

Zastosowanie zintegrowanego systemu transportu w aglomeracji miejskiej

Agnieszka Hadas



mgr inż. Agnieszka Hadas

Główny Specjalista ds. Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym, Zarząd Dróg i Utrzymywania Miasta we Wrocławiu

agnieszka.hadas@zdi.um.wroc.pl

Po zakończeniu projektu wdrożenia systemu ITS we Wrocławiu, warto zadać sobie pytanie, czy dostarczone narzędzie osiągnęło wyznaczony cel i spełniło stawiane oczekiwania? Wrocław, jako miasto będące tuż po wdrożeniu ITS, stało się w Polsce bardzo cennym punktem referencyjnym w przedmiotowym temacie. Skala systemu pod względem zastosowanych w jednej inwestycji kilkunastu zintegrowanych ze sobą podsystemów informatycznych, które są zasilane w dane dostarczone z ponad trzech tysięcy urzędzeń rozlokowanych na terenie całego miasta i włączenia do systemu blisko 70% istniejących w mieście sygnalizacji świetlnych, a także obszerność określonych dla niego funkcji kluczowych, z pewnością sprawiają, że Wrocław obecnie jest najlepszym w kraju kompendium wiedzy praktycznej w sprawie ITS. Dlatego powinniśmy dzielić się swoim doświadczeniem z innymi miastami i nieść odpowiedź dla pojawiających się wątpliwości miast i gmin podejmujących decyzję o przystąpieniu do niezwykle skomplikowanej i kosztownej inwestycji, jaką jest wdrożenie ITS.

Zanim odpowiemy na podstawowe pytanie dotyczące spełnienia oczekiwań i osiągnięcia celu, powinniśmy sprecyzować, czym w zasadzie jest inteligentny system. Co sprawia, że strukturalny system informatyczny przedstawiony jest za pomocą określeń antropomorficznych? Na czym polega jego „inteligencja” i czy system zanim zlikwiduje wszystkie problemy ruchowe miasta, musi się czegoś nauczyć. Czy jest możliwe, że rzeczywiście ogromna, zatłoczona aglomeracja przestanie mieć problemy i w sposób prawie magiczny, na istniejącej przepełnionej pojazdami infrastrukturze drogowej, zapewni płynność ruchu dla wszystkich jego uczestników? Z premedytacją zadaję te pytania,

ponieważ w czasie trwania projektu ITS we Wrocławiu podobne towarzyszyły naszemu wdrożeniu. Wymagają, więc odpowiedzi, dla wprowadzenia w prawidłowe postrzeganie nowoczesnych technologii telematyki transportu.

Czym jest ITS Wrocław?

Jest przede wszystkim narzędziem dającym możliwości, jakich we Wrocławiu (w skali całego miasta) do tej pory nie było. Za sprawą zintegrowanych kilkunastu podsystemów informatycznych, jest kompleksowym rozwiązaniem działającym w wielu obszarach funkcjonalnych. Posiada możliwości dynamicznego oraz adaptacyjnego zarządzania ruchem, odpowiadającego na zmieniające się warunki ruchowe w każdym momencie czasu rzeczywistego, tj. zmiennością, którą charakteryzuje się każda duża aglomeracja miejska. Jest platformą informatyczną, która zapewnia możliwość równoczesnego sterowania ruchem na różnych płaszczyznach: priorytetowania transportu publicznego, upłynniania ruchu kołowego, usprawniania otwarcia przejść dla pieszych, ale również dynamicznego zarządzania sytuacją kryzysową w ruchu miejskim czy planowanymi zmianami w związku z organizacją imprez masowych, czy różnorodnych świąt. I jednocześnie jest narzędziem dostarczającym i umożliwiającym natychmiastowy przepływ informacji, których szybkość udostępnienia ma kluczowy wpływ na bezpieczeństwo i jakość życia mieszkańców. Jest narzędziem zbierającym, przetwarzającym i dystrybuującym informacje wspierające decyzje mieszkańców w zakresie planowania i realizacji podróży, kategoryzowania i priorytetowania czynności naprawczych i eksploatacyjnych infrastruktury miejskiej, podnoszące poziom bezpieczeństwa mieszkańców, a także wspierające podejmowanie decyzji służb dla zabezpieczenia i rozwiązania sytuacji kryzysowych. Podnosi bezpieczeństwo mieszkańców, dając nieocenione narzędzie dla wszelkich organów ścigania w rozwiązywaniu problemów wykroczeń i przestępstw. Pozwala monitorować stan urządzeń infrastruktury, ale również obiek-

tów inżynierskich Wrocławia, przez co wpływa na oszczędności w utrzymaniu. Jest również gruntowną bazą dla nowoczesnych technologii w innych dziedzinach działalności miasta, które z upływem czasu niewątpliwie nadejdą.

