Zintegrowany System Zarządzania Ruchem w Warszawie

Historia projektu

Na całym świecie rosnące natężenie ruchu ulicznego i utrudnienia w ruchu są stałym problemem dużych miast. Za dynamicznym wzrostem liczby pojazdów nie nadążają kosztowne inwestycje infrastrukturalne, budowa dróg i połączeń drogowych. Przez to transport publiczny i prywatny staje się coraz mniej efektywny. Duże miasta stosują więc nowoczesne systemy i rozwiązania, które pozwalają na bieżące reagowanie oraz na budowanie długoterminowych strategii rozwoju komunikacji drogowej.

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy wraz z Zarządem Dróg Miejskich w Warszawie rozpoczął tworzenie Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. W wyniku przeprowadzonego postępowania przetargowego 9 czerwca 2006 roku firma Siemens Sp. z o.o. w konsorcjum z Siemens AG podpisała z Miastem Stołecznym Warszawa reprezentowanym przez Zarząd Dróg Miejskich umowę na zaprojektowanie i wdrożenie takiego systemu. Wartość projektu brutto wynosi 34 mln PLN. Założenia projektowe uwzględniały obecny system transportu miejskiego, ale przede wszystkim jego rozwój w przyszłości. Projekt Nr Z/2.14/I/1.6/19/05 "Zintegrowany System Zarządzania Ruchem" uzyskał dofinansowanie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego Priorytet 1 – Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmacnianiu konkurencyjności regionów w zakresie Działania 1.6. Rozwój transportu publicznego w aglomeracjach.



Tablica pamiątkowa Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

Cele projektu

Dzięki wdrożeniu projektu miasto zyskało:

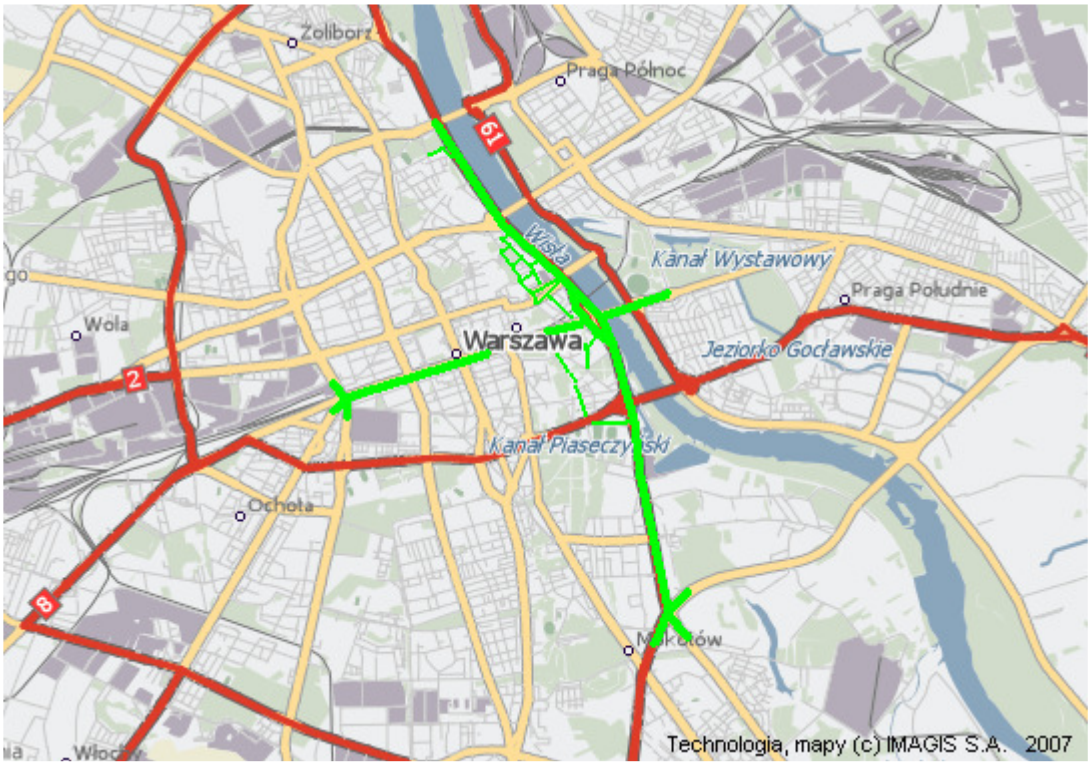
- poprawę warunków ruchu transportu publicznego bez pogarszania warunków ruchu samochodowego,
- zapewnienie priorytetu dla komunikacji szynowej,
- uporządkowanie ruchu na ulicach Warszawy, skrócenie czasu przejazdu, obniżenie kosztów eksploatacji taboru oraz zwiększenie liczby osób korzystających ze środków komunikacji zbiorowej,
- utrzymanie płynności ruchu w korytarzach komunikacyjnych,
- redukcję emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych, a zwłaszcza poprawę bezpieczeństwa ruchu.

