

Zasady dostępności centralnych obszarów Warszawy dla komunikacji indywidualnej w ZSZR cz. III

Utworzono: piątek, 09, wrzesień 2011 08:38 Rafał Kucharski



Z funkcji podsystemów wyłania się obraz możliwości jakie daje system ITS w odniesieniu do zarządzania dostępnością obszarów centralnych. Działania ITS przewidują różne strategie zarządzania ruchem w różnych sytuacjach. Logika działania obejmuje całość systemu, wewnątrz którego każdy element sterowany odgrywa inną rolę w uzyskiwaniu optimum. Przedstawione powyżej możliwości będą wykorzystywane przez system w tych miejscach, gdzie to zasadne.

Kategorie ciągów drogowych pod kątem sterowania ruchem

Na podstawie zbioru istotnych ciągów drogowych, opisywanych szczegółowo poniżej, stworzono propozycję podziału odcinków pod kątem ich funkcji w systemie ITS. Ogólnie logikę tego podziału można opisać następująco:

A) Obwodnica ekspresowa

Będzie pierwszym kordonem na którym realizowane będzie zadanie ograniczania dostępności. Wewnątrz wpuszczany będzie ruch źródłowo-docelowy (aglomeracyjny i dalekobieżny). Jego dopływ powinien być zarządzany, gdy chłonność zostanie wyczerpana. Na ciągach ulicznych doprowadzających ruch z aglomeracji i z sieci dróg krajowych powinna pojawiać się informacja o warunkach ruchu w Warszawie wraz z predykcją. Na obwodnicy ekspresowej powinna zostać utrzymana płynność ruchu. Niedopuszczalna jest sytuacja, w której propagacja fali zatłoczeniowej wstecz z zatłoczonego odcinka sieci spowoduje zablokowanie obwodnicy dla wszystkich relacji tranzytowych. Środkiem do realizacji tego postulatu powinny być urządzenia regulujące dopływ i odpływ ruchu z obwodnicy.

Obwodnica ekspresowa ma znaczenie dla systemu transportowego w całym kraju, gdyż docelowo prowadzić będzie ruch tranzytowy na drogach krajowych i trasach

Zasady dostępności centralnych obszarów Warszawy dla komunikacji indywidualnej w ZSZR cz. III

Utworzono: piątek, 09, wrzesień 2011 08:38 Rafał Kucharski

międzynarodowych. Ruch tranzytowy przez Warszawę powinien odbywać się płynnie i nie powinien zależeć od ruchu aglomeracyjnego.

B) Ciągi zewnętrzne doprowadzające ruch do Warszawy

Większość z nich będzie objęta wojewódzkim lub krajowym systemem sterowania ruchem. Na ciągach tych aż do kordonu obwodnicy ekspresowej powinna być maksymalizowana płynność ruchu i przepustowość. Jednocześnie tam, gdzie to możliwe powinien być nadany priorytet dla komunikacji zbiorowej (wydzielone torowiska, pasy autobusowe, służby na sygnalizacji świetlnej, likwidacja zatok). Na istotnych trasach doprowadzających ruch do Warszawy, ale wyłączonych z systemu zarządzania ruchem, możliwe jest wprowadzenie uproszczonego zarządzania przy pomocy jednego punktu pomiaru ciągłego, struktury ruchu z modelu ruchu, oraz doboru koordynacji za pomocą narzędzi do mikrosymulacji ruchu.

C) Ciągi doprowadzające ruch do obwodnicy miejskiej (pomiędzy obwodnicą ekspresową a obwodnicą miejską)

Na odcinkach tych dopływ ruchu z kordonu obwodnicy ekspresowej nie powinien przekraczać ich przepustowości oraz przepustowości układu obwodnicy miejskiej i jej wnętrza (na podstawie aktualnych warunków ruchu). Dla każdego z takich odcinków na podstawie jego klasy technicznej obliczona powinna być jego przepustowość. Przepustowość nie oznacza tu tylko możliwości do fizycznego przeprowadzenia ruchu, a bardziej możliwości do przeprowadzenia go bez nadmiernej uciążliwości dla otoczenia. Stąd na niektórych ciągach klasa zostanie zmniejszona, a dopływ pojazdów w systemie sterowania będzie mniejszy niż faktyczna przepustowość. Sterowanie powinno być tak dobrane, by doprowadzać ruch nie przekraczający przepustowości.