Inteligentny system, który musi się uczyć

„Inteligencja” systemu polega na jednoczesnej, wielopoziomowej i dwukierunkowej pracy automatów systemu. Automaty pozyskują i prezentują zebrane dane z czujników ruchu oraz podejmują, na podstawie analizy danych i warunków logicznych określonych przez osobę decyzyjną w zakresie zarządzania ruchem, działania. Całość zadań realizowanych przez system odbywa się w czasie rzeczywistym. Praca inteligentnego systemu może być porównana z armią ludzi pracujących równocześnie, aby wykonywane przez nich czynności zapewniały efekt na poziomie porównywalnym do systemu. Taki standard pracy i tak byłby niemożliwy do osiągnięcia przez człowieka z uwagi na ilość koniecznych do tego środków finansowych, logistycznych i organizacyjnych.

Czy system się uczy? Tak. Jeśli użytkownik zaprogramuje w nim taką funkcjonalność, system będzie analizował dotychczasowe informacje i będzie próbował znaleźć pewną powtarzalną prawidłowość, może wtedy powtórzyć czynności, które wówczas wykonywał. Jednak przy ogromnej zmienności, jaką charakteryzuje się ruch miejski, czy można mówić o powtarzalności? I czy jest to dobry kierunek? W kontekście np. występowania szczytów komunikacyjnych tak, ale jest to bardzo duży poziom ogólności. Czy np. szczyt poranny w poniedziałek jest taki sam w każdy poniedziałek w roku na tym samym wlocie danego skrzyżowania? A może od inteligencji systemu powinniśmy wymagać większej wrażliwości na zmienność ruchu, z uwagi na przykład na zepsuty samochód, który akurat dzisiejszego poranka blokuje na pasie dotychczasową płynność ruchu?

Poziom wykorzystania posiadanych danych i możliwości systemu zależą od

wiedzy, doświadczenia i zaangażowania posiadającego stosowne kompetencje zarządcze człowieka oraz szybkości podejmowanych przez niego decyzji. Jakie warunki logiczne mógłby nadać systemowi – jaki poziom antropomorfizacji jemu zapewni? Ilość czynników, które mają wpływ na zmienność ruchu oraz ilość rodzajów uczestników ruchu i natężenie ruchu w przekroju ulicy dużej aglomeracji, sprawia, że inteligentne systemy miejskie znacząco różnią się od systemów zastosowanych na drogach krajowych. Szczególnie, jeśli na układzie dróg miejskich jest niski poziom płynności ruchu i istniejąca organizacja ruchu ogranicza możliwość skorzystania z dróg alternatywnych, np. likwidacja relacji skrętu w lewo lub występowanie ulic jednokierunkowych. Wszystko to wpływa na utworzenie głównych arterii komunikacyjnych w mieście, z których nie ma lokalnej ucieczki w momencie zatoru, tym samym szybkiej możliwości odciążenia układu drogowego w danym obszarze. W dużych aglomeracjach z uwagi na możliwą ilość i różnorodność przyczyn zatorów, zdarza się to bardzo często. Zatrzymanie na pasie ruchu np. ciężarówce obsługującej plac budowy lub pojazdu dostarczającego towar do sklepu, potrafi w czasie szczytu komunikacyjnego sparaliżować ruchowo cały obszar, powodując ogromne utrudnienia komunikacyjne w oddalonych od miejsca zatoru ulicach. Użytkownicy dróg powinni mieć świadomość konsekwencji dla przepustowości układu drogowego w związku z pozostawieniem pojazdu na pasie ruchu (zepsute auto, zaparkowanie w miejscu tarasującym ruch, dostarczanie towarów do sklepów, rozładunek materiałów dostarczanych na plac budowy) szczególnie w czasie szczytów komunikacyjnych. W takich przypadkach nieoceniona jest współpraca z Wydziałem Ruchu Drogowego Policji, która bardzo szybko reaguje na nasze zgłoszenia i za sprawą pouczenia mobilizuje kierowcę pojazdu, by ten natychmiast go usunął z pasa ruchu. Ważne jest jednak, aby w porę zauważyć takie odstawanie na pasie, zanim utrudnienia sparaliżują cały obszar. Miejskie systemy sterowania ruchem muszą być o wiele bardziej wrażliwe i o wiele głębiej analizujące sytuację ruchową od tych zastosowanych na drogach krajowych. Ich wrażliwość jest uzależniona od, oczywiście, zaprogramowanych warunków logicznych, ale opiera się przede wszystkim na istnieniu w systemie odpowiedniej ilości danych stosownie ze sobą skorelowanych. Dlatego niezwykle istotne

jest szybkie dostarczenie właściwej informacji. Stąd konieczność inwestowania w gęstą siatkę czujników ruchu, ale przede wszystkim w gęsty wideomonitoring. Niezwykle ważna jest także sprawnie funkcjonująca procedura przekazywania informacji od wszystkich, którzy korzystają z ulic miejskich lub je obsługują. Najlepszą grupą informatorów są przede wszystkim kierowcy autobusów i motorniczy transportu publicznego, ponieważ realizując swoje regularne kursy stają się niezwykle ważnymi obserwatorami ruchu. Ważne są też informacje od wszystkich służb miejskich, konserwacyjnych, utrzymujących i obsługujących, np. kanalizacje miejskie, obsługi placów budowy lub od generatorów ruchu tj. organizatorów imprez masowych, galerii handlowych, obszer-nych parkingów i innych. Wszyscy w sposób niezwłoczny powinni dostarczać do operatorów systemu informacje o planowanych czynnościach konserwacyjnych, imprezach lub innych okolicznościach mogących mieć wpływ na płynność ruchu. System odbiera i gromadzi informacje, ale również natychmiast dystrybuuje je dalej. Ważne jest, aby jak najszybciej przekazać posiadaną informację do użytkowników dróg lub osób planujących podróż. We Wrocławiu system przekazuje informację na zewnątrz dla:

- mieszkańców poprzez Tablice Dynamicznej Informacji Przystankowej (DIP), Tablice Informacji Parkingowej (TIP), Tablice Zmiennej Treści (VMS), a także poprzez portal internetowy,
- wsparcia służb wykonujących czynności na systemie poprzez system HelpDesk, system sterowania ruchem, system monitorowania urządzeń, automatyczną informację o braku łączności, przepełnieniu zbioru danych lub innych anomaliach i odstępstwach od standardu stabilności informatycznej.

Niezwykle ważne jest dostarczenie dla użytkownika systemu informacji o planowanych wdrożeniach organizacji ruchu zastępczego i rozwiązań projektowych takiej organizacji. Jest to istotne dla oszacowania rozmiaru ich wpływu na obszar. Wtedy osoba programująca system podejmuje ewentualne czynności zapobiegające zatorom poza bezpośrednim miejscem organizacji zastępczej. Zazwyczaj czynności korygujące dotyczą wprowadzenia zmian w interpretacji odczytów z detekcji. Nadawany jest inny sposób ich przełożenia na

pracę sygnalizacji. Wszystko to, by nadać otwarcia w kierunku ulic odbierających ruch lub w celu odebrania wydłużeń otwarcia dla relacji, które i tak nie mają do- kład pojechać i równoczesne przekazanie tego czasu dla pozostałych uczestników ruchu.

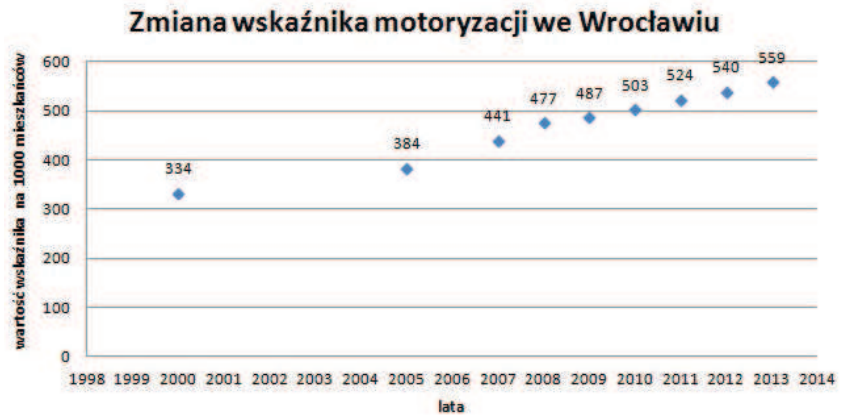
Czy strukturalne narzędzie informatyczne zlikwiduje wszystkie problemy ruchowe miasta?

Strukturalny system stworzony jest w oparciu o zasady królowej nauk. Nie ma tu miejsca na niewyjaśnione sytuacje. Poruszamy się w czasie i określonej geometrycznie przestrzeni z nieskończoną liczbą możliwości kombinacji decyzji o strategii dla ruchu, wykorzystania dotychczasowych strat czasu i uzależnieniem od stale zmieniającej się sytuacji ruchowej w całym układzie skrzyżowań. Jednak minuta nadal trwa 60 sekund i nadal obowiązują nas przepisy zachowania czasów bezpieczeństwa dla poszczególnych relacji obsługiwanych przez sygnalizację. Pozostaje nam do rozdystrybuowania określona ilość sekund. Trudność do zdefiniowania to kombinacja czynnika ludzkiego i ewentualnych nieprzewidzianych awarii detekcji, aby ograniczyć do minimum tracony dotąd czas. We Wrocławiu należy uwrażliwić system na panujące w danym miejscu warunki i sprawić, aby sprawiedliwie przeznaczał zielone światło zgodnie z aktualnymi potrzebami, tj. odebrał udzielania zielonego światła relacjom nieobciążonym i przekazywał je dla relacji tego bardziej wymagającym. Jednak należy pamiętać, że czynności te muszą być skorelowane z możliwością kontynuacji jazdy w danym kierunku. Nie patrzymy na skrzyżowanie lokalnie. Obserwujemy cały obszar. W efekcie końcowym nadaje to proste do zrozumienia reguły. Jak w matematyce, wszystko musi się zgadzać. Wrocław używając strukturalnego systemu dążymy do otrzymania w praktyce założeń modelu opisanego w teorii. Zbliżamy się znacząco, ponieważ mamy do wykorzystania narzędzie, które może w każdej sekundzie zmienić decyzję i dopasować resztę posiadanego czasu do wymagań występujących w terenie z zachowaniem obowiązujących reguł. Jednak nad regułami systemu należy stale pracować. Pamiętajmy, że to człowiek programuje system. Robi to na podstawie obserwacji z pracy systemu, na podstawie narzędzi analitycznych dostarczonych w systemie i własnych wniosków wyciągniętych na tej

