ITS PRZEGLĄD

Inteligentne Systemy Transportowe

Zaawansowane technologie – praktyczne porady dla przedsiębiorstw i samorządów

numer 4 kwiecień 2008

www.przeglad-its.pl

Zintegrowany System ZRD w Lubinie

ITS na Autovía del Camino

I Polski Kongres ITS coraz bliżej

cena 9,50 zł (w tym 0% VAT)

ISSN 1898-4606

Zaproszenie do udziału w Polskim Kongresie ITS 2008

Organizator Kongresu: Stowarzyszenie ITS Polska

ITS POLSKA

DO KOGO KIERUJEMY NINIEJSZE ZAPROSZENIE?

Jeżeli jesteś zainteresowany:

- planowaniem i rozwijaniem systemów transportu
- systemami zarządzania ruchem
- systemami pobierania opłat
- płatnościami mobilnymi w transporcie i parkowaniu
- obsługą transportową dużej imprezy
- systemami i portalami informacyjnymi oraz nawigacją
- systemami transportu niekonwencjonalnego

to serdecznie zapraszamy do udziału w pierwszym Polskim Kongresie ITS 2008!

Uczestnikami Kongresu będą przedstawiciele środowisk naukowych, instytutów badawczych, przemysłu, przedstawiciele instytucji rządowych, wszystkich szczebli samorządów, agencji rozwoju regionalnego oraz instytucji odpowiadających za rozwój aglomeracji miejskich.

CO TO JEST ITS?

Inteligentne Systemy Transportowe (ITS – Intelligent Transport Systems) stanowią integralne uzupełnienie systemu transportowego mając na celu podniesienie jego bezpieczeństwa i efektywności, zdobywają coraz większą popularność na całym świecie. W Polsce problematykę ITS rozwija i promuje Stowarzyszenie ITS Polska, które podjęło się organizacji pierwszego Polskiego Kongresu ITS (Warszawa, 26-28.05.2008 r.). Będzie to pierwsza na taką skalę impreza poświęcona inteligentnym systemom transportowym.

CO ZNAJDZIE SIĘ W PROGRAMIE POLSKIEGO KONGRESU ITS?

„Czas na inteligentny transport!" to hasło przewodnie Polskiego Kongresu ITS. Tematyka Kongresu obejmie takie zagadnienia jak: systemy zarządzania ruchem, systemy pobierania opłat, płatności mobilne w transporcie i parkowaniu, obsługa transportowa dużej imprezy, systemy informacyjne i nawigacja oraz systemy transportu niekonwencjonalnego. Aktualny program zamieszczony jest na stronie internetowej www.pkits.pl. Wysoką jakość referatów gwarantuje Rada Programowa Kongresu ITS pod kierownictwem prof. Wojciecha Suchorzewskiego.

JAK SIĘ ZGŁOSIĆ?

Wszystkie osoby zainteresowane zapraszamy już dziś do zgłoszenia udziału w Polskim Kongresie ITS 2008. Karta zgłoszenia uczestnictwa znajduje się na stronie www.pkits.pl.

Koszty uczestnictwa w trzydniowym kongresie wynoszą 1200 PLN + 22%VAT na osobę.

Dla reprezentantów samorządów zapewniono ofertę specjalną: 800 PLN + 22%VAT.

Dodatkowe zniżki dla członków Stowarzyszenia ITS Polska, pracowników uczelni oraz studentów.

DOKĄD WYSŁAĆ ZGŁOSZENIE?

Zgłoszenia udziału w Polskim Kongresie ITS oraz chęć współpracy, sponsoringu i reklamy należy kierować do Biura Organizacyjnego:

Meetings Management
ul. Omulewska 24 lok 7; 04-128 Warszawa
tel.: + 48 22 810 86 89, 813 70 75, fax: + 48 22 810 89 08
e-mail: biuro@pkits.pl

Patronaty

Partnerzy merytoryczni

Patronat telewizyjny

Patronaty medialne

Sponsoring diamentowy

Sponsoring złoty

Sponsoring srebrny

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

Redakcja:
ul. Trębacka 4, 00-074 Warszawa
tel./fax: (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 str. 29
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

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.

Jacek Doliński, PMP
redaktor naczelny

Szanowni Czytelnicy!

Oto przed Państwem kolejny numer „Przeglądu ITS". Otwiera go reportaż z Lubina, gdzie 18 marca uroczyście otwarto nowoczesny zintegrowany system zarządzania ruchem. Z satysfakcją podkreślam tu, że system ten jest w pełni wytworem polskiej myśli technicznej. Zainteresowanych szczegółami zapraszam do przeczytania reportażu i opisu systemu, natomiast wszystkich przedstawicieli władz lokalnych i samorządów oraz firmy gorąco zachęcam: pochwalcie się swoimi osiągnięciami z dziedziny nowoczesnych rozwiązań transportowych! Łamy naszego pisma są do Waszej dyspozycji.

W tym numerze inaugurujemy współpracę z Polskim Stowarzyszeniem Telematyki Transportu (PSTT). W gronie redakcyjnym witamy dr inż. Jakuba Młyńczaka z Katowic, który będzie redagował nowy dział „Telematyka". Witamy również Krzysztofa Jamrozika, który będzie redagował dział poświęcony roli ITS w poprawie bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Inną nowością tego numeru są tłumaczenia tytułów i krótkie streszczenia każdego artykułu w języku angielskim. Spełniamy postulaty płynące z zagranicy, od osób które zetknęły się z „Przeglądem ITS" i chcą dowiedzieć się przynajmniej, o czym piszemy. Cieszy nas to zainteresowanie – stawiamy pierwszy krok na ścieżce, która zaprowadzi nas być może na nowe terytoria...

A teraz proszę Państwa o skierowanie swego wzroku w lewo, na drugą stronę okładki. Czy pamiętają Państwo zaproszenie do udziału w kongresie ITS sprzed miesiąca? Na dole strony był wymieniony tylko jeden patron – GDDKiA (której należą się specjalne słowa uznania za to, że była pierwsza). Aktualnie kongres ma już wielu patronów i partnerów merytorycznych, szereg patronów medialnych (w tym patronat telewizyjny), a także znaczących sponsorów – zapewne lista ta będzie się dalej rozszerzała. Prace organizacyjne są w pełnym toku, a organizatorzy są bardzo zadowoleni z tak szerokiego zainteresowania kongresem i dziękują wszystkim za wsparcie merytoryczne i finansowe.

Liczba nadesłanych już abstraktów przekracza znacznie ramy czasowe kongresu, więc Rada Programowa, która 15 kwietnia wybierze najlepsze propozycje i zaprosi ich autorów do wygłoszenia prezentacji, będzie miała trudne zadanie!

Napłynęło też wiele zgłoszeń uczestnictwa w kongresie – ponieważ liczba miejsc jest ograniczona, a ze względu na inne imprezy odbywające się w tym samym czasie nie ma szans na wynajęcie większej sali, radzę wszystkim zainteresowanym nie zwlekać i wysłać zgłoszenie jak najszybciej.

Pozostawiając Państwa sam na sam z „Przeglądem ITS", życzę miłej i owocnej lektury!

Dear Readers:

We do care about all of you that have only a small disadvantage – you don't know Polish! Definitely, we can't yet afford to provide you with the English edition of our magazine, but there is at least something that we can do right away. Starting from this issue, there will be a bilingual table of contents (page 4), and we will insert a short English summary at the end of each article.
Would any topic be of special interest to you, please don't hesitate to contact me at jdolinski@przeglad-its. pl – and I will try to help you.

Sincerely
Jacek Doliński
Editor-in-chief

SPIS TREŚCI

WYDARZENIA

WHAT'S ON?

5 **LUBIN MA ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM**
LUBIN HAS GOT AN INTEGRATED TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM

ITS

ITS

7 **ViaPIACON – POLSKA METODA STEROWANIA RUCHEM DROGOWYM**
ViaPIACON – POLISH METHOD OF ROAD TRAFFIC MANAGEMENT

10 **PROMOCJA SYSTEMÓW INTELIGENTNEGO TRANSPORTU**
PROMOTING ITS

14 **ITS NA AUTOVIA DEL CAMINO W HISZPANII**
ITS ON AUTOVIA DEL CAMINO HIGHWAY IN SPAIN

NA OKŁADCE:

Wielki Brat patrzy na ciebie!
Skrzyżowania w Lubinie pod obserwacją CCTV
(fot. J. Doliński)

20 **KONTROLA RUCHU LOTNICZEGO**
AIR TRAFFIC CONTROL

ITS – POBÓR OPŁAT

ITS – TOLL COLLECTION

23 **ZINTEGROWANE USŁUGI ELEKTRONICZNEGO POBORU OPŁAT**
INTEGRATED ELECTRONIC TOLL COLLECTION SERVICES

ITS DLA BRD

ITS FOR ROAD TRAFFIC SECURITY

26 **ITS – BEZPIECZEŃSTWO RUCHU I BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU**
ITS – TRAFFIC SECURITY VS. SYSTEM SECURITY

ZAPRENUMERUJ PRZEGLĄD ITS

SUBSCRIBE TO PRZEGLĄD ITS

29 **PRENUMERATA**
SUBSCRIPTION

TELEMATYKA

TELEMATICS

30 **OBSZARY ZASTOSOWANIA TELEMATYKI W TRANSPORCIE MIEJSKIM I REGIONALNYM**
TELEMATICS APPLICATION AREAS IN URBAN AND REGIONAL TRANSPORT

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

PROJECT MANAGEMENT

36 **WSZYSTKO ZALEŻY OD DOBREGO STARTU!**
IT ALL DEPENDS ON A GOOD START!

AKTUALNOŚCI

EVENTS

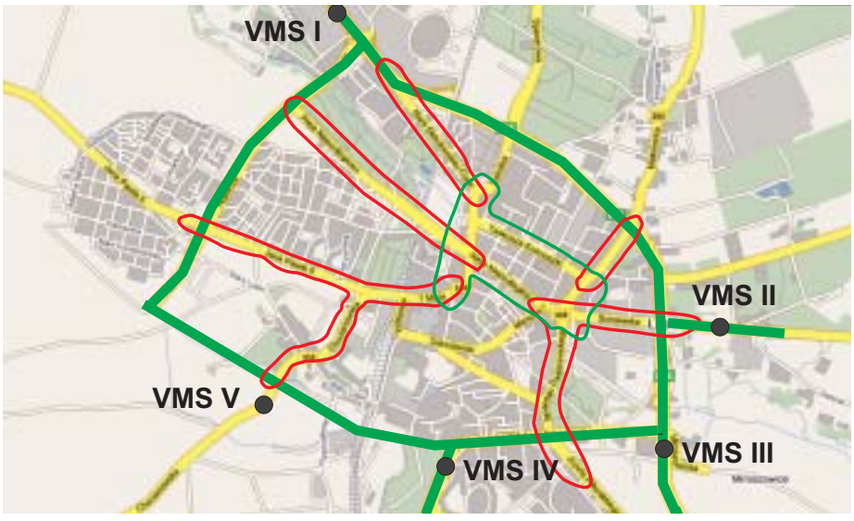
38 **SPOTKANIA, TARGI, KONFERENCJE...**
MEETINGS, FAIRS, CONFERENCES...

LUBIN MA ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM

Przegląd ITS został zaproszony na uroczyste otwarcie systemu ViaPIACON, które odbyło się w Urzędzie Miejskim w Lubinie 18 marca. Oto krótki reportaż, poświęcony nie tyle opisowi samej uroczystości (która była bardzo sympatyczna), ale nowemu, supernowoczesnemu systemowi zarządzania ruchem, dzięki któremu Lubin znalazł się w tej dziedzinie na czele polskich miast.

Zintegrowany System Zarządzania Ruchem wykorzystuje najnowsze oprogramowanie – jest to pierwsza w Europie implementacja metody optymalizacji obszarowej ViaPIACON. Warto podkreślić, że metoda jak i oprogramowanie jest w całości wytworem polskiej myśli technicznej. System powstał przy współpracy firmy Vialis Polska, która jest jego dostawcą, oraz profesora Andrzeja Adamskiego (autora metody) i zespołu pracowników naukowych Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Bardziej szczegółowy opis systemu ViaPIACON znajdą Państwo w oddzielnym artykule, ja natomiast chciałbym opisać jak doszło do realizacji projektu. Zaczęło się od tego, że firma Vialis Polska postanowiła wdrożyć system zarządzania ruchem, który służyłby do potwierdzenia w warunkach roboczych przyjętych rozwiązań, a także dostarczał danych, które mogłyby stać się podstawą jego dalszego udoskonalania. System ten miał być oddany do bezpłatnego użytkowania wybranemu miastu, w zamian za możliwość wykorzystania go do celów badawczo-rozwojowych przez firmę. Holenderska firma-matka, Vialis bv, z powodzeniem zaimplementowała taki system w holenderskim mieście Almelo. Wybór padł na Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy, ponieważ jest to specyficzny, wyodrębniony rejon z kilkoma miastami, połączonymi ze sobą siecią dróg i transportem publicznym, w którym przewóz ludzi oraz towarów odgrywa kluczową rolę. W 2003 roku rozpoczęto rozmowy z wybranymi miastami Okręgu: Głogowem, Lubinem, Legnicą i Polkowicami. Ostatecznie z kilku powodów (m. in. najle-



Plan Lubina

Zielona linia odgranicza obszar ścisłego centrum miasta, w którym zostanie zastosowana koordynacja obszarowa. Czerwonymi liniami oznaczono arterie dojazdowe do centrum. VMS I ...VMS V oznaczają punkty przed wjazdem na obwodnicę miasta, w których zostaną zainstalowane tablice (znaki o zmiennej treści) informujące o aktualnych warunkach ruchu.

