ITS PRZEGLĄD

Inteligentne Systemy Transportowe

Zaawansowane technologie – praktyczne porady dla przedsiębiorstw i samorządów

numer 5 maj 2008

www.przeglad-its.pl

Wydanie specjalne

Czas na

INTELIGENTNY TRANSPORT!

POLSKI KONGRES ITS

26-28 maja 2008
Warszawa

www.pkits.pl

cena 9,50 zł (w tym 0% VAT)

ISSN 1898-4606

Gdzie jedni widzą potrzeby

My widzimy rozwiązania

DOSTARCZAMY WIEDZĘ

SENER, lider w realizacji projektów infrastrukturalnych - transport miejski, koleje, drogi, porty morskie, porty lotnicze
Na rynku krajowym i międzynarodowym oferujemy najbardziej efektywne rozwiązania technologicze i ekspertów gwarantujących doskonałość w każdym projekcie.

www.sener.pl

SENER

Sener Sp. z o.o. - ul.Marszałkowska 76 - 00-517 Warszawa - Tel. (022) 596 37 35 - Fax (022) 596 37 48 - www.sener.pl - info@sener.pl

Wydawca:
OpenSky Systems and Services
Sp. z o.o.
ul. Trębacka 4, 00-074 Warszawa
tel. (022) 630 99 07
faks (022) 630 99 12

Redakcja:
ul. Trębacka 4, 00-074 Warszawa
tel. (022) 630 99 07
faks (022) 630 99 12
adres internetowy:
www.przeglad-its.pl
e-mail: redakcja@przeglad-its.pl

Redaktor Naczelny:
Jacek Doliński
jdolinski@przeglad-its.pl

Redakcja:
Iwona Barbara Litwin
(sekretarz redakcji)
sekretarz@przeglad-its.pl
Krzysztof Jamrozik (ITS dla BRD)
Marek Tadeusz Krawczyk,
Piotr Krukowski,
Marek Litwin
Jakub Młyńczak (Telematyka)

Dyrektor marketingu:
Iwona Barbara Litwin
ilitwin@przeglad-its.pl

Prenumerata:
Warunki – patrz strona internetowa
Prenumerata w internecie:
www.przeglad-its.pl

DTP :
Agencja Wydawnicza
BARTGRAF
tel. (022) 625 55 48
e-mail: bartgraf@nzg.pl

Druk:
Z. U. P. HARO

Nakład: 2000 egzemplarzy

Copyright © PRZEGLĄD ITS 2008.

Przedruk, kopiowanie lub powielanie w jakiejkolwiek formie w części lub całości bez pisemnej zgody Wydawcy jest zabronione.

Redakcja nie odpowiada za treść reklam, ogłoszeń i artykułów sponsorowanych.

Redakcja zastrzega sobie prawo do skrótów oraz do niepublikowania tekstów niezgodnych z charakterem pisma i interesem wydawcy.

PRZESŁANIE KONGRESOWE PREZESA ZARZĄDU STOWARZYSZENIA INTELIGENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE „ITS POLSKA" [1]

Szanowni Państwo!
Stowarzyszenie „ITS Polska", mając na względzie swoje główne cele statutowe, w tym:

- integrację środowisk działających na rzecz rozwoju Inteligentnych Systemów Transportowych,
- działalność informacyjną i popularyzatorską wykorzystywania technologii informatycznych i telekomunikacyjnych w sektorze transportowym, oraz
- tworzenie płaszczyzny wymiany informacji i doświadczeń pomiędzy instytucjami,

postawiło sobie wyzwanie zorganizowania wydarzenia o międzynarodowej skali – Polskiego Kongresu ITS. Zadanie, mogłoby się zdawać, przerastające siły nowopowstałego Stowarzyszenia, działającego pionierskо na rodzącym się nowym rynku zastosowań technologii informatycznych, na dodatek w dość trudnej chwili jego tworzenia – w chwili, gdy ogólna świadomość i wiedza na temat możliwości wykorzystania technologii informatycznych w transporcie zaczyna się u nas w kraju dopiero rozszerzać.
Uwarunkowania te były jednak dla nas, od samego początku istnienia Stowarzyszenia, główną motywacją działania. Możliwość wpływu na kształtowanie się nowego rynku w kierunku jak największego pożytku społecznego poprzez tworzenie nowoczesnego, bezpiecznego, wydajnego i przyjaznego środowisku naturalnemu systemu transportu dodawała nam twórczych sił w realizacji tego przedsięwzięcia.
Dziś możemy już z całą pewnością powiedzieć, że Polski Kongres ITS jest sukcesem nas wszystkich. Nadspodziewany odzew środowisk krajowych i zagranicznych, liczność zgłoszonych referatów, sponsorów, patronów merytorycznych, zainteresowanie mediów, a także wsparcie patronów honorowych są świadectwem ogromnego zainteresowania Kongresem. Dzięki Państwu czujemy się potrzebni i dowartościowani, za co chcieliśmy już w tym miejscu serdecznie podziękować!
Zastosowanie technologii ITS w transporcie daje nową szansę i odkrywa całe spektrum nowych możliwości zastosowań. Innowacyjność rozwiązań, potencjał rynku i możliwość zawodowego wyżycia się przyciąga do Stowarzyszenia „ITS Polska" ludzi młodych, energicznych, kreatywnych i otwartych na przyszłość. Stanowi to ogromny potencjał do wykorzystania! Ten fakt w połączeniu z zasobnym portfelem środków krajowych i unijnych stwarzają bezprecedensową szansę strategicznego rozwoju transportu, a wraz z nim korzyści ubocznej – rozwoju krajowego rynku producentów i dostawców technologii ITS, integratorów, projektantów, sektora badawczo-rozwojowego i nauki. Stajemy na początku drogi wielkich wyzwań. Od dziś sukces jest w rękach nas wszystkich!

z serdecznym zaproszeniem
na pierwszy Polski Kongres Inteligentnych Systemów Transportowych,
Warszawa, Novotel Centrum, 26-28 maja 2008 r.
Marek Litwin

---

[1] Majowy numer „Przeglądu ITS"jest w całości poświęcony zbliżającemu się Kongresowi ITS Polska, dlatego na stronie redakcyjnej gości w tym miesiącu Prezes Stowarzyszenia ITS Polska. A ja życzę Kongresowi wielu sukcesów. Do zobaczenia na sali obrad!
Jacek Doliński, Redaktor Naczelny

This issue is wholly devoted to the 1st Polish ITS Congress (May 26-28). That's why I am hosting on this page Mr. Marek Litwin, President of the Association – Intelligent Transportation Systems „ITS Poland". Selected abstracts of the congress presentations fill in the entire issue. Unfortunately, there was no room left for English translations, so we had to limit ourselves to a bilingual table of contents. Would you be interested in any of the abstracts, please contact the editor's office.

Sincerely
Jacek Doliński, Editor-in-chief

3 PRZESŁANIE KONGRESOWE PREZESA ZARZĄDU STOWARZYSZENIA INTELIGENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE „ITS POLSKA”
ADDRESS OF THE PRESIDENT, ASSOCIATION – INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS „ITS POLAND”

5 PRZESŁANIE KONGRESOWE PRZEWODNICZĄCEGO RADY PROGRAMOWEJ POLSKIEGO KONGRESU ITS 2008
ADDRESS OF THE CHAIRMAN, PROGRAM BOARD OF THE POLISH ITS CONGRESS 2008

6 KONCEPCJA SYSTEMU ZARZĄDZANIA RUCHEM NA DROGACH KRAJOWYCH
A CONCEPT OF ROAD TRAFFIC MANAGEMENT IN POLAND

10 PODSTAWOWE INFORMACJE O RDS/TMC
RDS/TMC – BASIC INFORMATION

13 KORZYŚCI Z UŻYTKOWANIA KART SMART W TRANSPORCIE PUBLICZYM
ADVANTAGES OF USING SMART CARDS IN PUBLIC TRANSPORTATION

14 SYSTEMY ZARZĄDZANIA RUCHEM W NIEMCZECH – ARCHITEKTURA I EFEKTYWNOŚĆ
TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEMS IN GERMANY – ARCHITECTURE AND EFFECTIVENESS

16 ITS W ZARZĄDZANIU RUCHEM W ZATŁACZANYCH SIECIACH TRANSPORTOWYCH
ITS IN TRAFFIC MANAGEMENT OF CONGESTED TRANSPORTATION NETWORKS

18 PROPOZYCJA SYSTEMU ELEKTRONICZNEGO POBIERANIA OPŁAT DROGOWYCH DLA POLSKI
A PROPOSAL OF ELECTRONIC TOLL COLLECTION SYSTEM FOR POLAND

20 MODELOWANIE RUCHU DLA OCENY ROZWIĄZAŃ ITS
TRAFFIC MODELLING FOR EVALUATION OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS SOLUTIONS

22 NOWE WYROBY FIRMY ZURAD (Promocja)
NEW PRODUCTS OF ZURAD COMPANY (Promotion)

24 MODELOWANIE RUCHU PIESZEGO – PIERWSZE POLSKIE DOŚWIADCZENIA
PEDESTRIAN TRAFFIC MODELLING – FIRST POLISH EXPERIENCES

26 ZWIĘKSZENIE WIARYGODNOŚCI MODELOWANIA RUCHU W SKALI MAKRO POPRZEZ ZASTOSOWANIE MIKROSYMULACJI RUCHU
INCREASING TRAFFIC MODELLING CORRECTNESS IN THE MACRO SCALE BY APPLYING TRAFFIC MICROSIMULATION

28 MIKRO- I MAKROMODELE RUCHU JAKO NARZĘDZIE DO BADANIA EFEKTYWNOŚCI PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ ITS
TRAFFIC MICRO- AND MACROMODELS AS A TOOL FOR EXAMINING EFFECTIVENESS OF DESIGNED ITS SOLUTIONS

29 MODELOWANIE RUCHU TRAMWAJÓW
TRAMWAY TRAFFIC MODELLING

30 BUDOWA KRAJOWEJ ARCHITEKTURY ITS
BUILDING NATIONAL ITS ARCHITECTURE

32 PRAWNE PODSTAWY INTELIGENTNEJ POLITYKI TRANSPORTOWEJ UNII EUROPEJSKIEJ
LEGAL FOUNDATIONS OF INTELLIGENT TRANSPORT POLICY OF THE EUROPEAN UNION

34 WAGA I ROLA SZKOLEŃ Z ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI ITS W SEKTORZE PUBLICZNYM
IMPORTANCE OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS PROJECT MANAGEMANT TRAININGS IN THE PUBLIC SECTOR

35 PROJEKT eCALL POLSKA
eCALL POLAND PROJECT

36 WPŁYW WARUNKÓW POGODOWYCH NA PROGNOZOWANIE PARAMETRÓW RUCHU DROGOWEGO I ZWIĄZANE Z TYM MOŻLIWOŚCI PREDYKCJI ZAGROŻEŃ BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO
INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON FORECASTING ROAD TRAFFIC PARAMETERS AND ASSOCIATED PREDICTION CAPABILITIES OF ROAD TRAFFIC HAZARD

PRZESŁANIE KONGRESOWE PRZEWODNICZĄCEGO RADY PROGRAMOWEJ POLSKIEGO KONGRESU ITS 2008

Kiedy w końcu 2007 roku Zarząd ITS Polska i Rada Programowa młodego stowarzyszenia dyskutowały nad propozycją zorganizowania w ciągu kilku miesięcy I Polskiego Kongresu ITS, wielu z nas miało wątpliwości co do realności tego pomysłu. Analiza zdarzeń ostatnich kilku tygodni prowadzi do wniosku, że to, co oceniane było jako mało realne, ma szanse sukcesu.

Gotowość przygotowania referatu wyraziło łącznie 54 autorów (zespołów autorskich). Każde ze zgłoszeń (abstrakt) oceniało trzech losowo wybranych członków Rady Programowej. Ze względu na ramy czasowe ustaliliśmy, że przy ograniczeniu czasu prezentacji do 15-20 minut istnieje możliwość zaprezentowania do 40 referatów.

Nie jest przypadkiem, że największym powodzeniem potencjalnych autorów cieszyły się dwa tematy: systemy zarządzania ruchem oraz pobierania opłat. Oba te systemy nie budziłyby tak dużego zainteresowania, gdyby nie rewolucyjny rozwój zaawansowanych technologii kategorii ITS. Od dawna wiadomo, że w obu przypadkach mamy do czynienia z inwestowaniem w rozwiązania charakteryzujące się efektywnością ekonomiczną kilkakrotnie wyższą, niż inwestowanie w wysoce kapitałochłonne obiekty „ciężkiej" infrastruktury. Wewnętrzna ekonomiczna stopa zwrotu kapitału (IRR) dla tych systemów sięga 100 procent. Oznacza to zwrot poniesionych nakładów w ciągu jednego roku. Warto przypomnieć, że dla projektów autostradowych itp. jesteśmy w pełni usatysfakcjonowani IRR rzędu 8–10 procent.

W przypadku systemów pobierania opłat, wdrażanych ze zmiennym powodzeniem od wielu lat, to właśnie postęp ITS stworzył nowe możliwości. Bez zaawansowanych technik identyfikacji pojazdu oraz szybkiego przetwarzania setek tysięcy informacji, nie byłoby możliwości dla systemów takich jak opłaty za wjazd do centralnego obszaru Londynu. Sensowność idei pobierania opłat za użytkowanie każdego elementu infrastruktury transportowej według zasady „użytkownik płaci" nie ulega wątpliwości. Ale pomysł ten, promowany m. in. przez Komisję Europejską (Europejska Polityka Transportowa, 2001 oraz 2006) nie ma szans realizacji tak długo, jak długo nie mamy do dyspozycji systemu śledzenia pojazdów poruszających się po drogach wszystkich kategorii.

Rzecz w tym, że inwestowanie w stosunkowo mało kosztowne, inteligentne rozwiązania, ma wciąż niskie miejsce na liście priorytetów inwestycyjnych w szeroko rozumianym sektorze transportu. Świadczy o tym nie tylko ograniczony zakres zastosowania zaawansowanych rozwiązań zarządzania ruchem drogowym oraz sterowania ruchem kolejowym i lotniczym, ale także miejsca zajmowane w programach inwestycyjnych na najbliższe lata.

Jednym z najważniejszych celów Kongresu ITS Polska jest popularyzacja oferowanych, zaawansowanych rozwiązań oraz dyskusja nad sposobami przełamania obserwowanej od dawna zasady, że najefektywniejszym sposobem rozwoju systemu transportowego jest inwestowanie w nowe elementy infrastruktury. Nie kwestionując celowości stworzenia sieci autostrad, czy rozwoju infrastruktury miejskiego transportu zbiorowego, musimy lepiej popularyzować zaawansowane, wysoce efektywne rozwiązania prowadzące do lepszego wykorzystania tego, co posiadamy, to znaczy istniejących dróg, kolei i lotnisk. Przekonanie decydentów, opinii publicznej i mediów do sensowności tego podejścia jest, zdaniem niżej podpisanego, największym wyzwaniem dla organizatorów i uczestników Kongresu.

Wojciech Suchorzewski

KONCEPCJA SYSTEMU ZARZĄDZANIA RUCHEM NA DROGACH KRAJOWYCH

W drugiej połowie 2007 roku, na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA), opracowana została wstępna koncepcja Systemu Zarządzania Ruchem na Drogach Krajowych[1]. Z analizy aktualnego stanu zarządzania ruchem (ZR) wynika, że w Polsce nowoczesne, zaawansowane metody i środki zarządzania ruchem w czasie rzeczywistym stosowane są w niewielkim zakresie. Generalnie, największą wagę przywiązuje się do kapitałochłonnych inwestycji infrastrukturalnych. Słabą stroną są także podstawy prawne, które nie stwarzają możliwości zastosowania nowoczesnych, zaawansowanych metod i środków zarządzania ruchem w czasie rzeczywistym. Opóźnienia we wdrażaniu w Polsce zaawansowanych metod zarządzania ruchem powodują, że nie są wykorzystywane możliwości znaczącej poprawy warunków ruchu (redukcja zatłoczenia), zmniejszenia liczby wypadków oraz kosztów transportu (oszczędności czasu, redukcja zużycia paliwa i in.) stosunkowo mało kosztownymi środkami. Traci się w ten sposób możliwość uzyskania znacza-

Podstawowe funkcje systemu zarządzania ruchem

Podsystem zarządzania ruchem w sieci

WOJCIECH SUCHORZEWSKI
Ur. 23.08.1933 r., mgr inż. (1956), dr (1965), prof. zwyczajny (tytuł profesora – 1980 r.), kierownik Zakładu Inżynierii Komunikacyjnej Politechniki Warszawskiej (1986-2003), niezależny konsultant (Suchorzewski Konsulting).
Ponad 50 lat doświadczenia w projektowaniu, studiach, badaniach i nauczaniu inżynierii i ekonomiki transportu, z koncentracją na inżynierii ruchu oraz planowaniu i zarządzaniu systemami transportu miejskiego, regionalnego i krajowego. Usługi konsultingowe dla instytucji lokalnych (samorządowych), krajowych (państwowych i prywatnych) i zagranicznych, w tym dla agencji międzynarodowych w zakresie polityki transportowej, strategicznego planowania i programowania transportu i inwestycji oraz studiów wykonalności. Międzynarodowe doświadczenie obejmujące udział w pracach i projektach UNDP, OECD, Europejskiej Konferencji Ministrów Transportu (ECMT), Banku Światowego, EBOR (EBRD) i Unii Europejskiej oraz ponad 5 lat pracy w United Nations Centre for Human Settlements (Habitat).
E-mail:
suchorzewski.konsulting@neostrada.pl

Podsystem zarządzania zdarzeniami

cych korzyści finansowych i ekonomicznych oraz poprawy wizerunku polskiego drogownictwa.

Analiza stanu istniejącego i dostępnych, sprawdzonych rozwiązań była podstawą ramowej koncepcji systemu zarządzania ruchem na drogach krajowych i w ich otoczeniu. Jak wiadomo, system taki spełnia trzy podstawowe funkcje: (i) reagowanie na zdarzenia (wykrywanie zatłoczenia, wypadków i innych zdarzeń i reakcja na nie), (ii) zarządzanie ruchem w sieci oraz (iii) informowanie podróżujących o warunkach ruchu i zalecanych trasach przed rozpoczęciem i w trakcie podróży.

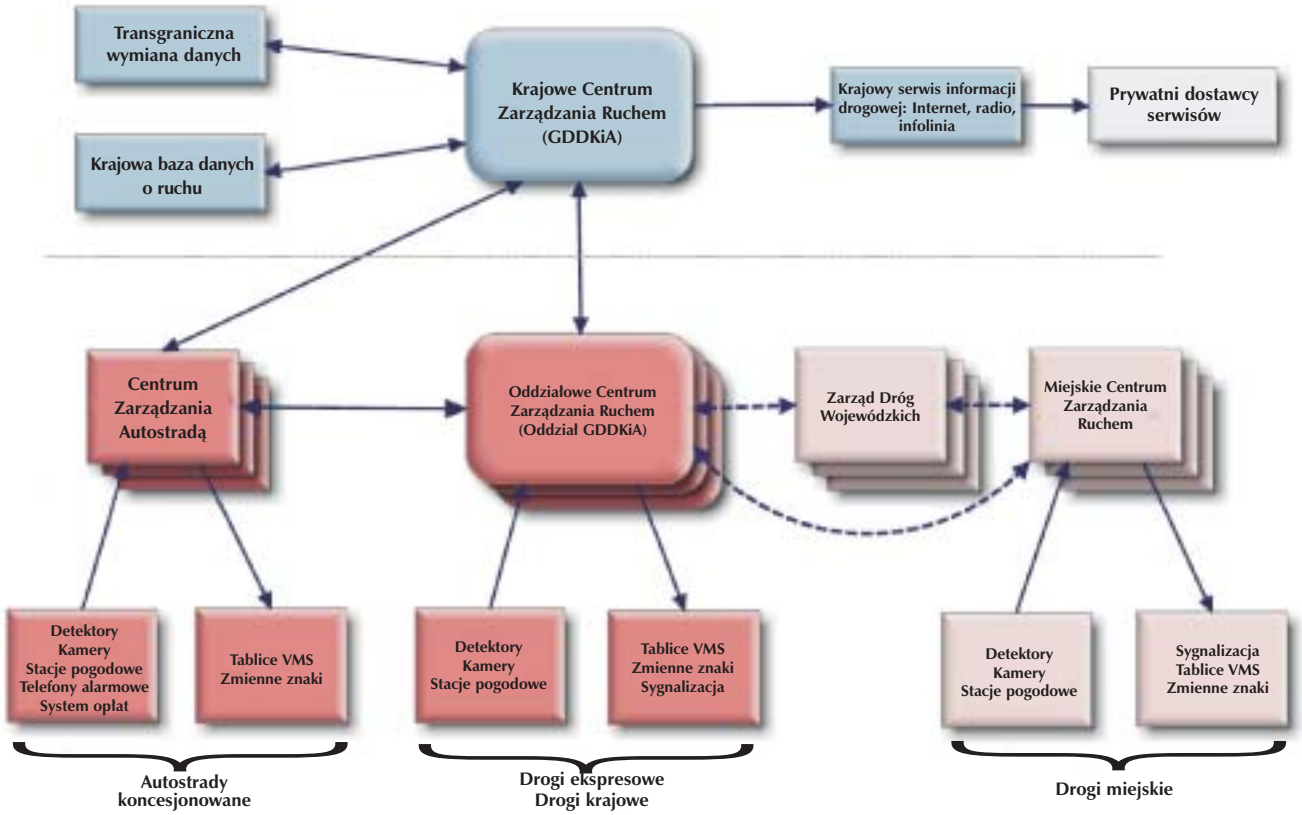
Przeanalizowano dwa warianty struktury, różniące się liczbą poziomów (struktura dwuszczeblowa i trójszczeblowa) oraz sposobu powiązania z zarządzaniem ruchu w miastach (3 warianty). Analiza dwóch wariantów struktury systemu doprowadziła do wniosku, że bardziej ekonomiczny byłby system dwupoziomowy, z Krajowym Centrum Zarządzania Ruchem i docelowo 16 centrami zarządzania ruchem w oddziałach.