podstawie. Dzięki stałej pracy na systemie i jego możliwościach sterowania w każdej sekundzie czasu, w praktyce możemy bardziej zbliżyć się do modelu teoretycznego, laboratoryjnego. Ale czy całkowicie wyeliminujemy wszystkie problemy ruchowe? Nawet, jeśli osiągniemy model teoretyczny, nie zlikwidujemy wszystkich trudności komunikacyjnych miasta. Co zatem daje nam system? Regulację w każdym cyklu świetlnym zgodnie z zaprogramowanymi regułami, a w przypadkach nieplanowanych sytuacji, przejęcie sterowania przez użytkownika systemu i dynamiczne wprowadzenie z poziomu aplikacji systemowej nowych reguł, które odpowiadają rzeczywistej sytuacji w terenie. Dotąd nie było takich możliwości. Skrzyżowanie posiadało maksymalnie trzy programy (kombinacje dla obu szczytów komunikacyjnych oraz dla czasu pomiędzy nimi). Korekty wymagały ingerencji w sterownik w terenie i zapewniały jedynie odpowiedź inżyniera ruchu na powtarzalną, uogólnioną sytuację. Nie było mowy o dynamizmie, ani o sterowaniu każdej sekundy. W praktyce praca systemu ITS we Wrocławiu umożliwia dynamiczną zmianę dostosowującą się do innej niż dotychczas geometrii skrzyżowania. Przetestowaliśmy to w czasie niespodziewanej nawałnicy, która spowodowała kilkugodzinny powódź na niektórych ulicach Wrocławia w czasie popołudniowego szczytu komunikacyjnego. Operatorzy ruchu w Centrum dynamicznie zaprogramowali na wielu skrzyżowaniach zmiany polegające na odebraniu długości otwarć relacji w kierunkach zalanych ulic i przenieśli odzyskany czas w całości na relacje, które mogły wyprowadzić mieszkańców z miejsca powodzi. Wielu jednak mieszkańców utknęło w obszarze, którym zalani byli z każdej strony. Czekaliśmy, aż woda opadnie i wówczas uruchomiliśmy kolejną zmianę w programach, aby zapewnić płynny przejazd nagromadzonych pojazdów (kolumny pojazdów) w kierunku wyjazdu z miasta, wstrzymując relacje kolizyjne, na których nie było już ruchu. Mogliśmy to zrobić, ponieważ na wszystkich skrzyżowaniach z poziomu komputera mieliśmy możliwość przejęcia ręcznego sterowania ruchem.

Czy system po jego uruchomieniu pracuje już optymalnie?

W związku z realizacją projektu ITS, wykonawca musiał uzyskać pewien spodziewany poziom jakości i funkcjonalności ITS. Dzięki temu, już na samym początku uru-



1. Wskaźnik motoryzacji – dane statystyczne GUS

chomienia systemu pracował on na pewnym, wyznaczonym w opisie przedmiotu zamówienia, poziomie. Jednak z całą pewnością przed nami są jeszcze zmiany do wprowadzenia. We Wrocławiu skrzyżowania należy analizować indywidualnie, ale też pod kątem sąsiednich sygnalizacji. Każde skrzyżowanie jest inne i ma inne problemy, uzależnione od innej kombinacji wpływu różnych czynników. Dlatego potocznie mówi się, że system uczy się. Zbiera dane na przestrzeni czasu. Następnie inżynierowie ruchu analizują zebrane dane i szukają powtarzalnych prawidłowości. Jeśli operator systemu stale powtarza te same dynamiczne usprawnienia, należy zastanowić się nad wprowadzeniem ich na stałe do programu w czasie, kiedy występują one jako prawidłowość. Miasto można analizować również pod kątem różnych okresów czasu. Inne są prawidłowości w okresie przedświątecznym w zależności od rodzaju święta, inne w czasie wakacji szkolnych, inne w piątek w okolicach dworców PKP i PKS, kiedy szczególnie studenci wyjeżdżają z miasta, itd. Nad taką analizą pracuje się z użyciem wideo monitoringu, systemu sterowania ruchem, ale przede wszystkim platformy Business Intelligence. Mają do niej dostęp wszyscy pracujący nad systemem m.in. specjaliści z Wydziału Transportu, Wydziału Inżynierii Miejskiej, operatorzy systemu ZDiUM. Platforma ma predefiniowane raporty utworzone w czasie realizacji projektu, jednak tą część systemu również należy rozwijać na podstawie posiadanego doświadczenia i tworzyć nowe zestawienia, które usprawnią prowadzone analizy. Dlatego niezwykle ważne jest gromadzenie i przechowywanie wszystkich danych w systemie.

