jest z nich natychmiastowy zjazd.

Osobnego potraktowania wymaga problem kolizji z pieszymi, gdyż w przypadku centrów miast wskazane jest aby po pierwsze - piesi posiadali również priorytet, a po drugie - aby zróżnicować zasady pierwszeństwa pieszych w stosunku do pojazdów KZ i KI (umieścić pieszych w hierarchii pierwszeństwa pomiędzy pojazdami KZ, a pojazdami KI). Dlatego bardzo niekorzystne są sytuacje, w których kolizje "piesi - pojazdy KZ" sąsiadują bezpośrednio (bez azyli) z kolizjami "piesi - pojazdy KI". Na przykład, w przypadku przejść przez jezdnie pokazanych na rys. 1a i b, zarówno o ruchu sterowanym lub nie sygnalizacją świetlną, należy dążyć do wykształcenia azyli jak na rys. 1c, wtedy na środkowym przejściu (przez jezdnię KZ) należy stosować sygnalizację świetlną jak opisana powyżej (działająca analogicznie jak na strzeżonych przejazdach kolejowych), natomiast na

przejściach zewnętrznych - obecnie stosowane środki zabezpieczenia ruchu na przejściach dla pieszych przez jezdnie.

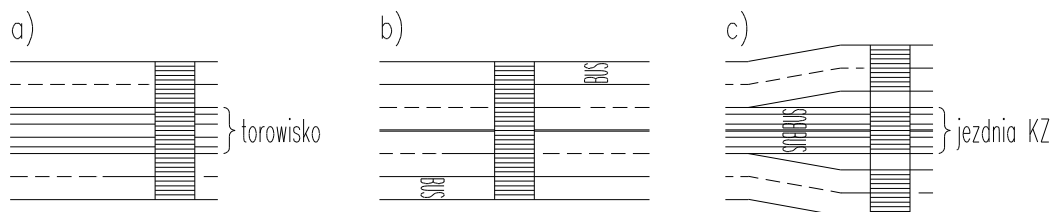


Fig.4. Kolizje pieszych z pojazdami KZ oraz KI

2.4 KOLIZJE PODŁUŻNE

Na kolei spotyka się (co prawda bardzo rzadko, ale jednak) wspólne mosty kolejowo-drogowe, w przypadku których ruch samochodów odbywa się po odpowiednio zabudowanym torze kolejowym, w tym samym pasie szerokości pomostu obiektu, co ruch pojazdów kolejowych. Sterowanie ruchem w takich przypadkach jest prawie analogiczne jak przy strzeżonych przejazdach kolejowych, z tą tylko różnicą, że pociągom przed wjazdem na taki most ustawia się również semafor, a dróżnicy mają obowiązek kontrolowania zjazdu zarówno pociągów jak i samochodów z mostu.

Analogią w ruchu miejskim do sytuacji opisanej powyżej są lokalne przewężenia ulic (mosty, wiadukty, staromiejska zabudowa) powodujące, że wydzielone pasy pojazdów KZ na krótkich odcinkach przebiegają wspólnie z pasami dla pojazdów KI. Na dziś dzień priorytet pojazdom KZ w takich miejscach zapewnia, ale tylko tramwajom, zapis w przepisach o ustępowaniu im miejsca.

Podobnie jak w przypadku kolizji poprzecznych, ruch na wlotach na takie "przewężenia" powinien być sterowany sygnalizacją świetlną najazdową, działającą z takim wyprzedzeniem, aby pojazdy KZ nie musiały czekać na zielone światło. Powinna również być prowadzona kontrola zajętości zjazdów dla pojazdów KI z owych "przewężeń" i jeśli są one zajęte, to nie należy przydzielać wjazdu na "przewężenia" pojazdom KI. W przypadkach, gdy na wlocie w obszar "przewężenia" występuje więcej niż jeden pas dla pojazdów KI należałoby rozważyć, czy zamiast klasycznych trójbarwnych sygnalizatorów do kierowania ruchem nie lepiej zastosować sygnalizatory z sygnałami dla pasów ruchu [8] jak pokazano na rys. 2. Byłoby to wskazane z uwagi na okresy szczytów, kiedy to zjazd dla pojazdów KI z pasa wspólnego dla KZ i KI najczęściej jest zajęty i wspólny pas funkcjonuje czasowo wyłącznie jako wydzielony dla pojazdów KZ.