Punktem wyjścia propozycji dotyczących zakresu działania systemu w I etapie były standardy wyposażenia, które stosowane być powinny dla dróg różnej kategorii. Standardy te zależne są od kategorii drogi, obecnego i prognozowanego obciążenia ruchem oraz zagospodarowania przestrzennego w korytarzu danej drogi. Na tej podstawie, wykorzystując aktualne prognozy ruchu, oszacowano długość odcinków autostrad i dróg ekspresowych, na których do roku 2013 wprowadzone być powinny zaawansowane systemy zarządzania ruchem, oraz koszty inwestycyjne.

Podsystem informacji dla podróżujących

Propozycja programu działań nad wdrażaniem systemu w okresie do 2013 roku objęła: (i) opracowanie wytycznych wyposażenia drogi, (ii) decyzje prawne (dostosowanie przepisów do potrzeb wynikających z zastosowania zaawansowanych rozwiązań ITS), (iii) zadania wdrożeniowe, takie jak tworzenie centrów zarządzania ruchem w GDDKiA, oddziałach i obszarach metropolitalnych, finalizacja prac nad koncepcją rozwoju Systemu Informacji Drogowej (SID) oraz wdrożenie zaawansowanych środków ZR na odcinkach autostrad i dróg ekspresowych.

Jako czynniki warunkujące sukces we wdrażaniu zaawansowanych metod i środków zarządzania ruchem, poza niezbędną modyfikacją prawa, zidentyfikowano: potrzeby kadrowe, zakres współpracy z samorządami, zapleczem badawczo-rozwojowym, firmami konsultingowymi i organizacjami oraz popularyzację wprowadzanych rozwiązań w środkach masowego przekazu. Szczególne znaczenie ma przyspieszenie prac nad opracowaniem architektury krajowej rozwiązań kategorii ITS. Poszukiwana jest wciąż nazwa systemu. Jedną z opcji jest skrót SZREK (od Systemu Zarządzania RuchEm na drogach Krajowych).



Struktura systemu zarządzania ruchem – wariant preferowany – dwa poziomy

Wśród aktualnych działań prowadzących do wdrożenia zaawansowanych metod i srodków zarządzania ruchem na drogach krajowych wymienić trzeba: (i) inicjatywę GDDKiA stworzenia ogólnopolskiego, otwartego systemu informowania o stanie dróg i warunkach ruchu pod nazwą EUROTRAFFIC 2012 oraz (ii) prace nad koncepcją systemu ZR w warszawskim węźle dróg krajowych WWDK[2]. System EUROTRAFFIC 2012 wykorzystywałby zaawansowane techniki zbierania danych o ruchu i informowanie użytkowników dróg o aktualnej sytuacji ruchowej z wykorzystaniem radia (funkcje RDS, TA i TMC), systemów autonawigacji, internetu i telefonów komórkowych. Zakłada się, że będzie on elementem projektowanego krajowego systemu zarządzania ruchem.

Prace nad koncepcją zaawansowanego systemu ZR w warszawskim węźle dróg krajowych prowadzone są w ramach projektu CONNECT, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej i koordynowanego przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Aktualnie wykonywane są dwa zadania: (i) opracowanie koncepcji systemu dla warszawskiego Oddziału GDDKiA oraz (ii) wdrożenie wybranych rozwiązań w ramach projektu pilotażowego. W pracach nad pierwszym z tych zadań uczestniczy zespół wymieniony w przypisie 1. Projekt pilotażowy, przewidziany do realizacji w najbliższych miesiącach, dotyczy trójkąta dróg krajowych nr 7, 8 i 50 (Janki, Mszczonów, Grójec).

Fot. W. Suchorzewski

Centrum zarządzania ruchem na drogach krajowych – Monachium.

[1] „Założenia systemu zarządzania ruchem na drogach krajowych". Autorzy: Piotr Krukowski, Marek Litwin, Piotr Olszewski, Wojciech Suchorzewski.

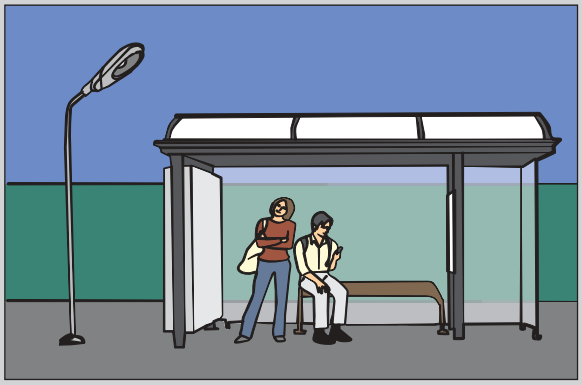
[2] Warszawski Węzeł Dróg Krajowych – to obszar ograniczony obwodnicą utworzoną przez drogi krajowe nr 50 i 62.

VI MIEDZYNARODOWE TARGI
INFRASTRUKTURY MIEJSKIEJ I DROGOWEJ

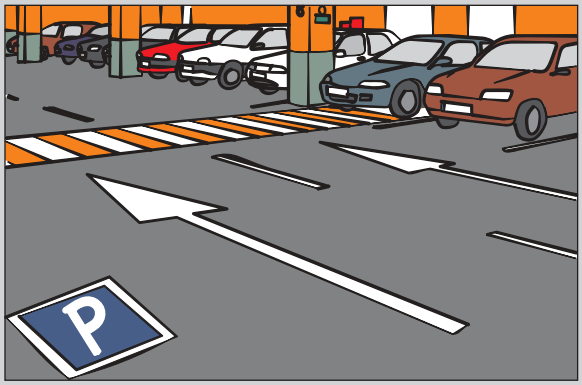
INFRA struktura 2008

15 - 17 października, Pałac Kultury i Nauki, Warszawa

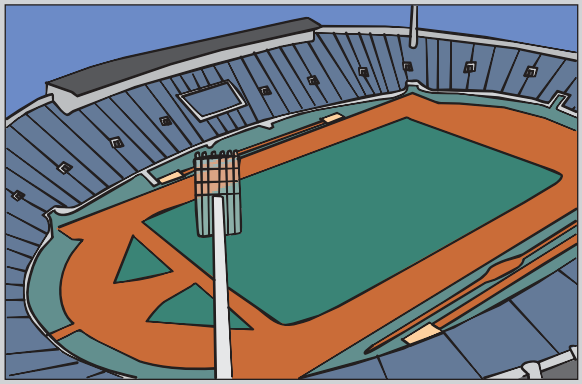
Zaprezentujesz swoje produkty i usługi ponad 6 tysiącom odbiorców, w tym:



prywatnym i publicznym inwestorom



zarządcom dróg wszystkich poziomów GDDKiA, a także dróg miejskich, powiatowych i gminnych



Największe targi infrastruktury w Polsce

www.infrastruktura.info

MTPolska

Organizator:
Międzynarodowe Targi Polska Sp. z o.o.
tel. 0 22 529 39 00 , e-mail: infrastruktura@mtpolska.com.pl

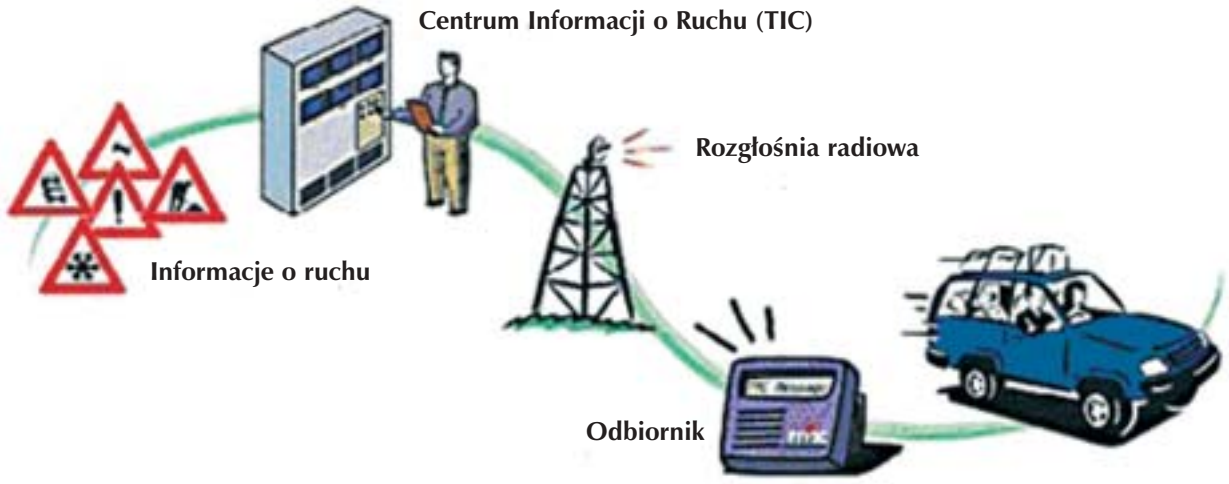
PODSTAWOWE INFORMACJE O RDS/TMC

prof. dr hab. inż JERZY MIKULSKI
dr inż. JAKUB MŁYŃCZAK

Popularna forma rozpowszechniania informacji o ruchu na polskich drogach, to krótkie radiowe spontaniczne informacje przekazywane przez prezenterów ze studia, reporterów terenowych lub też samych kierowców. Najczęściej są to informacje o wypadkach, korkach, robotach drogowych, czy też lokalizacja radarowych patroli policji, itp. Inna rozbudowana forma tych ogłoszeń zawiera przegląd sytuacji drogowej na polskich drogach i w miastach. W każdej z tych form przekazu informacje TTI (*Traffic and Travel Information*) mogą doprowadzić do sytuacji, w której liczba wiadomości drogowych może zakłócić styl prezentacji programu, przy niewielkiej przydatności przekazanych informacji dla większości kierowców. Przy nieuchronnie postępującym żądaniu coraz to większej ilości informacji, system RDS-TMC może być obecnie postrzegany jako właściwa droga oferowania wzrostu informacji w zorganizowany sposób, co będzie, dodatkowo dzięki filtracji wiadomości, dawało użytkownikowi rzeczywistą korzyść w związku z potokiem informacji spływających do niego.

Traffic Message Channel (TMC) nie ma w nazewnictwie polskiego odpowiednika; w wolnym tłumaczeniu można określić go jako Kanał Informacji o Ruchu, z wyraźnym wskazaniem na incydenty drogowe utrudniające płynne przemieszczanie się pojazdów. TMC to dedykowana aplikacja systemu radiowego RDS (*Radio Data System*), używana do rozpowszechniania w czasie rzeczywistym informacji drogowych (RTTI – *Real-Time Traffic and Travel Information*) oraz pogodowych. Urządzenie dekodujące zintegrowane z radiem samochodowym lub systemem nawigacyjnym odbiera dane w tle, a przetworzone informacje przekazywane są do kierowcy. Najbardziej pożądana funkcja systemów TMC to taka, która umożliwia systemowi nawigacyjnemu dynamiczne prowadzenie nawigacji na zasadzie ostrzegania kierowcy o utrudnieniach na zaplanowanej trasie i wyliczająca alternatywną trasę w celu uniknięcia incydentu. Koncepcję przepływu informacji w systemie RDS-TMC przedstawia rysunek 1.

Od pierwszego raportu o incydencie drogowym, który trafia do Centrum Informacji Drogowej (TIC – *Traffic Information Centre*), do momentu kiedy ta informacja trafia do pojazdu powinno upłynąć maksymalnie 30 sekund.



Rys. 1. Ogólna koncepcja przepływu informacji w systemie TMC

Przepływ informacji w systemie RDS-TMC można podzielić na następujące etapy:

- gromadzenie – informacje powiązane z ruchem drogowym, wypadkami, pogodą itp. poprzez sieć źródeł informacyjnych, takich jak systemy monitoringu ruchu, służby ratownicze, również informacje przekazywane przez samych użytkowników dróg itp. gromadzone są w Centrum Informacji Drogowej (TIC);
- rozpowszechnianie – zebrane informacje, które zostały wcześniej w TIC zakodowane zgodnie z protokołem

ALERT-C, rozpowszechniane są poprzez emisję prowadzoną przez powiązane z TIC stacje radiowe w paśmie FM;
- dekodowanie – odbiorniki TMC dekodują otrzymane informacje, używając do tego baz danych, w których przechowywane są kody wydarzeń oraz kody lokalizacji. Zdekodowane informacje przekazywane są następnie do systemów prezentacji (radio z odpowiednim modułem, system nawigacji);
- prezentacja – urządzenia przetwarzają informacje w zależności od indywidualnych ustawień odbiorcy, a przypadku ostrzeżeń odnoszących się do zaplanowanej trasy informacja przekazywana jest kierowcy.

Informacje drogowe TMC w sposobie wykorzystania dają użytkownikowi szereg korzyści, wśród których można wymienić:
- uaktualnianie i dostarczanie informacji w czasie rzeczywistym (natychmiastowe wiadomości na temat wypadków, robót drogowych, zatorów, itp.);
- informacja filtrowana pod kątem tylko bezpośredniej trasy;
- informacja prezentowana w języku użytkownika końcowego;
- informacja rozpowszechniania w wysokiej jakości transmisji cyfrowej;
- kompatybilność urządzeń odbiorczych o zasięgu europejskim;
- brak lub niskie koszty w przekroju usług w krajach europejskich.

Informacje przekazywane przez TMC mają wiele zalet. Najważniejsza – informacje w tle nie rozpraszają kierującego pojazdem, a sposób ich prezentacji jest czytelny i jednoznaczny. Nieprzerwany napływ informacji nie tylko polepsza komfort podróży, ale także zmniejsza obciążenie psychiczne kierowcy. Informacje z danego regionu prezentowane są automatycznie, nie ma potrzeby „przeskakiwania" po rozgłośniach regionalnych lub krajowych. Informacje przekazywane przez TMC są ciągłym strumieniem jedynie najaktualniejszych informacji, prezentowanych kierowcy nieprzerwanie, w odróżnieniu od informacji od czasu do czasu usłyszanych w radio lub przekazywanych wzdłuż tras przez zarządców dróg.

TMC w swoich założeniach był opracowywany jako system uniwersalny, dlatego dzięki zastosowaniu kodowania w przekazie informacji, której dekodowanie dokonywane jest zazwyczaj w pojeździe użytkownika, pozwala kierowcy na wybór języka, w którym odbierane informacje są prezentowane. Bez względu na to, przez jaki kraj użytkownik właśnie przejeżdża, lokalne komunikaty drogowe są dzięki temu dla niego zawsze zrozumiałe. Użytkownik może również ustawić filtr powiadomień tak, aby były wyświetlane tylko ostrzeżenia bezpośrednio odnoszące się do wyznaczonej trasy.

Informacje TMC odbierane są poprzez zwyczajną antenę radia FM.

Standardowe wiadomości RDS-TMC trafiające do użytkownika dotyczą pięciu podstawowych grup informacji:
- opis zdarzenia – dostarcza szczegółów o zdarzeniu drogowym, ogólnej sytuacji drogowej oraz sytuacji pogodowej (np. zator spowodowany przez wypadek) i, stosownie do sytuacji, jego wagę (np. wynikową długość kolejki pojazdów)
- położenie – wskazanie obszaru, segmentu drogi lub punktu gdzie występuje źródło incydentu;
- kierunek i rozmiar – identyfikacja przystających segmentów lub charakterystycznych punktów położenia również wystawionych na oddziaływanie zdarzenia i, stosownie do sytuacji, kierunek oddziaływania na ruch;
- czas trwania – dostarcza wskazania na temat przewidywanego czasu trwania incydentu;
- doradzany objazd – zaleca się kierowcy znalezienie i wykorzystanie alternatywnej trasy.

Kraje w których implementacja została zakończona to m. in.: Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Hiszpania,

dokończenie na str. 12

SPOTKANIA, TARGI, KONFERENCJE...

ITS Canada's 2008 Annual Conference & General Meeting
(Doroczna Konferencja i Walne Zebranie ITS Canada, 2008)
Myśl przewodnia: „ITS – drogą do bezpiecznego i pewnego transportu".
Konferencja będzie prowadzona równolegle w dwóch nurtach, składających się z sesji poświęconych prezentacjom, warsztatów oraz szkoleń. Oto wybrane tematy:
Sesje: „Bezpieczeństwo ruchu i transportu drogowego", „Transport publiczny", „Systemy zarządzania ruchem", „Badania naukowe i innowacje", „Systemy informacji dla podróżujących".
Warsztaty: „Inteligentne mosty", „Rozwój regionalnej architektury ITS oraz Architektura transgranicznego przepływu informacji" *(Border Information Flow Architecture – BIFA)*, Integracja infrastruktury pojazdów *(Vehicle Infrastructure Integration, VII)*.
Szkolenie: „Ewaluacja korzyści z ITS"
Forum: „Nowości na temat kanadyjskiej architektury ITS".
Miejsce: Montreal, Quebec, Kanada
Termin: 01–04.06.2008
Info: www.itscanada.ca/montreal2008

7th ITS in Europe Congress and exhibition
(7. Kongres ITS w Europie i wystawa)
Program kongresu zawiera szeroką gamę zagadnień dotyczących strategii i szczegółowych rozwiązań wdrożeniowych, zaczynając od strategicznej wizji, badań i planowania, kończąc na implementacji technicznej i operacyjnym wykorzystaniu systemów oraz usług ITS.
Miejsce: Palexpo Convention Centre, Genewa, Szwajcaria
Termin: 04–06.06.2008
Info: www.ertico.com

9th Light Rail Conference
(9. konferencja poświęcona szybkim tramwajom LRT)
UITP – Międzynarodowe Stowarzyszenie Transportu Publicznego zaprasza do dyskusji dotyczących LRT nie

str. 19

dokończenie ze str. 11

Holandia, Niemcy, Norwegia, Szwajcaria, Szwecja, Włochy, Wielka Brytania. Wdrażanie RDS-TMC przebiega aktualnie m. in. w Czechach i na Słowacji.

Dodatkowym zasadniczym elementem towarzyszącym technicznemu ujęciu serwisu RTTI, w tym również TMC, jest dobry model organizacyjny i biznesowy. Z organizacyjnego punktu widzenia zobowiązania i umowy dotyczące wzajemnego współdziałania muszą być przejrzyście zdefiniowane w formie łańcucha usługowego. Stanowi to podstawę dla jakiejkolwiek usługi – publicznej, prywatnej czy mieszanej (partnerstwo publiczno-prywatne). Każda z tych form jest możliwym modelem biznesowym/implementacyjnym, posiadającym swoje wady i zalety przy wprowadzaniu serwisów RTTI.

Zalety i wady każdej z form sa przedstawione w tabeli poniżej.

ALERT-C definiuje Traffic Message Channel (TMC) jako działający w tle cyfrowy serwis dla podróżnych, rozpowszechniany przy użyciu RDS. Informacje rozprowadzane cyfrowo mogą zostać zinterpretowane jedynie przez odpowiednie terminale RDS-TMC, które spełniają rolę interfejsu dla serwisu TMC. Ich funkcjonalność może być różna w zależności od rozwoju technologicznego oraz od wymagań rynku.

Priorytet wiadomości używany przez nadawców radiowych adoptujących RDS-TMC powinien być zgodny z podejściem określonym dyrektywami Europejskiej Federacji Nadawców (EBU) o transmisji dla zmotoryzowanych, poprawionymi w czerwcu 1990 r. W kontekście RDS-TMC można to interpretować jako następujące priorytety dla transmitowanych wiadomości:

- Wyjątkowo pilne informacje z wysokim priorytetem, do natychmiastowego nadania, przerywające istniejący cykl wiadomości RDS-TMC i powtarzane bardzo często;
- Taktyczne informacje do transmisji bez opóźnień, z okresowymi powtórzeniami;
- Strategiczne informacje, nadawane w przedziałach zgodnie z przepustowością kanałów RDS-TMC;
- Informacje w tle, emitowane z mniejszą częstotliwością, w momencie gdy pozwala na to przepustowość.

RDS jest jednokierunkowym systemem nadawania informacji – dlatego też dostawca usługi nie ma zwrotnej wiadomości, czy informacje RDS zostały pomyślnie i poprawnie odebrane przez jakikolwiek odbiornik RDS lub terminal TMC. W celu optymalizacji możliwości odebrania informacji przez RDS, wszystkie grupy RDS są transmitowane więcej niż jeden raz.

Dla informacji statycznych, lub nie zmieniających się przez dłuższy czas, grupy RDS są powtarzane okresowo, a okres pomiędzy kolejnymi powtórzeniami grup może wynosić kilkanaście minut.