Korzyści wdrożenia ITS w zestawieniu z ewentualnym wyborem inwestycji rozbudowy układu drogowego

Dla realizacji rozbudowy układu drogowego należy dysponować przestrzenią, czasem i dużymi nakładami finansowymi. Z przestrzenią związane są liczne ograniczenia własnościowe, kolizje sieci podziemnych, finansowe, ale również urbanistyczne i ochrony przestrzeni obszarów zabytkowych oraz zasad kształtowania przestrzeni miejskiej. Jednak rozbudowa układu dróg musi być realizowana, szczególnie w obszarach, gdzie powstają nowe osiedla mieszkaniowe oraz dla budowy połączeń pomiędzy antagonistycznymi punktami granic miasta. Jest to naturalna potrzeba. Natomiast w ścisłym centrum brak jest już stosownej przestrzeni dla zapewnienia wygodnych i przestronnych ciągów pieszych i rowerowych oraz wydzielenia torowisk, a jednocześnie rozbudowy pasów ruchu i zapewnienia przepustowości ulic na wymaganym poziomie płynności ruchu. Stale rośnie też liczba pojazdów zarejestrowanych w mieście (rys. 1).

Wdrożenie ITS to zupełnie inne funkcjonalności nowoczesnego miasta, przeznaczone dla przepełnionej struktury ulic aglomeracji, które nie konkurują z rozbudową układu drogowego, a raczej go wspierają.

- Funkcjonalność stałego monitorowania ruchu, aby przekazywać mieszkańcom informacje o dynamicznych utrudnieniach.
- Funkcjonalność zarządzania każdą sekundą pracy sygnalizacji odzyskując tracony dotąd czas.
- Wsparcie dla przejazdów transportu publicznego podnosząc jego atrakcyjność w wyborze środka lokomocji.
- Dynamicznie zarządzanie sytuacjami

krzysowymi podnoszące poziom bezpieczeństwa mieszkańców.

- Narzędzie dla organów ścigania.
- Platforma dla komunikowania się z nawigacjami samochodowymi, kontrolowania przejazdu przez miasto pojazdów wielkogabarytowych lub przewożących niebezpieczne substancje.
- Wsparcie dla utrzymania infrastruktury i obiektów inżynierskich.
- Szybkość dotarcia informacji dla planujących podróże.
- Dynamiczne zabezpieczenie obsługi komunikacyjnej imprez masowych.

Są to niezależne od rozbudowy układu drogowego funkcjonalności, które duże miasto w 21 wieku, aby być mobilne powinno posiadać.

Wrocław wdrożył ITS na bardzo dużym obszarze miasta. Wtedy była to bardzo odważna decyzja. Wiele dyskusji poświęconych było czy to dobrze czy źle. Dziś z mojego doświadczenia żałuję, że elementy ITS nie objęły całego miasta. Wielokrotnie spotykam się z problemem skutków braku monitoringu oraz sterowania ruchem na ulicach poza ITS. Mają one wpływ na obszar ITS, czyli na całe centrum miasta, na wszystkich mieszkańców. Jeżeli wystąpi zator poza ITS bardzo późno otrzymujemy tę informację, nie możemy podjąć żadnych czynności upłynniających ruch, nie możemy przekazać tej informacji dostatecznie szybko mieszkańcom poruszającym się w kierunku zatoru, by wpływając na decyzję wyboru drogi powrotu do domów lub dojazdu do pracy. Najgorzej odczuwamy to w czasie szczytów komunikacyjnych, a równocześnie właśnie wtedy jest największe prawdopodobieństwo wystąpienia zatorów. Sygnalizacje świetlne na granicach miasta również są nieobjęte systemem. Nie możemy dynamicznie sterować tam ruchem w uzależnieniu od sytuacji wewnątrz miasta. Dlatego nadal pracują one w trybie dotychczasowym i są niewrażliwe na poziom płynności ruchu na dalszych odcinkach.

Co należy wiedzieć o ITS?

Bezwzględnie należy wiedzieć, że system nie jest bezobsługowy. Ani też nie jest monumentem o uniwersalnym kształcie, który w czasie nie będzie wymagał zmian i nadal będzie spełniał swoją rolę narzędzia uniwersalnego. Ani pod względem informatycznym, ani systemu sterowania ruchem, ani utrzymania infrastruktury. Po-

szczególne komponenty systemu wymagają aktualizacji, rozwoju, dopasowania do dynamicznych zmian, którymi przecież charakteryzuje się dynamiczne miasto. Nie dotyczy to funkcji kluczowych systemu. Jednak elementy, które składają się na funkcje kluczowe należy zmieniać. Poziom uniwersalności ITS zależy od umiejętności programowania użytkownika, który go obsługuje oraz szerokiej, specjalistycznej wiedzy merytorycznej, która pozwoli ze zrozumieniem wprowadzić zmiany bez szkody dla funkcji kluczowych. Prosty przykładem są np. sytuacje kryzysowe, które mają wpływ na ruch. Żaden zamykający nie przewidzi wszystkich możliwych sytuacji, więc ich nie zamówi w projekcie. A jeśli wystąpią, należy mieć po pierwsze możliwość szybkiego przeprogramowania i po drugie umieć stworzyć nowe reguły i wgrać je na system. W tym celu należy stworzyć odpowiedni zespół specjalistów pracujących przy systemie. Dla przykładu samym systemie sterowania ruchem w czasie od maja do grudnia 2014 roku Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym we Wrocławiu wdrożyło około 350 dużych przeprogramowań w celu optymalizacji pracy sygnalizacji. Nie świadczy to o złym systemie, wręcz odwrotnie. Świadczy o możliwościach dopasowania, plastyczności, jaką posiada system. Osoby obsługujące system muszą wznieść się na poziom technologicznego postępu, zacząć używać możliwości i funkcjonalności, mieć otwarty umysł, uzupełniać wiedzę technologiczną, podnosić kompetencje merytoryczne, planować wykorzystanie i strategię, nie blokować rozwoju, korzystać z możliwości wprowadzenia nowych funkcjonalności dzięki udostępnianym przez producentów aktualizacjom oprogramowania. Znajdować nowe obszary korzyści. Współpracować z bardziej doświadczonymi użytkownikami i korzystać z ich wiedzy. Rozumieć narzędzie, być gotowym go używać, nie bać się zmian i być na nie otwartym. Takie narzędzie nie znosi stagnacji. Musi być rozwijane i stale dostosowywane do potrzeb, które w sposób naturalny ciągle się zmieniają.