Lubin – ratusz

piej przygotowane analizy ruchu drogowego oraz największe zaangażowanie w projekt przedstawicieli lokalnych władz) wybrano Lubin.

W 2005 roku przygotowane zostało „Studium systemu sterowania ruchem w Lubinie" (autorzy: prof. Zdzisław Chłopek z Politechniki Warszawskiej i mgr inż. Tadeusz Nawalaniec z firmy Vialis Polska). Obecnie ukończono I etap prac, wynikający ze Studium – oddano do użytku system, składający się z dwóch serwerów: serwera aplikacji i serwera optymalizacji (docelowo przewidziany jest trzeci serwer dystrybucji danych), wraz z centrum zarządzania ruchem. System ten został uzupełniony systemem monitoringu wideo, pracującym na dodatkowym (czwartym) serwerze. System monitoringu wideo zbiera i pokazuje obraz z zainstalowanych na skrzyżowaniach kamer IP; daje on również możliwość rejestracji i analizy zdarzeń z kilkunastu dni. Aktualnie do systemu dołączone są 4 skrzyżowania znajdujące się w centrum miasta. Dla potrzeb systemu władze miejskie wybudowały nowoczesną je-

dnomodową sieć światłowodową – inwestycja ta jest przykładem perspektywicznego myślenia: jej olbrzymia przepustowość jest wykorzystywana również przez służby miejskie, a w przyszłości może być udostępniona na zasadach komercyjnych firmom telekomunikacyjnym.

W drugim etapie, który ma być ukończony do końca bieżącego roku, prze-

Skrzyżowanie ulic Kościuszki i Paderewskiego, objęte systemem zarządzania ruchem

widuje się rozszerzenie obszaru sterowania ruchem o ciąg alei Niepodległości oraz ulicy Paderewskiego. Docelowo w Lubinie system obejmie 35 skrzyżowań. Skrzyżowania te będą wyposażone w system detekcji (pod powierzchnią jezdni zostaną zainstalowane pętle indukcyjne do wykrywania pojazdów oraz pomiaru ich prędkości) oraz monitorowane przy pomocy kamer o czułości 0 luxów (tzn. widzących również w kompletnej ciemności).

W dalszych etapach nastąpi również rozszerzenie funkcjonalności systemu przez wdrożenie kolejnych modułów:

- modułu wizualizacji zmienności stanu ruchu drogowego w mieście za pośrednictwem portalu Urzędu Miejskiego oraz sygnału RDS (przesyłanego przez stacje nadawcze UKF do odbiorników radiowych);
- modułu zbierania i przetwarzania numerów tablic rejestracyjnych samochodów, poruszających się po mieście, który będzie wspomagał policję w poszukiwaniu skradzionych pojazdów.

Przegląd ITS gratuluje władzom Lubina i firmie Vialis Polska bezspornego sukcesu. Będziemy śledzić dalszy rozwój Waszego systemu.

W tym miejscu chciałbym zachęcić władze samorządowe innych miast i regionów – jeżeli dzieje się u Was coś ciekawego z zakresu wdrażania techniki ITS, albo jeżeli macie jakieś ciekawe pomysły czy plany w tej dziedzinie – dajcie nam znać. Z chęcią o Was napiszemy!

Jacek Doliński
zdjęcia autora

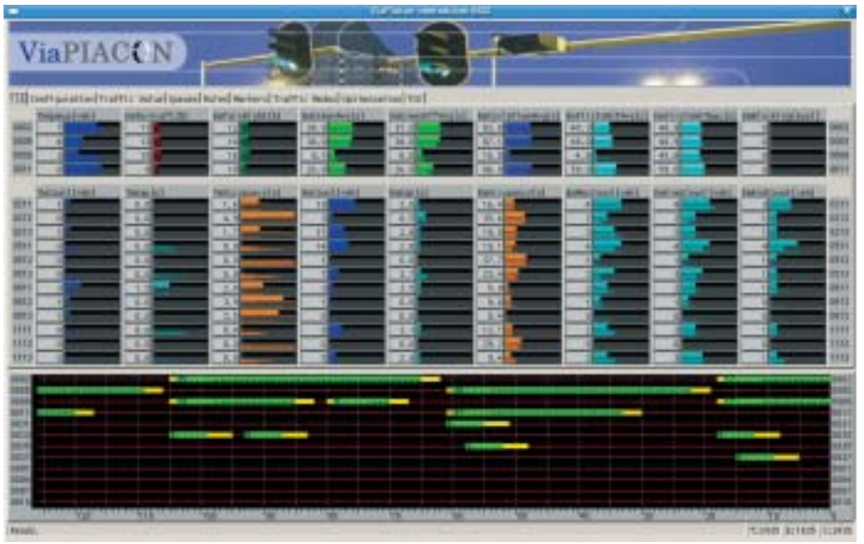
LUBIN HAS GOT AN INTEGRATED TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM

Przegląd ITS has been invited to an opening ceremony that was held on March 18th in Lubin (pop. ca. 80 000), a town located in the heart of copper mining district in western Poland. This is the first implementation of the ViaPIACON system, that has been designed and delivered in Poland by the Vialis Poland company. Besides managing the traffic, the system will also serve as a source of real-life data for the developers, which will enable continuous improvement. The article describes the project – its history, planned phases and their scope.

ViaPIACON – POLSKA METODA STEROWANIA RUCHEM DROGOWYM

Wprowadzenie

Dnia 18 marca 2008 roku firma Vialis Polska Sp. z o.o. uruchomiła w Lubinie swój drugi Zintegrowany System Zarządzania Ruchem Drogowym. Pierwszy – poznański – działa już od 11 lat i obsługuje obecnie 115 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną.



Monitor ViaPIACON, ekranTIE – podstawowe informacje odczytywane z detektorów

W systemie lubińskim wykorzystano najnowsze technologie, zaczynając od zaawansowanych technologicznie sterowników sygnalizacji świetlnej, poprzez światłowodową infrastrukturę telematyczną oraz cyfrowe kamery IP[1], po najnowsze wersje oprogramowania do zarządzania infrastrukturą i optymalizacji sterowania.
Po raz pierwszy zastosowano algorytm optymalizacji obszarowej sterowania ruchem ViaPIACON. Wielokryterialna optymalizacja ruchu PIACON autorstwa prof. Andrzeja Adamskiego z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie jest nowoczesną metodą, przeznaczoną do sterowania ruchem drogowym w miastach. Nazwa produktu ViaPIACON określa implementację metody PIACON przez firmę Vialis (przedrostek „Via").
Aktualnie do systemu włączono 4 skrzyżowania. Jeszcze w tym roku system ten będzie obsługiwał dalsze skrzyżowania na trzech ciągach komunikacyjnych Lubina: ul. Kościuszki, Niepodległości oraz Paderewskiego. Dodatkowo zakłada się dalszą rozbudowę systemu, do którego będzie włączonych 35 sterowników świateł drogowych, znajdujących się na obszarze miasta.

Opis metody ViaPIACON

(Vialis Polyoptimal Integrated/ Intelligent Adaptive CONtrol)

Wielokryterialne podejście do sterowania w naturalny sposób odzwierciedla konflikty obserwowane w rzeczywistych sytuacjach ruchowych, kiedy różne potrzeby poszczególnych uczestników ruchu nie mogą być spełniane równocześnie. Metoda PIACON umożliwia osiąganie wielu kompromisów między różnymi kryteriami sterowania. Kryteria te na poziomie skrzyżowania są związane z:

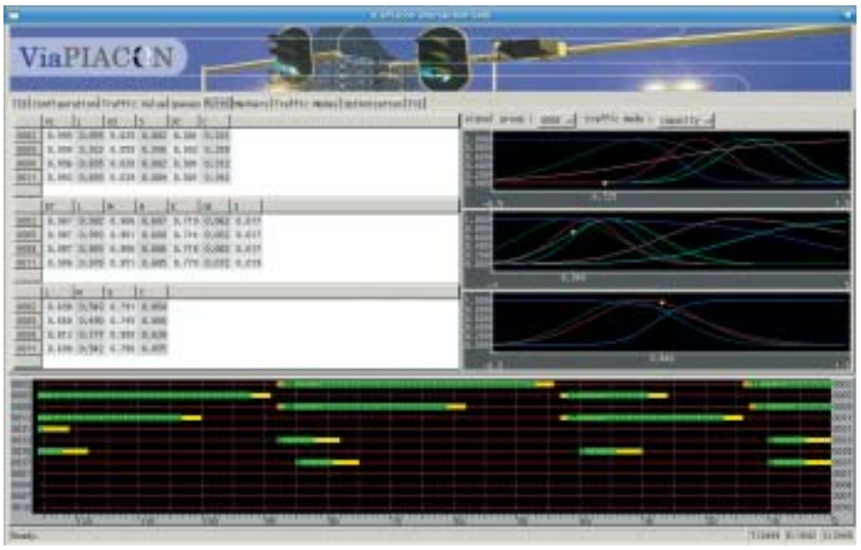
- miarami operacyjnymi (liczba zatrzymań, straty czasu, przepustowość, długości kolejek, dyskomfort kierowców);
- negatywnymi wpływami ruchu drogowego na środowisko miej-

Monitor ViaPIACON, ekran TRAFFIC VALUE - obliczone podstawowe wartości ruchowe dla poszczególnych grup sygnalizacyjnych

skie (emisja zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego);
- ekonomią (zużycie paliwa);
- okazjonalnymi potrzebami różnych grup użytkowników (np. priorytety dla komunikacji zbiorowej).

Metoda bazuje na informacji TIE (*Traffic Information Elements* – Elementy informacji o ruchu) dostarczanej przez detektory ruchu, którymi mogą być pętle indukcyjne, wideodetektory lub inne. Dane te przesyłane są co 5 sekund. Informacja zawarta w TIE to między innymi: liczba pojazdów, odstęp pomiędzy pojazdami, zajętość detektorów, długości kolejek, prędkość pojazdów itp. Na podstawie tych danych obliczane są wartości ruchowe TV (*Traffic Value* – Wielkość ruchu) dla konkretnych grup sygnalizacyjnych. Są to: nasycenie ruchu (*Saturation*), przepustowość (*Capacity*), zajętość (*Occupancy*), długość kolejki (*Queue*), straty czasu (*Lost Time)* itp.

W następnym kroku obliczane są markery ruchu M, opisujące sytuacje ruchowe. Obliczanie wspomagane jest przez zaawansowane metody estymacji. Z kolei za pomocą odpowiednich reguł obliczane są mody sterowania. W modach sterowania zawarte są główne minimalizowane kryteria operacyjne (liczba zatrzymań, straty czasu, rezerwa przepustowości, długości kolejek, dyskomfort kierowców i miary odchyłek dla potrzeb okazjonalnych użytkowników). Metoda PIACON daje obecnie możliwość wyróżnienia następujących modów sterowania:



Monitor ViaPIACON, ekran MARKERY - wartości opisujące ruch

- SM (*Stop Mode*) – mod liczby zatrzymań,
- DM (*Delay Mode*) – mod strat czasu,
- CM (*Capacity Mode*) – mod przepustowości,
- QM (*Queue Mode*) – mod długości kolejki,
- JM (*Jam Mode*) – mod zatoru ulicznego,
- FM (*Fuel Mode*) – mod zużycia paliwa,
- EM (*Emission Mode*) – mod emisji zanieczyszczeń powietrza.