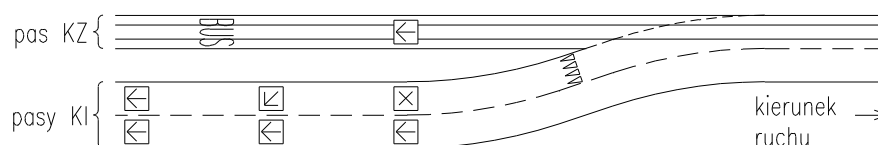


Fig.5. Wykorzystanie sygnalizatorów z sygnałami dla pasów ruchu w celu uzyskania priorytetu dla pojazdów KZ na odcinkach przewężenia ulic

Równolegle wskazane byłoby wprowadzenie takich zapisów w prawie i sposobów oznakowania, z powodu których kierowcy poruszający się omawianymi wspólnymi pasami czuli by się nie jak "gospodarze", lecz jak "goście". Do przepisów można by wprowadzić pojęcie "wydzielonych pasów KZ, o dopuszczonym ruchu pojazdów KI". Należałoby

zrównać prawo autobusów i trolejbusów z tramwajami do pierwszeństwa na wjazdach na takie pasy oraz stosować odpowiedni sposób oznakowania poziomego (rys.2) i pionowego przypominający ową zasadę (w sytuacji gdy np. sygnalizacja ulegnie awarii).

Omówione w niniejszym podpunkcie zasady (sygnalizacja, oznakowanie, pierwszeństwo wynikające z przepisów) należałoby również wykorzystać przy wyjazdach ze stref o podwyższonym priorytecie dla pojazdów KZ - gdy posiadają formę "przewężenia", tak aby zapewnić płynne włączenia pojazdów KZ przy opuszczaniu pasów przeznaczonych tylko dla nich i wjeżdżaniu na jezdnie ogólnodostępne.

2.5 NASTĘPSTWO RUCHU POCIĄGÓW

Pociągi kolidują nie tylko z drogami samochodowymi, ale przede wszystkim same ze sobą, dlatego w węzłach i na stacjach kolejowych odbywa się regulacja następstwa ich ruchu. Na przykład pociągi pośpieszne posiadają priorytet w stosunku do osobowych i w sytuacjach kolizyjnych tym pierwszym udziela się pierwszeństwa przejazdu.

Analogią do węzłów i stacji kolejowych w ruchu miejskim są skrzyżowania, na których przecinają się ze sobą wydzielone pasy ruchu dla pojazdów KZ. Sygnalizacja świetlna na tego typu skrzyżowaniach, oprócz nadania priorytetu pojazdom KZ w stosunku do pojazdów KI i pieszych, powinna również regulować wzajemne następstwo pojazdów KZ. W przypadku systemów komunikacji zbiorowej, pomimo występowania w nich podobnie jak na kolei linii zwykłych i pośpiesznych, bardziej uzasadnione wydaje się być przyjęcie reguły, iż priorytet powinny posiadać pojazdy KZ opóźnione w stosunku do rozkładu jazdy wobec pojazdów wyprzedzających rozkład i w sytuacjach kolizyjnych tym pierwszym powinno udzielać się pierwszeństwa przejazdu.

W tym celu detektory urządzeń sterowania ruchem powinny odbierać nie tylko samo zgłoszenie pojazdu KZ, ale również wielkość jego opóźnienia lub przyspieszenia - jeśli tylko urządzenia pokładowe potrafią wygenerować taką informację, albo też odczytywać numer linii i brygady pojazdu KZ - w przypadku gdy urządzenia sterowania ruchem potrafią porównać odczytane dane z rozkładem jazdy i same określić wielkość opóźnienia lub przyspieszenia.

Ten drugi sposób wymaga jednak, aby urządzenia sterowania ruchem nie działały na zasadzie samodzielnych sygnalizacji obejmujących pojedyncze skrzyżowania, lecz musi to być ogólny system sterowania ruchem, obejmujący swym zasięgiem całość obszaru z podwyższonym priorytetem dla pojazdów KZ (centrum miasta).