LITERATURA:

[1] TMC Forum – http: //www. tmcforum. com/
[2] ISO 14819-1: Traffic and Traveller Information (TTI) – TTI messages via traffic message coding – Part 1: Coding protocol for Radio Data System – Traffic Message Channel (RDS-TMC) using ALERT-C
[3] CONNECT Euro-regional project – www. connect-project. org
[4] http: //www. its-europe. org/download/CONNECT/connect_brochure_PL_Final_web. pdf
[5] Report of the eSafety Working Group on Real-Time Traffic and Travel Information (RTTI), Brussels, 16 March 2007

Implementacja usługi	Zalety	Wady
Publiczna	● Część polityki rządu mającej na celu poprawę wydajności/bezpieczeństwa dróg ● Darmowy dostęp do usługi dla możliwie najszerszej bazy użytkowników ● Pomoc w opracowaniu obsługi transgranicznej ● Zgodność z innymi systemami dla kierowców, wspieranymi przez organy publiczne np. znaki zmiennej treści	● Nierównomierne i ograniczone inwestycje infrastrukturalne i promocyjne· Inwestycje zależne od wsparcia/strategii i finansowania rządowego ● Postęp hamowany poprzez długie czasy planowania i kontraktowania ● Możliwe niewłaściwe podejście do rynku
Prywatna	● Finansowanie prywatne może wspierać inwestycje zaawansowanego gromadzenia i przetwarzania danych ● Firmy prywatne są motywowane do świadczenia usług o wysokiej jakości· ● „Samofinansowanie" czyli niewymaganie nakładów publicznych	● Koszt odstraszający niektórych producentów sprzętu ● Zmniejszona dostępność dla użytkowników· Zmniejszenie bezpieczeństwa publicznego i zysków płynących z wydajności (tworzenie "dwuklasowego" środowiska informacji drogowych) ● Koncentrowanie się na ważnych miastach/trasach
Mieszana (partnerstwo publiczno-prywatne)	● Można zakupić prywatne dane w celu wspierania jakości usługi, jednocześnie utrzymując kontrolę rządu nad zakresem i jakością usługi	● Należy pokryć koszt prywatnych danych ● Potencjalny konflikt między publicznym a prywatnymi interesariuszami, jeżeli umowy nie zostaną jasno określone

KORZYŚCI Z UŻYTKOWANIA KART SMART W TRANSPORCIE PUBLICZYM

Karta Smart znana jest przede wszystkim jako karta bankowa. Nazwa „Smart" oznacza kartę z mikroprocesorem. Technologia kart mikroprocesorowych może spełniać wiele funkcji dodatkowych, oprócz tradycyjnej roli karty bankowej.

W transporcie publicznym od wielu lat wykorzytywna jest technologia bezkontaktowych biletów elektronicznych. Firma NXP wspiera te działania od samego początku technologii MIFARE. W tej chwili rozwój technologii prowadzi do konwergencji różnych usług na tej samej platformie sprzętowej. Dlatego też firma NXP Semiconductors w technologii Smart MX wykorzystuje na jednym procesorze następujące aplikacje:

- Bilet elektroniczny w transporcie publicznym;
- Elektroniczną portmonetkę;
- Kartę bankową w technologii kontaktowej oraz bezkontaktowej – EMV;
- Kontrolę dostępu do pomieszczeń czy stref;
- Elektroniczny paszport biometryczny;
- Elektroniczny dowód osobisty z mikroprocesorem;
- Bilet wstępu na imprezy masowe.

W tej samej technologii opracowywane są również karty SIM, wykorzystywane w telefonii komórkowej, a stąd już o krok do wykorzystania także w trasporcie publicznym szeroko używanej na całym świecie technologii NFC – *Near Field Communication*. Technologia NFC umożliwia wykorzystanie telefonu komórkowego w transporcie publicznym jako bezpośredniego elementu służącego do płatności, ale także jako medium do kontaktów pomiędzy operatorami a użytkownikami, w tym jako elektronicznej portmonetki czy elementu marketingu bezpośredniego. Wszyskie prezentowane powyżej technologie mogą być z powodzeniem wykorzytywane w ofercie dla firm transportowych, oraz w szeroko rozumianym transporcie publicznym.

Technologia kart Smart zapewnia w każym przypadku wysokie bezpieczeństwo uwierzytelnienia i niezaprzeczalność transakcji elektronicznej w każdym z wymienionych nośników.

Główne zalety użytkowania kart Smart w transporcie publiczym to:

- Wygoda;
- Szybkość transakcji;
- Łatwość obsługi;
- Bezpieczeństwo;
- Dostęp do wielu usług dodatkowych;
- Wykorzystywanie wielu dodatkowych mediów, jak karty bankowe czy telefon komórkowy.

Warszawska karta miejska

TOMASZ SEKUTOWICZ

Absolwent Wydziału Dziennikarstwa UW oraz Thames Valley University London. Związany z firmami technologicznymi od 15 lat – między innymi dostawcami kart, systemów płatniczych, infrastruktury informatycznej. Obecnie pełni funkcję Dyrektora Regionalnego firmy NXP Semiconductors (do 2006 r. będącej częścią firmy Philips). Jest odpowiedzialny za całą linię identyfikacji oraz RFID w Polsce oraz krajach skandynawskich.

NXP Semiconductors (wcześniej jako Philips Semiconductors) od momentu wprowadzenia w latach siedemdziesiątych pierwszych kart w formacie ID-1 wspiera tę technologię, dostarczając mikroprocesory dla każdej z wymienionych aplikacji z osobna, ale także do wspólnego narzędzia – karty wieloaplikacyjnej. Najważniejsze produkty dedykowane dla transportu publicznego, także w połączeniu z innymi mediami to przede wszystkim bezkontaktowe procesory:

- MIFARE Standard,
- MIFARE PLUS,
- MIFARE DESFire, MIFARE Ultralight,
- Rodzina SMART MX, System operacyjny JCOP, Technologia NFC.

SYSTEMY ZARZĄDZANIA RUCHEM W NIEMCZECH – ARCHITEKTURA I EFEKTYWNOŚĆ

Wzrastające natężenie ruchu na niemieckich autostradach jest źródłem problemów związanych z bezpieczeństwem podróżujących, oraz z wyczerpywaniem się przepustowości dróg. Jednym z możliwych i skutecznych sposobów rozwiązania tego problemu jest zastosowanie środków telematycznych (ITS). ITS to również systemy inteligentnego (automatycznego) sterowania ruchem drogowym. Tego typu systemy są z powodzeniem stosowane od wielu lat na niemieckich drogach. Ich zadaniem jest zwiększenie bezpieczeństwa podróży, lepsze wykorzystanie zdolności przepustowych dróg, poprawa jednorodności ruchu, ogólnie lepsze wykorzystanie infrastruktury oraz redukcja zanieczyszczeń środowiska.

Na niemieckich autostradach stosowane są następujące systemy zarządzania ruchem:

- systemy sieciowe,
- systemy odcinkowe,
- systemy działające na węzłach drogowych,
- systemy działające w pojedynczych przekrojach.

Zasadą systemów sieciowych jest prowadzenie ruchu przez trasy alternatywne w przypadku zakłóceń płynności ruchu, w tym przeciążeń trasy „podstawowej". Metoda działania zademonstrowana jest na rysunkach 1 i 2. Informacja dla kierowców przekazywana jest za pomocą tablic pryzmatycznych lub świetlnych. Rozróżniamy dwa systemy sieciowe: system substytutywny oraz system addytywny. System substytutywny zmienia informacje w istniejącym (stałym) systemie prowadzenia ruchu, prowadząc przez to kierowcę do celu trasą zastępczą. W systemie addytywnym używane są dodatkowe znaki informujące kierowcę o zakłóceniach ruchu i proponujące jazdę trasą zastępczą (patrz zdjęcie obok).

Korzyści zastosowania systemów sieciowych sprowadzają się do stabilizacji przebiegu ruchu na trasie pierwotnej, zapobiegania ciężkim wypadkom oraz skrócenia czasu podróży wszystkich uczestników ruchu.

Systemy odcinkowe zarządzania stosowane są szczególnie na silnie obciążonych ruchem odcinkach dróg, charakteryzujących się zwiększonymi wskaźnikami wypadkowymi. Zadaniem tych systemów jest ostrzeganie kierowców przed niebezpieczeństwami, jak np. gołoledź, zator w ruchu, wypadek itp. Celem jest utrzymanie płynnego, homogenicznego ruchu. Informacje pozyskiwane z detektorów ruchu i detektorów meteorologicznych są zbierane i analizowane w podcentrali, która na podstawie tych oraz innych informacji generuje programy sterowania ruchem. Za pomocą znaków o zmiennej treści wy-

System sieciowy dzielony jest na dwa rodzaje:

substytutywny – zmiana informacji w istniejącym statycznym (stałym) systemie prowadzenia ruchu

addytywny – dodatkowy znak w sytemie prowadzenia ruchu

Dipl.-Ing. SYLVIA PISZCZEK
Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt);
Wydział: Telematyka i zarządzanie ruchem

Ukończyła studia z zakresu budownictwa ogólnego na RWTH Aachen. Przed, podczas oraz po studiach przez 10 lat pracowała w biurach projektowych i firmach budowlanych, zdobywając praktyczne doświadczenia. Od roku 1981 pracuje w BASt. Jej praca związana była najpierw z problematyką technologii budowy dróg, a następnie inżynierii ruchu i zastosowań telematyki w zarządzaniu ruchem. Uczestniczy w rozwoju koncepcji i praktycznych wdrożeniach systemów zarządzania ruchem na niemieckich autostradach.

świetlane są nakazy, np. dynamiczna zmiana dopuszczalnej prędkości, zakazy, np. regulacja wyprzedzania oraz pokazywana jest treść znaków ostrzegawczych, np. „mgła". Wszystkie te regulacje i informacje wpływają na zwiększenie bezpieczeństwa oraz poprawę przebiegu ruchu (rys. 3 i 4).

Efektywność tych systemów potwierdzona jest dużą redukcją wypadków samochodowych. Wyniki badań naukowych wykazują bardzo dobre efekty dla bezpieczeństwa podróży w przypadku odcinkowych systemów zarządzania ruchem. Stwierdzona została ogólna redukcja wskaźnika wypadków o 25%. Redukcja wskaźnika wypadków tzw. „seryjnych" z udziałem co najmniej 5 pojazdów wynosi 54%, a wypadków z powodu mgły 80%.

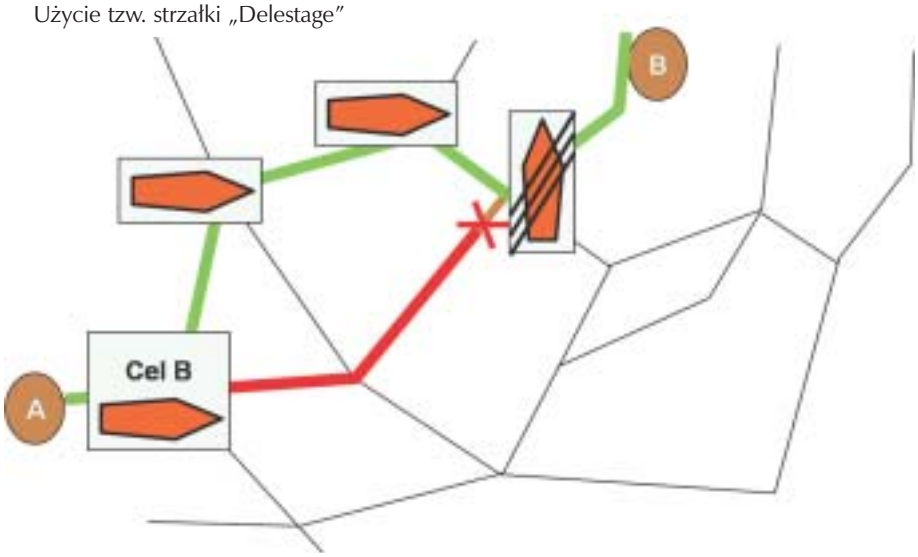
Zadaniem systemów zarządzania ruchem na węzłach drogowych jest dozowanie wjazdu pojazdów na autostradę przy pomocy sygnalizacji świetlnej, celem redukcji zatorów i wypadków oraz zwiększenia przepustowości dróg. Celem systemu zmiennego przydzielania pasów ruchu jest stabilizacja ruchu pojazdów oraz ułatwienie wjazdów (i dojazdów) z ramp na pas przelotowy (rys. 5).

Systemów pojedynczych używa się przede wszystkim w celu redukcji prędkości w miejscach niebezpiecznych, np. przed ostrymi zakrętami lub przed szkołą.

Efektywność systemów zarządzania ruchem zależna jest od zaakceptowania przez kierowców wyświetlanych nakazów i informacji. Akceptowanie programów sterowania ruchem rośnie w miarę poprawy jakości systemów.

W skład systemu zarządzania ruchem wchodzą: centrala zarządzania ruchem, podcentrale, stacje sekcyjne oraz detektory i znaki o zmiennej treści. Poprawa efektywności systemów zarządzania ruchem następuje poprzez staranne utrzymanie i kontrole wszelkich elementów systemu oraz aktualizację dyrektyw i wytycznych, a także dzięki pracom naukowym pomagającym rozwiązywać pojawiające się problemy.

Użycie tzw. strzałki „Delestage"

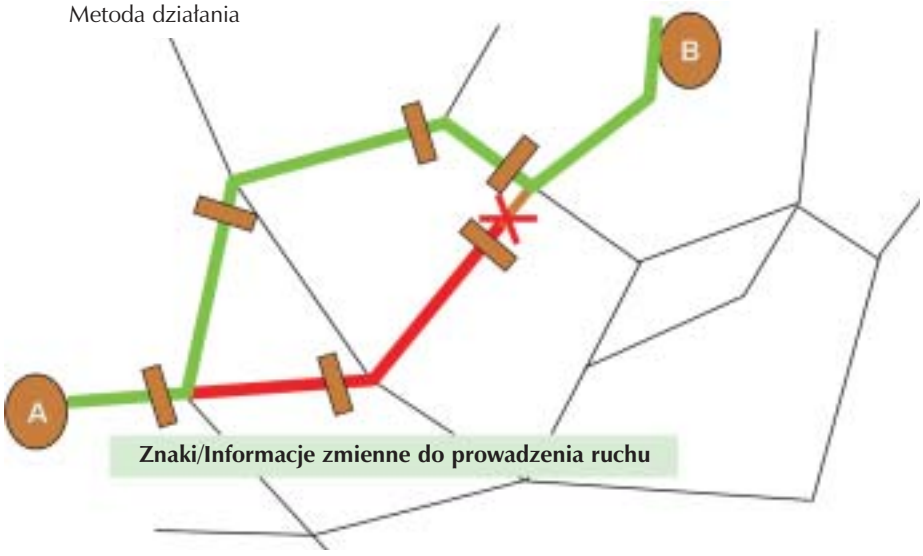


Rys. 2

Rys. 3 i 4

Rys. 5

Metoda działania



Rys. 1

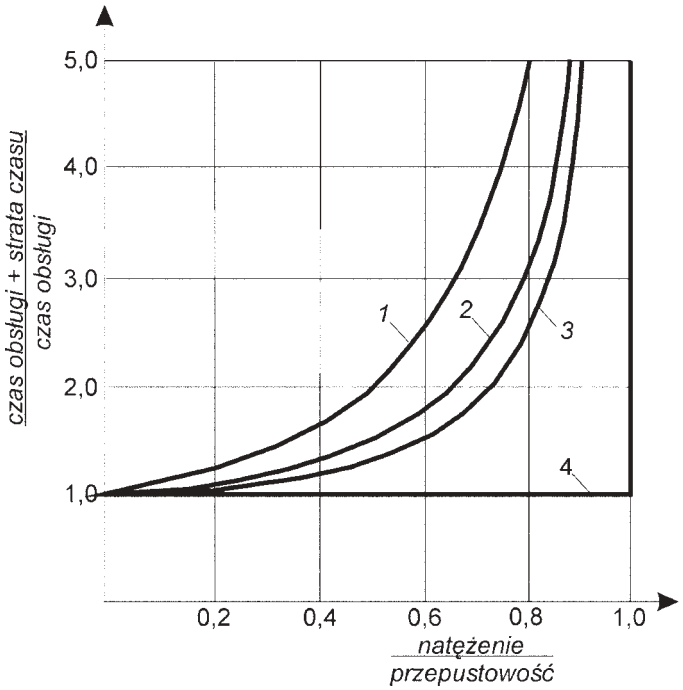
ITS W ZARZĄDZANIU RUCHEM W ZATŁACZANYCH SIECIACH TRANSPORTOWYCH

Dr inż. ANDRZEJ KRYCH
Instytut Inżynierii Lądowej
Politechnika Poznańska
a.krych@bit-poznan.com.pl

Urodzony w Poznaniu w 1946 r. jest st. wykładowcą Politechniki Poznańskiej, gdzie prowadzi wykłady z przedmiotów: inżynieria ruchu, optymalizacja projektów transportowych i budowa lotnisk. Od 1992 r. jest współwłaścicielem poznańskiego Biura Inżynierii Transportu, w którym kierował kilkudziesięcioma znaczącymi projektami wykonanymi w Pracowni Badań Operacyjnych tego Biura. W 1983 r. obronił pracę doktorską na temat modelowania ruchu. Przedmiotem jego publikacji są głównie problemy zatłoczenia motoryzacyjnego, efektywności inwestycji, optymalizacji transportu publicznego, modelowania ruchu i procesów urbanizacji stref podmiejskich. Jest wiceprezesem poznańskiego oddziału SITK, animatorem i prowadzącym Forum Transportowe Aglomeracji Poznańskiej (od 2002 r. około 50 konferencji), od 1999 r. sekretarzem naukowym cyklu Konferencji nt Problemów komunikacyjnych miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego, laureatem nagrody im. Ernesta Malinowskiego oraz Medalu im. Wasiutyńskich.

Teza ogólna

ITS stanowi istotną ofertę w regulacji i zarządzaniu ruchem (por. rys. 1, Blunden, 1963). Problemem zasadniczym jest pozostawanie znaczących segmentów sieci drogowej w stanach zatłoczenia, co powoduje znaczący spadek wydajności sieci – to jest realizację mniejszej pracy transportowej od jej możliwości (pojemności komunikacyjnej). Przy tradycyjnych metodach zarządzania ruchem nowe inwestycje budowlane w sieciach zatłoczonych są zatem mniej efektywne, co więcej – wpływają na wzrost popytu w sieci i pracy transportowej w istocie do stanu utrzymania średniego kosztu ruchu na poziomie porównywalnym do stanu bez projektu – zatem do wzrostu globalnych kosztów ruchu. Kwestią zasadniczą jest zatem nie tylko utrzymanie istotnych segmentów sieci w stanach maksymalnej wydajności poprzez techniki sterowania, ale podejście do regulacji popytu w znaczeniu systemowym – takie jak przełożenie modalne i priorytety w ruchu, monitorowanie popytu, organizacja przepływów informacji i opłat, regulacja parkowania, oraz stosowne regulacje dla akumulacji nadwyżek popytu w sieci – w jej kształtowaniu i w sterowaniu ruchem.



Rys. 1. Zależność czasu obsługi od regulacji strumienia zgłoszeń wg modelu masowej obsługi (Blunden, 1963)
Funkcje: 1 potok losowy, obsługa stała; 2 potok losowy, obsługa adaptacyjna ; 3 potok regulowany, obsługa stała; 4 potok regulowany, obsługa adaptacyjna

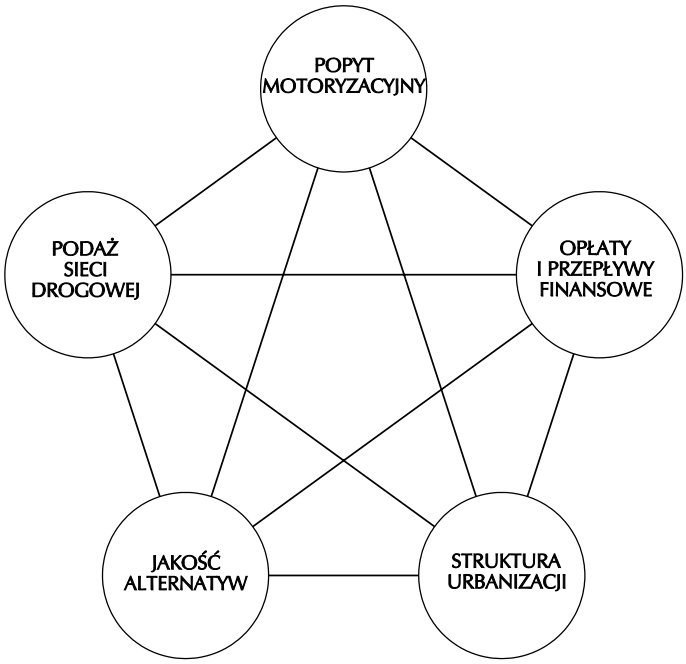
Skuteczność podejścia systemowego uwarunkowana jest poziomem zarządzania ruchem – zastosowaniem odpowiednio inteligentnych instrumentów, rozwiązaniami instytucjonalnymi, formalno-prawnymi oraz stosownym zapleczem kadrowym. Zarazem w procesach przygotowania projektów oraz eksploatacji obiektów budowlanych i inteligentnych środków wspomagania występuje zasadniczy deficyt myśli teoretycznej, który przejawia się w dezintegracji zarządzania na różnych poziomach i braku spójności między oczekiwanym a rzeczywistym efektem różnych implementacji. Mówiąc o deficycie myśli teoretycznej mamy na uwadze nie tyle deficyt samej teorii, ile deficyt języka jako środ-

ka komunikowania się – stosownych pojęć i miar w pomiarach, przepływie informacji, wspomaganiu decyzji oraz w kontaktach z decydentami i społeczeństwem. W referacie podejmuje się próbę dialogu klasycznej (w ciągu półwiecza) teorii z problemami rzeczywistości, w którym inteligentne instrumenty zarządzania ruchem odgrywają kluczową rolę.

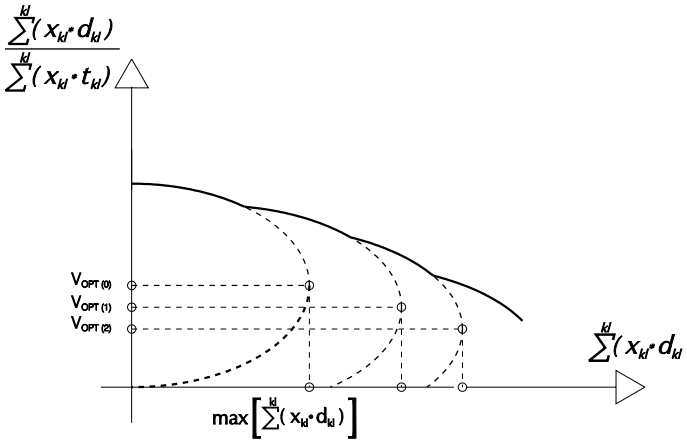
Problemy szczegółowe

Identyfikacja stanów zatłoczenia i oddziaływanie na rozkład ruchu w sieci wymaga zdefiniowania stosownych funkcji celu optymalizacji, ograniczeń oraz miar stanu zatłoczenia. Instrumenty ITS umożliwiają kształtowanie podaży transportowej sieci (jej pojemności – poprzez optymalne adaptowanie do zmiennych stanów ruchu infrastruktury sieciowej), zapewnienie maksymalnej wydajności w istotnych jej segmentach, a także wpływają na produkcję ruchu oraz rozkład popytu w sieci i w środkach transportu (por. normatywny rozkład ruchu jako funkcja celu, Steenbrinc, 1985). Problemem kluczowym jest aplikacja inteligentnego sterowania ruchem w segmentach sieci, zwykle prowadząca do maksymalizowania wydajności sieci w tym segmencie. W samej formule stosowanych kryteriów dyskusyjne pozostają: problemy jakości priorytetu dla transportu publicznego, dyslokacja nadwyżek popytu poza obszar regulacji oraz wpływ na popyt potencjalny (ujawniający się wraz z obniżeniem kosztów ruchu). Podstawowym zagadnieniem jest jakość oddziaływania aplikacji na stan całej sieci, a nawet szerzej – w całym systemie transportowym.