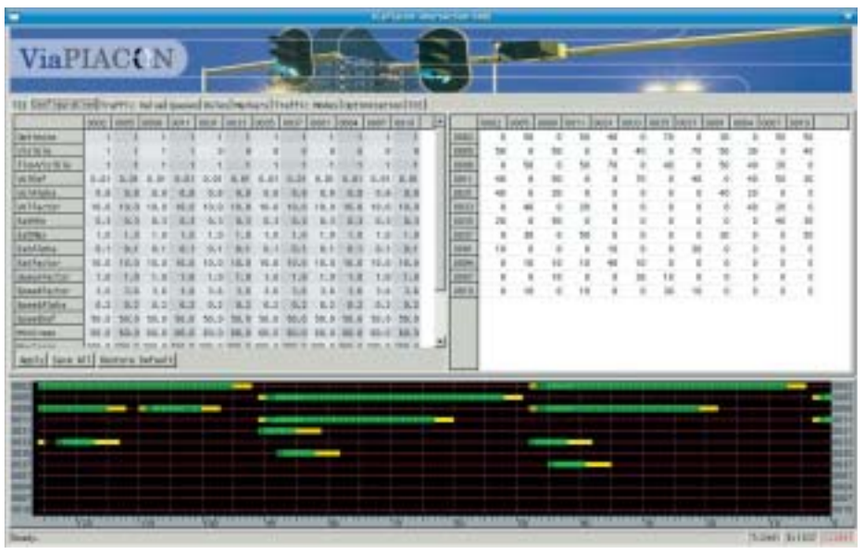
Różne aspekty sterowania reprezentowane przez te mody są zintegrowane w odpowiedni zbiór kompromisów *(N-Set*) w przestrzeni kryteriów, za pomocą danej relacji porządku preferencyjnego. W metodzie PIACON istnieje narzędzie do wybierania struktury preferencji, czyli wyboru współczynników wagowych dla określenia ważności danego kryterium. W innych metodach sterowania dane te podawane są przez operatora a priori i prowadzą często do

Tabela 1. Właściwości metody ViaPIACON

Aspekt	Właściwości
Zadania optymalizacji	Wybór i możliwość łączenia celów (czas oczekiwania, liczba zatrzymań, długość kolejek, transport publiczny)
Zasady optymalizacji	Metoda Multiband [1] dla skrzyżowań i arterii, oraz metoda liniowo-kwadratowa dla sieci (kryterium przestrzenne)
Poziomy optymalizacji	3 poziomy (skrzyżowanie, arteria, sieć)
Horyzont optymalizacji	Poziom lokalny i poziom arterii są obliczane w każdym cyklu; poziom centralny co 15 minut
Przedział optymalizacji	Poziom lokalny 60 sekund; poziom arterii i centrum 10–15 minut
Zasady sterowania ruchem	Sterowanie grupowe optymalizowane dla wybranych grup
„Zielona fala" (koordynacja arterii)	Wiele kryteriów optymalizacji (cykl, split[2] i offset[3])
Centralny poziom optymalizacji	Nominalny punkt pracy w przestrzeni kryteriów (cykl, offsety i splity)
Lokalne programy sterujące	Offsety dla grup sygnalizacyjnych i splity dla sygnałów zielonych. Wagi dla poszczególnych wartości, które informują o stopniu swobody
Realizacja priorytetów transportu publicznego	Priorytety mogą być realizowane lokalnie w oparciu o informacje z centrum dotyczące punktualności itp.

błędnego ustawienia struktury preferencji kryterium.
Następnie algorytm dokonuje ostatecznego wyboru wielokryterialnego rozwiązania ze zbioru kompromisów *N-Set*. Wybór ten jest nazywany Nominalnym punktem pracy skrzyżowania (*NWP – Nominal Working Point*). Ponadto te działania sterujące mogą mieć kontrolowaną cechę wrażliwości (*robust feature*) oraz zapewniać w tym sensie gładkie przejście pomiędzy różnymi punktami pracy w kolejnych obliczeniach.
Obliczone dane TCE (*Traffic Control Elements*), a są nimi gotowe zmienne programu sterowania (określona długość cyklu, start i długość sygnałów zielonych dla wszystkich optymalizowanych grup sygnałowych), uwzględniane są w procesie sterowania są to obliczenia z optymalizacji arterii i obszarów). Sterowanie lokalne prowadzone jest w zależności od „stopnia swobody", który określony jest przez wyższe poziomy (arteria i sieć). Lokalny proces sterowania ruchu używa offsetu i obliczonych wcześniej czasów dla sygnałów zielonych.

MAREK MIŚKIEWICZ
Absolwent Politechniki Poznańskiej. Od 2000 roku związany zawodowo z inżynierią ruchu. Zdobył doświadczenie w zakresie sterowania i optymalizacji ruchu dzięki licznym szkoleniom i pracy w holenderskiej firmie VIALIS. Pracował przy wielu projektach wprowadzających nowe rozwiązania w zakresie ITS na terenie Polski. Obecnie kieruje działem badawczo-rozwojowym oprogramowania w VIALIS POLSKA Sp. z o.o. Był odpowiedzialny za rozwój i integrację systemu ViaPIACON. Projektant i konsultant w zakresie systemów sterowania. Brał udział w konferencjach naukowo-technicznych krajowych i zagranicznych.



Monitor Monitor ViaPIACON, ekran KONFIGURACJA – parametry optymalizacji i matryca kolizji

nia lokalnego FLECS. FLECS otrzymuje te dane jako obliczone wzorce i może je lokalnie modyfikować.

Poziomy sterowania ViaPIACON

Sterowanie ViaPIACON może bazować na trzech poziomach obliczeń:

- **Lokalne sterowanie na skrzyżowaniu** to zachowanie równowagi pomiędzy żądaniami lokalnymi i zewnętrznymi. (Zewnętrzne żąda-
- **Sterowanie arterią** dla optymalizacji dopływów pomiędzy skrzyżowaniami. Aby osiągnąć lepszą efektywność sterowania „zielonych fal", stosuje się ich dynamiczne obliczanie w oparciu o aktualną sytuację ruchową. Poszczególne sygnały zielone dla wyodrębnionych potoków ruchu są obliczane regularnie, z cyklu na cykl.
- **Sterowanie siecią lub obszarem (strefą)** to zachowanie równowagi pomiędzy arteriami i strefami. Metoda optymalizacji sieci PIACON szuka kompromisu między sterowaniem w podobszarach, a arteriami. Czasowy horyzont tej optymalizacji to 15 minut. Do poszczególnych sieci podobszarów mogą być wprowadzone różne kryteria. Arterie mogą być określane dynamicznie („wirtualne arterie"), aczęść arterii może być pomijana w obliczeniu wspólnego cyklu i offsetu dla koordynacji.

Właściwości ViaPIACON

Właściwości metody ViaPIACON podane są w tabeli 1.

Cechy implementacji ViaPIACON w Lubinie

Zaimplementowano dwa poziomy: poziom arterii i poziom lokalny, oraz cztery kryteria optymalizacji: SM

dokończenie na str. 37

ViaPIACON – POLISH METHOD OF ROAD TRAFFIC MANAGEMENT

The article concentrates on the technical details of the ViaPIACON system, developed by the Vialis Poland company. It covers the system functionality, and the principles of traffic control optimization.

PROMOCJA SYSTEMÓW INTELIGENTNEGO TRANSPORTU

Dlaczego jest potrzebna promocja

Wzrastające natężenie ruchu i natłoki, a także potrzeba redukcji liczby wypadków i złagodzenia ich skutków, są silną motywacją do wzmożonej presji na podjęcie przez administrację skutecznych działań na rzecz poprawy funkcjonowania transportu, m.in. przez spójną politykę informatyzacyjną w tym obszarze. Informatyzacja transportu stwarza bowiem możliwość efektywniejszego, bardziej ekonomicznego i bezpieczniejszego wykorzystania już istniejącej infrastruktury i jej nowoczesną i efektywniejszą rozbudowę. Istotną rolę odgrywa także potrzeba sprostania wymogom, związanym z przynależnością do Unii Europejskiej i planom tworzenia systemów inteligentnego transportu, wpisującym się w procesy rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Wysoki poziom usług transportowych, jaki może być osiągnięty m.in. dzięki zastosowaniu rozwiązań telematycznych, jest kluczową sprawą dla rozwoju gospodarczego w ogóle, ale i warunkiem utrzymania pozycji Polski jako kraju tranzytowego. Zatem jest konieczne racjonalne współdziałanie implementacyjne i rozwojowe w zakresie systemów inteligentnego transportu w sferze administracji publicznej, nauki i biznesu. Wydaje się, że wśród kręgów politycznych i decyzyjnych oraz administracji, ostatnio rośnie świadomość konieczności lub co najmniej pilnej potrzeby spójnej i wzmożonej informatyzacji transportu. Także starania środowisk zainteresowanych zawodowo odgrywają znaczącą rolę stymulującą. W szczególności zaś, sektor prywatny swoimi działaniami praktycznych implementacji całego szeregu aplikacji telematycznych stymuluje rozwojowo transformację publicznych i administracyjnych obszarów sektora transportu w kierunku kształtowania inteligentnego transportu.

Wsparcie transportu technikami informatycznymi i informacyjnymi we wszystkich jego formach budowy i użytkowania jest stosowane w wielu krajach na szeroką skalę już od wielu lat. Skutkuje to zwiększeniem jego efektywności, bezpieczeństwa i dogodności realizowania zadań, a także zmniejszeniem negatywnego oddziaływania na środowisko, strat losowych i uciążliwości dla stron trzecich. W szczególności chodzi tu o zmniejszenie natłoku, liczby wypadków, zanieczyszczenia środowiska, poprawę informowania podróżnych i kierowców, zwiększenie ich komfortu podróżowania i transportu, czy też optymalizację przewozów, przestrzeganie przepisów itp. Istotne znaczenie ma również fakt, że poprawa wykorzystania istniejącej infrastruktury skutkuje zmniejszeniem zapotrzebowania na nowe przepustowości transportowe. W mniej zaawansowanych gospodarkach rozwój ten następuje niejako samoistnie, w sposób mało skoordynowany, co prowadzi do niepełnego wykorzystania możliwości, jakie potencjalnie tworzy współczesna technika i nowoczesne metody organizacyjne z jednej strony, i pewnego nadmaru inwestycyjnego z drugiej. W krajach bardziej rozwiniętych, już od ponad 20 lat wdrażane są idee tzw. systemów inteligentnego transportu (ITS – Intelligent Transport Systems), stymulujące i organizujące wdrażanie telematycznych systemów transportowych w sposób uporządkowany i skoordynowany, zapewniający ich łatwą współpracę i ekonomizację wysiłku rozwojowego w sposób nie zamykający przyszłych uzupełnień i udoskonaleń. Daje to znaczące efekty wynikające z synergii i stwarza warunki rodzenia się nowych rozwiązań. W Polsce jednak, jak dotychczas, tak rozumiana strategia rozwoju informatyzacji w transporcie nie znalazła dostatecznego wsparcia. Budowane są wprawdzie różnorakie transportowe systemy telematyczne, jednak są to w istocie rozwiązania o charakterze autarkicznym. Wprawdzie od kilku lat pojawiały się zaczątki inicjatyw uspójnienia działań rozwojowych nawiązujące np. do koncepcji opracowania – wzorem innych krajów – krajowej architektury inteligentnego transportu, jednakże inicjatywy te nie znajdowały, jak dotąd, praktycznej kontynuacji. Można przypuszczać, że przyczyny niepowodzenia tych inicjatyw wynikają z następujących okoliczności:

- Po pierwsze, można zaobserwować dosyć niski stopień ogólnego zrozumienia korzyści stosowania zintegrowanych rozwiązań telematycznych w transporcie, a także niedostatek wiedzy szczegółowej – głównie organizacyjnej, odnoszącej się np. do możliwości wyboru właściwych narzędzi i strategii implementacyjnych, ale także technicznej, dotyczącej stosowanych współcześnie rozwiązań.
- Po drugie, co jest pochodną wyżej opisanego stanu, obserwuje się brak publicznego i politycznego przekonania o celowości wprowadzania skoordynowanej informatyzacji i związanego z tym wsparcia politycznego. Z tego względu w szczególności jest ważne, by decydenci byli odpowiednio poinformowani o celowości stosowania i możliwościach ITS. Trzeba pokazywać osiągnięcia praktyczne w planowaniu i wdrażaniu strategii budowy ITS, przede wszystkim w obszarach zastosowań, co do których oczekiwania i potrzeby są największe.
- Kolejną ważną barierą są ograniczenia w możliwościach finansowych. Tego typu przedsięwzięcia informatyzacyjne wymagają określonych nakładów. Jednakże, podobnie, jak inne tego typu inwestycje, służyć mają szerokiemu ogółowi użytkowników, którzy nie ponoszą odpowiednich kosztów korzystania z nich. Wynikają stąd oczywiste trudności z pozyskaniem finansowania ze źródeł zarówno publicznych, jak i prywatnych.

- W końcu – występują istotne utrudnienia wynikające z niedostatków i braku skutecznej współpracy międzyinstytucjonalnej. Z tego powodu ważną (i trudną) sprawą jest ułożenie właściwej w tym względzie współpracy instytucji zaangażowanych w problematykę transportową, których jest bardzo wiele i o bardzo różnorodnym charakterze.

Deficyt informacji i umiejętności powoduje, że problem poszerzania wiedzy odnośnie ITS, tj. o współczesnych możliwościach w zakresie informatycznego wsparcia zadań w dziedzinie transportu i aktywnej promocji spójnej informatyzacji transportu, stają się pilnymi zadaniami.

Jednocześnie można uznać, że wprawdzie wolno, ale jednak zaczynają kształtować się warunki sprzyjające uporządkowanemu i skoordynowanemu wprowadzaniu w sektorze transportu w Polsce rozwiązań z obszaru technik informacyjnych, tj. rozwiązań telematycznych. Istnieje w tym względzie potrzeba, istnieje bazowa infrastruktura, dostępne są różnego rodzaju gotowe aplikacje telematyczne. Doświadczenie pokazuje, że elementy telematyczne w systemach planowanej sieci autostrad i drogach dołączanych do systemów transeuropejskich jak i na innych, regionalnych i lokalnych typach dróg, stają się nośnikiem postępu technicznego. Podobną rolę odgrywają instalowane i planowane nowoczesne systemy sterowania ruchem miejskim. Rozwojowi inteligentnego transportu sprzyja także dynamiczny rozwój telekomunikacji i komputeryzacja społeczeństwa, a także wzrost i upowszechnienie użytkowania Internetu. Podobnie korzystną okolicznością jest dostępność różnorodnych specjalistycznych rozwiązań technicznych i programistycznych, jakie oferowane są na światowym rynku. Biorąc to, co dotychczas powiedziane pod uwagę można stwierdzić, że jedną z istotnych bieżących potrzeb jest upowszechnianie i pogłębianie wiedzy o możliwościach i znaczeniu inteligentnego transportu. Działalność promocyjna powinna więc przede wszystkim obejmować:

- poszerzanie wiedzy na temat inteligentnego transportu w kręgach decydentów z różnych szczebli administracji oraz menadżerów, którym trzeba prezentować przykłady praktycznych rozwiązań, z podkreśleniem ich pozytywnych skutków;
- organizację uzupełniających szkoleń dla specjalistów aktualnie pracujących w różnych częściach sektora transportu;
- kształcenie nowych kadr specjalistów – techników, menadżerów i ekonomistów, ukierunkowane na inteligentny transport;
- kształtowanie umiejętności w zakresie pokonywania trudności we współpracy międzyinstytucjonalnej[1].

