

CEL STOSOWANIA PRIORYTETÓW DLA WYBRANYCH ŚRODKÓW KOMUNIKACJI ZBIOROWEJ

W artykule omówiony został cel stosowania priorytetów dla wybranych środków komunikacji zbiorowej na przykładzie rozwiązań komunikacyjnych w Polskich miastach. W artykule dokonano przeglądu systemów oraz wskazano zasadność ich stosowania w określonych warunkach komunikacyjnych.

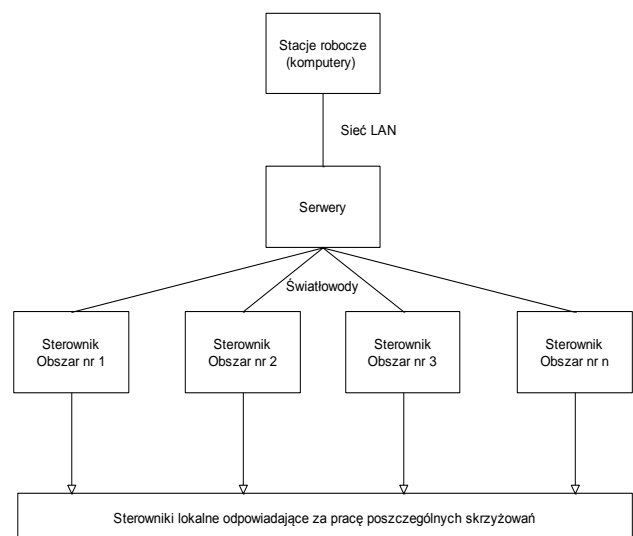
WSTĘP

Na przełomie ostatnich kilkunastu lat na świecie widoczny jest wzrost liczby posiadanych i użytkowanych pojazdów osobowych w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Ma to szczególne znaczenie w dużych aglomeracjach miejskich, gdzie przepustowość ulic jest znacznie ograniczona i zmniejsza się z każdym rokiem poprzez pojawianie się kolejnych aut. Wymusza to konieczność szukania i stosowania rozwiązań, które mogłyby zmniejszyć zatłoczenie miejskich ulic. Do takich rozwiązań możemy zaliczyć samo ograniczenie wjazdu w poszczególne części miasta, ale również zmniejszenie miejsc parkingowych, czy też wprowadzenie stref płatnego parkowania. Takie rozwiązania ukierunkowane są na to, by zmusić mieszkańców dużych miast do korzystania z komunikacji zbiorowej. Ogranicza to, bowiem przestrzeń zajmowaną przez pojazdy osobowe w ruchu miejskim, co pozwala zwiększyć przepustowość ulic. W celu zachęcenia mieszkańców do korzystania z takiego rozwiązania stosowane jest uprzywilejowanie niektórych środków komunikacji zbiorowej jak tramwaje, trolejbusy, autobusy, co pozwala znacznie skrócić czas przejazdu i zmniejszyć koszty transportu, a tym samym zmniejszyć zanieczyszczenie środowiska.[2]

Wprowadzenie priorytetu co do zasady ma skracać czas jego przejazdu oraz zachować punktualność innych uczestników ruchu, co jest bardzo istotne, chociażby dla pasażerów komunikacji miejskiej. [5]

1. UPRIWILEJOWANIE POJAZDÓW PODCZAS PRZEJAZDU PRZEZ SYGNALIZACJĘ ŚWIETLNA – STOSOWANE ROZWIĄZANIA

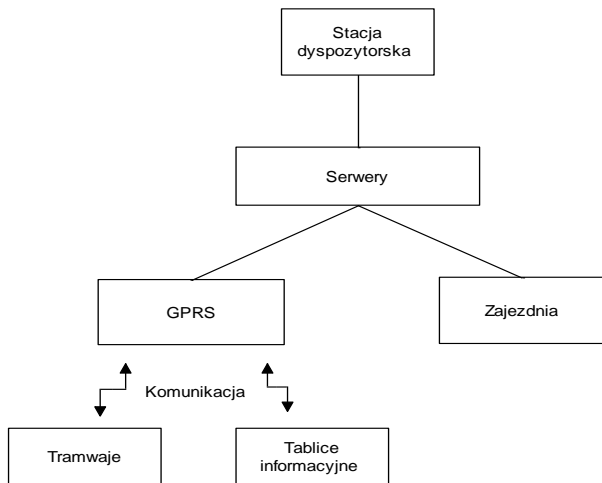
W dużych miastach w Polsce jak i na świecie za nadzór oraz sterowanie pracą poszczególnych skrzyżowań odpowiadają Systemy Sterowania Ruchem. Systemy te posiadają Centra Sterowania Ruchem, które przy wykorzystaniu serwerów oraz infrastruktury sieciowej połączone są z obszarowymi sterownikami odpowiadającymi za pracę kolejnych lokalnych sterowników w poszczególnych obszarach. W przypadku wystąpienia braku komunikacji z Centrum Sterowania Ruchem, każdy z lokalnych sterowników odpowiedzialny za pracę konkretnego skrzyżowania, korzysta z wewnętrznego własnego programu. Tak rozbudowane Systemy Sterowania Ruchem występują w Polsce między innymi w takich miastach jak Kraków, gdzie nadzorują pracę około 80 skrzyżowań, Warszawa, czy Łódź, gdzie odpowiadają za jednoczesne sterowanie ponad 100 skrzyżowań.[1] Rysunek 1 obrazuje zasadę działania systemu.