Obszar działania systemu

Podstawą codziennego funkcjonowania systemu jest sygnalizacja świetlna w wytypowanych obszarach miasta, sterowana automatycznie przy wykorzystaniu najnowszych osiągnięć technologicznych: urządzeń sterowania ruchem, systemów sygnalizacji świetlnej, układów obszarowego sterowania i nadzoru ruchu, urządzeń służących informowaniu uczestników ruchu. W listopadzie 2008 roku zakończono odbiory techniczne pierwszej części systemu – w tzw. Obszarze I. System swoim zasięgiem obejmuje 37 skrzyżowań (z ponad 680 skrzyżowań w całym mieście) – w Alejach Jerozolimskich na odcinku od Ronda Waszyngtona do Placu Zawiszy; na Powiślu, w obrębie ulic: Grodzkiej, Browarnej, Kruczkowskiego, Ludnej, Czerniakowskiej; wzdłuż Wisłostrady i ulicy Czerniakowskiej od mostu Grota-Roweckiego do Trasy Siekierkowskiej.

Skrzyżowania podłączone do Systemu Zarządzania Ruchem:

Rondo Waszyngtona
Rondo de Gaulle'a
Aleje Jerozolimskie – Krucza
Al. Jerozolimskie – Marszałkowska
Al. Jerozolimskie – Emilii Plater
Al. Jerozolimskie – Chałubińskiego
Al. Jerozolimskie – Żelazna
Al. Jerozolimskie – Miedziana
Plac Zawiszy
Dobra – Lipowa
Karowa – Dobra
Browarna – Lipowa
Browarna – Karowa
Zajęcza – Dobra
Tamka – Dobra
Zajęcza – Topiel
Tamka – Kruczkowskiego
Tamka – Most Świętokrzyski
Kruczkowskiego – Czerwonego Krzyża
Sanguszki – Konwiktorska
Wybrzeże Gdańskie – Wenedów
Wybrzeże Gdańskie –Sanguszki
Wybrzeże Gdańskie – Grodzka
Wybrzeże Kościuszkowskie – Nowy Zjazd
Wybrzeże Kościuszkowskie – Karowa (wjazd do tunelu N)
Wjazd do tunelu S
Rozbrat – Górnośląska
Kruczkowskiego – Książęca
Rozbrat – Łazienkowska
Wisłostrada – Ludna
Czerniakowska – Ludna
Czerniakowska – Łazienkowska
Czerniakowska – Szwoleżerów
Czerniakowska – Bartycka
Czerniakowska – Gagarina
Czerniakowska – Chełmska
Czerniakowska – Witosa



Plan centrum Warszawy na stronie internetowej

W ramach Systemu Zarządzania Ruchem uruchomiono także podsystemy informacji, w tym:
- o sytuacji w ruchu drogowym – znaki o zmiennej treści, strona internetowa zszr.zdm.waw.pl
- o środowisku, przy wykorzystaniu stacji pogodowych – tablice zmiennej treści, strona internetowa zszr.zdm.waw.pl
- system monitoringu i sterowania ruchem w tunelach,
- priorytetu dla komunikacji zbiorowej (szynowej),
- powiadamiania o niebezpieczeństwie – tablice zmiennej treści, strona internetowa zszr.zdm.waw.pl.

Elementy i charakterystyka systemu

Centrum Zarządzania

Sercem całego systemu i bazą do dalszej jego rozbudowy jest Centrum Zarządzania, znajdujące się w siedzibie ZDM przy ulicy Chmielnej 120. Zastosowane w nim rozwiązanie SITRAFFIC Scala / Concert integruje wszystkie elementy systemu i umożliwia zdalną obsługę urządzeń i podsystemów. W Centrum urządzono salę operatorską, stanowisko dla Inżyniera Ruchu i serwerownię. Sala operatorska została wyposażona w sprzęt komputerowy i teleinformatyczny. Na dużej ścianie graficznej, podobnie jak i na ekranach operatorskich komputerów, wyświetlane są obrazy sytuacji drogowych oraz panele sterowania umożliwiające dostęp do wszystkich funkcji i alarmów systemu oraz wgląd do zdarzeń.