Obszary oddziaływania promocyjnego

Podmioty, które powinny być zainteresowane rozwojem tworzenia nowoczesnego transportu, tj. infrastruktury i systemów transportowych na niej działających wyposażonych w zaawansowane systemy informatyczne, można z punktu widzenia potrzeb niniejszego opracowania podzielić na kategorie według specyfiki ich działania. Będą to:

Instytucje o charakterze administracyjnym:

- Ministerstwa: Infrastruktury, Gospodarki, Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Spraw Wewnętrznych i Administracji, ale także Rozwoju Regionalnego i Środowiska,
- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad,
- Zarządy Drogowe Miejskie, Wojewódzkie i Powiatowe.

Organizacje pozarządowe, w tym zawodowe

- Polskie Platformy Technologiczne: Systemów Inteligentnego Transportu, Transportu Drogowego, Transportu Szynowego i Transportu Wodnego,
- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP,
- Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu,
- Stowarzyszenie ITS Polska,
- Polskie Stowarzyszenie Telematyczne (brak aktywności).

Instytucje edukacyjne i badawcze

W ostatnich latach obserwuje się poszerzającą się ofertę specjalistycznego kształcenia w szkołach wyższych w zakresie problematyki inteligentnego transportu. Wśród prowadzących takie specjalności lub specjalizacje należy przede wszystkim wymienić następujące:

- Politechnika Śląska – Wydział Transportu,
- Politechnika Warszawska – Wydział Transportu, kierunek Telematyka transportu,
- Politechnika Radomska – Wydział Transportu, Zakład Telematyki Transportu,
- Uniwersytet Szczeciński – Katedra Transportu,

KORNEL B. WYDRO (1933) – dr inż. Absolwent Wydziału Łączności (obecnie Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych), Politechniki Warszawskiej i wieloletni nauczyciel akademicki na tym Wydziale. Na przełomie lat 80. i 90. członek Rady Wydziału i Senatu Uczelni. Obecnie profesor nadzwyczajny i prorektor w Wyższej Szkole Techniczno-Ekonomicznej w Warszawie oraz adiunkt w Instytucie Łączności – Państwowym Instytucie Badawczym.

Autor ponad 150 artykułów bądź raportów badawczych, wielu referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych, autor, współautor i tłumacz, a także redaktor naukowy kilku podręczników i książek naukowych.

Członek 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.

Zainteresowania naukowe: sterowanie systemów, teoria informacji, teleinformatyka, telematyka transportu, problematyka społeczeństwa informacyjnego.

- Akademia Ekonomiczna w Katowicach – Katedra Transportu,
- Szkoła Główna Handlowa – Katedra Transportu,
- Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Warszawie – Informatyka w transporcie,
- Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie, Wydział Transportu, kierunek Inżynieria ruchu, specjalność Telematyka,
- Uniwersytet Śląski, Wydział Informatyki i Nauki o Materiałach, kierunek Informatyka, specjalność Telematyka i multimedia,
- Akademia Morska w Szczecinie,
- Akademia Morska w Gdyni.

W wielu uczelniach prowadzone są także specjalności lub specjalizacje wiążące się z problematyką nowoczesnych technik i metod zarządzania w transporcie, mających istotne odniesienie do informatyzacji w tej dziedzinie.

Uczelnie prowadzą też pewną liczbę prac badawczych w zakresie ITS. Prace takie są prowadzone również w instytutach badawczych, w tym w pierwszej mierze w: Instytucie Badawczym Dróg i Mostów, Instytucie Transportu Samochodowego, Instytucie Łączności – Państwowym Instytucie Badawczym, Instytucie Logistyki i Magazynowania.

Aktywność publikacyjna

W zakresie tej aktywności można wymienić kilka tytułów czasopism podejmujących tematykę inteligentnego transportu. Są to czasopisma popularno-naukowe, takie jak: „Przegląd Komunikacyjny" (wyd. SITK), „Telekomunikacja i Sterowanie Ruchem" (wyd. EMI-Press), magazyn „Autostrady", czy ostatnio założony „Przegląd ITS" (wyd. OpenSky Systems & Services), którego kolejny zeszyt ma właśnie PT Czytelnik w rękach. Przez pewien czas ukazywało się też czasopismo „Telekomunikacja i telematyka", które jednak, po ukazaniu się kilku zeszytów, przestało wychodzić. Łącznie orientacyjna liczba czasopism poruszających tematykę ITS sięga 26. Ukazują się również, ale raczej sporadyczne, incydentalne teksty w prasie.

Natomiast wśród wydawnictw o charakterze naukowym należy wskazać np. na czasopismo Politechniki Śląskiej „Problemy Transportu" oraz na różne zwarte wydawnictwa stanowiące zbiory materiałów konferencyjnych, pewną liczbę prac monograficznych i prac zbiorczych.

Znaczącą rolę w upowszechnianiu wiedzy w zakresie ITS mają konferencje. Wśród organizowanych w kraju konferencji międzynarodowych o charakterze systematycznym należy wymienić:

- *„Transport Systems Telematics"* (organizator: Politechnika Śląska),
- *„Techniczne Dni Drogowe"* (niestety mało wykorzystane dla propagowania wiedzy o ITS; organizator: SITK),
- *„Telematyka i Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego"* (organizator: Politechnika Śląska),

a także incydentalne, takie jak:

- *„Transport XXI wieku"* (międzynarodowa, Politechnika Warszawska / PAN),
- *„Euro Trans Days"*, dedykowana zagadnieniom drugiego konkursu 7. Programu Ramowego.

Natomiast istotną rolę spełniają konferencje międzynarodowe, organizowane na poziomie europejskim lub światowym. Wśród takich konferencji, których w roku 2007 odbyło się 35, a na rok 2008 jak dotychczas zaanonsowano ponad 20, należy wymienić:

- *„European ITS Congress"* (7. kongres, w czerwcu 2008 w Genewie, organizator: ERTICO),
- *„World Congress on ITS"* (kolejny 15. planowany na listopad 2008 w Nowym Jorku, organizatorzy: ITS America, ITS Japan, ERTICO).

Mówiąc o planach na rok bieżący należy wymienić organizowany przez Stowarzyszenie ITS Polska „I Polski Kongres Inteligentnych Systemów Transportowych" [2].

Trzeba też wspomnieć o organizowanych seminariach jednorazowych i cyklicznych, podejmujących techniczne, ekonomiczne i organizacyjne aspekty badawcze i implementacyjne systemów ITS. W poprzednich latach odbyły się dwa seminaria polsko-szwedzkie: „Inteligentne Systemy Zarządzania Transportem i Usługami Transportowymi" (Gdynia 2006), oraz „Inteligentne Systemy Transportowe" (Warszawa 2007). Także w Wyższej Szkole Techniczno-Ekonomicznej przeprowadzono cykl seminariów „Telematyka Transportu" (2006 – 10 tematów, 2007 – 10 tematów).

Sposoby upowszechnienia wiedzy i promocji inteligentnych systemów transportu

Jak w każdej innej dziedzinie, wiedza merytoryczna o stosowanych środkach technicznych i metodach ich wykorzystania oraz promocyjna wiedza o skutkach osiągalnych, są przekazywane i rozpowszechniane w sposób bierny – głównie poprzez publikacje i konferencje oraz w sposób aktywny – w drodze edukacji kierunkowej (kursy, szkoły, specjalizacje na studiach). Działalność edukacyjna jest (choć niewystarczająco) realizowana przez uczelnie i instytuty, ale także przez firmy branżowe i operatorów działających w szeroko rozumianej dziedzinie transportu w ramach specjalnych programów szkoleniowych. Te ostatnie są często realizowane w celu poszerzenia rynku, a więc niosą również treści marketingowe.

Ważnym obszarem promocji są różnego rodzaju szkolenia i warsztaty ogólnotematyczne, zwykle obejmujące także w naturalny sposób problematykę transportową. Przykładem może tu być realizowany w 2007 roku cykl szkoleń SIRMA (Sieć dla Innowacyjnego e-Rozwoju Mazowsza), czy inne, na których prezentowane są „dobre przykłady" e-rozwiązań w różnych dziedzinach, w tym w transporcie. Sprawdza się także formuła tematycznych debat publicznych, jakie organizuje przykładowo Centrum Komunikacji Medialnej w Warszawie.

Doświadczenie pokazuje również, że skuteczna formą działania mogą być tzw. Szkoły Letnie, grupujące specjalistów na okres kilku dni, na ogół w atrakcyjnych miejscowościach i z atrakcyjnym programem integracyjnym, w celu zapoznania ich z najnowszymi osiągnięciami i trendami w danej dziedzinie[3].

Istnieje ponadto jeszcze jedna forma oddziaływania służącego rozwojowi. Jest to lobbing, który, jeśli właściwie motywowany i umiejętnie prowadzony, może przynieść znaczące efekty.

Formy upowszechniania wiedzy i promocji proponowanych rozwiązań w oczywisty sposób powinny być, i z reguły są dostosowywane do charakteru i specyfiki aktywności podmiotu, do którego są kierowane i oczekiwań strony zainteresowanej promocją. Wydaje się, że poszczególne formy upowszechniania wiedzy, uwzględniając ich strukturę czasową i zakres przekazywanych informacji, mogą być najlepiej wykorzystane jak następuje:

Szkolenia są dobrą formą przekazywania wiedzy pracownikom instytucji o charakterze administracyjnym. Przykładowo, tematyka takich szkoleń w obszarze problematyki nowoczesnego transportu może być następująca:

- techniczne możliwości inteligentnego transportu;
- rodzaje usług telematycznych;
- spodziewane korzyści;
- informatyczne aspekty integracji rodzajów transportu (transport wielomodalny);
- informacyjne aspekty międzynarodowej integracji sieci transportowych (TEN-T);
- aspekty ekonomiczne, w tym koszty budowy i eksploatacji systemów telematycznych, sposoby finansowania;
- aspekty formalne i prawne wprowadzania informatycznych rozwiązań w transporcie;
- sposoby implementacji systemów telematycznych.

Finansowanie takich szkoleń powinno być oparte o środki publiczne, natomiast realizatorzy wyłaniani w drodze konkursu.

Dla firm typu operatorskiego i integratorskiego, właściwą formą są **warsztaty**. W przypadku tych pierwszych ich przykładowa tematyka może dotyczyć metod: ● zarządzania ruchem, ● zarządzania bezpieczeństwem, ● zarządzania ładunkami, ● zarządzania taborem, ● informowania podróżnych, ● pozyskiwania informacji o ruchu i pojazdach, ● zarządzania systemami transportu publicznego, ● oraz systemów pobierania opłat.

Natomiast dla firm integratorskich, tematyka warsztatów mogłaby obejmować zagadnienia takie, jak: ● pozyskiwanie danych, ● komunikacja elektroniczna, ● informacyjne wyposażenie pojazdów, ● standaryzacja, ● aspekty ekonomiczne.

Z kolei szkoły letnie wydają się być najbardziej właściwą formą w odniesieniu do projektantów i producentów systemów ITS. Tu przykładowa tematyka mogłaby obejmować:

● globalne systemy pozycjonowania, ● elektroniczny pobór opłat, ● monitorowanie ruchu, ● sterowanie ruchem, ● wspomaganie kierowców, ● rezentacja informacji drogowych, ● zagadnienia ekonomiczne i prawne.

W przypadku warsztatów i szkół finansowanie powinno być oparte o opłaty za udział, z wykorzystaniem sponsorowania przez firmy szukające promocji, natomiast realizowane mogą one być z inicjatywy kompetentnych merytorycznie środowisk.

W odniesieniu do użytkowników-klientów, właściwym sposobem promocji jest działalność publikacyjna przy użyciu różnych mediów, przybliżająca walory rozwiązań ITS i oferowane przez nie możliwości usługowe.

Postulaty

Inicjatywy w zakresie upowszechniania telematyki powinny być podejmowane w oparciu o Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko i inne możliwości realizacyjne, wiążące się z:

- budową krajowej architektury ITS,
- Europejskimi Projektami Badawczymi (w tym GALILEO),
- projektami rozbudowy infrastruktury transportowej kraju (w tym rozbudowa w związku z EURO 2012).

Do szczególne ważnych zadań należy poszerzanie oferty edukacyjnej, przede wszystkim na poziomie wyższym, w zakresach specjalizacyjnych: technicznym, ekonomicznym i organizacyjnym. Podobnie jest istotne inicjowanie prac badawczych i rozwojowych krajowych oraz włączanie się do przedsięwzięć badawczych międzynarodowych.

Jednakże działania wymienione nie znajdą pomyślnych warunków realizacyjnych, jeśli nie zostanie zbudowane dostateczne przekonanie o celowości wprowadzania rozwiązań inteligentnego transportu i determinacja realizacyjna po stronie społeczeństwa i decydentów.

Kornel B. Wydro

[1] Wynika to z faktu, że omawiana dziedzina ma charakter interdyscyplinarny, a także dotyczy i angażuje wiele różnorodnych podmiotów, których sprawna współpraca wymaga szczególnych starań i umiejętności. Zwraca się na to uwagę w dokumentach unijnych.