Wzrost pojemności sieci powoduje wzrost popytu. Oddziaływania te mogą być korzystne lokalnie a nawet globalnie w określonych warunkach, zawsze jednak występować będą przesycenia w różnych obiektach sieci. Uwzględnienie rozmiarów korzyści oraz kosztów (strat) tych oddziaływań zależy od lokalizacji stanów przesycenia oraz stosownej ich dyslokacji. W każdej sieci wyodrębnić można segmenty decydujące o pojemności, mało znaczące, a nawet destruktywne dla pojemności (w rozumieniu sieci optymalnych Buchanana, 1956). Charakter tych oddziaływań ma istotne znaczenie dla wiarygodnego modelowania ruchu oraz trafności decyzji planistycznych w kształtowaniu sieci i operatorskich w zarządzaniu ruchem. Ich diagnoza w szczególności zaś wymaga podejścia systemowego do optymalizacji (rys. 2), obejmującego stosowne uprzywilejowanie transportu publicznego, politykę przestrzenną oraz politykę opłat z przepływem informacji (w szerszym sensie teorii – ceny są instrumentami informacji).



Rys. 2. Atraktory stanu zatłoczenia w sieci drogowej (Krych, II Konf. nt Problemów komunikacyjnych miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego, SITK, Poznań, 1999)



Rys. 3. Modelowa zależność pracy transportowej i prędkości w sieci w mikrosymulacyjnych badaniach eksperymentalnych z wykorzystaniem programu SATURN (badania własne, por. też Krych, II Konf. nt Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego, Poznań, SITK, 1999)

Stosowną miarą przepustowości sieci (pojemność komunikacyjna – Olszewski, Suchorzewski, 1983) może być praca transportowa realizowana w warunkach zestandaryzowanej średniej prędkości i znormalizowanej macierzy przemieszczeń międzyobszarowych. Zważywszy na brak ekstremów w funkcjach zależności pojemności komunikacyjnej i średniej prędkości w odpowiednio rozległych sieciach, znormalizowanie pojemności dla wyżej wymienionych standardów jest konieczne, stanowią zarazem te standardy komplementarny zestaw miar podaży i popytu, z uwzględnieniem całej złożoności struktury popytu (produkcji ruchu i jego rozkładów w przestrzeni, środkach transportu oraz w sieci). Występuje zarazem bardzo istotny związek pracy transportowej i prędkości mierzonych (monitorowanych) w sieci z pracą

dokończenie na str. 27

PROPOZYCJA SYSTEMU ELEKTRONICZNEGO POBIERANIA OPŁAT DROGOWYCH DLA POLSKI

Wszystkie systemy opłat elektronicznych, wprowadzone do użytku po dniu 01.01.2007 r. w państwach Unii Europejskiej, powinny wykorzystywać przynajmniej jedną z następujących technologii: lokalizację satelitarną, system łączności ruchomej oparty na standardzie GSM-GPRS (GSM TS 03.60/23.060) lub system radiowy do obsługi transportu i ruchu drogowego, pracujący w zakresie częstotliwości 5,8 GHz.

Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/52/WE, państwa członkowskie powinny mieć krajowe systemy elektronicznego pobierania opłat za przejazd płatnymi odcinkami dróg. Operatorzy lub emitenci tych systemów powinni oferować swoim klientom europejską usługę opłaty elektronicznej zgodnie z następującym harmonogramem:

- w odniesieniu do pojazdów o masie przekraczającej 3,5 tony oraz w odniesieniu do wszystkich pojazdów, które są uprawnione do przewożenia więcej niż dziewięciu pasażerów (kierowca + 8) – najpóźniej trzy lata po podjęciu decyzji w sprawie definicji europejskiej usługi opłaty elektronicznej;
- w odniesieniu do wszystkich innych rodzajów pojazdów – najpóźniej pięć lat po podjęciu decyzji w sprawie definicji europejskiej usługi opłaty elektronicznej.

Zgodnie z przepisami wspólnotowymi, państwa członkowskie UE mogą samodzielnie kształtować wysokość opłat za przejazdy drogami. Jedynym warunkiem jest niedyskryminacyjny charakter tych regulacji, tzn. muszą one obejmować kierowców ze wszystkich krajów członkowskich. Podstawowym celem dyrektywy 2004/52/WE jest uruchomienie jednolitego systemu elektronicznego poboru opłat za korzystanie z infrastruktury drogowej na terenie Unii Europejskiej. Główną zasadą funkcjonowania tego systemu będzie tzw. współoperacyjność systemowa, polegająca na umożliwieniu wymiany danych między systemami różnych państw.

Postanowienia dyrektywy 2004/52/WE w Rzeczypospolitej Polskiej zostaną wdrożone na podstawie Ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. (Dz.U. z 2005 r. Nr 172, poz. 1440) o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz niektórych innych ustaw.

Konieczne jest zatem opracowanie Krajowego Systemu Automatycznego Pobierania Opłat za przejazd autostradami i drogami szybkiego ruchu. Ważną cechą tego systemu jest unifikacja urządzeń technicznych, wykorzystywanych w systemie, aby zapewnić integralność systemu.

W większości państw na świecie oraz w Europie (Austria, Czechy, Francja, Hiszpania, Włochy), w systemach elektronicznego pobierania opłat drogowych od dłuższego czasu wykorzystywana jest technologia mikrofalowa (DSRC). Powodem tego jest prosta zasada działania. Tego typu systemy wymagają jednak rozbudowy infrastruktury drogowej, m. in. bramek z urządzeniami kontrolnymi (czujnikami), dzięki którym urządzenia elektroniczne w pojazdach mogą być identyfikowane (tylko odczytywane, odczytywane i zapisywane lub w przypadku nowszej technologii mogą mieć więcej możliwości). Każdy punkt poboru opłat musi się składać z dwóch bramek – jednej do łączności z pojazdem, drugiej (oddalonej od pierwszej) do dokonania transakcji i realizacji funkcji kontrolnych.

Systemy opłat drogowych nowej generacji oparte są na pozycjonowaniu satelitarnym (GPS) oraz łączności mobilnej (GSM). Innowacyjnym elementem tych systemów jest urządzenie pokładowe OBU (*On-Board Unit*), które wykrywa punkty kontrolne, przekazuje dane na temat dystansu, dokonuje automatycznego obliczania opłat drogowych za przejazd autostradami lub drogami ekspresowymi, biorąc pod uwagę masę pojazdu, liczbę osi oraz klasę emisji spalin. Powodem wdrożenia tego typu systemu w Niemczech były trudności związane z rozliczeniami opłat we Francji. Skontrolowanie danych: kto, kiedy i dlaczego jechał tą a nie inną trasą wymagało pracy wielu osób i dużej ilości czasu, znacznie podnosząc koszty funkcjonowania systemu. Ponadto szczegółowa kontrola trasy, za którą pobrano opłaty, przeprowadzona z opóźnieniem wydaje się mało realna.

Dr hab. inż.
GABRIEL NOWACKI
jest docentem w Centrum Zarządzania i Telematyki Transportu Instytutu Transportu Samochodowego.
Publikacje: 129 (7 monografii, 8 prac naukowo-badawczych, 6 podręczników, 6 skryptów, 88 artykułów, 14 recenzji).

Pierwszą zaletą systemów nowej generacji, wykorzystujących technikę GSM, jest mała liczba bramek kontrolnych. Ponadto nie potrzeba rozbudowywać dodatkowej infrastruktury drogowej, ponieważ można wykorzystać istniejącą infrastrukturę. System pracuje bez dodatkowych punktów (bramek) kontrolnych i łączności, ekstra linii, ograniczeń prędkości i innych elementów infrastruktury budowanych wzdłuż dróg.

Drugą zaletą jest bardzo duża elastyczność w zakresie definiowania opłat drogowych, przy pomocy narzędzi „wirtualnych". To oznacza łatwą i szybką zdolność adoptowania zmian parametrów opłat drogowych (klasyfikacja dróg, typy pojazdów, klasy emisji spalin, naliczanie czasowe – godziny szczytu, inna pora dnia, niedziele i święta).

Trzecią zaletą jest możliwość wsparcia innych systemów, służb i usług transportowych, wykorzystujących podobną platformę technologiczną. Te usługi mogą uwzględniać m. in. przekaz danych na potrzeby systemów zarządzania flotą pojazdów, systemów kontroli pojazdów (kontrola pracy silnika), służb ratunkowych, instytucji ubezpieczeniowych oraz możliwości pozycjonowania satelitarnego. Te systemy zostały wdrożone w Niemczech i w Hong Kongu.

Ponadto należy dodać, że w związku z rozwojem nowych technologii, system opłat drogowych, wykorzystujący pozycjonowanie satelitarne (GPS), będzie najlepszym rozwiązaniem w tym zakresie, szczególnie w aspekcie elastyczności, kiedy systemy opłat drogowych mogą być stosowane dla większej ilości kategorii dróg (nawet wszystkich dróg) oraz każdej kategorii pojazdów. Tego typu system powinien być wdrożony w RP.

Instytut Transportu Samochodowego wspólnie z Politechniką Warszawską, Politechniką Lubelską oraz firmą Auto-Guard, zamierza opracować projekt struktury funkcjonalnej Krajowego Systemu Automatycznego Pobierania Opłat (KSAPO) za przejazd autostradami i drogami ekspresowymi, podział kompetencji i schemat funkcjonalny wraz ze schematem przepływu danych.

Wdrożenie systemu w Polsce pozwoliłoby na lepsze zarządzanie autostradami i drogami ekspresowymi, a także przyniosłoby dochody, które mogą być przeznaczone na lepsze wykorzystanie istniejącej infrastruktury drogowej oraz budowę nowych autostrad. Zgodnie z zaleceniem, że państwa członkowskie UE mogą samodzielnie kształtować taryfy za przejazdy swoimi drogami, system pozwoli lepiej dostosować strukturę opłat do warunków krajowych.

Dodatkową zaletą systemu byłaby możliwość ciągłego monitorowania pozycji pojazdu oraz przekazywania do właściciela pojazdu lub do uprawnionego przedsiębiorstwa użytkującego pojazd dodatkowych informacji, takich jak prędkość obrotowa silnika, otwarcie-zamknięcie drzwi pojazdu, czy też informacji na temat bieżącego zużycia/ilości paliwa.

Dane gromadzone w centrali systemu umożliwiałyby ministrowi właściwemu do spraw transportu tworzenie statystyk zawierających: natężenie ruchu, liczbę przejechanych przez pojazdy kilometrów, nacisk na oś lub całkowity ciężar pojazdów poruszających się autostradą z uwzględnieniem kategorii pojazdu oraz analizę wysokości opłat za przejazd autostradą w doniesieniu do pojazdów danego typu. Statystyki te, zgodnie z Ustawą o autostradach płatnych, znacznie ułatwiałyby ustalanie opłat za przejazd autostradą.

Wdrożenie systemu przyczyniłoby się do wzrostu konkurencyjności ze względu na polepszenie możliwości kontroli przekroczeń prędkości i naruszenia dopuszczalnego czasu pracy kierowcy. Ponadto dane dotyczące położenia geograficznego pojazdu będą mogły być wykorzystywane przez przedsiębiorców do zarządzania flotą pojazdów. Podniesione zostanie również bezpieczeństwo przewożonych towarów, co może pozytywnie wpłynąć w dłuższym okresie czasu na stawki ubezpieczeń transportowych.

SPOTKANIA, TARGI, KONFERENCJE...

ze str. 11

tylko specjalistów, inżynierów i decydentów, ale również nowicjuszy w tej dziedzinie.

„Świat będzie cool z LRT! Globalne rozwiązania dla zmiany środowiska" – to motto przewodnie konferencji, oferującej wszechstronny przegląd najnowszych osiągnięć w rozwoju LRT – tej doskonałej, niedrogiej i przyjaznej środowisku usługi.

Miejsce: Istambuł, Turcja
Termin: 12–13.06.2008
Info: www.uitp.com

9th ITS Asia-Pacific Forum & Exhibition, ITS AP 2008 (9. Forum i wystawa ITS regionu Azja-Pacyfik)

Od 1996 r. to coroczne wydarzenie odbywa się w wielu znaczących miastach. W tym roku Singapur będzie gościł wszystkich zainteresowanych problematyką inteligentnych systemów transportowych. Nie przez przypadek wybrano to miejsce na gospodarza ITS AP 2008, bowiem w Singapurze wdrożono szereg rozwiązań ITS, takich jak system elektronicznego określania należności za przejazd płatnymi odcinkami dróg *(ERP – Electronic Road Pricing)*, system monitorowania autostrad i powiadamiania kierowców *(EMAS – Expressway Monitoring and Advisory System)*, czy system dynamicznego sterowania sygnalizacją świetlną *(GLIDE – Green Link Determining)*. Temat tegorocznego ITS AP 2008 brzmi: „Łącząc „U" (użytkowników) z „I" (ITS).

Tematyka forum będzie skupiona na doniosłej roli ITS w zapewnieniu bezpiecznego i wygodnego sposób podróżowania.

Miejsce: Singapur, Chiny
Termin: 14–16.07.2008
Info: www.itsasiapacific2008.com

ITE 2008 Technical Conference and Exhibit

Techniczna konferencja i wystawa ITE 2008 odbędą się pod hasłem „Zróbmy coś dla bezpieczeństwa w transporcie".

str. 21

MODELOWANIE RUCHU DLA OCENY ROZWIĄZAŃ ITS

Inteligentne systemy transportu w dziedzinie ruchu drogowego można zdefiniować ogólnie jako systemy, które wykorzystują techniki informatyczne w celu informowania kierowców oraz monitorowania i zarządzania ruchem. Przykłady takich systemów to sterowanie sygnalizacją w czasie rzeczywistym, dozowanie wjazdu na autostradę (*Ramp Metering*), elektroniczne opłaty drogowe (*Electronic Road Pricing – ERP*), znaki o zmiennej treści (*Variable Message Signs – VMS*) oraz komunikaty radiowe dla kierowców. Po okresie dynamicznego rozwoju w latach dziewięćdziesiątych, systemy ITS wchodzą w okres dojrzałości i w niedalekiej przyszłości można spodziewać się pojawienia się w Polsce wielu nowych zastosowań. Z doświadczeń krajów bardziej zaawansowanych w tej dziedzinie wynika, że niektóre rozwiązania charakteryzują się wysoką stopą zwrotu, czyli stosunkiem korzyści do kosztów. Powstaje pytanie, czy i jak można oceniać wpływ rozwiązań ITS na warunki ruchu przy pomocy modelowania – i tym samym pomóc w projektowaniu systemów i w analizowaniu różnych wariantów. Zaletą stosowania modeli jest to, że można testować nowe rozwiązania bez zakłócania rzeczywistego ruchu w sieci. Prowadzi to do większej efektywności rozwiązań zarówno w sensie operacyjnym, jak i finansowym.

Inteligentne systemy transportu w dziedzinie zarządzania ruchem charakteryzują się dużą dynamiką działania, tak aby z jednej strony najlepiej dostosować swoje funkcjonowanie do zmieniających się warunków i potrzeb, a z drugiej wpływać w pożądany sposób na zachowania użytkowników. Oddziaływanie na użytkowników może mieć charakter bezpośredni – na przykład poprzez zmiany programu sygnalizacji, lub też pośredni – przez dostarczanie informacji o aktualnej sytuacji na drogach przed podróżą i w czasie jej trwania. Dynamika działania oraz skomplikowane powiązania zwrotne w takich systemach ITS stanowią poważne wyzwanie dla modelowania ruchu w celu oceny ich funkcjonowania. Aby modele ruchu nadawały się do tego celu, powinny spełniać szereg wymagań. Najważniejsze pożądane cechy można sprowadzić do dwóch warunków:

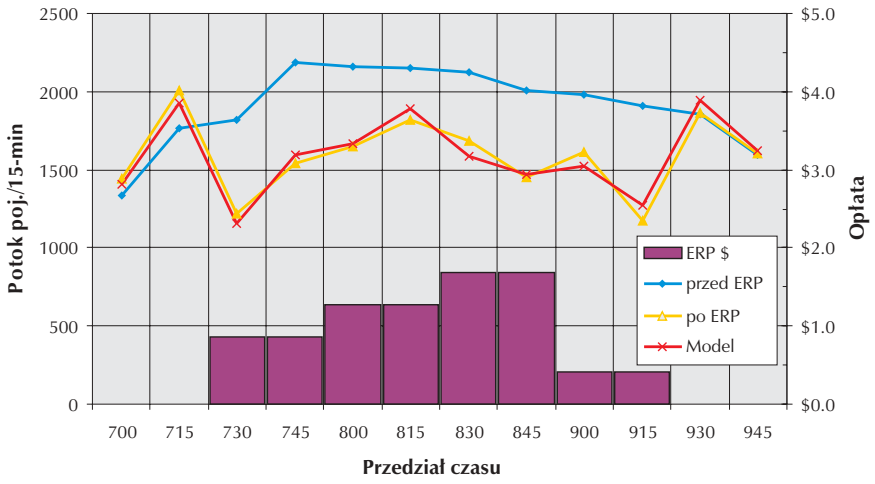
- dynamiczny charakter modelu umożliwiający odzwierciedlenie zarówno zmienności w czasie popytu na podróże samochodami, jak i dynamicznego charakteru funkcjonowania systemu;
- możliwość odzwierciedlania decyzji kierowców dotyczących wyboru czasu i trasy przejazdu pod wpływem zmieniających się bieżących informacji o sytuacji w sieci drogowej.

Rys. 1. System elektronicznych opłat drogowych (ERP) w Singapurze

Pierwszy warunek stosunkowo łatwo spełniają mikrosymulacyjne modele ruchu (na przykład programy VISSIM, PARAMICS, CORSIM) oraz modele dynamicznego rozkładu ruchu na sieć (programy DRACULA, DYNASMART). W modelach tych można zadać zmienny w czasie profil popytu, a symulacja może uwzględniać zaawansowane scenariusze sterowania. Wielokrotne powtarzanie symulacji pozwala uzyskać statystycznie wiarygodne wyniki. Innym przykładem jest makroskopowy model symulacyjny RENAISSANCE do prognozy warunków ruchu na autostradzie, który można stosować do analizy sterowania użytkowaniem pasów lub dozowania

Dr inż. PIOTR OLSZEWSKI

Urodził się w Warszawie w roku 1951. Jest absolwentem Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej. Doświadczenie w dziedzinie planowania systemów transportu zdobył pracując w Instytucie Kształtowania Środowiska w Warszawie. W latach 1981–2007 mieszkał w Singapurze, gdzie na Uniwersytecie Technologicznym Nanyang wykładał przedmioty z dziedziny inżynierii komunikacyjnej i logistyki. W badaniach zajmował się modelowaniem zachowań komunikacyjnych, a także modelowaniem ruchu kołowego i pieszego. Brał udział w planowaniu i ocenie funkcjonowania nowoczesnych rozwiązań transportowych w Singapurze, między innymi takich jak: metro, lekka kolej miejska (LRT), elektroniczny pobór opłat drogowych, system zarządzania flotą, itd. Po powrocie do Polski pracuje na Politechnice Warszawskiej. Zainteresowania naukowe: zarządzanie ruchem, dostępność transportu, ruch pieszy, telematyka transportu.



Rys. 2. Rozkład w czasie potoków ruchu i wysokości opłaty ERP

wjazdu. Programy symulacyjne są cennym narzędziem analizy systemów dynamicznego zarządzania ruchem drogowym, ale dają dobre wyniki pod warunkiem ich odpowiedniego skalibrowania.

Znacznie trudniej jest spełnić drugi warunek – uwzględnienia wpływu informacji na zachowania kierowców. Problem polega na tym, że przy funkcjonującym systemie informacji o ruchu, wiadomość (na przykład o korku na konkretnym odcinku sieci drogowej) dociera tylko do części kierowców, a i z tej części nie wszyscy uwzględnią ją przy wyborze trasy. Istotna jest także forma przekazu: informacja umieszczona w Internecie, uzyskana przed podróżą może wpłynąć na jej zaniechanie, zmianę czasu wyjazdu lub zmianę trasy, natomiast informacja otrzymana w czasie podróży przez radio lub znak VMS może już tylko skutkować ewentualną zmianą trasy. Dla uwzględnienia tych efektów potrzebne są modele zachowań komunikacyjnych kierowców. Model zachowania oblicza prawdopodobieństwo wyboru przez kierowcę jednej z możliwych opcji czasu podróży i trasy, w warunkach otrzymywania dodatkowych informacji przed lub w czasie podróży.

Przykładem modelu zachowań komunikacyjnych jest opracowany przez autora model wyboru czasu rozpoczęcia podróży przy systemie zmiennych w czasie elektronicznych opłat drogowych (*Electronic Road Pricing – ERP*) na drodze ekspresowej w Singapurze (rys. 1). W systemie tym wysokość opłaty rośnie schodkowo w okresie szczytu, a po szczycie stopniowo maleje. Wielu kierowców zmienia swój czas podróży tak, aby uniknąć najwyższych opłat w szczycie. Aby przewidzieć skutki różnych wariantów taryfy opłat, zastosowano logitowy model wyboru przedziału czasu, w którym wysokość opłaty i odchylenie od preferowanego czasu podróży są elementami funkcji użyteczności kierowcy. Model ten dobrze odzwierciedla efekt rozproszenia szczytu po wprowadzeniu schodkowej taryfy opłat (rys. 2).