Oprogramowanie umożliwia sprawne działania operatorskie, między innymi: monitorowanie stanu pracy urządzeń zainstalowanych w terenie, zarządzanie informacją o stanach ruchu, prognozowanie ruchu, wprowadzanie zmian w parametrach sterowania ruchem, zarządzanie priorytetami dla pojazdów komunikacji zbiorowej, kontrola zdarzeń, wykonywanie analiz jakościowych i ilościowych, przygotowywanie oraz symulacje strategii dla ruchu.

System łączności światłowodowej zapewnia komunikację ze wszystkimi sterownikami sygnalizacji świetlnej działającymi w Obszarze I, tablicami zmiennej treści oraz 22 kamerami zamontowanymi na 20 skrzyżowaniach, wraz z kamerami i systemem sterującym w tunelu pod Wisłostradą.

Obecnie sprzęt zainstalowany w centrum zarządzania pozwala na podłączenie i zintegrowanie sygnalizacji świetlnej na 250 skrzyżowaniach. Wszystkie dane dostępne są w czasie rzeczywistym, a także są archiwizowane, by mogły służyć do analizy inżynierom ruchu czy

policji. System działa w pełni automatycznie, ale w Centrum dyżurują też operatorzy, którzy mogą dokonywać zmian i korekt, czuwają nad pracą urządzeń, otrzymując automatycznie generowane, precyzyjne informacje o ewentualnych usterkach oraz nieprawidłowościach (np. awaria sygnalizacji świetlnej) oraz o incydentach w ruchu drogowym (np. kolizja, zator). Eliminuje to znacząco koszty obsługi sterowników i sygnalizacji oraz umożliwia szybkie i efektywne reagowanie na usterki i zdarzenia drogowe (informowanie policji, służb ratunkowych i kierowców) oraz wprowadzanie zmian w sygnalizacji na danym skrzyżowaniu i okolicach.



Stanowisko operatorskie w Centrum Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

Operatorzy systemu przy użyciu zainstalowanego oprogramowania inżynierii ruchu mogą planować i projektować zmiany w ruchu, a następnie sprawdzać rezultaty tych zmian poprzez symulację. Wykorzystują przy tym dane zarchiwizowane przez system, a dysponując pełnym obrazem wprowadzonych zmian i ich skutków dla ruchu, nie muszą testować ich w praktyce, na „żywym organizmie". Istotne jest upewnienie się, czy określona metoda sterowania ruchem przyniesie rzeczywiście spodziewane efekty. W systemie uzyskanie takiej informacji jest wyjątkowo proste. Zintegrowana funkcja zarządzania jakością umożliwia dokładne zweryfikowanie skutków każdego z zastosowanych środków — zarówno dla ruchu samochodów osobowych, jak i sieci transportu publicznego.

System SITRAFFIC Scala umożliwia sterowanie i monitorowanie wszystkich podsystemów z jednego centralnego miejsca. Oznacza to także, że gdy – na przykład –zachodzi potrzeba uzupełnienia lub zmiany oprogramowania, niezwykle rzadko wiąże się to z koniecznością przeprowadzania przez ekipę serwisową prac w terenie. Co więcej, wszystkie dane związane ze wszystkimi elementami systemu oraz podsystemami przechowywane są w zintegrowanej bazie danych. Takie rozwiązanie znacząco zmniejsza pracochłonność obsługi systemu oraz eliminuje potencjalne błędy. SITRAFFIC Scala ułatwia także wykonywanie codziennych, rutynowych czynności — obecnie obsługa złożonego systemu kontroli ruchu przebiega w sposób prosty i intuicyjny. W systemie SITRAFFIC Scala wystarczy kliknięcie na dany obiekt, aby z pojawiającego się menu wybrać określone polecenie i znaleźć się w żądanym obiekcie. Obiektami takimi może być wiele różnych elementów: skrzyżowanie ruchu, detektor, tablica informacyjna, odcinek jezdni itp. Na mapach wyświetlanych przez system zaznaczone jest dokładne położenie każdego obiektu. Obiekty dynamiczne są zawsze wyświetlane za pomocą łatwo kojarzących się ikon, jednolitych w całym zakresie objętym działaniem systemu SITRAFFIC Scala.



Ściana graficzna Centrum Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

Priorytet dla tramwajów

Jednym z zadań systemu jest udzielanie priorytetu tramwajom poruszającym się w ciągu Al. Jerozolimskich. W 160 tramwajach zamontowano nadajniki, które umożliwiają komunikację pojazdów szynowych z systemem. Jadący tramwaj przesyła drogą radiową odpowiednie informacje do sterownika na najbliższym skrzyżowaniu, dzięki czemu sterownik ten udziela tramwajowi pierwszeństwa przejazdu. Obecnie systemem priorytetu objętych jest 9 skrzyżowań w ciągu Alej Jerozolimskich, od Ronda Waszyngtona do Placu Zawiszy.