[2] Bliższe informacje na www.pkits.pl

[3] Autor był współorganizatorem wielu Letnich Krajowych Szkół Optoelektroniki (patrz www.rutel.org.pl)

PROMOTING ITS

The article explains, why promoting ITS in Poland is necessary, lists the subjects (administration, NGO, academic/science institutions) that should be interested in ITS development, describes ITS development, training and promotion areas (university programs, publications, international and domestic conferences and fairs, courses and workshops). ITS promotion should be associated with several initiatives, as the EU Operational Programme – Infrastructure and Environment, development of national ITS architecture and huge road infrastructure expansion program in the next years.

ITS NA AUTOVIA DEL CAMINO W HISZPANII

Droga ekspresowa „Autovía del Camino" biegnie między miastami Logrono i Pampeluna. Jest drogą o dużej przepustowości, która łączy Navarrę z górną doliną rzeki Ebro (Alto Valle del Ebro). Jej łączna długość wynosi 70,3 km. Bezpośrednio oddziaływuje na ponad 140 miejscowości znajdujących się między Pampeluną a Logrono. Z drogi korzysta populacja 480 000 mieszkańców. Wzdłuż niej znajduje się 20 połączeń, które, po zmodernizowaniu niektórych odcinków lokalnych dróg, przyczyniły się do znacznej poprawy komunikacji między poszczególnymi ośrodkami miejskimi w tym regionie.

Od momentu jej otwarcia dla ruchu pod koniec 2006 roku, droga ekspresowa „Autovía del Camino" zyskała trwałe miano jednej z głównych osi przecinających Navarrę. W niektórych okresach ruch komunikacyjny przekroczył przewidywaną wielkość, a jego średnie dziennie natężenie przewyższyło liczbę 12 000 pojazdów na odcinkach znajdujących się w pobliżu granic miasta Pampeluny.

Najważniejszym, a zarazem wyjątkowym obiektem na wspomnianej drodze ekspresowej jest tunel „Túnel del Perdón", który przecina łańcuch górski o takiej samej nazwie. Tworzą go dwa tunele o długości 1 080 m, z których każdy ma dwa jednokierunkowe pasy ruchu.

Całkowity koszt inwestycji związanej z wybudowaniem drogi ekspresowej „Autovía del Camino" wyniósł 324 miliony EUR. Inwestycja zostanie częściowo zwrócona poprzez system opłat za przejazd. Rząd Navarry zapłaci koncesjonariuszowi drogi – Tymczasowemu Związkowi Firm „Autovía del Camino" stałą opłatę za każdy przejeżdżający pojazd przez okres 30 lat.

Zarówno droga ekpresowa, jak i tunele „Túnel del Perdón" są wyposażone w najnowocześniejsze instalacje i systemy bezpieczeństwa, zgodnie z międzynarodowymi przepisami i warunkami bezpieczeństwa i komfortu wymaganymi dla tego rodzaju infrastruktury. Rozwiązanie, jakie zastosowano przy tych systemach, bazuje na trzech głównych filarach:

– Inteligentne Systemy Transportowe (ITS) dla dróg,
– Systemy Bezpieczeństwa, Nadzoru i Kontroli (SVC) dla tuneli „Túnel del Perdón",
– Wielozadaniowe Centrum Kontroli w Estella.

Firma SENER Ingeniería y Sistemas jako doradca techniczny koncesjonariusza bezpośrednio zaangażowała się w projektowanie instalacji na drodze „Autovía del Camino", począwszy od projektu, przygotowania przetargu i wyboru dostawców, poprzez nadzór i zarządzanie procesem instalacji systemu ITS, kontakty z właściwą administracją, a skończywszy na uruchomieniu i przeprowadzeniu ostatecznych prób w roku 2007.

Słup z kamerą CCTV na poboczu autostrady

Systemy ITS dla dróg

Inteligentne Systemy Transportu pozwalają na zastosowanie najnowszych technologii w celu zaoferowania usług o dodatkowej wartości dla użytkowników i korzystających z drogi. W przypadku drogi ekspresowej „Autovía del Camino", głównym czynnikiem, który zadecydował o wprowadzeniu zastosowanych rozwiązań, był system opłat za przejazd finansowanych przez rząd, który ma działać w sposób precyzyjny, trwały i być łatwy do skontrolowania.

Podsystem Liczenia i Automatycznej Klasyfikacji Pojazdów

System opłat za przejazd finansowanych przez rząd zastosowany w przypadku „Autovía del Camino" oblicza należną kwotę na podstawie pomiaru ruchu komunikacyjnego w różnych punktach drogi. Tym samym wymaga-

na jest bardzo duża dokładność przy pomiarach. Spółka eksploatująca drogę musi zagwarantować liczenie pojazdów z marginesem błędu poniżej 1%, oraz rozróżnienie pojazdów lekkich i ciężkich z marginesem błędu poniżej 5%.
Wśród różnych technologii pomiarowych będących na rynku, wybrano system bazujący na pętlach indukcyjnych umieszczonych pod powierzchnią drogi. Kiedy pojazd przejeżdża po pętlach, które biegną prostopadle w stosunku do kierunku drogi, zmienia się pole magnetyczne. Poprzez rejestrowanie tych zmian, Stacje Poboru Danych określają rzeczywistą liczbę pojazdów, ich rodzaj (rozróżniając pojazdy lekkie i ciężkie) oraz prędkość przejazdu.
Ten system pomiaru jest powszechnie znany i przyjęty, gdyż cechuje go szereg kluczowych zalet, takich jak wysoka dokładność i trwałość w niekorzystnych warunkach meteorologicznych oraz minimalne obciążenie dla drogi i jej użytkowników.
Wzdłuż „Autovía del Camino" zainstalowano łącznie 20 punktów pomiaru, dzięki którym w sposób precyzyjny można obliczyć przepływ ruchu. Obok każdej Stacji Poboru Danych (ETD) mieści się Zdalna Stacja Uniwersalna, której zadaniem jest gromadzenie danych z pomiarów i przekazywanie ich do Ośrodka Kontroli. W ten sposób system zyskuje na wiarygodności, gdyż zminimalizowana zostaje możliwość utraty danych.

Podsystem weryfikacji wideo oparty na CCTV

System Zamkniętego Obiegu Telewizyjnego (CCTV) składa się z serii kamer typu DOMO zainstalowanych na słupach o wysokości 15 metrów i podłączonych do punktów pomiaru. Obrazy uchwycone przez te kamery są kodowane w fomacie MPEG2/4 w celu ich przekazania do Ośrodka Kontroli.
Taki system ma podwójną funkcję:
– Monitorowanie natężenia ruchu
– Kontrolowanie systemu liczenia pojazdów

Czujniki warunków atmosferycznych

Oprogramowanie pozwala nakładać na siebie w czasie rzeczywistym obrazy uchwycone przez kamery i dane pomiarowe zebrane w Stacjach Poboru Danych. System ten będzie aktywowany co pewien czas, by kontrolować precyzję systemu liczenia i klasyfikowania oraz by zapewnić, że błąd pomiaru mieści się w wymaganych granicach.

Stanowisko SOS na poboczu autostrady

Podsystem stanowisk SOS

System składa się łącznie z 38 par stanowisk SOS typu „master-slave" umieszczonych co 1800 metrów wzdłuż „Autovía del Camino". Środkiem fizycznym zastosowanym dla celów transmisji głosu i danych jest światłowód, podczas gdy komunikacja między „master" a „slave" w każdej parze odbywa się poprzez kabel czwórkowy[1].
W środku tuneli „Túnel del Perdón" zainstalowano rownież 16 par stanowisk SOS, z tym że wszystkie stanowiska są typu „master". Znajdują się one w szafkach, zainstalowanych we wnękach wybudowanych w tunelach.

Podsystem Kontroli Środowiska i Informacji dla Kierowcy

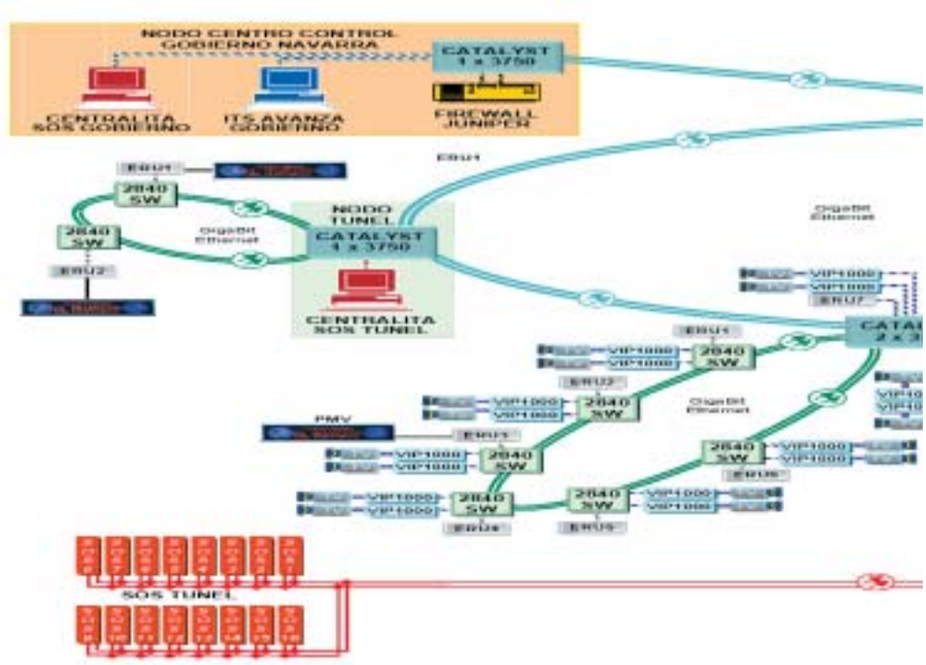
Uzupełnieniem dla Systemów ITS są dwa Czujniki Zmiennych Atmosferycznych na Drodze (SEVAC) i dwie tablice o zmiennej treści (PMV). Te urządzenia znajdują się zarówno na początku, jak i na końcu „Autovía del Camino".
Czujniki SEVAC zbierają różne informacje meteorologiczne (obecność lodu, opady, wiatr, temperatura, widoczność itd.) i przekazują je do Ośrodka Kontroli w stałych odstępach czasu. Taka informacja jest istotna w celu o-▶

Sala operacyjna w centrum kontroli Estella

strzeżenia użytkowników o niekorzystnych warunkach meteorologicznych. Tablice PMV są skutecznym narzędziem, dzięki któremu określona informacja dociera do użytkowników drogi. Operatorzy z Ośrodka Kontroli mogą przekazywać informacje ostrzegające o niebezpieczeństwie (wypadki, wstrzymania ruchu komunikacyjnego, niekorzystne zjawiska meteorologiczne) lub informacje ogólne, takie jak porady na temat bezpieczeństwa drogowego lub aktualny czas. Zaletą tablic jest przedstawianie informacji przeznaczonych dla kierowców, którzy przejeżdżają przez określony punkt na drodze w określonym czasie.

Sieć komunikacyjna

Aspektem, który zasługuje na wyróżnienie w przyjętych rozwiązaniach na drodze „Autovía del Camino", jest sieć komunikacyjna. Wszystkie systemy za-



Schemat blokowy instalacji systemów ITS na Autovia del Camino

instalowane na „Autovía del Camino" i w tunelach „Túnel del Perdón" połączone są między sobą i z Ośrodkiem Kontroli za pomocą sieci przesyłania danych po łączach światłowodowych, opartych na protokołach TCP/IP.

Sieć danych ma strukturę dwupoziomową:

– Poziom centralny, tzw. „backbone": składa się z czterech węzłów głównych połączonych w jednym podwójnym pierścieniu Gigabit Ethernet. Posiada łącza nadmiarowe pomiędzy poszczególnymi węzłami, dzięki którym sieć jest niezawodna i dysponuje dużą przepustowością.
– Poziom dostępu: urządzenia w terenie podłączone są za pośrednictwem przełączników w pierścieniach Gigabit Ethernet po łączach światłowodowych. Pierścienie dostępu dołączone są do sieci centralnej poprzez główne węzły.

Dzięki tak skonstruowanej sieci jest wiele różnych dróg, które łączą urządzenia z Ośrodkiem Kontroli. W ten sposób osiąga się pewność dotarcia danych do Ośrodka Kontroli, nawet gdy dojdzie do przerwania sieci w jednym lub kilku miejscach.

Systemy bezpieczeństwa i nadzoru w Tunelach Pedrón

Tunele Perdón wyposażono w szereg systemów pozwalających zagwarantować optymalne warunki ruchu pojazdów oraz szybką i skuteczną ewakuację na wypadek pożaru.

Do głównych systemów należy zaliczyć:

– Sygnalizacja świetlna;
– Znaki ograniczenia skrajni;
– Świetlna sygnalizacja dróg ewakuacyjnych.

Znaki i sygnalizacja połączone są z modułem zdalnego sterowania, ten zaś dalej, za pomocą łączy telekomunikacyjnych, z centrum dyspozytorskim.