Omawiany drugi sposób jest rozwiązaniem zapewne droższym, w zamian za to dostarcza szerszą gamę dalszych możliwych zastosowań, takich jak:

- rozkłady jazdy na przystankach w czasie rzeczywistym,
- analizowanie na bieżąco poprawności rozkładów jazdy, propozycje ich modyfikacji (bardzo cenne w przypadku wprowadzania z dnia na dzień ograniczeń w ruchu np. z powodu awarii lub remontów na ulicach sąsiadujących z trasami pojazdów KZ).

Dzięki tak zdefiniowanym założeniom system sterowania pełni funkcję samoregulacji ruchu pojazdów KZ, to znaczy utrzymywania w zgodności z poprawnie opracowanym rozkładem jazdy.

2.6 KONTROLA ZAJĘTOŚCI

Podstawową informacją niezbędną do funkcjonowania urządzeń sterowania ruchem na kolei jest kontrola zajętości torów, stosowana głównie w torach stacyjnych.

W komunikacji zbiorowej odpowiednikami stacji kolejowych są przystanki. Uzasadnione wydaje się być stosowanie kontroli zajętości stanowisk w przypadku przystanków

położonych na zjazdach ze skrzyżowań o ruchu sterowanym sygnalizacją świetlną, tak aby nie przydzielać wjazdu na przystanki, dopóki są one zajęte. W przypadku eksploataowania taboru o różnych długościach (np. tramwaj - 30 m; autobus - 12 m), urządzenia sterowania ruchem powinny rozpoznawać i uwzględniać te różnice (np. na przystanek o długości 30 m można równocześnie przyjąć dwa autobusy).

W przypadku tramwajów i trolejbusów konieczna jest kontrola zajętości zwrótnic, w celu zabezpieczenia się przed ich przestawieniem podczas przejazdu pojazdu KZ.

Tak jak wspomniano w podpunktach 2.3 i 2.4 przydatna jest również kontrola zajętości pewnych odcinków pasów ruchu pojazdów KI, aby nie dopuścić do blokowania przez te pojazdy miejsc kolizji z wydzielonymi pasami dla pojazdów KZ.

2.7 PRZYGOTOWYWANIE I ZWALNIANIE DROGI PRZEBIEGU

W ruchu kolejowym przygotowanie drogi przebiegu pociągu jest realizowane tylko wówczas, gdy do semafora zbliża się pojazd mogący wykorzystać podanie na nim sygnału wolnej jazdy. Zwalnianie drogi przebiegu pociągu odbywa się poprzez kontrolę wykorzystania przez pojazd przygotowanej dla niego drogi przebiegu, w oparciu o informacje uzyskane z urządzeń kontroli zajętości torów.

Podobnie urządzenia sterowania ruchem pojazdów KZ nie powinny "marnować" faz ruchu, jeżeli nie ma zgłoszeń dla wykonania przejazdów pojazdów KZ w określonych relacjach, natomiast jeżeli jest zgłoszenie na przejazd w konkretnej relacji, powinny analizować jego wykonanie, tak aby po zakończeniu jak najszybciej mieć możliwość przejścia do innych faz ruchu, a jednocześnie aby nie dopuścić do sytuacji, w których kierowca lub motorniczy w wyniku chwilowej nieuwagi lub innej niemożności ruszenia pojazdem "przegapił" światło zielone. Postulowana analiza wykonania przejazdów pojazdów KZ w konkretnych relacjach jest kolejnym miejscem zastosowania omawianej w poprzednim podpunkcie kontroli zajętości.

Przedstawione powyżej podejście może się okazać niezwykle korzystne w przypadku przejść dla pieszych o ruchu sterowanym sygnalizacją świetlną wyłącznie przez torowiska tramwajowe, gdzie obecnie występuje bardzo silna tendencja do przechodzenia pieszych na czerwonym świetle (przykład z Wrocławia: skrzyżowanie pl. Grunwaldzkiego i ul. Polaka - aż 73 % pieszych [9]). Zastosowanie kolejowego modelu sterowania ruchem w kolizjach tego typu powinno spowodować minimalizację strat czasu zarówno pojazdów KZ jak i pieszych oraz znaczną poprawę bezpieczeństwa (piesi odzyskają zaufanie do sygnalizacji, która ich "nie lekceważy" ponieważ zabrania im przejścia tylko wtedy, gdy rzeczywiście nadjeżdża pojazd).