Zakres ITS Wrocław

Projekt ITS we Wrocławiu dostarczony został w ramach jednoczesnej realizacji dwóch zadań, tj.:

- Zadanie 1 sfinansowane przez dofinansowane unijne ze środków Fun-

duszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, Działanie 7.3 Transport miejski w ramach projektu pod nazwą Zintegrowany System Transportu Szynowego w Aglomeracji i we Wrocławiu – Etap I oraz

- Zadanie 2 sfinansowane przez dofinansowanie unijne ze środków Europejskiego Programu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, Działanie 8.3 Rozwój inteligentnych systemów transportowych.

We wniosku o dofinansowanie unijne zamieszczono poniższy opis produktu:

System ITS będzie narzędziem umożliwiającym służbom miejskim efektywną i skuteczną realizację polityki Gminy Wrocław w zakresie optymalizacji wykorzystania infrastruktury transportowej Wrocławia, dostarczając jednocześnie uczestnikom ruchu maksimum użytecznej informacji o warunkach ruchu i optymalnych sposobach przemieszczania się. System ITS będzie rozległym systemem informatycznym pozyskującym dane z drogowych urządzeń sterujących i pomiarowych oraz pojazdów transportu publicznego we Wrocławiu, przetwarzającym te dane w Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym i udostępniającym dane użytkownikom dróg, pasażerom transportu publicznego i innym instytucjom. Na podstawie pozyskanych i przetworzonych danych System ITS będzie optymalizował prace sterowników sygnalizacji świetlnej, sterował elektronicznymi tablicami tekstowymi na drogach i na przystankach transportu publicznego oraz wspomagał zarządzanie zdarzeniami w ruchu drogowym i transporcie publicznym.

Dla utworzenia spójnego narzędzia ITS łączącego funkcje kluczowe realizowane w obu Zadaniach stworzono jeden opis przedmiotu zamówienia, który powstawał w latach 2007 -2008. Opis ten zapewniał dostarczenie dla Wrocławia spójnej, wielowymiarowej nowoczesnej technologii, która swoim obszarem wpływu obejmowała dużo ponad połowę liczby skrzyżowań świetlnych miasta.

Zastosowanie we Wrocławiu nowego, rozbudowanego strukturalnego systemu, zaowocowało dostarczeniem blisko trzech tysięcy różnych elementów infrastruktury wybudowanej na stałe w terenie lub zamontowanej w pojazdach transportu publicznego i jednocześnie

stworzenia ogromnej bazy przetwarzania danych (tabela 1). Stała się równocześnie doskonałym punktem wyjścia dla dalszego rozbudowywania wspólnej platformy dla wszystkich strategicznych elementów zarządzania. Powstałe w ramach projektu Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym łączy obecnie funkcje nadzoru nad ruchem i w przypadkach tego wymagających dynamiczne dokonywanie korekty pracy sygnalizacji w obszarze objętym ITS, zarządzania i dystrybucją informacji dotyczącej zdarzeń w pasie drogowym miasta, zarządzania transportem publicznym, zarządzania infrastrukturą techniczną w obszarze ITS, zarządzania bezpieczeństwem systemu informatycznego i światłowodowej sieci transmisji danych oraz zbierania i przetwarzania danych w wymienionych wyżej obszarach. Z uwagi na lokalizację CZRiTIP w budynku Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego we Wrocławiu, które skupia wszelkie czynności Centrum Zarządzania Kryzysowego (rys. 2), w chwili obecnej oba centra posiadają nieocenioną wartość dla szybkości podejmowanych decyzji w ramach posiadanych kompetencji dla Wrocławia.

Należy podkreślić, iż realizacja systemu ITS Wrocław zakładała oprócz dostarczenia nowych funkcjonalności, połączenie i wykorzystanie istniejących systemów, m. in.: systemu preselekcyjnego ważenia pojazdów wjeżdżających do miasta z pięciu głównych kierunków wjazdowych, systemu stacji meteorologicznych i zliczania pojazdów, systemu planowania rozkładów jazdy dla pojazdów transportu publicznego Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego, istniejącą infrastrukturę związaną ze skrzyżowaniami świetlnymi w obszarze ITS oraz moduł wizualizacji oparty na istniejących mapach GIS.