System sygnalizacji wewnętrznej i zewnętrznej

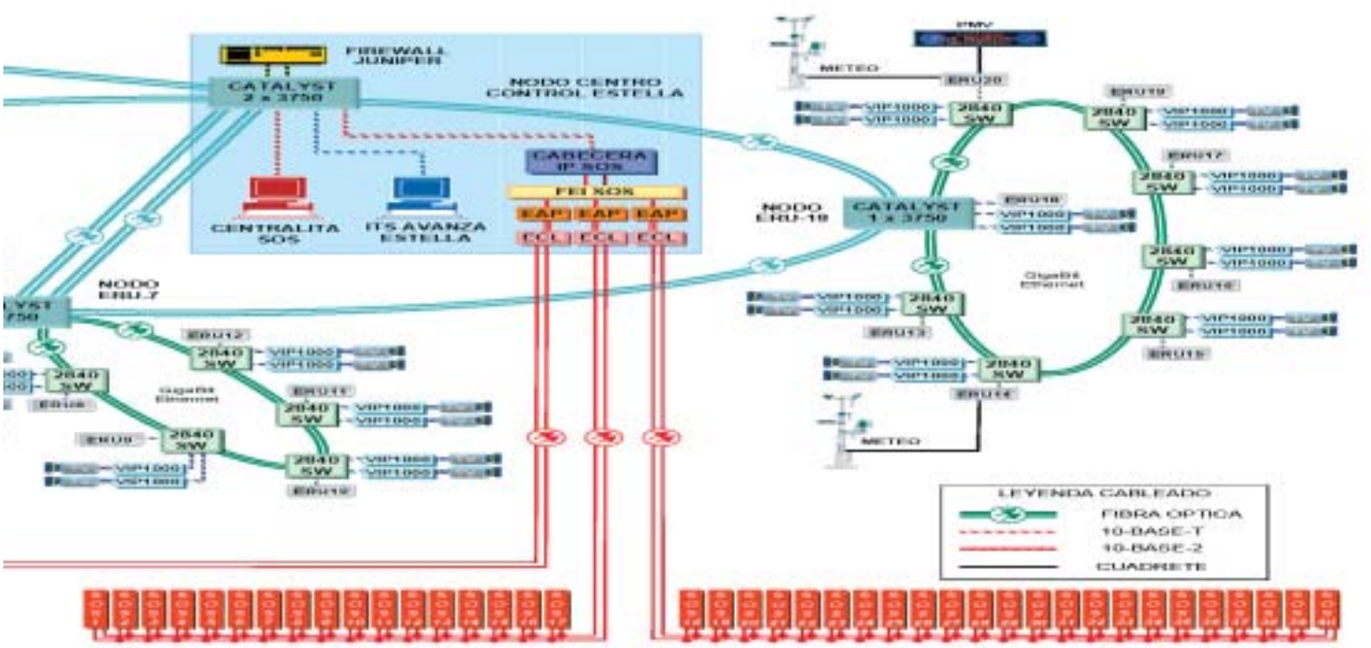
Potrzeba bieżącego informowania prowadzących pojazdy o warunkach panujących wewnątrz tunelu i na drogach dojazdowych, jak również konieczność prawidłowej regulacji ruchu kołowego wymuszają zastosowanie w nowych tunelach systemów sygnalizacji, funkcjonujących skutecznie zarówno podczas normalnej eksploatacji, jak i w sytuacjach zagrożenia.

W skład systemów sygnalizacyjnych w Tunelach Pardón wchodzą:

– Znaki o zmiennej treści (VMS) wewnątrz i na zewnątrz tunelu;
– Znaki graficzne ograniczenia prędkości i pasa zamkniętego / otwartego dla ruchu;

Systemy dozoru wizyjnego CCTV i automatycznej detekcji zagrożeń

Warunkiem prawidłowego dozoru wizyjnego wnętrza tunelu i układu dróg dojazdowych jest odpowiedni system CCTV. Łącznie zainstalowano 20 kamer nieruchomych i dwie kamery kopułkowe, co pozwala w pełni nadzorować teren. Obrazy rejestrowane przez kamery nieruchome są przetwarzane przez system automatycznej detekcji zagrożeń, który samoczynnie uruchamia alarm w razie stwierdzenia niebezpieczeństwa, tj. po wykryciu zatrzymania pojazdu, wypadnięcia przewożonego towaru, pojazdu poruszającego się przeciwnie do dozwolonego kierunku ruchu, wypadku drogowego itp.



Następnie obrazy przekształcane są do formatu cyfrowego i przesyłane siecią telekomunikacyjną do Centrum Kontroli, stamtąd zaś – do odpowiedniej bazy danych.

System kontroli wentylacji

Zadaniem systemu kontroli wentylacji jest regulowanie pracy wentylatorów. W tym celu niezbędna jest informacja o warunkach atmosferycznych wewnątrz tunelu. Tunel wyposażono w zespół dymomierzy, anemometrów[2], nefelometrów[3] i czujników stężenia tlenku węgla (CO), które zamontowano w miejscach o teoretycznie najwyższym stężeniu gazów toksycznych.

Moduł zdalnego sterowania pobiera dane z czujników i w przypadku przekroczenia dopuszczalnego stężenia gazów samoczynnie uruchamia urządzenia wentylacyjne. Układ wentylacji można również włączyć ręcznie z centrum kontroli – odpowiednie komendy są wówczas kierowane do urządzeń za pośrednictwem modułów zdalnego sterowania.

System detekcji pożaru

System liniowej detekcji pożaru skonstruowano przy użyciu kabla termoczułego ORLINE, na który składa się kilka przewodów izolowanych żywicą termoczułą. W przypadku gdy temperatura w pomieszczeniu przekroczy pewien określony poziom (standardowo 60°C), właściwości fizyczne żywicy ulegają zmianie, wskutek czego dochodzi do zwarcia zatopionych w niej przewodów. Informacja o zwarciu dociera do odpowiedzialnej za kontrolę stanu kabla centralki głównej, ta zaś powiadamia o alarmie pożarowym centrum kontroli.

Kabel termoczuły posiada niejednorodną oporność, przez co dzieli tunel na kilka sektorów. To rozwiązanie pozwala określić miejsce powstania pożaru, a w konsekwencji usprawnić akcję ewakuacyjną i pracę jednostek gaśniczych.

System nagłośnienia

Szczególnie ważną rolę odgrywają systemy nagłośnienia w tunelach, które – tak jak tunele Perdón – posiadają wyjścia ewakuacyjne. W tunelach Perdón zastosowano układ pięciu korytarzy łączących obie rury tunelu, służących do ewakuacji pieszych. Centralny korytarz przystosowano także do ruchu pojazdów.

W sytuacji zagrożenia system nagłośnienia pozwoli przekazać komunikat o najbliżej położonym wyjściu ewakuacyjnym oraz informować o sposobie postępowania, dzięki czemu opróżnienie tunelu będzie przebiegało szybciej i sprawniej.

System łączności radiowej

Zastosowany system radiokomunikacji ma zapewnić łączność radiową wewnątrz tuneli Perdón w sposób, który umożliwi porozumiewanie się za pomocą systemu TETRA oraz odbiór sygnału stacji radiowych nadających w paśmie UKF.

Zasadniczym elementem systemu jest przewód promieniujący, który biegnie w zworniku łączącym obie rury tunelu. Przewód ten przypomina kabel koncentryczny, od którego odróżnia go

Wjazd do Túnel del Perdón

szereg nacięć zewnętrznej warstwy przewodnika. W ten sposób cześć przekazywanego przewodem sygnału stopniowo dociera do wnętrza tunelu, pozwalając zapewnić równomierne natężenie pola elektromagnetycznego. U jednego z wlotów do tunelu zlokalizowano zespół antenowy, który wychwytuje sygnał poszczególnych nadajników radiowych i stacji bazowych, wzmacnia go i wprowadza do przewodu promieniującego z odpowiednią mocą.

Wielozadaniowe centrum utrzymania autostrady w Estella

Wyróżnikiem autostrady Camino jest łatwość, z jaką służby drogowe monitorują ruch i obsługują urządzenia autostradowe. Wszystkie systemy instalowane wzdłuż autostrady – w tym systemy bezpieczeństwa i nadzoru tuneli Pedrón – obsługiwane są przez wielozadaniowe centrum utrzymania autostrady w Estella. Dzięki zastosowaniu architektury klient-serwer w aplikacji służącej kompleksowemu utrzymaniu autostrady, możliwe jest również zdalne sterowanie systemami autostradowymi.

Zintegrowane współdziałanie systemów przekłada się na bezpieczeństwo i wyższą skuteczność. Dane pochodzące z różnych podsystemów można wykorzystać do optymalizacji działania pozostałych; ponadto dyspozytor ma możność pracy z każdym z nich z tego samego stanowiska. Scentralizowana architektura ułatwia podejmowanie działań na wypadek zagrożeń, przyspiesza proces podejmowania decyzji i pozwala na lepszą komunikację pomiędzy poszczególnymi służbami (dyspozytorzy w centrum kontroli, służby ratownicze itp.).

Wielozadaniowe centrum utrzymania autostrady w Estella dysponuje kompleksową aplikacją informatyczną (AVANZA CS), umożliwiającą kontrolę prac wszystkich urządzeń telematyki autostradowej (ITS) oraz systemów nadzoru i bezpieczeństwa, łącznie z prowadzeniem skutecznego monitoringu sieci telekomunikacyjnej. U-

Część urządzeń elektronicznych zainstalowano na poboczach

miejscowiona w zespole serwerów aplikacja AVANZA CS ma architekturę modułową. Uruchomiono serwer nadmiarowy, zabezpieczający system przed awarią – w przypadku awarii serwera głównego serwer nadmiarowy przejmuje jego funkcje, dzięki czemu nie dochodzi do utraty danych.

Dyspozytorzy w centrum kontroli korzystają z wielofunkcyjnych stacji roboczych, w których zlokalizowano część „klient" wspomnianej wyżej aplikacji. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość zdalnej obsługi urządzeń z dowolnego miejsca za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnej. Autostrada Camino, obok centrum kontroli w Estella, ma dwa dalsze centra dysponujące stroną kliencką aplikacji:

– Lokalne centrum kontroli: jest to niewielkie centrum umieszczone w jednej ze stacji transformatorowych u południowego ujścia tunelu. Ma ono możliwość prowadzenia dozoru i obsługi urządzeń tunelowych, dzięki czemu w sytuacji zagrożenia może zostać przekształcone w miejscowy ośrodek dowodzenia.
– Centrum kontroli należące do rządu regionu Navarra: ośrodek prowadzi jednoczesny dozór dużej liczby tuneli, wśród których znajdują się tunele Perdón. Za pośrednictwem łącza telekomunikacyjnego, z centrum kontroli w Estella można monitorować pracę wszystkich systemów, odbierać połączenia z telefonów alarmowych na autostradzie i mieć dostęp do danych ze stacji pomiaru ruchu i obrazów pochodzących z CCTV.

Koszt inwestycji (w tym premia dla wykonawcy za szybsze oddanie inwestycji) Autovia del Camino zamknął się w kwocie 350 mln EUR. Koszt wymienionych trzech głównych filarów „systemu inteligentnego" wyniósł 3,24 mln EUR. Projekt tego systemu rozpoczęto w 2003 roku, a jego oddanie do użytku nastąpiło w 2007 roku.

Jose Antonio Galletero Gonzalez
SENER, Ingenieria y Sistemas

Zdjęcia autora

[1] Kabel czwórkowy – kabel telefoniczny, składający się z wielu par (czwórek) przewodów. (Przyp. red.)
[2] Anemometr – przyrząd do pomiaru prędkości przepływu cieczy i gazów, w szczególności wiatru. (Przyp. red.)
[3] Nefelometr – przyrząd do pomiaru światła rozproszonego przez zawiesiny w cieczach i gazach. (Przyp. red.)

ITS ON AUTOVIA DEL CAMINO HIGHWAY IN SPAIN

The article describes ITS systems installed along this 70 km highway, including the 1080 m "Túnel del Perdón" tunnel. This is a very sophisticated system, consisting of several subsystems, as vehicle counting and classification, SOS emergency posts, communications network, signaling, CCTV surveillance and automatic detection of incidents, ventilation control, fire detection, voice messaging and radio communications. It also describes primary control center in Estella.

KONTROLA RUCHU LOTNICZEGO

W artykule „Zarządzanie ruchem lotniczym" (Przegląd ITS nr 2) starałem się przedstawić system służb żeglugi powietrznej. Istotnym elementem tego systemu są służby ruchu lotniczego (*Air Traffic Services* – ATS). Teraz postaram się bardziej szczegółowo opisać jedną z tych służb, a mianowicie służbę kontroli ruchu lotniczego (*Air Traffic Control Service* – ATCS).

Jak (być może) pamiętacie Państwo z poprzedniego artykułu, służba kontroli ruchu lotniczego jest ustanawiana w celu zapobiegania zderzeniom statków powietrznych podczas lotu, zderzeniom statków powietrznych ze sobą lub z przeszkodami w ruchu naziemnym oraz usprawniania i utrzymywania uporządkowanego ruchu lotniczego. Zadania te są realizowane poprzez dokładnie określone działania poszczególnych organów tej służby, którymi są: kontrola lotniska TWR, kontrola zbliżania APP i kontrola obszaru ACC. Dla skutecznego zapewniania służby kontroli ruchu lotniczego, organ kontroli ruchu lotniczego powinien:

- otrzymywać informacje o zamierzonych ruchach każdego statku powietrznego lub o zmianach tych zamierzeń, oraz bieżące informacje o postępie lotu każdego statku;
- ustalać na podstawie otrzymywanych informacji pozycje znanych mu statków powietrznych względem siebie;
- wydawać zezwolenia i instrukcje oraz udzielać informacji w celu zapobiegania kolizjom statków powietrznych, znajdujących się pod jego kontrolą, oraz w celu usprawnienia i utrzymywania uporządkowanego przepływu ruchu lotniczego;
- koordynować według potrzeby zezwolenia z innymi organami:
  - jeżeli bez tego uzgodnienia statek powietrzny mógłby spowodować sytuację konfliktową z innym ruchem będącym pod kontrolą tych organów;
  - przed przekazaniem kontroli nad statkiem powietrznym tym organom.