Rys. 1 System Sterowania Ruchem [4]

Taka budowa systemu umożliwia monitorowanie bieżącej pracy sygnalizacji, raportowanie awaryjnych stanów, prowadzenie pomiarów natężeń ruchu. Pozwala w dowolnym czasie na zmianę programu pracy wybranego sterownika, dobór odpowiedniego planu pracy dla sygnalizacji oraz nadanie dla wybranego pojazdu priorytetu przejazdu lub wyszczególnionej grupy pojazdów. Awarie systemu, które występują podczas jego pracy, zostają archiwizowane, co umożliwia ich późniejszą analizę w celu uniknięcia w przyszłości podobnych zaburzeń w pracy.

W obszarze Inteligentnego Systemu Transportowego funkcjonuje System Nadzoru Ruchu Tramwajowego, który wprowadza dla tramwaju priorytet przejazdu przez skrzyżowanie. Rozwiązanie to może zostać, również wykorzystane do przejazdu pojazdów uprzywilejowanych, które niosą pomoc w zakresie ratowania życia i zdrowia. System ten składa się z komputerów zainstalowanych w tramwajach, które również wyposażono w lokalizator GPS oraz analogowy moduł przesyłający dane do detektorów umieszczonych na skrzyżowaniach. System Nadzoru Ruchu ponadto składa się z serwerów koordynujących jego pracę, stacji dyspozytorskiej oraz tablic informacyjnych, co obrazuje rysunek 2.



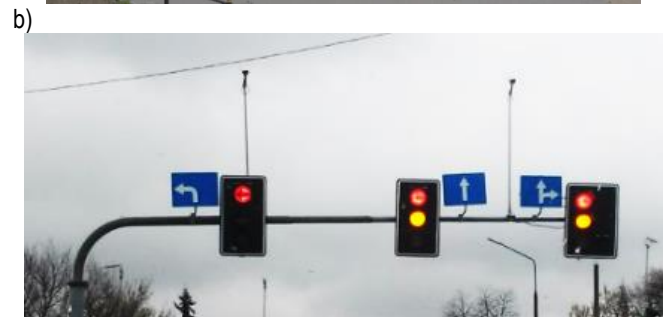
Rys. 2. System Nadzoru Ruchu Tramwajowego [4]

Zainstalowane w tramwajach komputery składają się z radia GPRS umożliwiającego komunikację z serwerami, odbiornika GPS do określania pozycji tramwaju, kart pamięci z zapisanymi danymi dotyczącymi rozkładów jazdy oraz analogowego radia, które bezpośrednio umożliwia łączność ze sterownikami kolejnych skrzyżowań. Dzięki takim rozwiązaniom motorniczy ma pełną wiedzę w zakresie planowanej linii, jaką będzie się przemieszczał, wszystkich przystankach, na których zatrzymywać się powinien, rozkładzie jazdy i ewentualnych od niego odchyłkach czasowych. Rysunki 3 a), b), c) przedstawiają tramwaj wyposażony w wymienione elementy.



Rys. 3 Komunikacja tramwaju z ITS; a) Tramwaj wyposażony w radio GPRS (na dachu tramwaju widoczna antena radia), b) Kokpit tramwaju wyposażonego w komputer służący do komunikacji z centralą ITS, c) Lokalizator GPS. [opracowanie własne]

Tramwaj wyposażony w takie elementy przy dojeżdżaniu do skrzyżowania wykorzystując radio analogowe wysyła telegram do lokalnego sterownika odpowiedzialnego za pracę poszczególnego skrzyżowania, w następstwie czego sterownik dla kierunku przejazdu przydziela mu światło zielone. Tramwaj po opuszczeniu tego skrzyżowania wysyła ponownie do sterownika kolejny telegram zawierający taką informację, wówczas sterownik wprowadza skrzyżowanie w tryb normalnej pracy.[3] Skrzyżowanie wyposażone w sygnalizację świetlną z umieszczonymi detektorami przekazującymi bezpośrednio do sterownika informacje przedstawia rysunek 4.