Z punktu widzenia oceny systemów ITS, najbardziej obiecujące jest połączenie modeli mikrosymulacyjnych z modelami zachowań komunikacyjnych. Takie modele symulacyjne oparte są na „inteligentnych czynnikach" podejmujących autonomiczne decyzje (*multi-agent models*). Inteligentny czynnik (będący odpowiednikiem kierowcy) przy podejmowaniu decyzji będzie uwzględniał własne preferencje, wiedzę historyczną o warunkach ruchu oraz informacje bieżące, otrzymane na przykład przez radio czy też wyświetlane na tablicach VMS. W chwili obecnej najbliżej takiego zaawansowanego modelu wydaje się być brytyjski program symulacyjny DRACULA.

SPOTKANIA, TARGI, KONFERENCJE...

ze str. 19

Organizatorzy zachęcają do spotkania i wymiany doświadczeń w kręgu ponad 1000 profesjonalistów w dziedzinie transportu, by wspólnie zastanowić się nad działaniami prowadzącymi do bezpiecznego transportu. Na uczestników czeka również wystawa branżowych produktów i usług.
Miejsce: Anaheim, Kalifornia, US
Termin: 17-20.08.2008
Info: www.ite.org

National Rural ITS Conference
(Krajowa konferencja poświęcona ITS na obszarach słabo zaludnionych).
„Przyszłość dla Północy" to temat konferencji, które odbędzie się na Alasce. W bogatym programie konferencji nie zabraknie atrakcji, takich jak interesujące wycieczki czy branżowe mini-szkolenia. Spotkanie umożliwi wymianę cennych informacji i nawiązanie korzystnych kontaktów
Miejsce: Anchorage, Alaska, US
Termin: 03-05.09.2008
Info: www.nritsconference.org

TranspoQuip Latin America
Transpo Quip Ameryka Łacińska to wystawa (targi połączone z konferencjami), na którą zostali zaproszeni zarówno sprzedawcy, jak i nabywcy sprzętu i usług transportowych. Wystawa oraz konferencje zostaną zgrupowane według tematów:
1. Zarządzanie i logistyka,
2. Ochrona i bezpieczeństwo
3. Z myślą o komforcie użytkowników.

Wydarzenie cieszy się poparciem zarówno licznych stowarzyszeń, jak i jednostek rządowych, co świadczy o olbrzymim zapotrzebowaniu na tego typu przedsięwzięcia również w Ameryce Łacińskiej. Brazylia jest strategicznym punktem dla rynku chilijskiego, kolumbijskiego i peruwiańskiego, co niewątpliwie znajdzie wyraz w liczbie zainteresowanych wystawców, przybyłych gości i uczestników konferencji.

str. 38

NOWE WYROBY FIRMY ZURAD

Od ponad czterdziestu lat nasza policja drogowa, z bardzo dobrym skutkiem, wykorzystuje do zdyscyplinowania piratów drogowych sprzęt elektroniczny, wyprodukowany przez Zakład Urządzeń Radiolokacyjnych ZURAD z Ostrowi Mazowieckiej.
Wśród produktów oferowanych przez ZURAD dominujące miejsce na naszym rynku zajmują nowoczesne fotoradary. Zadaniem tych urządzeń jest przede wszystkim automatyczne rejestrowanie przekroczeń dopuszczalnej prędkości jazdy. Fotoradary rejestrują jednocześnie prędkość i obraz pojazdu. Na ekranie widać dokładnie pojazd, jego numer rejestracyjny, a także kierowcę.

Do fotoradarów dotychczas spotykanych na polskich drogach lada chwila dołączy nowe zaawansowane technologicznie urządzenie – fotoradar z sensorem radarowym o fali ciągłej z modulacją częstotliwości przebiegu nośnego (FMCW), pracującym w paśmie K (24.125 GHz).
Urządzenie w każdym cyklu pomiarowym identyfikuje obiekty ruchome znajdujące się w zasięgu wiązki antenowej, mierzy ich prędkość, odległość oraz określa pas jezdni, na którym znajduje się poruszający się obiekt.

Dane o obiekcie wysyłane są do komputera fotoradaru w momencie, gdy znajduje się on w określonej odległości zwanej linią raportowania. Wysłanie danych określa jednocześnie moment wyzwolenia układu rejestracji obrazu przez komputer. Gwarantuje to wykonanie czytelnego zdjęcia pojazdu zawsze w tej samej odległości od fotoradaru oraz stuprocentową wiarygodność i jednoznaczność pomiaru prędkości. Fotoradar zapewnia jednoczesny pomiar prędkości kilku pojazdów, poruszających się w tym samym kierunku. Skutkiem takiego działania radaru jest możliwość równoczesnego śledzenia kilku pojazdów poruszających się co najmniej trzema pasami ruchu. W przypadku przekroczenia przez pojazd określonej odległości od fotoradaru, sensor radarowy wysyła do komputera nadrzędnego fotoradaru informacje umożliwiające rejestrację pojazdu w określonej odległości wraz z informacją o zmierzonych parametrach tego pojazdu, takich jak prędkość, kierunek, typ (osobowy/ciężarowy), położenie na jezdni (pas ruchu). Dzięki zastosowaniu takiego sensora oraz zastosowaniu specjalistycznych algorytmów wykorzystujących szybką transformatę Fouriera, fotoradar wykonuje pomiar prędkości kilku pojazdów jednocześnie, poruszających się w tym samym kierunku. Skutkiem takiego działania radaru jest możliwość jednoczesnego śledzenia kilku pojazdów poruszających się na minimum trzech pasach ruchu. W przypadku przekroczenia przez pojazd określonej odległości od fotoradaru, sensor radarowy wysyła do komputera fotoradaru informację, która powoduje zarejestrowanie pojazdu wraz z informacją o zmierzonych parametrach tego pojazdu, takich jak prędkość, kierunek jazdy, typ pojazdu (osobowy/ciężarowy), położenie na jezdni (pas ruchu). Fotoradar z takim sensorem zapewnia, że 100% wykonanych zdjęć jest prawidłowych. Mimo, że na zdjęciu widocznych jest kilka pojazdów, operator urządzenia może jednoznacznie przypisać zmierzoną prędkość określonemu pojazdowi.
Przyrząd wykonywany jest wspólnie z pracownikami ZBR RAWAR.
Kolejnym urządzeniem, które sieje popłoch wśród kierowców jest prędkościomierz kontrolny VIDEORAPID 2, potocznie zwany wideorejestratorem. Wideore-

jestrator Videorapid 2 jest następcą urządzenia Videorapid 1. Urządzenie dokonuje zapisu w formie cyfrowej wybranych przez operatora sytuacji na drodze, wraz z jednoczesnym pomiarem prędkości. W porównaniu do poprzednika wprowadzono w nim szereg istotnych zmian, poprawiających funkcjonalność oraz niezawodność urządzenia. Jednym z największych osiągnięć jest zastosowanie komputera wykonanego w standardzie PC/104, pozwalającego na eliminację zewnętrznych urządzeń rejestrujących. Dzięki zastosowaniu do zapisu obrazu nowoczesnego systemu kompresji MPEG-4, zwiększono liczbę rejestrowanych zdarzeń oraz ułatwiono pracę przy obróbce zarejestrowanego materiału. W sposób zasadniczy upraszcza to obsługę urządzenia i umożliwia dokumentowanie zdarzeń z minimum dwutygodniowego okresu pracy. Kolejną innowacją jest zastosowanie całej gamy kamer w zależności od wymagań zamawiającego, w tym kamery odpornej na oślepianie światłami pojazdu nadjeżdżającego.

Najważniejsze parametry funkcjonalne nowego wideorejestratora:

– możliwość pracy w systemie duplex (jednoczesne nagrywanie i odtwarzanie),
– możliwość zastosowania kamery, która jest nieczuła na oślepianie przez samochody nadjeżdżające z przeciwka; dzięki jej zastosowaniu wszystkie pojazdy mają czytelny zarys i tablice rejestracyjne,
– podgląd prędkości własnej oraz pojazdu mierzonego,
– rejestracja obrazu i komentarza słownego (25 klatek/sekundę),
– możliwość sterowania urządzeniem i kamerą przez operatora przy pomocy pilota (m. in. funkcje: zoom, ostrość, przeglądanie nagranego materiału).

Najnowszym urządzeniem, które jest obecnie na etapie badań prototypu, jest laserowy miernik prędkości RAPID LASER. Urządzenie przeznaczone jest do pomiaru prędkości i odległości pojazdów uczestniczących w ruchu drogowym. Dotychczasowe urządzenia, które produkował ZURAD działały na zasadzie zjawiska Dopplera w zakresie mikrofal. RAPID LASER rozpoczyna nową erę w pomiarach prędkości. Będzie to pierwszy polski miernik, który wykorzystuję technikę laserową. Przyrząd jest wykonywany wspólnie z Wojskową Akademią Techniczną z Warszawy. W porównaniu do obecnie stosowanego urządzenia wykorzystującego efekt Dopplera, miernik laserowy zapewnia:

- zwiększony zasięg pomiarowy (do 650 m),
- wyższą dokładność pomiaru (do 1 km/h),
- bardzo wysoką odporność na zakłócenia pracy,
- niewykrywalność przez powszechnie stosowane detektory radarowe,
- nieoddziaływanie na środowisko
- klasę bezpieczeństwa przyrządu – 1M,
- zakres mierzonych odległości – 20 do 999 m.

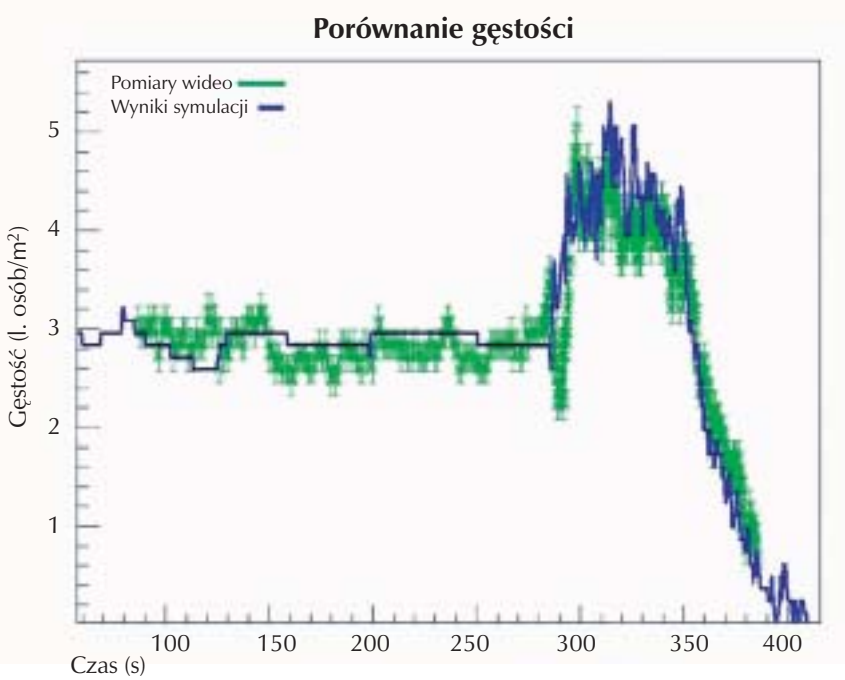
MODELOWANIE RUCHU PIESZEGO – PIERWSZE POLSKIE DOŚWIADCZENIA

„Na szczęście w wielu krajach o rozwiniętej motoryzacji, po okresie fascynacji samochodem i projektowania prawie wyłącznie pod kątem potrzeb ruchu kołowego przy jednoczesnym zepchnięciu potrzeb ruchu pieszego na plan dalszy, zauważa się obecnie coraz większe zainteresowanie i troskę o prawa i bezpieczeństwo pieszych." („Pieszy w ruchu drogowym" – mgr inż. Jerzy Witkowski)

ANITA SOWULEWSKA
Od prawie czterech lat zajmuje się planowaniem transportu w firmie Scott Wilson. Specjalizuje się w modelowaniu ruchu pieszego. Doświadczenie w tym zakresie zdobyła w Wielkiej Brytanii, gdzie spędziła kilkanaście miesięcy. Brała udział w szkoleniach i kursach dotyczących planowania ruchu pieszego. Pracowała przy znaczących projektach tworzenia modeli na zlecenie Zarządu Transportu Miejskiego w Londynie/TFL. Jest autorką pierwszego modelu wykonanego w Polsce dla stacji metra Ratusz Arsenał.

Ruch pieszy powinno się traktować jako środek transportu i należy go uwzględniać w planowaniu komunikacyjnym, w szczególności w węzłach przesiadkowych. W ostatnich latach na świecie zauważa się coraz większe zainteresowanie i troskę o prawa i bezpieczeństwo pieszych. Dostrzega się rolę bezpiecznych, pozbawionych utrudnień i wygodnych dojść pieszych w lepszym zintegrowaniu z systemem transportowym oraz zapewnienia należytej dostępności każdemu użytkownikowi systemu.

W Europie Zachodniej od ponad 15 lat przy planowaniu systemów transportowych i projektowaniu węzłów komunikacji zbiorowej uwzględnia się ruch pieszy. W Polsce w dalszym ciągu udział pieszego w systemie transportowym pełni rolę drugoplanową, bądź jest całkowicie pomijany.

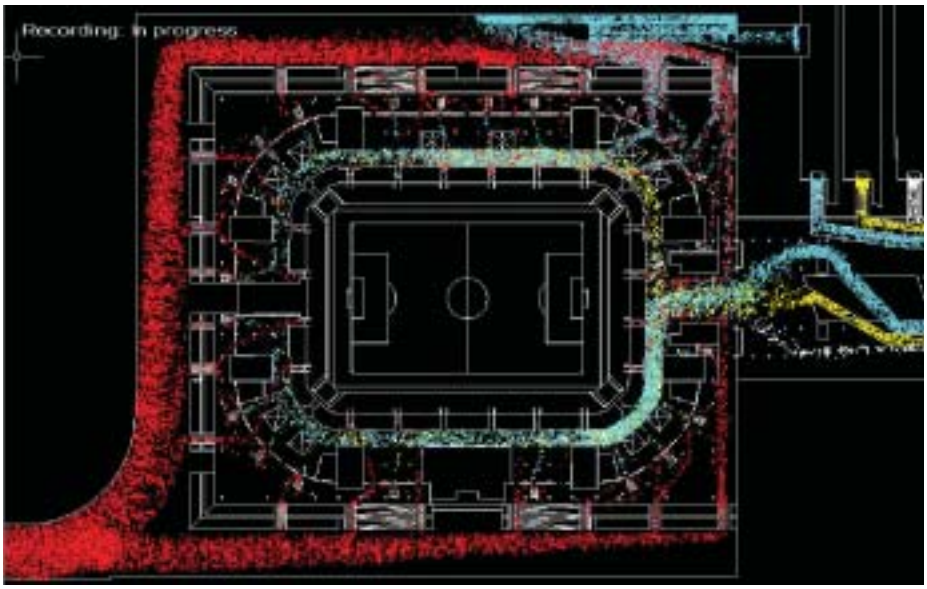


Rys. 1. Porównanie wyników symulacji i badań ruchu pieszego

Modele symulacyjne ruchu pieszego znajdują zastosowanie w projektowaniu stacji kolejowych, metra, stadionów, hal sportowych, terminali na lotniskach i innych ośrodków z udziałem pieszego. Model tworzymy na podstawie przewidywalnych zachowań ludzi, które w określonym miejscu charakteryzują się pewną sekwencją działań. Dane z pomiarów ruchu implementujemy do modelu, dokonujemy kalibracji i otrzymujemy właściwy model, który w znacznym stopniu odzwierciedla rzeczywistość (rys. 1).

Bazując na stworzonym modelu, możemy przeprowadzić szereg badań i analiz w rzeczywistości wirtualnej, wykonać symulacje dla różnych scenariuszy zdarzeń oraz różnych wariantów inwestycyjnych. Modele tworzone są przy użyciu specjalistycznego oprogramowania: Legion, Pedroute, Paxport, Simwalk, Steps i innych.

Poniżej zostały pokazane przykłady mikrosymulacji ruchu pieszego, związane-



Rys. 2. Stadion Düsseldorf Arena – usprawnienie w ruchu

go z imprezami masowymi na stadionach w Niemczech, Hiszpanii oraz Sydney, a także pierwsza symulacja komputerowa wykonana w warunkach polskich na stacji metra Ratusz Arsenał w Warszawie. Symulacje wykonano przy użyciu programu Legion.

Stadion Düsseldorf Arena w Niemczech, zaprojektowany na 51 500 miejsc siedzących, wybudowany został na Mistrzostwa Świata 2006. Władze podjęły decyzję o przeprowadzeniu symulacji komputerowej ruchów (zachowań) pieszych na stadionie w celu sprawdzenia przepustowości wyjść ze stadionu przed oddaniem obiektu do użytku. Model wykonano przy użyciu programu Legion. Wyniki analizy posłużyły do zmiany projektu, dzięki czemu przepływ ludzi był bardziej swobodny, a tym samym ograniczono straty czasu i podniesiono wygodę użytkowników (rys. 2).

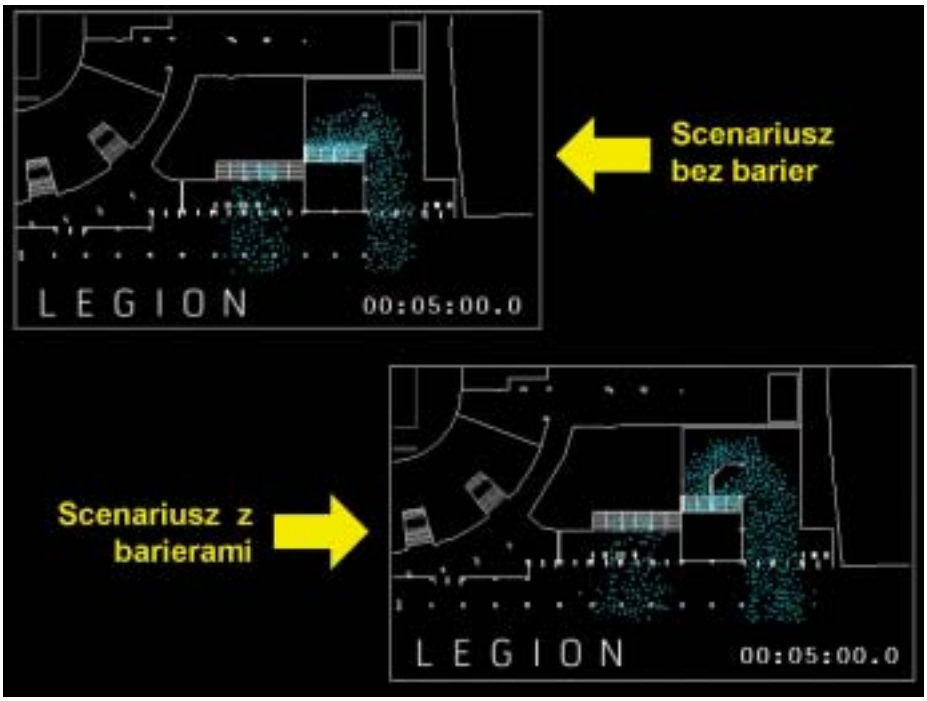
Przy modelowaniu miejsc, gdzie występują imprezy okolicznościowe z dużą liczbą osób, należy zwrócić szczególną uwagę na ruchy ludzi opuszczających obiekt. Mamy wówczas do czynienia ze znaczną liczbą osób chcących opuścić obiekt w jak najkrótszym czasie. Ruch ludzi przybywających na imprezę masową jest rozłożony w czasie i nie stanowi dużego problemu.

Na przykładzie stadionu La Rosaleda w Hiszpanii przybliżono temat ewakuacji ludzi. Pojemność stadionu to 37 000 miejsc siedzących. Dzięki stworzeniu modelu możemy sprawdzić obiekt pod względem bezpieczeństwa w rzeczywistości wirtualnej (przed wprowadzeniem projektu w życie). Analiza modelu da nam odpowiedź na pytania:

- Czy obiekt ma wystarczającą liczbę wyjść ewakuacyjnych?
- Czy wyjścia i ścieżki ewakuacyjne są wystarczającej szerokości?
- Jaki jest maksymalny czas opuszczenia obiektu w chwili wystąpienia zagrożenia?

Dzięki wykonanej symulacji jesteśmy w stanie odpowiedzieć na nurtujące nas pytania, a także wskazać bardziej efektywne rozwiązania projektu i tym samym nie dopuścić do tragedii.

Przykład zamieszczony na rys. 3 pokazuje, jak przez wprowadzenie elementów drobnej infrastruktury możemy wpływać na zachowania ludzi. Po wprowadzeniu barierki na schodach ewakuacyjnych ludzie poruszali się w sposób bardziej zorganizowany, nie blokując się wzajemnie, a tym samym opuścili zagrożone miejsce szybciej o 50 sekund niż w pierwotnych warunkach (bez barierki). Ta wydawałoby się nieznaczna różnica w czasie ma podczas ewakuacji bardzo istotne znaczenie.