Fot. Anja Tatarczuk

Wspomniane wyżej zezwolenia są wydawane wyłącznie dla przyspieszenia i separowania ruchu lotniczego i są oparte na znanych warunkach ruchu, które mają wpływ na bezpieczeństwo operacji statków powietrznych. Takie warunki ruchu dotyczą nie tylko statków powietrznych w powietrzu i na polu manewrowym lotniska, będących pod kontrolą, lecz również obejmują wszelki ruch pojazdów naziemnych lub inne przeszkody niezainstalowane na stałe na polu manewrowym lotniska będącym w użyciu.

Informacje o zamierzonych ruchach każdego statku powietrznego wykonującego lot w przestrzeni powietrznej kontrolowanej przekazywane są organom ATC za pomocą dokumentu zwanego planem lotu, w formie zakodowanej depeszy rozsyłanej w zamkniętej sieci telekomunikacyjnej. Plan lotu ma ściśle określony przepisami ICAO (*International Civil Aviation Organization*) format i w Europie jest przetwarzany i rozsyłany do wszystkich zainteresowanych danym lotem organów ATC, przez zlokalizowany w Brukseli system wstępnego przetwarzania planów lotu (*Initial Flight Plan Processing System* – IFPS). System ten jest elementem Centralnego Organu Zarządzania Przepływem Ruchu Lotniczego (*Central Flow Management Unit* – CFMU). Bieżące informacje są przekazywane od organu ATC utrzymującego łączność ze statkiem powietrznym do następnego organu w miarę postępu lotu. Załogi statków powietrznych zobowiązane są również do utrzymywania stałej łączności radiowej z tym organem ATC, który zapewnia służbę w sektorze przestrzeni, w którym odbywa się lot. Nie tylko format depesz jest znormalizowany – w korespondencji radiowej obowiązuje ściśle określona frazeologia, aby wyeliminować ewentualne pomyłki wynikające z niedoskonałej znajomości języka.

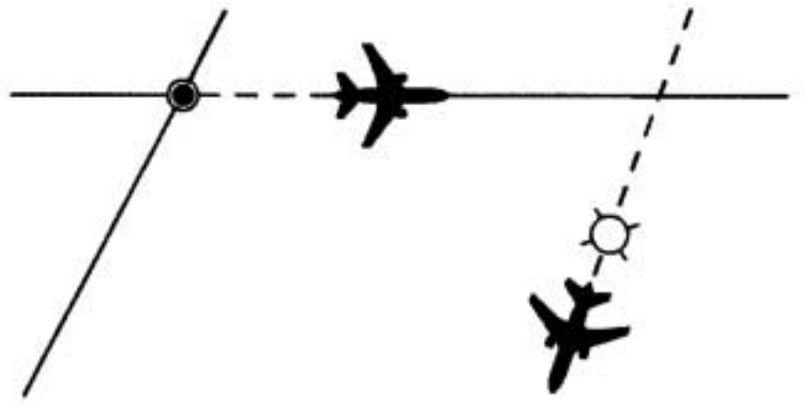
Na podstawie tych informacji organ ATC ustala pozycje statków powietrznych znajdujących się w jego obszarze odpowiedzialności. Proces ten odbywa się automatycznie, w lokalnych zintegrowanych systemach przetwa-

rzania danych planu lotu i danych radiolokacyjnych. Aktualne pozycje statków powietrznych wraz z danymi planu lotu są prezentowane na monitorach stanowisk pracy kontrolerów.

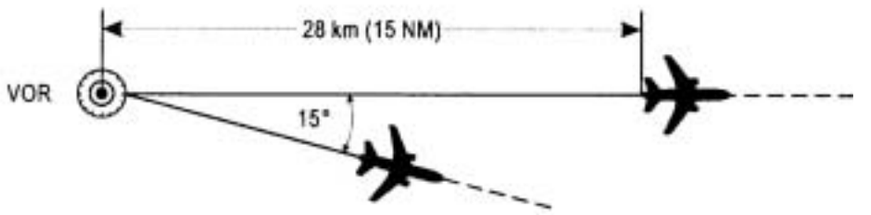
Dla zapobieżenia zderzeniom w powietrzu, ICAO ustanowiła minima separacji między statkami powietrznymi. Odpowiednie odległości utrzymywane są przez stosowanie następujących rodzajów separacji:

- separacja pionowa uzyskiwana przez przydzielenie różnych poziomów, wybranych z tabeli poziomów przelotu;
- separacja pozioma uzyskiwana przez zapewnienie:
  - separacji podłużnej, polegającej na zachowaniu odstępu wyrażonego czasem lub odległością między statkami powietrznymi, na tej samej, krzyżujących się lub przeciwnych liniach drogi; lub
  - separacji bocznej, polegającej na utrzymaniu statków powietrznych na różnych trasach lub w różnych obszarach geograficznych.
- separacja mieszana, składająca się z kombinacji separacji pionowej oraz jednego z innych rodzajów separacji podanych wyżej. W separacji mieszanej minima użyte dla poszczególnych rodzajów separacji mogą być niższe, jednak nie mniejsze niż połowa minimów tych separacji stosowanych oddzielnie.

Separację pionową uzyskuje się przez polecenie statkom powietrznym, stosującym obowiązujące procedury nastawiania wysokościomierzy, wykonywania lotów na różnych poziomach wyrażonych jako poziomy lotu lub wysokości bezwzględne[1]. Aby umożliwić stosowanie separacji pionowej, ICAO wprowadziła tabelę poziomów przelotu, w której poszczególne ustalone wysokości – poziomy lotu – przypisane są przemiennie w zależności od kierunku lotu (parzyste w lotach na wschód, nieparzyste w lotach na zachód). Poziomem lotu (*Flight Level* – FL) jest powierzchnia o stałym ciśnieniu atmosferycznym, odniesiona do szczególnej wartości ciśnienia atmosferycznego 1013,2 hektopaskala i oddzielona od innych takich powierzchni określonymi różnicami ciśnienia. Poziomy lotu wyrażane są w setkach stóp – to znaczy, że wysokość 21 000 stóp (6 400 m) będzie wyrażona jako FL 210. Tak więc w celu zachowania separacji pionowej należy przydzielać statkom powietrznym poziomy lotu zgodnie z tabelą.



Rys. 1. Korzystanie z tych samych lub różnych punktów geograficznych



Rys. 2. Korzystanie z tej samej pomocy nawigacyjnej – VOR

Separacja podłużna powinna być stosowana tak, aby odległość między przewidywanymi pozycjami separowanych statków powietrznych nie była nigdy mniejsza od ustalonego minimum. Separacja podłużna między statkami powietrznymi lecącymi na tej samej linii drogi lub na rozbieżnych liniach drogi może być utrzymywana przez stosowanie kontroli prędkości włącznie ze stosowaniem techniki liczby Macha.

Separację boczną statków powietrznych znajdujących się na tym samym poziomie osiąga się przez wyznaczanie im różnych tras lotu lub różnych miejsc geograficznych, które są określone wzrokowo, za pomocą urządzeń nawigacyjnych lub wyposażenia nawigacji obszarowej.

Poza stosowaniem odpowiednich separacji między statkami powietrznymi, do obowiązków służby kontroli ruchu lotniczego należy przekazywanie załogom statków powietrznych wszelkich informacji mających znaczenie dla bezpiecznego i sprawnego wykonania lotu oraz udzielanie pomocy w sytuacjach awaryjnych, takich jak utrata łączności czy utrata orientacji, a także w przypadkach bezprawnej ingerencji.

Zapewnianie płynności ruchu lotniczego odbywa się poprzez współpracę z Centralnym Organem Zarządzania Przepływem Ruchu Lotniczego oraz między innymi przez stosowanie narzuconych przez CFMU czasów startu.

Niezbędna jest też bezpośrednia współpraca z organami systemu obro-

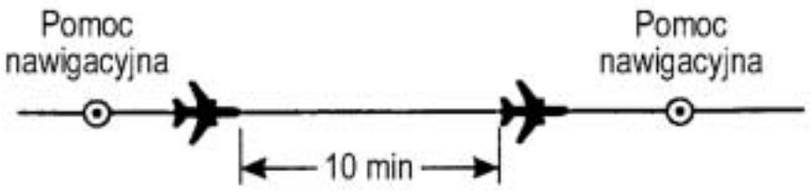
ny powietrznej, nie tylko w przypadkach zagrożenia bezpieczeństwa państwa, ale także w czasie codziennych rutynowych ćwiczeń.

Przykłady separacji

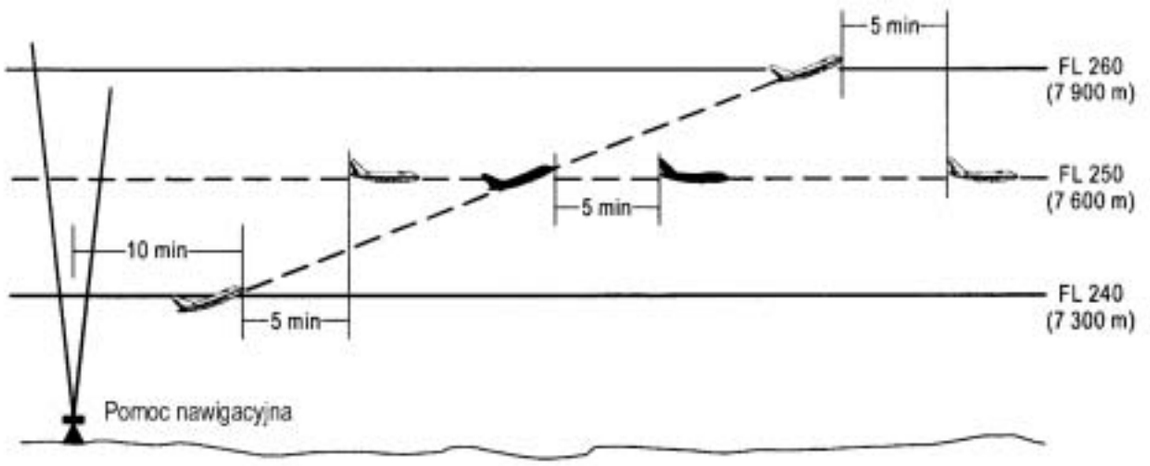
Na rys. 1 przedstawiono przykład separacji bocznej, kiedy wykorzystywane są meldunki pozycyjne, które zdecydowanie wskazują, że statki powietrzne znajdują się nad różnymi punktami geograficznymi określonymi wzrokowo lub w odniesieniu do pomocy nawigacyjnej

Na rys. 2 przedstawiono przykład separacji bocznej w przypadku używania tej samej pomocy nawigacyjnej – VOR[2]. Od statków powietrznych wymaga się wykonania lotu po nakazanych liniach drogi, które są separowane o minimalną wartość odpowiednią do pomocy nawigacyjnej lub zastosowanej metody. Separacja boczna między statkami powietrznymi istnieje, gdy oba statki powietrzne znajdują się na radialach rozbieżnych o co najmniej 15°, a jeden z tych statków powietrznych jest w odległości co najmniej 28 km (15 NM), lub większej, od danej pomocy nawigacyjnej.

Na rys. 3 przedstawiono przykład separacji podłużnej, opartej na czasie pomiędzy statkami powietrznymi lecącymi na tej samej linii drogi i na tym samym poziomie lotu. Minimum separacji wynosi 10 minut, jeżeli pomoce nawigacyjne umożliwiają częste określanie pozycji i prędkości.



Rys. 3. Statki powietrzne na tej samej linii drogi i na tym samym poziomie lotu



Rys. 4. Separacja pięciominutowa między statkami powietrznymi podczas wznoszenia i na tej samej linii drogi

Na rys. 4 przedstawiono przykład separacji podłużnej opartej na czasie, w sytuacji gdy statek powietrzny będzie przecinał poziom innego statku powietrznego lecącego na tej samej linii drogi. Minimum separacji podłużnej wynosi 5 minut gdy brak jest separacji pionowej, pod warunkiem, że zmiana poziomu rozpoczyna się w ciągu 10 minut od chwili, gdy drugi statek powietrzny zgłosił się nad określonym punktem meldowania.

Witold Kamocki

[1] Wysokościomierz lotniczy działa na zasadzie pomiaru ciśnienia atmosferycznego, które maleje wraz ze wzrostem wysokości. Powstaje więc pytanie, względem jakiego ciśnienia mierzyć wysokość (tj. jakiemu ciśnieniu ma odpowiadać wysokość 0 wskazywana przez wysokościomierz)? W uproszczeniu zależy to of wysokości – samolot znajdujący się powyżej 1500 m (orientacyjnie) mierzy wysokość względem ciśnienia 1013,2 hektopaskala (tzw. ciśnienie standardowe, oznaczane w lotnictwie symbolem STD). (Przyp. red.)

[2] VOR (ang. *VHF Omni-directional Range* – Radiotarnia ogólnokierunkowa VHF) – rodzaj radiolatarni stosowanej w lotnictwie. Jej sygnał niesie informację azymutalną, co umożliwia wyznaczenie namiaru magnetycznego samolotu od radiolatarni. (Przyp. red.)