Centrum ITS Wrocław

W czasie realizacji tego wielopoziomowego projektu tworzył się zespół specjalistów wszystkich obszarów funkcjonalnych skupionych przez ITS Wrocław. W czasie, kiedy tworzona była dokumentacja samej koncepcji ITS Wrocław, równocześnie trwały uzgodnienia w zakresie koordynacji prac budowlanych systemu i istniejących inwestycji miejskich. Następnym krokiem było zatwierdzanie obszernych projektów branżowych. Poszczególne projekty uzgadniane z odpowiednimi tematycznie specjalistami składały się na całościowy kształt jednego organizmu – ITS. Ten etap

Tab. 1. ITS Wrocław w liczbach

Obszar infrastruktury	
155 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną tworzących 7 obszarów sterowania ruchem w czasie rzeczywistym	
Ponad 2 tysiące elementów infrastruktury na stałe wybudowanych w terenie	
15 szt.	przełączników dystrybucyjnych
148 szt.	przełączników dostępowych
300 szt.	modułów rozszerzeń
1285 szt.	kamer w tym:
16 szt.	kamer szybkoobrotowych z funkcją zoom
516 szt.	kamer wideonadzoru z rejestracją nagrań na czas 14 dni
348 szt.	kamer wideodetekcji z rejestracją nagrań na czas 14 dni
405 szt.	kamer wideodetekcji bez rejestracji nagrań
12 szt.	tablic informacji parkingowej TIP
169 szt.	tablic dynamicznej informacji przystankowej DIP
13 szt.	tablic zmiennej treści VMS
51 szt.	kamer rozpoznających numery tablic rejestracyjnych ARTR
12 szt.	czytników Bluetooth
Wszystko połączone ze sobą infrastrukturą podziemną	
100 km	kanalizacji teletechnicznej
300 km	przewodów elektrycznych i światłowodów
Geolokacja pojazdów transportu publicznego	
650 szt.	pojazdów MPK wyposażonych w urządzenia do komunikacji zdalnej z systemem
Obszar informatyczny	
250 000 GB	przestrzeni dyskowej na macierzach VNX
14 szt.	serwerów fizycznych typu blade
2 szt.	serwerów fizycznych IBM Power

był najtrudniejszy. Wymagał zmuśnego ustalania drobnych elementów, które w efekcie miały służyć jednej spójnej wartości. W tej materii realizacja projektu była najtrudniejsza. W tym samym czasie wspólnie pracowali eksperci od polityki transportu publicznego, zarządzania ruchem, zarządzania drogą, informatycy

różnych dziedzin. Reprezentanci wszystkich niezbędnych dla projektu dziedzin po stronie zamawiającego, którzy na co dzień pracują wyłącznie w obszarze własnych kompetencji, wspólnie uzgadniali ostateczny kształt zamówionego narzędzia. Obecnie model ten przeniesiony jest również na organizację pracy przy



2. Zakres kompetencji CZK

dostarczonym już systemie. Osoby odpowiedzialne za poszczególne obszary muszą ściśle ze sobą współpracować, aby w pełni mieć nadzór nad bezpieczeństwem i stabilnością pracy systemu. Jednocześnie, samodzielnie w obszarze własnych kompetencji, które reprezentują, muszą zapewnić odpowiedni nadzór nad funkcjami systemu. W tym celu powołane zostało zarządzeniem Prezydenta Wrocławia Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem Publicznym wraz ze wskazaniem podmiotów współpracujących przy systemie, np. Centrum Usług Informatycznych czy spółek z udziałem Gminy ARAW i MPK. CZRiTIP utworzone jest w strukturze organizacyjnej Zarządu Dróg i Utrzymania Miasta oraz delegowanych przedstawicieli Wydziału Inżynierii Miejskiej UM i Wydziału Transportu UM. Centrum współpracuje również z Wydziałem Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego.

Standard

Dziś, posiadając rozległą i nowoczesną technologię zarządzania transportem, Wrocław dysponuje standardem informatycznym i funkcjonalnym, który pozwala realizować np. programy badawcze, również z dofinansowaniem unijnym. Pozwala włączać do systemu kolejne funkcjonalności i obszary działania. Obecnie realizowane są następne elementy projektu ITS w ramach rozszerzenia dofinansowania, takie jak: budowa 10 stacji pomiaru hałasu, budowa 120 dodatkowych tablic DIP, budowy kolejnych kanalizacji i sieci światłowodowych. Włączane są do systemu sterowania ruchem w czasie rzeczywistym kolejne skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, realizowany jest projekt badawczy OPTICITIES, który pozwala kontrolować trasy przejazdu pojazdów ponadgabarytowych, wspierać przejazdy pojazdów przewożących niebezpieczne substancje, a także wspierać przejazdy pojazdów uprzywilejowanych.

Projekt OPTICITIES bezpośrednio związany jest z poprawą mobilności europejskich miast, we Wrocławiu jego zadaniem jest opracowanie rozwiązania w zakresie transportu ciężarowego (generującego 15% zatorów miejskich).