Źródła i wykorzystywanie danych

Źródłem danych dla systemu są liczne czujniki – detektory i stacje pomiarowe. W system włączone są pętle indukcyjne (detektory zainstalowane w nawierzchni ulicy), kamery wideodetekcji i stacje pomiarowe Traffic Eye Universal wykorzystujące detektory podczerwieni. Detektory te służą do wykrywania pojazdów na wlotach skrzyżowań. Także przy ich pomocy do centrum sterowania przekazywane są dane o aktualnym natężeniu ruchu i prędkościach pojazdów. Jest to dodatkowy powód, dla którego parkowanie w strefach, gdzie znajdują się detektory, jest zabronione, gdyż pojazd stojący w strefie detekcji fałszuje jego odczyt.

Źródłem danych o otoczeniu i stanie środowiska są stacje pogodowe i stacje pomiaru zanieczyszczenia powietrza. Stacje te pozwalają na monitorowanie aktualnych warunków i odpowiednie reagowanie systemu lub operatorów na otrzymywane informacje.

Dodatkowo do systemu włączono infrastrukturę związaną ze sterowaniem ruchem w tunelu Wisłostrady, wzbogaconą o moduł wideodetekcji, pozwalający wykrywać zdarzenia w tunelu, np. zatrzymany pojazd czy zator na danym pasie ruchu.

Na obszarze miasta objętym Systemem Zarządzania rozmieszczone są 22 szybkoobrotowe kamery pozwalające na duże zbliżenia obrazu, połączone w podsystem wideomonitoringu, obejmującym newralgiczne punkty ulic objętych systemem. Dzięki kamerom operator może np. szybko wykryć kolizję lub wypadek i powiadomić odpowiednie służby. Monitoring ten jest również wykorzystywany do ochrony sterowników i elementów sygnalizacji świetlnej przed wandalami. Służy również do oceny warunków ruchu na poszczególnych wlotach skrzyżowań. Odświeżane statyczne obrazy z kamer można oglądać na stronie internetowej systemu.

Komunikacja między urządzeniami jest możliwa dzięki światłowodowej sieci transmisji danych, a także pakietowej transmisji danych (GPRS) z wykorzystaniem sieci GSM.



Jezdnia z zamontowanymi detektorami (pętlami indukcyjnymi)



Wideodetektory Sivicam



Wideodetektory Sitraffic VIP/P



Stacja pomiarowa z detektorami zliczającymi pojazdy

Aby szybciej przekazywać kierowcom informacje o zdarzeniach na drodze, w pięciu miejscach Obszaru I zostały zainstalowane tablice VMS (zmiennej treści). Są one sterowane automatycznie, ale w razie potrzeby operatorzy mają możliwość wyświetlania na nich dodatkowych znaków i komunikatów.

Tablice te rozmieszczone są w następujących miejscach:

Wisłostrada od strony północnej (dla jadących w kierunku południowym, w stronę Sadyby):

1. Wybrzeże Gdyńskie – przy ul. Gwiaździstej (przed mostem Grota-Roweckiego),
2. Wybrzeże Gdańskie przy ul. Boleść (przed ul. Grodzką),

Wisłostrada od strony południowej (dla jadących w kierunku północnym, w stronę Żoliborza):

3. Czerniakowska – przy ul. Łazienkowskiej (Zaruskiego);
4. Czerniakowska – przy ul. Idzikowskiego

Ulica Witosa od strony zachodniej

5. przed wjazdem na wiadukty nad ul. Sobieskiego (przy Bernardyńskiej Wodzie);





Tablice informacyjne zmiennej treści (VMS – Variable Message Signs)

Na tablicach VMS są wyświetlane komunikaty o utrudnieniach w ruchu, o stanie nawierzchni, objazdach, imprezach masowych itp. Na każdej tablicy można wyświetlić trzy znaki graficzne oraz tekst informacji.

Ponadto informacje o ruchu w ramach obszarów objętych systemem są na bieżąco prezentowane na ogólnodostępnej stronie internetowej - http://zszr.zdm.waw.pl/

Strona ta zawiera informacje generowane automatycznie przez system, między innymi:

- Informacje o skrzyżowaniach objętych systemem
- Obraz sytuacji na ulicach objętych systemem
- Podgląd z kamer zainstalowanych na skrzyżowaniach,
- Stan tablic zmiennej treści (VMS),
- Informacja o warunkach atmosferycznych i stanie nawierzchni drogi z miejskich stacji pogodowych,
- Informacja o zanieczyszczeniu powietrza pochodząca ze stacji pomiarowych.
- Dodatkowo: informacja o punktach użyteczności publicznej wraz z podaniem ich adresów i telefonów.