D) Obwodnica miejska

Prowadzona docelowo w klasie GP. Zasady sterowania podobne jak dla obwodnicy ekspresowej. Obwodnica miejska prowadzi głównie ruch aglomeracyjny, wobec tego utrzymanie na niej płynności ruchu nie jest tak istotne jak dla obwodnicy ekspresowej. Kongestia z obszaru wewnątrz obwodnicy miejskiej może być przeniesiona na nią, by nie przekroczyć chłonności układu.

E) Ciągi doprowadzające ruch do obwodnicy śródmiejskiej (pomiędzy obwodnicą miejską a obwodnicą śródmiejską)

Zasady jak dla ciągów pomiędzy obwodnicą ekspresową, a obwodnicą miejską.

F) Obwodnica śródmiejska

Ruch na niej powinien być maksymalnie upłynniony. Nadmiar ruchu powinien być przenoszony na obwodnicę miejską i ekspresową oraz dwa ciągi tranzytowe przez śródmieście. Powinno się tak sterować dopływem ruchu, by obwodnica pozostawała ciągle w ruchu. Na bezkolizyjnych odcinkach obwodnicy powinny zostać zamontowane urządzenia sterowania ruchem (na rampach wjazdowych i wyjazdowych).

G) Ciągi tranzytowe przez śródmieście (Wisłostrada i ciąg Wału Miedzeszyńskiego)

Zasady dostępności centralnych obszarów Warszawy dla komunikacji indywidualnej w ZSZR cz. III

Utworzono: piątek, 09, wrzesień 2011 08:38 Rafał Kucharski

Jedynie pozostałe ciągi tranzytowe przez obszary centralne. Możliwe jest dwojake definiowanie ich funkcji w systemie. Po pierwsze, mogą to być eksterytorialne ciągi wysokiej klasy przeprowadzające ruch przez obszary centralne i nie wpuszczające go do środka obszaru. Wówczas sterowane powinny być na zasadach takich jak obwodnica śródmiejska. Po drugie, mogą to być ciągi doprowadzające ruch do śródmieścia i rozprowadzające go po obszarze centralnym. Wówczas powinny być sterowane tak, jak opisane niżej ciągi sięgaczowe.

H) Ciągi sięgaczowe

Są to dotychczasowe ciągi tranzytowe przez śródmieście, przecięte w środku, aby wyeliminować funkcję tranzytową. Powinny sprawnie doprowadzać ruch do centrum i rozprowadzać go do celów podróży. Nie powinny przenosić ruchu tranzytowego. Mogą być albo przecięte znaczącym obniżeniem klasy, albo wprowadzeniem strefy ruchu pieszego. Mogą być również przecięte tylko za pomocą narzędzi sterowania ruchem (jak opisano wyżej).

Wielkość ruchu dopuszczanego na pierwszej śluzie nie może przekraczać chłonności. Każdy pojazd wpuszczony poza granicę obwodnicy śródmiejskiej powinien mieć zagwarantowaną płynność ruchu, miejsce parkingowe u celu podróży. Każdy samochód dla którego taka gwarancja nie jest możliwa powinien być zatrzymany na granicy miasta. Ciągi te zagwarantują możliwość dojazdu w każdy punkt śródmieścia.