Miasto Wrocław, posiadając ustandaryzowaną platformę wymiany i zbierania danych ad hoc przystępuje do współpracy z GDDKiA przy realizowanym obecnie projekcie pod nazwą Budowa Krajowego Punktu Dostępowego do informacji o warunkach ruchu w ramach realizacji pro-

jektu budowy Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem. Rozbudowując istniejącą platformę danych, Wrocław może również udostępniać dane dla np. systemów nawigacji samochodowych.

Informacja o rozległości i funkcjonalności ITS Wrocław w Europie skłania również inne miasta zagraniczne do chęci współpracy z nami. Jesteśmy zaproszeni do realizacji projektu dofinansowanego w ramach Programu ramowego UE w zakresie badań naukowych i innowacji pod nazwą Horyzont 2020. Obecnie w tym zakresie trwają rozmowy.

Podsumowanie

Czy system ITS osiągnął wyznaczony cel i spełnił oczekiwania?

Cel określony w funkcjach kluczowych systemu został osiągnięty. Miasto Wrocław zostało przeniesione w nowoczesne standardy zaawansowanych technologii i stało się miastem dysponującym wielopoziomowym narzędziem, które należy wykorzystywać, dopasowywać, stale rozwijać i analizować jego pracę. Spełnienie oczekiwań w stosunku do systemu jest zależne od jego postrzegania i posiadanej o nim wiedzy. Oczekiwania, to kombinacja pewnych cech istotnych z punktu widzenia klienta. Kto jest klientem systemu ITS? Z marketingowego punktu widzenia klient, to osoba, która dokonuje zakupu produktu lub usługi, następnie użytkuje zakup i w tym czasie nabiera przekonania o poziomie swojego zadowolenia. Satisfakcja jest odczuciem bardzo subiektywnym i zależy od cech osobowych nabywcy. Każdy klient inaczej odczuwa, inne ma wymagania oraz inaczej postrzega jakość produktu.

Najczęściej poziom zadowolenia klienta zależy od:

- Rzeczywistych cech produktu. Czy mieszkańcy znają rzeczywiste cechy ITS? Funkcjonalność strukturalnego systemu informatycznego jest niewidoczna dla przeciętnego mieszkańca użytkującego go na co dzień. Oceniają, zatem na podstawie tego to, co widzą w terenie, co słyszą i czytają w lokalnych mediach. Media nie piszą o funkcjonalności. Sprowadzają system ITS do pojedynczych elementów, które według nich nie działają. Piszą o jednej tablicy DIP, która na przystanku oszukała mieszkańca wyświetlając informację o czasie przyjazdu tramwaju.

Wyjaśnienia o pomyłce motorniczego, który zmienił trasę przejazdu i spowodował błąd informacji na tablicy, nie satysfakcjonują. Piszą dalej, że system sobie nie poradził. Kiedy system upłynnia ruch, kiedy dynamicznie wspomaga sytuacje kryzysowe, nikt tego nie zauważa, ponieważ nie doszło do zatoru. Więc jest to normalna sytuacja, nie ma informacji o czynnościach zaradczych systemu.

- Indywidualnych cech nabywcy i jego wymagań dotyczących produktu. Czy wszyscy mieszkańcy mają te same wymagania dotyczące produktu? Mieszkańcy korzystający przede wszystkim z transportu indywidualnego, w sposób oczywisty, mają przeciwstawne zdanie w stosunku do ITS, niż mieszkańcy korzystający z transportu publicznego, który jest priorytetowany kosztem dotychczasowego uprzywilejowania płynności ruchu kołowego. Niezadowoleni są więc mieszkańcy, którzy utracili dotychczasową koordynację przejazdu na rzecz płynnego przejazdu tramwajów.

Nastroje i społeczne odczucia we Wrocławiu są podzielone, zgodnie z różnorodnością klientów. Taki system ma, bowiem wielu klientów, ogólnie można powiedzieć, że są nim mieszkańcy. Jednak dzielą się oni na różne zbiory. Ogólny zbiór to mieszkańcy, którzy korzystają z nagrań wideo monitoringu w momencie konieczności wyjaśnienia np. sprawcy zdarzeń drogowych. Dziennie Centrum obsługuje około 20 zgłoszeń o zabezpieczenie nagrań z kamer. Kolejny zbiór stanowią wszyscy poinformowani o utrudnieniach w ruchu w związku z zatorami. Dzięki szybkiemu przekazaniu informacji mogą podjąć decyzję o sposobie realizacji podróży. W związku z priorytetem tramwajowym występującym na wielu skrzyżowaniach mieszkańcy podzieleni są na klientów korzystających z szynowego transportu publicznego i na klientów poruszających się po mieście prywatnymi samochodami lub autobusami. Zgodnie z przyjętą polityką miasta bardziej uprzywilejowani będą klienci transportu szynowego. Przeciętnie w ciągu jednego dnia operatorzy systemu dokonują kilkadziesiąt drobnych usprawnień w pracy wszystkich sygnalizacji objętych ITS. Spowodowane jest to indywidualnymi sytuacjami, które mają miejsce w mieście. Bez systemu ITS nie byłoby to możliwe. ◀