Rys. 4. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu wyposażona w detektory a), b) [opracowanie własne]

W przypadku pojawienia się odchyłek czasowych od rozkładu jazdy, dane te wyświetlane zostają na tablicach informacyjnych oraz zapisywane są w centrum sterowania dla późniejszej weryfikacji i korekty błędów.

Prowadzone na przełomie ostatnich kilku lat pomiary czasów przejazdu tramwajów wykazały, że wprowadzenie Obszarowego Systemu Sterowania Ruchem skraca czas ich przejazdu o około 15%. Jednak należy pamiętać, że zastosowanie priorytetu (pierwszeństwa przejazdu) dla tramwajów wydłuża czas swobodnego przejazdu pozostałych uczestników ruchu.

PODSUMOWANIE

W oparciu o przeprowadzone w artykule, analizę stosowanych dotychczas rozwiązań można sformułować następujące wnioski:

- zastosowanie rozwiązań uprzywilejowania w ruchu powinno być poprzedzone wnikliwą analizą, aby nie osiągnąć efektu odwrotnego do zamierzonego, bowiem złe rozwiązania mogą wprowadzić niepotrzebny chaos na drodze, a tym samym zmniejszyć płynność ruchu pojazdów;
- wprowadzenie priorytetu ma za zadanie zmniejszać czas przejazdu pojazdu komunikacji zbiorowej przy zachowaniu punktualności przejazdu innych uczestników ruchu, co jest niezmiernie istotne dla chociażby pasażerów poruszających się komunikacją publiczną;
- priorytety w ruchu mają bezpośrednie przełożenie na trzy obszary tj.: ekonomiczny (czas podróży, koszty eksploatacji), społeczny (zmiany w przyzwyczajeniach mieszkańców, zwiększenie bezpieczeństwa w ruchu) oraz środowiskowy (zmniejszenie zanieczyszczenia i poziomu hałasu). Dobrze rozwinięta transportowa infrastruktura wzmacnia zatem spójność ekonomiczną, społeczną i przestrzenną. Poprawia bezpieczeństwo uczestników ruchu oraz efektywność sektora transportowego przez tworzenie zrównoważonego, spójnego i przyjaznego użytkownikowi transportowego systemu w wymiarze lokalnym oraz globalnym;
- struktury stosowanych rozwiązań sterowania sygnalizacją świetlną wchodzącą w skład Systemu Nadzoru Ruchu mają bezpośredni wpływ na niezawodność systemu oraz bezpieczeństwo ruchu;
- lokalizacja poruszającego się pojazdu komunikacji zbiorowej określana przy wykorzystaniu systemu GPS jest elementem kluczowym do wygenerowania przez Inteligentny System Transportowy sygnału nadrzędności do sterowników skrzyżo-

wań znajdujących się na trasie przejazdu, co umożliwi powstanie „zielonej linii”.

BIBLIOGRAFIA

1. Barwiński S., Kotas P. „Inteligentne Systemy Transportowe w wybranych miastach Polski” Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe 2015,
2. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M. „Inżynieria ruchu drogowego - Teoria i praktyka”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008
3. Kawalec P., Sobieszuk-Durka S. „Metody i algorytmy obszarowego sterowania ruchem drogowym”, Prace naukowe Politechniki Warszawskiej 2011
4. Winiarski M., Chrzan M. „Strategia wyznaczania drogi dla przejazdu pojazdu uprzywilejowanego” Autobusy, Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe 2016
5. Yang Z., Guan D. „Study on the schemes of traffic signal timing for priority vehicles based on navigation system” Vehicle electronics conference 2001

Purpose of using priorities for selected means collective communication

The article discusses the purpose of applying priorities for selected public transport resources on the example of transport solutions in Polish cities. The article reviews systems and indicates the validity of their application in certain communication conditions

Autorzy:

dr hab. inż. **Marcin Chrzan** – Uniwersytet Technologiczno – Humanistyczny w Radomiu. Wydział Transportu i Elektrotechniki.
mgr inż. **Mariusz Winiarski** – uczestnik studiów doktoranckich

JEL: R42 DOI: 10.24136/atest.2018.181

Data zgłoszenia: 2018.05.24 Data akceptacji: 2018.06.15