I) Ciągi uspokojone

Są to ciągi najbardziej narażone na wzrost natężenia ruchu. Będą najslabiej sterowane (zazwyczaj bez sygnalizacji świetlnej) i ich dostępność będzie regulowana w ograniczonym stopniu. Przy szczegółowym projekcie ograniczania dostępności należy ze szczególną dokładnością sprawdzić, czy po przecięciu istotnych ciągów tranzytowych, ciągi o niższej klasie nie przejmą ruchu. Wówczas kongestia przeniesie się na nieprzystosowane do tego ciągi niskiej klasy. Należy tego unikać, głównym narzędziem powinna być inżynieria ruchu, ale za pomocą systemu sterowania też można próbować ograniczać dostępność na tych ciągach.

Suma natężeń na wlotach do tych ciągów nie powinna przekraczać progu wynikającego z konieczności zapewnienia dobrej jakości przestrzeni publicznej. Również dojazdy do parkingów zlokalizowanych w tych ciągach powinny być regulowane tak, by nie przekraczały zadanego progu. Próg ten powinien być ustalony na takim poziomie, by możliwe było przekroczenie jezdni przez pieszego w każdym miejscu ciągu (brak przejść dla pieszych), by rowerzysta mógł czuć się bezpiecznie podróżując wzdłuż tego ciągu, by hałas pozwalał cieszyć się z przebywania w przestrzeni publicznej. Oznacza to zachowanie PSR na poziomie A, B przy wymuszeniu prędkości ruchu na poziomie znacznie niższym niż 50 km/h (zalecane 30 km/h). Można to osiągnąć np. poprzez sztuczne dławienie relacji z ciągów wyższej klasy do ciągów niższej klasy (sztuczny konflikt prawoskrętu z ciągiem pieszym).

Ciągi te nie powinny być uwzględniane w proponowaniu alternatywnych tras w

Zasady dostępności centralnych obszarów Warszawy dla komunikacji indywidualnej w ZSZR cz. III

Utworzono: piątek, 09, wrzesień 2011 08:38 Rafał Kucharski

podsystemie informowania kierowców. Nie dotyczy to zarządzania incydentami ruchowymi. Potoki aktualne przenoszone tymi ciągami powinny być wpierw zbadane tak, by możliwe było wydzielenie w nich ruchu źródłowo-docelowego i tranzytowego, a następnie zarządzane. Część tranzytowa potoku powinna być przeniesiona na odpowiednie ciągi obwodowe, tranzytowe, lub sięgaczowi. Część źródłowo-docelowa powinna być zarządzana tak, by wielkość potoku nie przekroczyła zadanego progu. Może to być zrealizowane za pomocą informacji pasażerskiej (znaki o zmiennej treści, aplikacje mobilne).

J) Ciągi piesze i place publiczne

Ciągi wydzielone z ruchu dla komunikacji indywidualnej. Dostęp tylko dla posiadaczy zezwoleń. Na ciągach tych należy stosować ograniczenia dostępu odpowiednie dla inżynierii ruchu. Podsystem ZSZR odpowiedzialny za monitorowanie ruchu, analizy ruchu i prognozy, może zidentyfikować ruch przenoszony przez te ciągi i zaproponować alternatywne zaspokojenie zidentyfikowanego popytu. Ciągi te powinny być bezwzględnie wyłączone z plannera podróży i gamy proponowanych tras na znakach zmiennej treści.

Dostęp do tych ciągów powinien być monitorowany, a nieuprawnione wjazdy powinny być rejestrowane i karane.

Kryteria dla sterowania ruchem, w sytuacji kongestii, z uwzględnieniem ograniczania dostępności

Proponuje się następującą logikę działań w wypadku kongestii obszarów centralnych:

- 1) Ograniczenie przepustowości kordonu obwodnicy ekspresowej, do wnętrza kordonu dopuszczana jest taka wielkość ruchu, żeby długości powstałych wewnątrz kolejek zmniejszały się, aż do osiągnięcia płynności ruchu. Następnie należy dopuszczać wielkość ruchu, która gwarantuje jego płynność
- 2) Jeśli w wyniku powyższego działania płynność ruchu na obwodnicy ekspresowej zaczyna być zagrożona, należy ograniczyć dopływ ruchu do niej. Jest to możliwe poprzez zmniejszanie przepustowości dróg ekspresowych i autostrad prowadzących do obwodnicy ekspresowej za pomocą znaków zmiennej treści. Na drogach tych utrzymana powinna być płynność ruchu (przy prędkości około 60-80 km/h).
- 3) Gdy w dalszym ciągu płynność ruchu na układzie dróg ekspresowych jest zagrożona, dopuszczamy ruch do kordonu obwodnicy miejskiej. Zatłoczenie z obwodnicy ekspresowej przeniesie się na ciągi łączące obwodnicę miejską ze śródmiejską. W tej sytuacji na ciągach łączących obwodnice dopuszcza się sterowanie maksymalizujące przepustowość.
- 4) Analogicznie, gdy płynność ruchu na obwodnicy miejskiej jest zagrożona, ruch zostaje dopuszczony do obwodnicy śródmiejskiej.
- 5) Gdy płynność ruchu wewnątrz obwodnicy miejskiej jest zagrożona, w pierwszej kolejności powinna stanąć obwodnica miejska, potem obwodnica śródmiejska, potem obwodnica ekspresowa. Gdy te trzy ciągi są zablokowane, dopuszcza się wpuszczenie tranzytu przez obszary śródmiejskie.

Zasady dostępności centralnych obszarów Warszawy dla komunikacji indywidualnej w ZSZR cz. III

Utworzono: piątek, 09, wrzesień 2011 08:38 Rafał Kucharski

Wszystko to jest możliwe do realizacji tylko wówczas, gdy znana będzie więźba ruchu w danej chwili czasu. Wówczas znane będą natężenia ruchu na odpowiednich ścieżkach w sieci i możliwe będzie zarządzanie nimi. Działania te powinny być poparte informacją dostarczaną użytkownikom w czasie rzeczywistym, wraz z którą powinny zostać dostarczone wskazówki o optymalnej trasie podróży, przewidywanym czasie dojazdu, dostępności miejsca parkingowego, alternatywnym połączeniu komunikacją zbiorową.

Logika działania opisana powyżej powinna zostać doprecyzowana i skonfrontowana z faktycznymi natężeniami ruchu oraz typowymi sytuacjami. Wdrożenie takiej strategii wymaga poprzedzenia jej dokładną analizą.

Rozszerzenie ZSZR planowane przez Warszawę jest w stanie zrealizować wiele z zadań. Opisywane w tym materiale założenia wybiegają jednak w przyszłość w stosunku do studium wykonalności rozszerzenia ZSZR. Proponowane tutaj są docelowe rozwiązania, z których nie wszystkie są wykonalne technicznie. Część z nich jest w fazie badań i rozwoju, jednak w momencie realizacji projektu systemy takie zapewne będą już dostępne. Propozycje te nie negują planów rozwoju ZSZR, a postulują poszerzenie obszaru i funkcjonalności w kolejnych etapach realizacji. W niektórych przypadkach inwestycje zawarte w ZSZR mogą okazać się zbędne w najbliższej przyszłości na skutek upowszechnienia nowych technologii (np. sieci bezprzewodowe, detekcja pojazdów, aplikacje w telefonach komórkowych).

Rafał Kucharski - doktorant na Politechnice Krakowskiej, szczególnie zajmujący się zagadnieniami tworzenia aplikacji łączących modelowanie ruchu i systemy ITS
info@intelligent-infrastructure.eu

Artykuł jest częścią pisanego wspólnie z JKO Consulting, a w szczególności z Janem Jakielem, Łukaszem Oleszczukiem i Jarosławem Szustkiem, opracowania pt. „Zasady dostępności centralnych obszarów Warszawy dla komunikacji indywidualnej”, wykonywanego wraz z Transprojektem Gdańskim na zlecenie m.st. Warszawy - Biura Drogownictwa i Komunikacji.