Operatorzy systemu mogą wprowadzać, uzupełniać i aktualizować na stronie informacje dotyczące robót drogowych, planowanych imprez masowych, zdarzeń drogowych (kolizje, zablokowanie pasa przez zepsuty pojazd, rozlany olej na jezdni itp.).

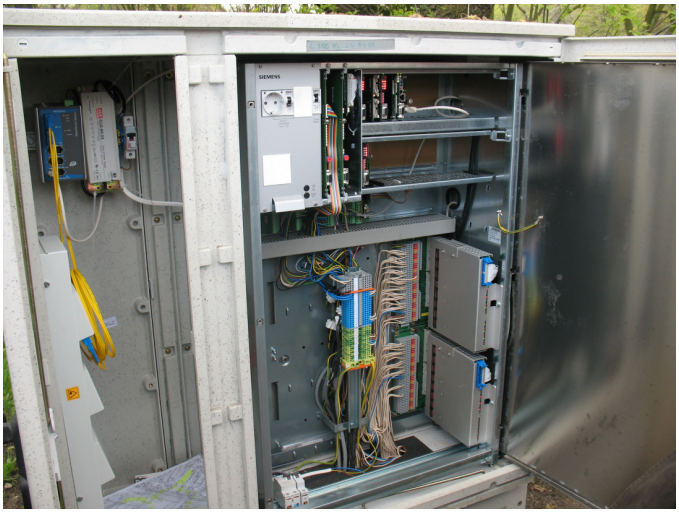
Modułowa budowa

Zaletą systemu jest modułowa budowa, która pozwala na jego rozszerzenie – zarówno pod względem obszaru działania, jak i zakresu funkcjonalności. Poza zasadniczym modułem, który obejmuje liczne funkcje podstawowe, istnieje bardzo wiele dodatkowych aplikacji, które umożliwiają stworzenie i dopasowanie unikalnej, odpowiedniej dla konkretnego projektu funkcjonalności i uzyskanie określonych efektów.

Zainstalowane moduły systemu SITRAFFIC Scala umożliwiają operatorom centrum kontroli ruchu realizowanie wielu funkcji i określonych zadań. Należą do nich m. in. różnego rodzaju sposoby wizualizacji skrzyżowania (plan sygnalizacji, wiązki koordynacyjne, schematyczny widok terenu), metody automatycznego prognozowania i sterowania ruchem na skrzyżowaniach TASS i MOTION, jak również sterowanie priorytetami służące do kierowania uprzywilejowanym przejazdem tramwajów wzdłuż odcinka Al. Jerozolimskich.

System ten wyposażony jest w otwarty protokół komunikacyjny OCIT (http://www.ocit.org/english.htm), który umożliwia dołączanie do systemu wielu różnych urządzeń. Modułowa budowa systemu pozwala na bardzo elastyczne budowanie i rozbudowywanie całego systemu o kolejne sterowniki sygnalizacji (tworzenie kolejnych obszarów sterowania) i na dołączanie nowych funkcjonalności systemu, aż do chwili, gdy w wyniku takiej rozbudowy powstanie rozwiązanie optymalne dla całego miasta.

Zdjęcia elementów infrastruktury systemu:





Wnętrze szafy sterownika sygnalizacji ulicznej.



Ściana graficzna z widocznym wypadkiem na skrzyżowaniu ul. Czerniakowskiej i Witosa.



Pierwsza sygnalizacja Warszawie, w której część sygnalizatorów podwieszono na linach stalowych (napowietrznie); skrzyżowanie Al. Jerozolimskie – Chałubińskiego.



Najdłuższe w Warszawie, 12-metrowe ramiona wysięgnikowe dla sygnalizatorów (rondo Dmowskiego). Pierwsze rondo w Warszawie, na którym pojawiły się, zgodnie z najnowszymi przepisami ruchu, wydzielone fazy do skrętu w lewo, zapewniające bezpieczny bezkolizyjny przejazd tramwaju.

Więcej informacji - kontakt:

Urszula Nelken Rzecznik Prasowy Zarządu Dróg Miejskich w Warszawie

rzecznik@zdm.waw.pl

Hubert Górski Rzecznik Prasowy Siemens Sp. z o.o.

hubert.gorski@siemens.com