Jednym z zadań realizowanych w ramach przygotowania drogi przebiegu pociągu na kolei jest przestawianie zwrótnic. W ruchu pojazdów KZ, w przypadku zastosowania ogólnego systemu sterowania, informacje o lokalizacji tramwajów i trolejbusów można wykorzystać do przestawiania im zwrótnic.

3. PODSUMOWANIE

Niektóre z proponowanych przeze mnie rozwiązań mogą wydawać się nie do przyjęcia. Jednak warto mieć świadomość, co nam grozi jeśli nie będziemy próbowali zmienić obecnej sytuacji. Czy większe miasta w naszym kraju nie podziela losu niektórych miast w Stanach Zjednoczonych, które w wyniku polityki wyłącznie prosamochodowej zaczęły się "zapadać od środka" (ucieczka mieszkańców i instytucji na przedmieścia, centra z opuszczonymi i zdewastowanymi budynkami i wysoką przestępczością) [10]? Zadaniem władz

lokalnych jest utrzymanie zdolności transportowej tkanki miejskiej. Nie jest nigdzie powiedziane, że jedynym środkiem w tym celu ma być masowa motoryzacja (indywidualna) mieszkańców. Należy zachować rozsądne proporcje podziału terenu miasta pomiędzy różne przejawy działalności ludzkiej. Czy transport powinien zająć 70 % powierzchni centrum miasta, tak jak się to stało w Los Angeles, Detroit i Houston ? A co z przestrzenią niezbędną do mieszkania, pracy, zakupów, usług i rekreacji ?

W centralnych obszarach większych miast w naszym kraju należy zmienić podejście do problemów sterowania ruchem:

- o ile generalnie uważa się, że w miastach komunikacja zbiorowa powinna mieć priorytet, to w przypadku centralnych ich obszarów należy wprowadzać strefy o podwyższonym priorytecie dla pojazdów KZ,
- należy zmienić hierarchię stosowanych priorytetów: 1 - pojazdy KZ, 2 - piesi, 3 - pojazdy KI,
- należy zrezygnować ze stosowania priorytetu dla pojazdów KI (np. zielona fala), działanie sygnalizacji świetlnej należy podporządkować wyłącznie uzyskaniu minimalnych strat czasu dla pojazdów KZ, ale uwzględniając standard wygody pieszych na pewnym poziomie, natomiast pojazdy KI powinny jeździć jedynie "w cieniu" strumieni pojazdów KZ,
- należy stosować systemy sterowania ruchem obejmujące całość obszaru, a nie pojedyncze skrzyżowania,
- systemy te powinny być tak naprawdę systemami sterowania ruchem pojazdów KZ, natomiast sterowanie ruchem pieszych i pojazdów KI powinno funkcjonować na zasadzie podsystemów,
- słabo egzekwowalne zasady uprzywilejowania pojazdów KZ wynikające tylko z przepisów należy w terenie zastąpić rozwiązaniami infrastrukturalnymi (separacja ruchu, sterowanie sygnalizacją świetlną, oznakowanie),
- należy doprowadzić do integracji systemów komunikacji tramwajowej, trolejbusowej i autobusowej w przestrzeni ulicy (wspólne elementy infrastruktury) jak również w obowiązujących przepisach (zrównanie zasad uprzywilejowania).

LITERATURA

- [1] PEŃSKI W., "Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast", Arkady, Warszawa 1999.
- [2] SAMBOR A., "Priorytety w ruchu dla pojazdów komunikacji miejskiej", IGKM, Warszawa 1999.
- [3] R1, Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów na PKP SA, 1998.
- [4] E1, Przepisy sygnalizacji na PKP, 1998.
- [5] WTB-E10, Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP, Warszawa 1996.
- [6] KOŁOŚ A., "Sieci tramwajowe w Polsce", Sympozjum Naukowo-Techniczne "Racjonalne wykorzystanie infrastruktury szynowej", Kraków-Zakopane 1995
- [7] 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.
- [8] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych, Dz. U. RP nr 58 z 26.06.1999.
- [9] MAKUCH J., "Ruch pieszy jako element systemu komunikacji zbiorowej", Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna "Sterowanie ruchem w miejskiej komunikacji zbiorowej", Zakopane, 1998.
- [10] FULARZ A., "Problem rozrastania się miast" oraz "Automonopolizm, czyli przyszłość transportu", <http://www.kolej.most.org.pl> [Motoryzacja].