Rys. 3. Stadion La Rosaleda – usprawnienie w ruchu

Analizy przy użyciu programu Legion prowadzone były również dla Parku Olimpijskiego w Sydney, gdzie przed wprowadzeniem projektu w życie sprawdzana była przepustowość dróg prowadzących do pobliskiej stacji ko-

dokończenie na str. 31

ZWIĘKSZENIE WIARYGODNOŚCI MODELOWANIA RUCHU W SKALI MAKRO POPRZEZ ZASTOSOWANIE MIKROSYMULACJI RUCHU

Jakość oraz efektywność funkcjonowania systemu transportowego jest jedną z głównych miar oceny warunków życia mieszkańców oraz atrakcyjności inwestycyjnej kraju lub jego poszczególnych regionów. Dlatego planowanie rozwoju poszczególnych systemów transportu jest jednym z głównych i bardzo odpowiedzialnych zadań, podejmowanych przez jednostki rządowe oraz samorządowe. Wszystkie prace, niezależnie czy wykonywane są dla obszaru całego kraju czy dla obszarów miejskich, mają jedną wspólną cechę. Jest nią wykorzystywanie wyników modelowania ruchu przy podejmowaniu decyzji. Wyniki modelowania (i prognozowania) ruchu oraz wyniki analiz ekonomicznych opartych na tych wynikach są jednym z głównych kryteriów służących do oceny efektywności planowanych/projektowanych elementów infrastruktury. Dlatego też modelowanie ruchu z jednej strony urasta do bardzo ważnej rangi w całym procesie planowania/projektowania elementów infrastruktury, ale z drugiej strony uważa się je za jeden z najbardziej wrażliwych elementów, który musi być stale poddawany weryfikacji i kontroli. Błędnie wykonane modelowanie ruchu może przyczynić się do wyciągnięcia błędnych wniosków co do efektywności planowanych elementów infrastruktury i spowodować podjęcie błędnych decyzji. Z uwagi na to, metodyka modelowania ruchu musi być ciągle poddawana dyskusji oraz rozwijana w celu otrzymywania wiarygodnych wyników.

W referacie autor zwrócił uwagę na możliwość wykorzystywania wyników mikrosymulacji ruchu w celu lepszego odwzorowywania warunków ruchu w jego modelowaniu. Doświadczenia w tym zakresie zostały wykorzystane do opracowana metodyki budowy modeli sieci w taki sposób, by podczas modelowania warunki ruchu w sieci drogowej były odwzorowywane możliwie wiarygodnie. W referacie wskazano, jak można wykorzystać wyniki mikrosymulacji ruchu do określania odcinków sieci, na których występuje bezpośredni wpływ lokalnych ograniczeń przepustowości, np. tzw. „wąskie gardła". Przedstawiono sposób badania długości takich odcinków oraz wyznaczania ich przepustowości i prędkości ruchu pojazdów.

W referacie scharakteryzowano i poddano ocenie przydatność stosowania w prognozowaniu ruchu mikro i makroskopowych modeli ruchu.

Powszechność stosowania w modelowaniu i prognozowaniu ruchu makroskopowych modeli ruchu wynika z jednej z ich zalet, jaką jest stosunkowo łatwe do wykonania ich powiązanie z iteracyjnymi procedurami rozkładania ruchu na modelach sieci drogowych. Wyniki uzyskiwane z zastosowania funkcji oporu (zależność prędkość / natężenie ruchu, które są formą makroskopowych modeli ruchu) w przypadku występowania natężeń ruchu mniejszych niż przepustowość odcinków sieci są wystarczająco dobre (występuje zgodność z danymi pomiarowymi). Jednak w przypadku natężeń ruchu bliskich lub równych przepustowości, uzyskiwane wyniki znacznie odbiegają od wartości rzeczywistych (pomierzonych). Kształt krzywych powoduje, że w czasie iteracyjnej procedury rozkładania ruchu na sieci, nie blokują one przejazdu większej liczby pojazdów przez odcinki, w przypadku przekroczenia ich przepustowości. Dodatkowo makroskopowe modele ruchu nie uwzględniają oddziaływania na siebie sąsiednich odcinków sieci, np. występowania tzw. „wąskich gardeł" i ich wpływu na warunki ruchu w ich otoczeniu. Ta niedoskonałość makroskopowych modeli ruchu dostrzeżona została już znacznie wcześniej, jednak z uwagi na mniejsze ob-

Mgr inż. TOMASZ DYBICZ
Absolwent Politechniki Warszawskiej. Doświadczenie w wykonywaniu prac naukowo- badawczych, studialnych i projektowych. Ekspert w zakresie przestrzennych baz danych, modelowania ruchu w skali mikro i makro oraz wykonywania prognoz ruchu w miastach i na drogach zamiejskich. Od 2000 roku jest asystentem w Instytucie Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej. t.dybicz@il.pw.edu.pl Od 2003 r. jest partnerem w TransEko sp.j. www.transeko.pl

ciążenia ruchem sieci drogowej, problem ten nie miał aż takiego znaczenia jak to jest obecnie, gdy mamy do czynienia z modelowaniem ruchu w sytuacji stłumionego popytu, ze względu na występowanie trudnych warunków ruchu w godzinach szczytów komunikacyjnych.

Opisany powyżej problem nie występuje w przypadku stosowania mikroskopowych modeli ruchu, przy pomocy których uwzględnia się zachowanie każdego pojazdu (kierowcy). Jednymi z pierwszych i najpowszechniej stosowanych modeli są deterministyczne modele jazdy za liderem. Zapisywane są one w postaci równań różniczkowych. Modele te zakładają, że kierowcy reagują na zmiany sposobu jazdy pojazdu lub pojazdów poprzedzających. Jednym z przykładów udoskonalonych modeli jazdy za liderem jest mikroskopowy model inteligentnego kierowcy (*The Microscopic Intelligent-Driver Model*), w którym przyspieszenie jest wynikiem funkcji prędkości v_α, luki pomiędzy pojazdami S_α oraz różnicy prędkości Δv_α pojazdu α do prowadzącego pojazdu.

Niestety, stosowanie mikroskopowych modeli ruchu spotyka się także z pewnymi ograniczeniami, powodowanymi przez trudność ich powiązania z procedurami wyboru ścieżek przejazdów pomiędzy źródłami i celami podróży. W przypadku stosunkowo małych sieci można zastosować procedurę *Dynamic Assignment*. Jednak stosowanie mikroskopowych modeli ruchu w przypadku prognozowania ruchu dla dużych sieci, jak np. modele sieci poszczególnych miast czy aglomeracji oraz modele dla dróg na obszarze całego kraju, jest jak dotychczas praktycznie niemożliwe.

Z uwagi na występujące opisane niedoskonałości mikro- i makroskopowych modeli ruchu, do prognozowania ruchu w dużych sieciach nie można zastosować jednej metody. Najlepszym rozwiązaniem wydaje się być wykorzystywanie modeli makroskopowych z równoległym zastosowaniem modeli mikroskopowych do badania charakterystyk ruchowych kluczowych obszarów, których przepustowość wpływa na przepustowość całego układu drogowego.

W referacie autor skupia się na metodyce powiązania wyników mikrosymulacji ruchu w modelowaniu ruchu, oraz sposobu w jaki można dzięki niej zwiększyć wiarygodność prognozowania ruchu.

ITS W ZARZĄDZANIU RUCHEM W ZATŁACZANYCH SIECIACH TRANSPORTOWYCH

dokończenie ze str. 16

transportową budowaną na bazie macierzy międzyrejonowych podróży oraz przypisywanych atrybutów tej sieci w postaci macierzy czasów i odległości podróży. Dla zarządzania popytem znaczące jest, że mikroekonomiczne komponenty decyzji optymalnych poszczególnych podróżnych obejmują koszty zależne od czasu i zależne od dystansu, i w procedurach rozkładu ruchu w sieci oddziaływania na decyzje mikroekonomiczne można wiązać z makroekonomiczną strukturą całej macierzy.

Główne wnioski

Efektywność inwestycji budowlanych w sieciach zatłaczanych, niezależnie od zastosowanych kryteriów, uwarunkowana jest zastosowaniem odpowiednich środków regulacji ruchu, z uwzględnieniem całego systemu transportu w zasięgu istotnego oddziaływania na popyt. W wielu przypadkach może się okazać, że inwestycje te winny być uwarunkowane innymi inwestycjami w systemie.

Ponieważ optymalna z punktu widzenia różnorakich kryteriów lokalnych regulacja ruchu w segmentach sieci zatłaczanych nie jest tożsama z optymalnym stanem sieci nawet dla tych samych kryteriów, konieczne jest rozpatrywanie wpływu takich rozwiązań na stan całej sieci, a nawet systemu transportowego. Nie jest wykluczone, że powodować to może konieczność zweryfikowania kryteriów lokalnych, a nawet uwarunkowania projektu innymi projektami o znaczeniu globalnym.

Ze względu na zmienność popytu, zmienność stanu infrastruktury oraz uwarunkowań przestrzennych i ekonomicznych, zarządzanie ruchem wymaga instytucjonalnego, formalno-prawnego i kadrowego wspomagania systemów transportowych jako integralnej ich funkcji. Zarządzanie ruchem winno być zintegrowane (uwzględniać jakość alternatyw dla motoryzacji), systemowe (obejmować zarządzanie popytem) i dynamiczne (obejmować ciągłe monitorowanie popytu i stanu infrastruktury, dysponować instrumentami wspomagania decyzji i oddziaływania na adaptacyjne elementy infrastruktury oraz generować przepływ informacji między operatorami oraz operatorami i użytkownikami).

Rozpoznanie możliwości i kosztów praktycznie zastosowanych zaawansowanych rozwiązań ITS zdaje się wskazywać, że wydatkowanie znacznych nakładów na inwestycje drogowe w sieciach zatłoczonych, w których nie są spełnione powyższe uwarunkowania, jest w większości przypadków marnowaniem publicznych pieniędzy.

Andrzej Krych

MIKRO- I MAKROMODELE RUCHU JAKO NARZĘDZIE DO BADANIA EFEKTYWNOŚCI PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ ITS

Mgr inż. JACEK THIEM
Od ponad 15 lat związany jest z Biurem Inżynierii Transportu w Poznaniu, w którym pracę rozpoczął po zakończeniu studiów na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Poznańskiej. Od dziewięciu lat kieruje pracami pracowni studialnej w BIT. Od tego roku dodatkowo prowadzi zajęcia na Politechnice Poznańskiej z optymalizacji projektowania dróg.

Problem, z jakim często spotykają się projektanci ITS to jakich narzędzi użyć do sprawdzenia efektywności projektowanych rozwiązań? Programy służące do rozkładu potoków samochodowych na model sieci drogowej w większości nie potrafią odwzorować warunków ruchu samochodowego w stanach kongestii komunikacyjnej. Prawidłowe określenie czasu traconego, długości kolejek, blokowania odcinków i relacji wymaga programów symulujących ruch drogowy, ale te z kolei nie określą zmian w potokach samochodowych zachodzących w większej skali, np. w skali miasta.

Można przyjąć, że programy służące do rozkładu ruchu nie muszą idealnie odwzorowywać warunków, w jakich ten ruch się odbywa. Głównym zadaniem tych programów jest symulacja procesu myślowego, jaki stosują kierowcy przy wyborze drogi przejazdu między źródłem a celem podróży. Warunki ruchu często nie są brane przez kierowców pod uwagę przy wyborze trasy przejazdu, albo kierowcy oceniają je mylnie. W efekcie obraz potoków samochodowych, generowanych w programach do rozkładu ruchu takich, jak Visum czy Emme jest w ogólnym zarysie prawdziwy, niezależnie od tego, czy prawidłowo odwzorowuje warunki ruchu.

W rozwiązaniach ITS potoki ruchu nie są jedyną miarą ich efektywności. Określenie z dużą dozą prawdopodobieństwa takich informacji, jak: wielkość kolejek na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną lub pierwszeństwem ruchu, straty czasu pojazdów, średnie prędkości – czyli szczegółowych informacji o warunkach ruchu – jest domeną programów do symulacji ruchu, takich jak Vissim. Symulatory potrafią odwzorować zachowania pojazdów w ruchu drogowym, dają więc dokładną i szczegółową analizę warunków ruchu. Dzieje się to jednak pewnym kosztem. Symulatory wymagają znacznie więcej informacji o sieci drogowej (w praktyce modelowana jest szczegółowo cała organizacja ruchu), a co za tym idzie sieci, dla których wykonuje się symulacje są z reguły mniejsze od tych, dla których wykonuje się jedynie rozkład potoków ruchu. Co prawda programy symulacyjne dają możliwość symulacji dla sieci ulicznych miast wielkości Warszawy, ale w praktyce zrealizowanie takiego zadania wymagałoby wielu lat pracy, a w efekcie otrzymano by symulator, w którym najprostsze badanie wymagałoby analizy procesów ruchowych w całym obszarze.

W symulatorach nawet najmniejsze zmiany w ruchu potrafią spowodować zmianę wyników. Jako przykład mogą posłużyć tutaj wyniki badania, będącego swoistym połączeniem zmian organizacji ruchu w obszarze śródmiejskiej dzielnicy Poznania – Łazarz, jakie kilka lat temu przeprowadzono przy pomocy programu Saturn. Niewielkie wydawać by się mogło zmiany w ograniczeniu relacji skrętnych powodowały dość znaczące zmiany średniej prędkości w sieci. Należy zauważyć w tym momencie, że symulacją ruchu objęty był obszar całego miasta w granicach administracyjnych. Poszukując przyczyny tego zjawiska, autorzy zauważyli znaczny wzrost strat czasu na skrzyżowaniach zlokalizowanych na drugim brzegu Warty, oddalonych od miejsca badanych zmian organizacji ruchu o kilka kilometrów. Analizując zmiany w potokach ruchu zauważono, że część kierowców rozpoczynających swoje jazdy w rejonie Łazarza w wyniku zmian w organizacji ruchu zmieniła swoje dotychczasowe trasy przejazdu. Wybierając nowe trasy, pogorszyli na nich warunki ruchu, co spowodowało, że dotychczasowi użytkownicy tych tras przenieśli się na nowe drogi i z kolei oni pogorszyli warunki ruchu w nowym miejscu, powodując kolejne zmiany tras kierowców. Zapoczątkowany przez kierowców z Łazarza łańcuszek zmian tras spowodował, że część kierowców podróżujących z jednego brzegu Warty na drugi została „wypchnięta" z dotychczas wygodnych tras lewobrzeżnych na zatłoczone trasy prawobrzeżne. Skrzyżowania na prawym brzegu Warty pracowały na pograniczu przepustowości i co więcej, nie miały alternatywnych objazdów, więc niewielki przyrost potoku rzędu kilkudziesięciu pojazdów umownych spowodował istotne pogorszenie warunków ruchu na tych skrzyżowaniach. Aby w rzeczywistości taki proces nastąpił, trzeba, aby przenoszeniu się potoków ruchu na nowe trasy towarzyszyło zauważalne pogorszenie warunków ruchu; potrzeba również czasu aby kierowcy mogli zauważyć nową sytuację i na nią zareagować. W praktyce jest mało prawdopodobne, aby opisana sytuacja mogła zaistnieć w rzeczywistości. W czasie opisanego procesu zajdą następne zmiany wymuszające nowe za-

dokończenie na str. 33

MODELOWANIE RUCHU TRAMWAJÓW

Cechy ruchu tramwajowego

Tramwajem nazywa się pojazd poruszający się w ruchu miejskim po szynach. Nominalnie ze względu na konstrukcję drogi ruch tramwajowy klasyfikowany jest jako typ ruchu kolejowego, natomiast współgranie z ruchem ulicznym powoduje, że wiele cech ruchu tramwajowego musi być zbliżonych do cech ruchu samochodowego. Ruch tramwajowy charakteryzuje:

- przypisanie do ściśle określonego toru jazdy;
- uczestnictwo w ruchu ulicznym, a więc również brak bezwzględnego priorytetu na skrzyżowaniach i możliwość utknięcia w zatorze;
- jednorodność taboru;
- częstotliwość kursowania i przepustowość drogi, wynosząca kilkaset pojazdów na godzinę na tor, a więc o rząd wielkości mniejsza od liczonej w pojazdach umownych przepustowości pasa samochodowego i o rząd wielkości większa od przepustowości toru kolejowego;
- ruch na widoczność;
- przewóz pasażerów, w tym pasażerów stojących;
- konieczność zapewnienia punktualności i niezawodności obsługi.

Z powyższego zestawienia widać, że modele opracowane dla ruchu kolejowego lub samochodowego można tylko w pewnym zakresie stosować do ruchu tramwajowego; ich bezpośrednie przełożenie skutkowało między innymi osiąganiem w modelach przepustowości toru tramwajowego większej niż teoretycznie maksymalna, obniżaniem rangi tramwaju (traktowaniem tramwaju wiozącego 100 osób tak samo jak samochodu wiozącego statystycznie 1,8 osoby), czy pomijaniem problemu obiegu taboru w razie zatorów (zator w jednym kierunku może po pewnym czasie spowodować brak obsługi w kierunku przeciwnym).

Istnieje więc konieczność analizy ruchu tramwajowego jako specyficznej, modelowanej za pomocą właściwych dla niej parametrów, formy transportu. Model taki może korzystać z doświadczeń modelowana ruchu kolejowego i samochodowego, nie może jednak ich bezpośrednio kopiować.

Należy w tym miejscu wspomnieć, że domyślnie ruch tramwajowy obsługuje pasażerów; istnieją jednak w Polsce, w małym stopniu wykorzystywane, towarowe przewozy tramwajowe. Towarowe przewozy tramwajowe realizowane są w lukach między przewozami pasażerskimi lub w godzinach pozaszczytowych, poza tym nie są im stawiane tak wysokie wymagania jak pasażerskim przewozom tramwajowym, stąd pomijanie ich w modelach ruchu można obecnie uznać za uzasadnione.

Systemy ITS jako konieczny element ruchu tramwajowego

Ruch tramwajowy w dużych miastach Polski stanowi kręgosłup systemu transportu publicznego; jedynie w Trójmieście i w mniejszym stopniu w Warszawie taką rolę pełnią wydzielone systemy transportu szynowego, czyli szybka kolej miejska i metro. Transport miejski w dużych miastach odgrywa podwójną rolę: po pierwsze jego zapewnienie stanowi obowiązek gminy z racji obsługi osób nie mogących korzystać z samochodu (inwalidzi, osoby poniżej 18. roku życia itp.), po drugie może on być alternatywą dla silnie rozwijającej się motoryzacji indywidualnej.

Rozwój motoryzacji indywidualnej spowodował silne zatłoczenie ulic w miastach; tempo tego rozwoju jest tak szybkie, że dostosowanie do niego przepustowości ulic jest ekonomicznie niemożliwe, a urbanistycznie, społecznie i zdrowotnie bardzo niekorzystne. Alternatywą może być podróż środkami transportu zbiorowego lub rowerem (na mniejsze odległości pieszo), pod warunkiem jednak, że ta alternatywa będzie atrakcyjna. O atrakcyjności może decydować czas, cena lub komfort podróżowania. Systemy ITS mogą promować transport zbiorowy najskuteczniej poprzez zapewnienie szybkiego przejazdu. Tramwaj, zarówno z racji przewożenia 70 razy więcej pasażerów niż samochód, jak też z konieczności promowania go jako alternatywy dla samochodu, powinien mieć możliwość sprawnego i płynnego przemieszczania się, niezależnie od zatorów samochodowych. Rolą systemu ITS powinno więc być z jednej strony zapewnienie priorytetu na skrzyżowaniach, z drugiej jednak ograniczanie negatywnego wpływu tego priorytetu na przepustowość skrzyżowań.

Zwiększenie prędkości handlowej oznacza również mniejsze potrzeby taborowe i etatowe do zapewnienia tej samej częstotliwości, a więc mniejsze

Dr inż. JEREMI RYCHLEWSKI
Adiunkt w Instytucie Inżynierii Lądowej Politechniki Poznańskiej. W swojej pracy badawczej zajmuje się inżynierią ruchu, budownictwem drogowym (w tym kolejowym) i transportem. Szczegółowe zainteresowania badawcze obejmują sterowanie ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej oraz ruch tramwajowy.

dokończenie na str. 38

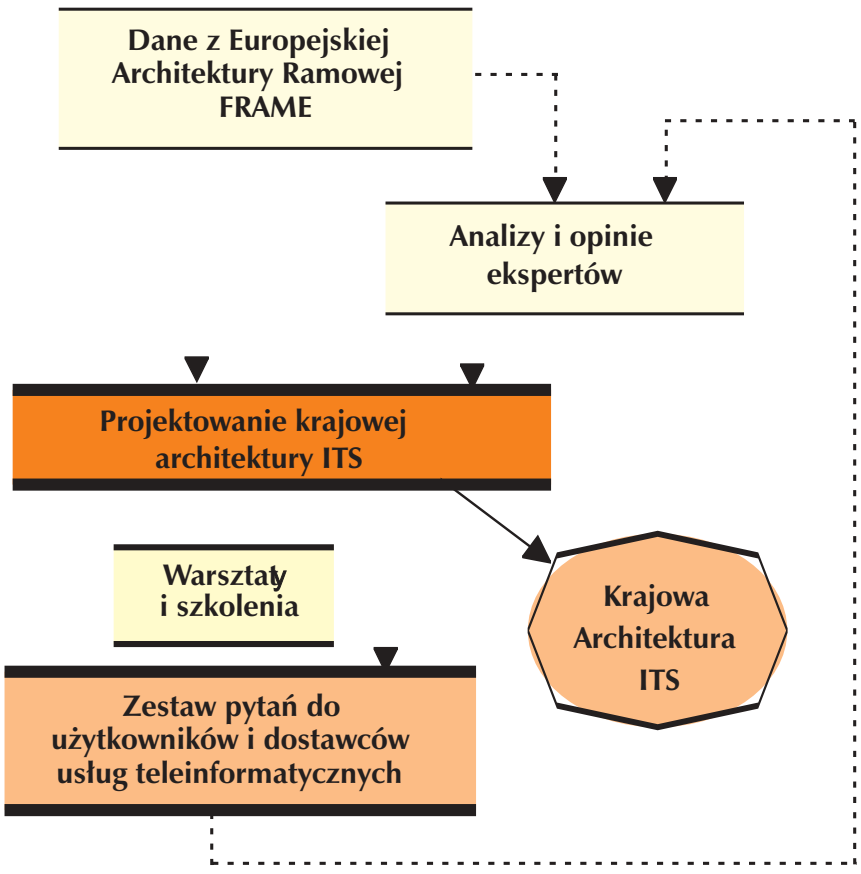
BUDOWA KRAJOWEJ ARCHITEKTURY ITS

Przy ogromnej złożoności całego systemu transportowego racjonalne jest dążenie do zwiększania – obok sprawności i efektywności działania jego składników – możliwości ich współdziałania, w tym także uzyskiwania efektów synergii. Drogą do tego jest modernizacja istniejących rozwiązań i zmiana filozofii kreowania rozwoju z silnym uwzględnieniem wprowadzania zracjonalizowanej informatyzacji. Rzecz w tym, by zmierzać do większej spójności i efektywności systemu drogą wzajemnego wsparcia i uzupełniania się poszczególnych jego składników przede wszystkim w obszarze informacyjnym, a także dążyć do ulepszonych działań na rzecz interesu publicznego – dogodności transportu, jego bezpieczeństwa i redukcji szkód środowiskowych. Zasadny wydaje się pogląd, że drogą do uzyskania w tym zakresie efektów typu wartości dodanej jest opracowanie – wzorem innych zaawansowanych krajów – Krajowej Architektury Inteligentnych Systemów Transportowych i posiłkowanie się nią przy podejmowaniu różnorodnych przedsięwzięć w sferze transportu.

Analiza światowych doświadczeń pozwala zdefiniować architekturę ITS jako zwięzły, pełny i usystematyzowany opis podstawowych zasad kształtowania systemu i jego celów działania, opierający się na określeniu i usystematyzowaniu jego elementów, ich wzajemnych relacji i oddziaływań, a także relacji i oddziaływań w stosunku do innych, zewnętrznych systemów, tworzący wspólną strukturę ramową, w oparciu o którą budowane są poszczególne techniczne i organizacyjne rozwiązania, zapewniające kompatybilność, otwartość technologiczną, skalowalność i optymalizowalność.

Dzięki swej roli integracyjnej, architektura ITS pozwala wprowadzać mechanizmy nadrzędne, koordynujące współdziałanie składników systemu, przy jednoczesnym umożliwieniu ulepszania poszczególnych podsystemów (będących w istocie autonomicznymi systemami). Jej wprowadzanie wymaga jednak – ze względu na swój koszt – odpowiedniej kalkulacji odnośnie efektów ekonomicznych i społecznych. W kalkulacjach tych należy przede wszystkim uwzględnić, że dotychczasowe odrębne rozwiązania telematyczne są budowane w określonych celach ulepszania funkcjonowania systemów transportowych, przynosząc z natury zamierzone pożytki. Wprowadzenie krajowej architektury jest w stanie zwiększyć te efekty jedynie wskutek koordynacji działań w szer-

Dr inż. KORNEL B. WYDRO (1933)
Profesor nadzwyczajny i prorektor w Wyższej Szkole Techniczno-Ekonomicznej w Warszawie oraz adiunkt w Instytucie Łączności – Państwowym Instytucie Badawczym.
Członek Sekcji Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN, Komitetu Prognoz „Polska 2000 Plus" przy Prezydium PAN, Centralnego Kolegium Sekcji Telekomunikacji SEP; Rad Programowych wielu cyklicznych konferencji naukowych i przedsięwzięć szkoleniowych. Konsultant firm teleinformatycznych.



Rys. 1. Schemat budowy Krajowej Architektury ITS

szej przestrzeni niż ta, którą pojedyncza wybrana aplikacja telematyczna obejmuje. Powoduje to potrzebę dokładniejszego przeanalizowania przesłanek budowy krajowej architektury, i w przypadku potwierdzenia celowości takiego działania, rozważenia i wyboru metod jej budowy. Wydaje się, że przesądzające powinny tu być wiarygodne oceny przewidywanych efektów w zakresie poprawy szeroko rozumianego bezpieczeństwa oraz ochrony środowiska, ale także pozytywnych efektów ekonomicznych, jakie można uzyskać w drodze ujęcia całego systemu spójną ramą, uwzględniającą zastosowanie specjalizowanej informatyki – tj. odpowiednio sformułowaną krajową architekturą inteligentnego transportu.

Dla formułowania założeń takiej architektury pomyślną okolicznością jest to, że istnieje już znaczące doświadczenie wielu krajów, w tym opracowana ramowa architektura europejska – KAREN/FRAME, która powinna stanowić główne odniesienie dla ewentualnych prac nad polską krajową architekturą inteligentnego transportu. Okoliczność ta sugerowałaby tworzenie architektury metodą „góra – dół". Jednakże niezwykle istotny jest fakt, że również w strukturze polskiego transportu istnieje już znaczna liczba różnorodnych systemów teleinformatycznych (telematycznych) i wykorzystanie ich doświadczeń może wnieść do budowy architektury elementy specyfiki krajowej. Stąd wydają się wynikać preferencje dla stosowania metody „dół – góra". Idea procesu tworzenia Krajowej Architektury ITS została zobrazowana na załączonym schemacie (rys. 1). Koncepcja ta przewiduje silne współdziałanie zainteresowanych środowisk, wsparcie eksperckie i procesy upowszechniania wiedzy o walorach ITS, w tym działania oparte o zasadę korekcyjnych sprzężeń zwrotnych.

MODELOWANIE RUCHU PIESZEGO – PIERWSZE POLSKIE DOŚWIADCZENIA

dokończenie ze str. 25

lejowej. Nietrudno zauważyć, że celem tworzenia modeli ruchu pieszego jest możliwość zidentyfikowania miejsc szczególnie zatłoczonych, wąskich gardeł oraz krzyżujących się potoków, a następnie wskazanie sensownego rozwiązania problemu, dzięki czemu będziemy mogli odnieść korzyści, tj.:

- usprawnienie, ułatwienie przemieszczania się pieszych,
- optymalizację kosztów konstrukcji,
- sprawdzenie poprawności przed wprowadzeniem w życie,
- ekonomiczno-społeczne – ograniczenie strat czasu,
- bezpieczeństwo – sprawdzenie zachowań podczas wystąpienia zagrożenia na stacji, ewakuacja ludzi podczas sytuacji nadzwyczajnych,
- operacyjne – optymalizację rozkładu jazdy (w przypadku stacji kolejowych, metra).

W Europie Zachodniej nieodłącznym elementem przy projektowaniu obiektów, węzłów przesiadkowych oraz przebudowie już istniejących jest analiza ruchowa przy użyciu symulacji komputerowych. W Polsce po raz pierwszy symulacja została wykonana dla stacji metra Ratusz Arsenał w Warszawie. Model powstał w programie Legion, w ramach pracy dyplomowej na Politechnice Warszawskiej. Do analizy przyjęto szczyt poranny. Po konsultacji z Metrem Warszawskim i analizie danych ze skasowań na bramkach (lipiec – listopad 2007) określono trwający 1h i 15min szczyt poranny, który wypada między 07:15–08:30. W tym przedziale czasowym przeprowadzono pomiary ruchu oraz wykonano szereg obserwacji zachowań pasażerów. Na tej podstawie zbudowano model i dostosowano parametry programu do warunków panujących na stacji.

Symulację komputerową przeprowadzono dla trzech scenariuszy zdarzeń:

- stacja w stanie istniejącym przy obecnych potokach ruchu;
- stacja w stanie istniejącym przy wzroście potoków ruchu, spowodowanych oddaniem całej pierwszej linii metra do użytku;
- stacja przy potokach występujących po oddaniu całej pierwszej linii metra i wprowadzeniu udoskonaleń lub drobnej przebudowy stacji.

Wyniki analizy są jeszcze opracowywane.

Mając stworzony model stacji, można ćwiczyć różne scenariusze zdarzeń:

- Sprawdzić, co będzie się działo na stacji podczas wystąpienia zagrożenia (np. pożar) i uzyskać odpowiedź na pytanie, czy przy występujących natężeniach ruchu wszyscy ludzie zdążą być ewakuowani z miejsca zagrożenia.
- Sprawdzić, na ile poprawi się przepustowość bramek w momencie wycofania biletów papierowych i zastąpienia ich system biletów elektronicznych, a tym samym jak zmniejszą się straty czasu.

Przedsięwzięcia typu budowa stadionów, węzłów komunikacyjnych są inwestycjami wieloletnimi, przeznaczonymi dla znacznej liczby użytkowników. Biorąc pod uwagę liczbę osób korzystających z obiektu w określonym czasie przy właściwym zaplanowaniu obiektu można uzyskać znakomite oszczędności w czasie, a wszyscy doskonale wiemy, że czas to pieniądz!

Anita Sowulewska

PRAWNE PODSTAWY INTELIGENTNEJ POLITYKI TRANSPORTOWEJ UNII EUROPEJSKIEJ

Wpływ prawa Unii Europejskiej na polskie rozwiązania prawne

Członkostwo Polski w Unii Europejskiej stymuluje wzrost zainteresowania upowszechnieniem rozwiązań inteligentnego transportu w poszczególnych segmentach tego działu polskiej gospodarki. Wynika to przede wszystkim z prawnych zobowiązań, jakie Polska przyjęła i realizuje jako członek Unii, której system prawa ma wpływ na kierunki rozwoju polskiego transportu, wymuszając na nas określone działania. Polska z kolei jako pełnoprawny członek poprzez działania w instytucjach unijnych ma możliwość wpływania na kierunki wspólnych rozwiązań prawnych. I choć trzeba podkreślić, że najlepsze prawo nie zastąpi realnego działania, to jednak nie można nie dostrzegać, że przyjęte rozwiązania prawne zarówno w prawie Unii Europejskiej jak i w prawie polskim, mają znaczący wpływ na kierunki rozwoju i nowoczesność polskiego transportu. Inteligentny transport wymaga inteligentnej polityki transportowej i inteligentnego prawa. Zarządzanie transportem to głównie zespół działań o charakterze technicznym i organizacyjnym. Ustawodawstwo ma za zadanie zapewnić tym działaniom ład prawno-organizacyjny, aby skutecznie chronić zarówno interes publiczny, jak też słuszne interesy jednostek i instytucji. Proces tworzenia współczesnego prawa w dziedzinie inteligentnego transportu sytuuje się dziś w procesie zarządzania w wielu przypadkach na programowaniu wiedzy technicznej i prawnej. W tej sytuacji bardzo ważnym problemem staje się prawidłowa współpraca ekspertów, zarówno unijnych jak i polskich, rozumiejących interdyscyplinarne relacje funkcjonujące w transporcie.

Wspólna polityka Unii Europejskiej w dziedzinie transportu

Wspólna polityka w dziedzinie transportu została w Unii Europejskiej uznana za jedną z podstawowych polityk wspólnych i jako taka jest wymieniona jako punkt „f" w artykule 3 ustęp 1 Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską (Dz. U. 2004 Nr 90 poz. 864/2). Również dodany później punkt „o" tegoż artykułu jako ważny cel działania Unii wymienia zachęcanie do tworzenia i rozwijania sieci transeuropejskich. Transportowi Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską (TWE) poświęca też tytuł V, części III zatytułowany „Transport", obejmujący art. 70-80. Postanowienia tych artykułów odnoszą się do transportu kolejowego, drogowego i śródlądowego. Art. 80 stanowi jednak, że Rada Unii Europejskiej większością kwalifikowaną może zdecydować czy i w jakim zakresie i w jakim trybie stanowione przepisy mogą być przyjęte dla transportu morskiego i lotniczego.

Zgodnie z kompetencjami określonymi w art. 71 TWE Rada ustanawia:

a) Wspólne reguły, mające zastosowanie do transportu międzynarodowego wykonywanego z lub na terytorium państwa członkowskiego bądź tranzytu przez terytorium jednego lub więcej państw członkowskich;
b) Warunki dostępu przewoźników, którzy nie mają stałej siedziby w państwie członkowskim, do transportu krajowego w państwie członkowskim;
c) Środki pozwalające polepszyć bezpieczeństwo transportu;
d) Wszelkie inne potrzebne przepisy.

Należy zaznaczyć, że prawo stanowione w Unii Europejskiej przez jej organy to przede wszystkim rozporządzenia i dyrektywy. Rozporządzenie wiąże w całości państwa członkowskie i od momentu wydania stanowi część składową prawa krajo-

Prof. dr hab.
HELENA KISILOWSKA
Została wybrana dziekanem na lata 2008-2010 nowo utworzonego Wydziału Administracji i Nauk Społecznych Politechniki Warszawskiej. Jest też profesorem w Wyższej Szkole Techniczno-Ekonomicznej w Warszawie. Jest dr hab. nauk prawnych, autorem ponad 100 publikacji z zakresu prawa administracyjnego i prawa Unii Europejskiej w jezyku polskim, angielskim i niemieckim. Kierowany przez nią zespół pracowników Politechniki Warszawskiej zajmuje się przede wszystkim regulacyjną funkcją państwa w gospodarce w aspekcie członkostwa Polski w Unii Europejskiej. Prof. H. Kisilowska jest miedzy innymi autorką i redaktorem naukowym Komentarza do ustawy prawo budowlane z umowami w działalności inwestycyjnej LexisNexis 2008, monografii Nieruchomości – zagadnienia prawne (4 wydania, ostatnie 2007) LexisNexis, podręcznika Prawo gospodarcze, Oficyna Wydawnicza PW 2005, a także wydanej wspólnie z ACU w Sydney dwuczęsciowej monografii Business and Informatics – Current Trends Sydney 2004.

wego, a zatem i prawa polskiego. Dyrektywa wiąże państwa tylko co do rezultatu, który ma być osiągnięty, pozostawiając władzom krajowym kompetencje co do wyboru formy wykonania. Cechą charakterystyczną prawa Unii Europejskiej w dziedzinie transportu jest stosunkowo duża ilość rozporządzeń, co zapewnia większą jednolitość regulacji, dążąc do zapewnienia jednakowego w Unii zakresu bezpieczeństwa i poziomu świadczonych usług.

Główne zadania Unii Europejskiej w zakresie transportu

Główne zadania Unii w zakresie wspólnej polityki transportowej zostały zawarte w białej księdze wydanej 12 września 2001 roku przez Komisję Europejską pod tytułem „Europejska polityka transportowa, do roku 2010: czas decyzji". Są to:

- ochrona praw pasażerów, zwłaszcza lotniczych, przed szkodliwymi praktykami przewoźników;
- poprawa bezpieczeństwa na drogach;
- uznanie bezpieczeństwa jako bezwzględnego priorytetu działań legislacyjnych;
- zapobieganie zatorom przez promowanie różnych metod transportu i ich wzajemnej spójności;
- zapewnienie zgodności działalności transportowej z polityką ochrony środowiska naturalnego;
- harmonizacja opodatkowania paliwa dla przewoźników;
- poprawa jakości usług transportowych;
- prowadzenie prac infrastrukturalnych w zakresie sieci transeuropejskich (zwłaszcza szybkiej kolei);
- wprowadzenie europejskiego systemu radionawigacji satelitarnej Galileo;
- uaktywnienie roli Unii w wyspecjalizowanych organizacjach międzynarodowych (IMO, ICAO);

Wszystkie powyższe działania wymagają szybkiego wdrożenia inteligentnych systemów transportowych w skali Unii Europejskiej. Znalazło to wyraz w licznych rozporządzeniach i dyrektywach w ostatnich 10 latach. Stanowione w Unii Europejskiej rozporządzenia i dyrektywy znalazły swoje odbicie w kierunkach nowelizacji polskiego prawa transportowego. Trzeba jednak podkreślić, że brak jest całościowych analiz stopnia spójności, a także szerszej dostępności aktów prawnych Unii Europejskiej w zakresie transportu w języku polskim.

MIKRO- I MAKROMODELE RUCHU...

dokończenie ze str. 28

chowania kierowców. Niezależnie, czy zjawiska ruchowe wygenerowane przez program wystąpią w realnym świecie czy nie, przedstawiony przykład pokazuje jak skomplikowane procesy zachodzą w dużych sieciach i jak trudno je analizować.

Opisane powyżej badanie wskazuje jeszcze jeden problem, jaki pojawia się w badaniach modelowych ruchu. Zmiany w sieci poczynione w jednym miejscu nie tylko powodują zmiany warunków ruchu w innych miejscach, pozornie z pierwotnym miejscem niezwiązanych, powodują również istotne zmiany w potokach ruchu. O ile w celu wyeliminowania z badań wpływu funkcjonowania elementów oddalonych od elementu badanego możemy zawęzić obszar badania symulacyjnego, o tyle z uwagi na możliwość przekładania się potoków ruchu powinniśmy postąpić odwrotnie – obszar powinien być maksymalnie rozszerzony.

Przedstawione problemy mogą być wyeliminowane poprzez zastosowanie do badań zarówno makro- jak i mikromodeli ruchu, przy czym jako makromodel ruchu będziemy uważać taki model ruchu, w którym odwzorowuje się jedynie rozkład potoków ruchu bez symulacji, natomiast jako mikromodel symulacyjny rozumiemy model dokładnie symulujący zachowania kierowców w procesie ruchu drogowego. Makromodel jest modelem sieci dużych, tworzonych w takich programach jak Emme, Visum czy buforowa sieć Saturna. Mikromodel jest z reguły modelem mniejszym, za to o wiele bardziej szczegółowym, symulowanym w takich programach, jak Vissim, Saturn czy Flexyt.

W pierwszym kroku wprowadzamy zmiany do makromodelu ruchu. Oczywiście zmiany te z definicji makromodelu będą wprowadzone z małą szczegółowością np. poprzez zamknięcie odcinka sieci bez szczegółowych zmian organizacji ruchu na pozostałych odcinkach, lub ograniczenie przepustowości na odcinku. Wynikiem obliczeń w makromodelu jest zmieniony obraz potoków. Stosując sieć różnicową, możemy określić zakres sieci, w jakim potoki się zmieniły i wyznaczyć obszar, na którym wykonamy symulację. W następnym kroku wprowadzamy zmiany w mikromodelu i dokonujemy symulacji. Dane o ruchu otrzymujemy z makromodelu. W wyniku symulacji otrzymujemy informację o warunkach ruchu. W razie, gdy stwierdzimy taką konieczność, możemy powtórzyć badania w makromodelu, wprowadzając zmiany na podstawie wyników symulacji. Dalej badanie prowadzone jest w procesie iteracyjnym, powtarzającym na przemian kolejne kroki aż do uzyskania zadowalających nas wyników.

Tego typu podejście wpisane jest w program Saturn, gdzie operuje się dwoma rodzajami sieci: buforową i symulowaną, a przekazywanie informacji dokonuje się w programie automatycznie. W programie Visum z kolei zawarto mechanizmy eksportu sieci i ruchu do programu symulacyjnego Vissim.

Dostępne narzędzia stale ewoluują w kierunku rozwiązań, czyniących je bardziej przydatnymi do badań ITS, nie mniej na dzień dzisiejszy badania te nadal są procesem bardzo czasochłonnym.

Jeremi Rychlewski

WAGA I ROLA SZKOLEŃ Z ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI ITS W SEKTORZE PUBLICZNYM

Spora część zastosowań ITS dotyczy sfery publicznej (transport zbiorowy, centra zarządzania ruchem, informacja on-line o sytuacji na sieci dróg). Projektowanie i wdrażanie inwestycji z zakresu ITS lub przy wykorzystaniu ITS jest w każdym przypadku przedsięwzięciem technicznie zaawansowanym, finansowo stosunkowo kosztownym, proceduralnie i organizacyjnie złożonym. Jest więc przedsięwzięcie z zakresu ITS w sektorze publicznym typowym wieloaspektowym i trudnym projektem. I, jak pokazuje historia światowych doświadczeń, tego typu projekty wymagają profesjonalnego zarządzania, a więc profesjonalnej kadry menedżerów projektów lub zespołów zarządzających (z odpowiednio kompetentnymi liderami na czele). Że co najmniej jest coś na rzeczy, niech świadczą „sukcesy" w zakresie tworzenia centrów zarządzania ruchem w polskich miastach – czyli po prostu liczba funkcjonujących tego typu centrów w naszym kraju w porównaniu do liczby takich centrów w innych, podobnej wielkości krajach UE czy OECD.

Menedżerem (kierownikiem, dyrektorem) projektu nie zostaje się z samego uświadomienia takiej potrzeby i chęci szczerej, lecz w toku edukacji i szkoleń, wspartych doświadczeniem z uczestnictwa czynnego w zarządzaniu projektami – zarządzaniu metodycznym, zgodnym z określonym standardem w tej dziedzinie, a w tym zgodnie z nagromadzoną i usystematyzowaną wiedzą oraz z metodami i narzędziami wypracowanymi i sprawdzonymi w dużej skali. Przyswojenie tegoż w wymiarze umożliwiającym bycie menedżerem projektu jedynie poprzez zdolności i zbieranie doświadczeń trwałoby zbyt długo i wiązało się też z nieodłącznym przy takim podejściu błądzeniem i wchodzeniem na manowce.

Szkolenie z zarządzania projektami ITS w sektorze publicznym potrzebne jest także dlatego, że:

- Polska musi w tempie szybszym nadrobić zaległości cywilizacyjne w dziedzinie wykorzystania rozwiązań ITS w transporcie;
- gros projektów będzie finansowanych ze środków publicznych i dla celów publicznych, z którymi nieodłącznie wiąże się dość liczne i zróżnicowane grono interesariuszy.

Szkolenia kadr w sektorze publicznym w dziedzinie zarządzania projektami ITS powinny obejmować:

1) moduł wiedzy i umiejętności praktycznych z zarządzania projektami według określonego światowego standardu (np. PMI, IPMA), czyli jak zrealizować projekt o określonych założonych celach efektywnych (współczesna miara jakości projektu) w założonym zakresie, czasie i budżecie – moduł zasadniczy;
2) moduł wiedzy technicznej o rozwiązaniach ITS – kierownik projektu lub członek zespołu zarządzającego projektem nie musi być ekspertem, ale powinien się orientować w kwestiach podstawowych: jakie rozwiązania ITS służą do realizacji określonych celów i potrzeb, jakie są ich podstawowe parametry techniczno-ekonomiczne oraz zasady działania, a także jaki może być poziom i zakres standaryzacji technicznej stosowanych rozwiązań;
3) moduł wiedzy z zarządzania przedsięwzięciami inwestycyjnymi (w zakresie odpowiednim do potrzeb uczestników szkolenia) – studium wykonalności i montaż finansowy projektów ITS, zasady i warunki współfinansowania projektów ze środków unijnych (Program Operacyjny „Infrastruktura i Środowisko" ma zarezerwowane znaczące środki na projekty ITS), realizacja projektu ITS jako zamówienia publicznego;
4) moduł wiedzy z zarządzania aspektami miękkimi projektów ITS jako projektów celu publicznego (umiejętność przeprowadzenia projektu przez meandry i rafy interesów różnych grup reprezentujących społeczeństwo: politycy, decydenci, media, organizacje społeczne lub grupy nacisku biznesowego – moduł bardzo istotny (przez niedocenienie tych aspektów „wywróciło się" wiele projektów celu publicznego).

ROMAN NAGÓRSKI
prof. dr hab. nauk technicznych, prof. nzw. Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, ekspert w dziedzinie kształcenia ustawicznego, w okresie luty 1998 – marzec 2008 prezes zarządu Centrum Kształcenia „IKKU" .

PROJEKT eCALL POLSKA

GRZEGORZ BRYCHCZYŃSKI
Przewodniczący Rady Programowej Porozumienia Prywatno Publicznego Projektu eCall Polska

Celem przedsięwzięcia Projektu eCall Polska jest budowa systemu telematycznego eCall, przesyłającego automatyczne i ręczne zgłoszenie o wypadku do Centrum Powiadamiania Ratunkowego (CPR), zgodnie z wytycznymi UE. Aby osiągnąć ten cel, należy zbudować urządzenie, które będzie można montować w pojeździe, oraz centrum, które będzie mogło odbierać zgłoszenie.

Do realizacji tego celu utworzono konsorcjum. Członkowie konsorcjum biorą udział w pracach trzech komisji europejskich zajmujących się systemem eCall: komisji technicznej, komisji protokołu pomiędzy CPR prywatnym i publicznym, komisji wymagań i zasad oraz certyfikacji urządzeń.

W kwietniu 2006 r. Komitet Sterujący eCall UE, składający się ze 138 przedstawicieli wszystkich zainteresowanych stron, opracował i opublikował zalecenia końcowe dotyczące wdrożenia europejskiego systemu eCall. Zalecenia te zostały przyjęte przez Forum eSafety podczas sesji plenarnej w dniu 3 maja 2006 r. Z uwagi na opóźnienia w uzyskiwaniu zobowiązań ze strony państw członkowskich, plan wdrożeniowy przesunięto o jeden rok. Przyjęty harmonogram (dokument UE KOM (2006) 723) przedstawia się następująco:

- do końca 2006 r. – podpisanie protokołu ustaleń przez główne zainteresowane strony, dla zapewnienia dalszej realizacji;
- do połowy 2007 r. – pełna specyfikacja systemu eCall i rozpoczęcie realizacji;
- od początku 2008 r. – kompleksowe próby w warunkach rzeczywistych;
- do września 2009 r. – państwa członkowskie powinny zakończyć modernizację punktów przyjmowania zgłoszeń o wypadkach (PSAP);
- począwszy od 1 września 2010 r. – wprowadzenie urządzenia eCall jako standardowego elementu wyposażenia, we wszystkich pojazdach otrzymujących po tym terminie homologację typu.

Biorąc pod uwagę powyższe zalecenia i aktualny stan realizacji, niektóre kraje członkowskie zgłaszają możliwość powstania opóźnień w stosunku do przedstawionego harmonogramu. Z tego względu założono również wydłużenie czasu ostatecznego wdrożenia z uwagi na możliwość opóźnienia zatwierdzenia ostatecznych rozwiązań dotyczących protokołów transmisji i komunikacji. Zgodność tych protokołów we wszystkich krajach członkowskich pozwoli na przyjmowanie zgłoszeń o wypadku, w tym samym standardzie, we wszystkich CPR-ach krajów członkowskich niezależnie od tego, w jakim kraju urządzenie pokładowe zostało zamontowane.

Zakres projektu obejmuje:

- opracowanie prototypów urządzeń pokładowych oraz przeprowadzanie badań i testów;
- analizę protokołów MSD i FSD, której wyniki znajdą zastosowanie w końcowym protokole UE.

Wraz ze zmianami w protokołach MSD i FSD, modyfikowane będą elementy systemu odbierania zgłoszeń o wypadkach. W projekcie zakłada się również zbudowanie centrum przyjmowania zgłoszeń o wypadkach eCall funkcjonującego jako „publiczne". Zostanie ono wdrożone w Centrum Powiadamiania Ratunkowego w Poznaniu. Ponadto zostanie zbudowane centrum przyjmowania zgłoszeń o wypadkach eCall, funkcjonujące jako „komercyjne". Zostanie ono uruchomione przy Centrum Zarządzania Kryzysowego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu.

Zgodnie z postanowieniami Europejskiego Komitetu Sterującego eCall, z końcem 2010 roku urządzenia samochodowe eCall będą montowane we wszystkich nowo produkowanych samochodach. Do tego czasu eCall będzie musiał być uruchomiony we wszystkich CPR-ach w kraju. Rozwiązanie stanowiące przedmiot projektu będzie można powielać we wszystkich CPR-ach.

W Polsce kupowanych jest więcej samochodów używanych niż nowych. W związku z powyższym zaprojektowane urządzenie pokładowe będzie mogło być instalowane przez właścicieli samochodów używanych. Dlatego też do funkcji podstawowej urządzenia samochodowego przewiduje się dodanie funkcji komercyjnych, korzystnych dla użytkowników i takich firm jak: towarzystwa ubezpieczeniowe, banki, firmy leasingowe i operatorów logistycznych w transporcie samochodowym.

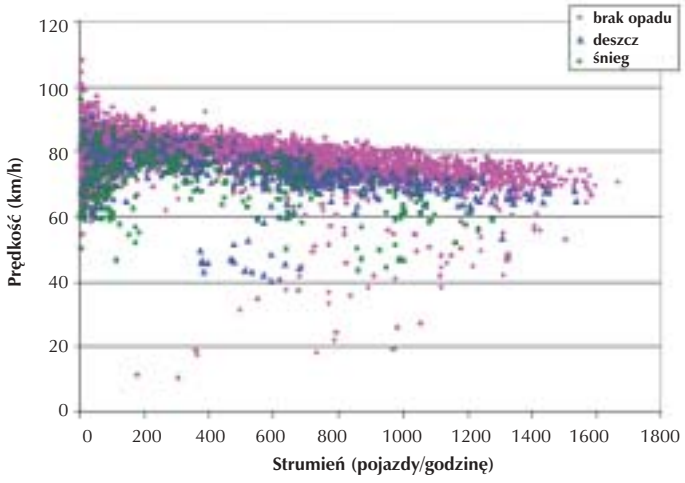
Biorąc pod uwagę dane z 2005 r. – około 41 600 ofiar śmiertelnych i ponad 1 700 000 – rannych – projekt celowy eCall Polska należy uznać, jako poprawiający bezpieczeństwo drogowe w wszystkich krajach UE. Szacuje się, że paneuropejski system wzywania pomocy (eCall), po pełnym wdrożeniu pozwoli zmniejszyć rocznie liczbę ofiar śmiertelnych o około 2500 osób oraz ograniczyć skutki wypadków. Przyniesie to społeczeństwu znaczne oszczędności w wydatkach na opiekę zdrowotną oraz spowoduje redukcję innych kosztów i zmniejszy ludzkie cierpienie.

Więcej informacji o Projekcie:
www.ecall.com.pl

WPŁYW WARUNKÓW POGODOWYCH NA PROGNOZOWANIE PARAMETRÓW RUCHU DROGOWEGO I ZWIĄZANE Z TYM MOŻLIWOŚCI PREDYKCJI ZAGROŻEŃ BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

Przy obserwacji sytuacji drogowej łatwo zauważyć, oprócz wpływu zdarzeń nieprzewidywalnych (jak np. wypadki drogowe), duże oddziaływanie różnych warunków pogodowych na sytuację ruchową, w szczególności zaś na powstawanie zatorów i korków ulicznych. W sytuacji występowania różnych zjawisk meteorologicznych (deszcz, słońce) następują silne zmiany w prędkości poruszania się pojazdów, co przy tym samym natężeniu ruchu powoduje powstawanie zatorów i zwiększa niebezpieczeństwo kolizji.

Możliwość przewidywania zmiany sytuacji ruchowej oraz zachowań samych kierowców w momencie zmiany pogody nie była dotąd szerzej badana, szczególnie z powodu małej dostępności dokładnych danych. Obecnie rozwijane Inteligentne Systemy Transportu (w szczególności systemy monitoringu pogodowego oraz monitoringu natężenia ruchu na drodze z uwzględnieniem dokładnych danych pojedynczych pojazdów) dały wreszcie taką możliwość i dlatego też problem ten stał się przedmiotem badań, których wyniki są tu prezentowane.



Rys. 1. Zależność prędkości od strumienia pojazdów dla 3 typów pogody

MICHAŁ KARKOWSKI (1976)
Ukończył studia magisterskie na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. Od 2001 roku pracuje w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów, gdzie pełni funkcję Kierownika Zespołu Telematyki. Jest autorem i współautorem licznych prac z dziedziny telematyki transportu oraz inteligentnych systemów transportowych wykonywanych przez IBDiM. Aktywnie uczestniczy też w realizacji krajowych jak i zagranicznych (COST, 6PR EU, 7PR EU) projektów badawczych i wdrożeniowych z tejże tematyki. Brał udział w wielu krajowych i zagranicznych konferencjach naukowo-technicznych. Zainteresowania naukowe: systemy zarządzania ruchem, monitoring ruchu, wpływ pogody na warunki ruchu, systemy eksperckie, systemy informacji dla kierowców.

Głównym celem tej pracy było opracowanie modeli zależności wartości poszczególnych parametrów ruchu drogowego (prędkość średnia, strumień, gęstość pojazdów, odległości pomiędzy pojazdami, pojemność drogi itp.) z uwzględnieniem warunków pogodowych, a następnie, poprzez połączenie tych wyników z danymi dotyczącymi wypadków drogowych i innych zdarzeń występujących w określonych warunkach pogodowych i ruchowych, stworzenie możliwości prognozowania określonych zagrożeń w ruchu.

Zmiany zachowań kierowców w różnych warunkach pogodowych zostały zamodelowane przy wykorzystaniu kilku wzajemnie komplementarnych metod, zależnych od dostępności poszczególnych danych w krajach uczestniczących w projekcie. Modele statystyczne oraz teoretyczne modele ruchu (modele symulacyjne) zostały porównane z modelami wykonanymi na podstawie dostępnych rzeczywistych danych o ruchu oraz warunkach pogodowych, gromadzonych w sieci stacji pomiarowych różnych systemów ITS.

Podejście bazodanowe

Podejście to zakładało uzyskanie danych dotyczących parametrów ruchu z pomiarów rzeczywistych (pętle pomiarowe, monitoring kamerowy) i ich analizę, pozwalającą na znalezienie fenomenologicznych zależności pomiędzy konkretnymi warunkami pogodowymi a zachowaniami kierowców i ogólnymi przepływami pojazdów. Wynikiem tych prac było opracowanie diagramów zależności oraz funkcji i formuł wiążących konkretne parametry ruchu (prędkość, gęstość pojazdów, pojemność i przepustowość drogi) z określonymi warunkami pogodowymi (słońce, deszcz, śnieg, gołoledź, itp.).

Analiza odpowiednio zagregowanych danych wykazała jednoznacznie funkcjonujące powiązania pogody oraz stanu ruchu drogowego, m. in.: zmianę prędkości średniej

Rys. 2. Wygląd symulowanej sieci

strumienia ruchu, zmianę gęstości strumienia ruchu, zmianę odległości pomiędzy pojazdami poruszającymi się po drodze. Rys. 1 przedstawia przykład opracowanych zależności.

Na powyższym wykresie widać wyraźnie obniżenie średniej prędkości pojazdów dla warunków opadu deszczu oraz opadu śniegu. Obniżenie to wzrasta wraz ze wzrostem strumienia ruchu (liczby pojazdów na drodze w jednostce czasu).

Podejście symulacyjne

W celu potwierdzenia wniosków otrzymanych na podstawie analiz danych ze stacji pomiarowych, przeprowadzono badania symulacyjne wpływu zmiany warunków atmosferycznych na różne parametry ruchu dla całej wybranej sieci drogowej. Umożliwiło to zaobserwowanie powstawania globalnych zjawisk w sieci (zatory, korki), związanych bezpośrednio ze zmianą warunków atmosferycznych.

Opracowane diagramy zależności funkcjonalnej parametrów ruchu i warunków pogodowych zostały zaimplementowane do istniejących modeli stosowanych w symulacjach ruchu (VISSIM, AIMSUN, itp.) tak, aby umożliwić wprowadzenie do nich zależności zachowań kierowców w różnych warunkach meteorologicznych.

Poniższy przykład ilustruje podstawowe badania czasu przejazdu dla sieci drogowej. Jako odcinek testowy wybrana została w tym przypadku część autostrady A2 w rejonie Poznania, zarządzana przez GDDKiA. Rysunek 3 przedstawia wygląd symulowanej sieci wraz z zaznaczeniem punktów krańcowych, zaś tabela nr 1 ilustruje zmianę czasu przejazdu dla różnych warunków pogodowych

Uzyskane rezultaty prac potwierdzają istnienie silnych zależności wiążących ze sobą parametry pogodowe oraz wskaźniki charakteryzujące sytuację ruchową (strumień, gęstość, prędkość średnią). Dokładniejsza i pełna analiza tych zależności oraz szczegółowe opracowanie formuł i algorytmów je charakteryzujących może stanowić dużą pomoc dla administratora drogi, szczególnie w aspekcie efektywnego zarządzania ruchem drogowym.

Możliwości obserwacji aktualnego stanu pogody i ruchu na drodze, jaką dają nowoczesne systemy ITS, wraz z dokładnymi prognozami meteorologicznymi, pozwalają na przewidywanie (przy wykorzystaniu powiązań ruchu oraz pogody) powstawania incydentów drogowych (korki, spiętrzenia czy też nawet zagrożenie wypadkowe). Odpowiednia i wczesna reakcja na taką informację zarządcy drogi daje szansę na chociaż częściowe przeciwdziałanie skutkom powstałych problemów – oczywiście przy wykorzystaniu zwrotnym systemów ITS – chociażby poprzez dynamiczne sterowanie ruchem (znaki zmiennej treści).

	Średni czas przejazdu – brak opadu	Średni czas przejazdu – deszcz	Zwiększenie czasu przejazdu	Średni czas przejazdu – śnieg	Zwiększenie czasu przejazdu
Sekcja I (przejazd z pkt 1 do pkt 2)	294,5	315,115	6,9 %	330,95	11,2 %
Sekcja II (przejazd z pkt 2 do pkt 1)	298,7	316,622	5,9 %	331,557	11 %

Tabela 1. Zmiana czasu przejazdu dla różnych warunków pogodowych

Wszystkie analizy, symulacje oraz modele zależności przedstawione w niniejszym opracowaniu zostały wykonane przez autora w ramach badań prowadzonych przez niego w projekcie 6 Programu Ramowego Unii Europejskiej o nazwie *Intelligent Roads* (Inteligentne Drogi).

MODELOWANIE RUCHU TRAMWAJÓW

dokończenie ze str. 29

koszty, czyli większą atrakcyjność ekonomiczną.

Najtrudniej zapewnić konkurencyjność transportu zbiorowego w zakresie komfortu podróży, zwłaszcza na krótkich odległościach. Zaletą samochodu jest gwarantowane miejsce siedzące, odpowiednia atmosfera temperaturowa i aromatyczna, a także wzrost własnego ego (co ma też spore skutki negatywne); zaletą transportu zbiorowego może natomiast być możliwość wykorzystania czasu np. na czytanie. Wykorzystanie tego czasu wymaga jednak odpowiedniego komfortu podróżowania, a więc np. potencjalnego pasażera można zachęcić gwarancją miejsca siedzącego – gwarancja ta może z kolei wynikać z analiz napełnienia przy wykorzystaniu metod ITS.

Model ruchu tramwajowego a systemy ITS

Model ruchu tramwajowego może odpowiedzieć na wiele pytań istotnych przy konstruowaniu systemu inteligentnego transportu. Pierwszym z takich pytań jest kwestia przepustowości, a dokładniej odstępów między tramwajami. Odpowiedź na to pytanie pozwoli określić na przykład minimalną długość światła białego pionowego (tzw. zielonego), potrzebną do przepuszczenia dwóch lub trzech pojazdów tramwajowych. Następstwo tramwajów to również problem czasu obsługi na przystanku – inteligentne sterowanie może zatrzymać tramwaj przed skrzyżowaniem i puścić go w momencie opuszczania przystanku przez poprzedni tramwaj, przez co tramwaj nie będzie blokował skrzyżowania lub przejścia dla pieszych.

Prędkość jazdy tramwaju może mieć istotny wpływ na jakość inteligentnego sterowania – w ciągu skoordynowanym różnica czasu przejazdu tramwaju dopiero co ruszającego z zatrzymania i tramwaju przejeżdżającego z pełną prędkością jest większa od długości minimalnego „zielonego". Znajomość profilu prędkości, w tym uwzględnienie zwolnienia na zwrotnicach, zoptymalizowałaby koordynację sygnalizacji, wydłużając zielone światło na relacjach kolizyjnych. Dokładna lokalizacja tramwajów wraz z gwarancją wykrywania wszystkich tramwajów oraz zlokalizowanie każdego tramwaju pozwoliłaby w wielu miejscach na zredukowanie czasu międzyzielonego. Wreszcie znajomość interakcji samochodów i tramwajów na wspólnym pasie umożliwiłaby takie dozowanie samochodów, aby z jednej strony nie zakłócić ruchu tramwajów, a z drugiej aby osiągnąć jak największą przepustowość.

Zbieranie danych do optymalizacji sterowania ruchem tramwajów ruszających z przystanku jest pracochłonne, tymczasem dane te w formie elektronicznej i tak są przesyłane z czujników. Algorytmy sterowania ruchem tramwajowym powinny być więc konstruowane z uwzględnieniem elementu automatycznego „uczenia się", np. średniego czasu postoju na przystanku czy reagowania w razie awarii czujnika.

Podsumowanie

Pełne wykorzystanie możliwości, jakie daje ITS w sterowaniu ruchem tramwajowym, ale również w zwiększaniu przepustowości ulic, wymaga dobrego modelu ruchu tramwajowego uwzględniającego jego specyfikę. Brak takiego modelu skutkuje istotnym ograniczeniem pozytywnych efektów ITS (np. zwiększeniem strat czasu o kilkaset procent) oraz pogorszeniem jakości ruchu.

Jeremi Rychlewski

SPOTKANIA, TARGI, KONFERENCJE...

ze str. 21

Miejsce: Sao Paulo, Brazylia
Termin: 09–11.09.2008
Info: www.TranspoQuip.com

Expo 2008

Expo 2008 – to ciekawa inicjatywa łącząca wystawę z dorocznym spotkaniem. Przedsięwzięcie odbędzie się w Convention Center w San Diego w Kalifornii, a jego organizatorem jest Amerykańskie Stowarzyszenie Transportu Publicznego *(APTA – American Public Transportation Association)*.
Miejsce: San Diego, Kalifornia, US
Termin: 06–08.10.2008
Info: www.apta.ntpshowsites.com

15th World Congress on ITS

(15. Światowy Kongres ITS to największe branżowe wydarzenie na świecie, na które złożą się liczne sesje naukowe, wycieczki i wystawa przygotowana z rozmachem.
Trzy główne światowe organizacje: ITS Japonia, ITS Ameryka oraz ERTICO – ITS Europe doszły do wniosku, że będzie organizowany doroczny międzynarodowy światowy Kongres ITS. Celem organizatorów przedsięwzięcia jest stworzenie wspólnego prestiżowego spotkania w celu umożliwienia licznych prezentacji i dyskusji na temat nowoczesnych koncepcji, wyników badań i wdrożeń. Dodatkowo zadecydowano, że na każdym kongresie będzie pokaz nowego sprzętu i systemów jego eksploatacji.
Pierwszy Światowy Kongres ITS odbył się w Paryżu w 1994 r., a kolejne miejsca wybierane są spośród trzech regionów: Europa, Azja-Pacyfik i Ameryka Północna.
Tegoroczny Światowy Kongres ITS odbędzie się w Nowym Jorku, w Jacob K. Javits Convention Center. Dodatkowo w czasie trwania kongresu zostało zaplanowane doroczne spotkanie ITS Ameryka.
Miejsce: Nowy Jork, US
Termin: 16–20.11.2008
Info: www.itsworldcongress.org

Tyco – Twój partner w budowie zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

- **Terminowość** – wszystkie kontrakty wykonujemy w terminie
- **Doświadczenie** – cztery realizacje w Polsce i przeszło sto na świecie
- **Skuteczność** – skracamy czas przejazdu przez miasto o jedną trzecią
- **Otwartość** – wykorzystujemy już pracujące i nowe komponenty różnych producentów
- **Kompleksowość** – pełne wsparcie w zakresie projektowania, instalacji, uruchomienia i konserwacji

Aby uzyskać więcej informacji o naszych Systemach Zarządzania Ruchem zadzwoń pod numer naszej infolinii i umów się na spotkanie z konsultantem **0 801 801 238**

tyco / Fire & Security

ADT

MSR TRAFFIC

ZAKŁAD SYSTEMÓW STEROWANIA RUCHEM DROGOWYM Sp. z o.o.

ul. Leśna 40, 62-081 Przeźmierowo k/Poznania
tel. +48 61 816 14 23, tel./fax +48 61 814 25 25
www.msrtraffic.com.pl; msrtraffic@pro.onet.pl