AIR TRAFFIC CONTROL

The article describes the role of Air Traffic Control Service in the Air Traffic Management. It presents the basic functions and prerogatives of ATCS. It also describes the principles of collision avoidance in the air by applying minimum separation between the airplanes, as standardized by ICAO. Finally, it explains the different types of separation (vertical, horizontal and mixed).

ZINTEGROWANE USŁUGI ELEKTRONICZNEGO POBORU OPŁAT

Wprowadzenie

Wydajny system transportu jest podstawowym warunkiem rozwoju ekonomicznego we wszystkich krajach. W wielu krajach Europy Środkowej i Wschodniej, oraz innych krajach Wspólnoty Europejskiej i OECD, znacząca cześć dróg, w tym główna sieć arterii, jest w stosunkowo kiepskim lub co najwyżej niezłym stanie, co wymaga dużych inwestycji drogowych, koniecznych do utrzymania wzrostu gospodarczego danego kraju. Sytuacja ta doprowadziła do budowy i rozwoju sieci płatnych dróg w krajach takich jak Chorwacja, Węgry, Irlandia, Polska i Portugalia, obok krajów europejskich tradycyjnie posiadających drogi płatne, np. Francji, Włoch, Hiszpanii i Norwegii.

Przy rosnącym wykorzystaniu systemów Elektronicznego Poboru Opłat (EPO), kwestia interoperacyjności na drogach płatnych w krajach Europy staje się coraz większym wyzwaniem. W artykule przedstawiona zostanie koncepcja Easytrip, opracowana przez Egis Projects, bieżące trendy dotyczące interoperacyjnych usług poboru opłat w jednym z krajów oraz główne wnioski.

Easytrip – usługi zintegrowane

W związku z wprowadzeniem technologii ITS, zakres usług związanych z poborem opłat uległ znacznemu rozszerzeniu. Wymieńmy tu przykładowo system Elektronicznego Poboru Opłat (ang. ETC – *Electronic Toll Collection*), pobór opłat na drogach otwartych (tj. bez użycia bramek wjazdowych i wyjazdowych, ang. ORT – *Open Road Tolling*), płatny wjazd do centrum miast (ang. *congestion charging*), określanie należności za przejazd drogą oraz zapewnienie interoperacyjności systemów poboru opłat.

Od 2005 r. Egis Projects podjęły misję świadczenia w pełni zintegrowanych usług dla użytkowników końcowych, operatorów poboru opłat za użytkowanie dróg i płatny wjazd do centrum miast, firm pobierających opłaty od samochodów ciężarowych, firm parkingowych, itd. Usługi te są świadczone pod marką Easytrip Services.

Strategia rozwoju działalności została oparta na zarządzaniu relacjami z klientem (ang. CRM – *Customer Relationship Management*) w wielu sektorach poboru opłat za korzystanie z dróg oraz wśród wielu zainteresowanych stron. Egis Projects wykorzystuje tu blisko 20 lat swojego doświadczenia w rozwijaniu, uruchamianiu, obsłudze i zarządzaniu 16 firmami zajmującymi sie poborem opłat na całym świecie.

Na podstawie swoich doświadczeń, zebranych w trakcie gdy był koncesjonariuszem w spółkach publiczno-prywatnych, oraz realizacji projektów „pod klucz" związanych z poborem opłat, Egis Projects promuje i rozwija budowę interoperacyjnych ram systemu Elektronicznego Poboru Opłat za przejazd w poszczególnych krajach. Najnowsze projekty firmy to: realizacja pod klucz systemu poboru opłat na drodze otwartej oraz obsługa mostu Golden Ears w Vancouver, obsługa tunelu Dublin Port, a także umowa na zaprojektowanie, budowę, finansowanie i obsługę pierwszego odcinka północno-wschodniej obwodnicy Wiednia – pierwszego w Austrii publiczno-prywatnego projektu budowy autostrady.

Najlepszym przykładem tych działań i wdrożenia naszej strategii jest Irlandia.

System elektronicznego poboru opłat w Irlandii

W ramach swojego programu publiczno-prywatnego, NRA (*National Roads Authority* – Krajowa Dyrekcja Dróg) opracowała rozwiązanie mające za cel osiągnięcie interoperacyjności systemu Elektronicznego Poboru Opłat (EPO) w Irlandii. NRA wprowadziła standaryzowane zasady kodowania i przetwarzania w EPO, a w grudniu 2004 r. ogłosiła przetarg na założenie instytucji rozrachunkowej EPO, zwanej IEA (*Information Exchange Agent* – Agent wymiany informacji). W Irlandii wszystkie wdrożone systemy EPO są z technicznego punktu widzenia interoperacyjne, co umożliwia użytkownikom z identyfikatorami przejazd przez wszystkie płatne drogi w kraju przy pomocy jednego tylko identyfikatora.

Agent wymiany informacji (w dalszej części artykułu będziemy używać skrótu AWI) dąży do usprawnienia interoperacyjności handlowej poprzez obowiązkową wymianę zarówno list abonentów systemu EPO jak i transakcji EPO pomiędzy operatorami dróg, co umożliwi im rozliczanie interoperacyjnych przychodów.

W związku z co najmniej 12 projektami związanymi z poborem opłat za przejazd, przewidzianymi do wdrożenia do 2010 r., a co za tym idzie potencjalnie 12 różnymi koncesjonariuszami (i operatorami) na terenie całej Irlandii, pojawiła się paląca potrzeba budowy towarzyszącej tym projektom interoperacyjnej sieci EPO. Umożliwi ona użytkownikowi dróg posiadanie tylko jednego identyfikatora EPO służącego do naliczania opłat we wszystkich obiektach infrastruktury EPO w Republice Irlandii, zgodnie z zasadą: „jeden klient, jeden ▸

identyfikator, jeden rachunek".

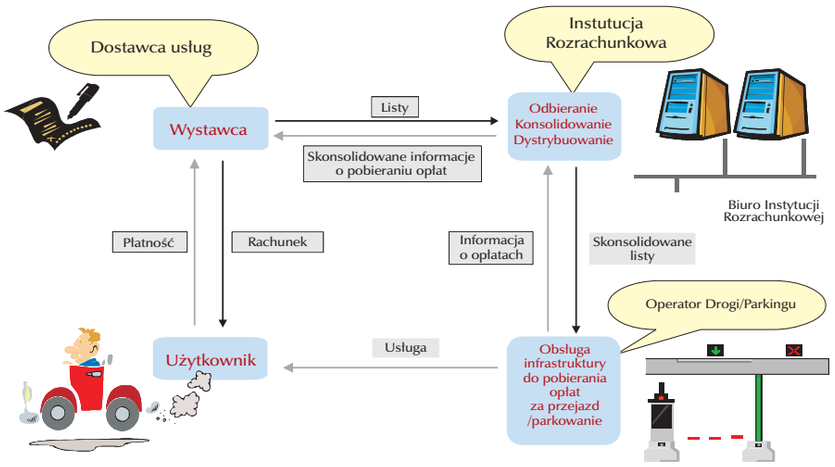
Model biznesowy opracowany przez Egis na potrzeby tego projektu obejmuje dwie główne drogi przepływu informacji pomiędzy AWI i operatorami:

- Wymiana informacji z wystawcą identyfikatora EPO (dostawcą usług sensu stricto). Wystawca dostarcza identyfikatory EPO użytkownikom, zarządza ich kontami abonenckimi i wystawia im faktury i rachunki.
- Wymiana informacji z dostawcą usług związanych z infrastrukturą drogową (operatorem dróg). Operator dróg świadczy usługi związane z infrastrukturą (użytkowaniem dróg), a w zamian pobiera opłaty EPO za korzystanie z nich.

Ponieważ nie wszyscy koncesjonariusze są zarówno wystawcami identyfikatorów EPO jak i operatorami dróg, rozwiązanie oferowane przez AWI umożliwia kompatybilnemu operatorowi świadczenie jednej albo obu tych typów usług. Koncepcja interoperacyjności stała się w Irlandii rzeczywistością dzięki projektowi AWI, działającemu od listopada 2005 r. Okazało się, że jest to technicznie potężne, wydajne ze względów czasowych i oszczędne narzędzie służące rozwojowi interoperacyjności w całym kraju.

Korzystając z ram AWI, Egis Projects rozwinął w Irlandii nową branżę pod sztandarem handlowym eTrip[1] – niezależnego dostawcy usług dla użytkowników dróg. eTrip jest wspólnym przedsięwzięciem Egis Projects i Electro-Automation. ElectroAutomation posiada wieloletnie doświadczenie na polu zarządzania parkingami i kontroli dostępu. Więcej szczegółów na ten temat można znaleźć na stronie www.etrip.ie.

eTrip Services Ireland jest wyspecjalizowaną spółką zajmującą się obsługą kont EPO i dystrybucją identyfikatorów EPO na rynku krajowym. eTrip Services Ireland zainwestowała w budowę zaplecza EPO, centrum telefonicznego w pobliżu Dublina i rozwinięcie oferty nowych rozszerzonych usług elektronicznego poboru opłat. Zaplecze jest



Schemat interoperacyjności usług elektronicznego poboru opłat za przejazd w Irlandii

podłączone do AWI, w którym zarządza się interoperacyjnymi transakcjami EPO. Oznacza to, że klienci eTrip mają dostęp do wszystkich dróg płatnych w Irlandii. Rozpoczęcie działalności miało miejsce w grudniu 2006 r.

Obok tej konwencjonalnej usługi firma eTrip zajęła się rozwijaniem dodatkowych użytecznych usług dla swoich klientów – kierowców dróg. Klienci eTrip za pomocą swojego identyfikatora mają dostęp do innych usług, jak na przykład płatne parkingi w Dublinie. Oprócz rozwijania bazy klientów dzięki wyróżnianiu się spośród innych dostawców usług EPO, naszym celem jest poszerzanie oferty usług obsługiwanych na tej samej platformie, przez co wzmacniamy nasz model biznesowy i możliwości technologiczne.

Kluczowymi korzyściami płynącymi dla właścicieli parkingów z przyjęcia idei eTrip są:

- Lepsza obsługa klienta;
- Samopoczucie klientów: czują się oni bezpieczniejsi, co zwiększa atrakcyjność i wykorzystanie parkingów;
- Zredukowana liczba transakcji gotówkowych, a w związku z tym oszczędności na obsłudze gotówki;
- Gwarancja otrzymania zapłaty;
- Lepsza znajomość klientów, co powoduje skuteczniejszą promocję usług, oraz
- Poprawa końcowego wyniku finansowego.

Świadczenie usługi rozpoczęło się od kilku parkingów na terenie Irlandii, zarządzanych przez firmę Q-Park (lidera na tym rynku). W celu przyspieszenia rozwoju marki eTrip, opracowywane są obecnie usługi przeznaczone dla samochodów ciężarowych i flot samochodów firmowych (na przykład zarządzanie flotą), dzięki którym pod szyldem eTrip dostępne będą różne zintegrowane usługi ITS dla użytkowników profesjonalnych.

Podpisana została na przykład umowa handlowa z firmą Celtrak, irlandzkim liderem na polu usług zarządzania flotą, która oferuje swe usługi zarządzania flotami samochodów firmowych i ciężarowych nie tylko w Irlandii, ale również w Wielkiej Brytanii. Dzięki temu kierowca irlandzki otrzymuje ofertę długo oczekiwanego pakietu „jeden klient, jeden identyfikator, jeden rachunek".

Tendencje na rynku

Obecnie w Europie notuje się dwie zasadnicze tendencje w ewolucji rynku elektronicznego poboru opłat za przejazd:

- Opłaty od samochodów ciężarowych obowiązujące na terenie całego kraju. System takiego poboru opłat za samochody ciężarowe został przyjęty

w Austrii, Czechach, Niemczech i Szwajcarii. Na Słowacji odbywa się obecnie przetarg na program poboru opłat za samochody ciężarowe, a Węgry i Holandia będą najprawdopodobniej kolejnymi krajami, które zmierzą się z tym rozwiązaniem. Pomimo chęci i dyrektyw Komisji Europejskiej, programy poboru opłat za przejazd samochodów ciężarowych jeszcze przez wiele najbliższych lat nie będą ze sobą kompatybilne.

- Różni koncesjonariusze systemów poboru opłat na terenie całego kraju. Do krajów realizujących model podobny do Irlandii, w których jest wielu istniejących lub przewidywanych koncesjonariuszy systemów poboru opłat i wiele programów poboru opłat za przejazd drogami lokalnymi, należą Chorwacja, Grecja, Portugalia, Polska i Wielka Brytania.

Brytyjski Departament Transportu podjął decyzję o założeniu „Forum Interoperacyjności" (*The Interoperability Forum*), którego zasadniczym celem jest pomoc użytkownikom dróg w orientowaniu się w rosnącej liczbie lokalnych programów poboru opłat, oferowanie najkorzystniejszych rozwiązań i szerszego wyboru użytkownikom dróg, promowanie przestrzegania przepisów i pomoc w uzyskiwaniu dużej wartości usług w zamian za ponoszone opłaty. Decyzja o powstaniu tego forum narodziła się z modelu opracowanego i rozpowszechnionego w Irlandii.

Francja obecnie wdraża program TIS-PL, służący do interoperacyjnego elektronicznego poboru opłat za przejazd samochodami ciężarowymi na istniejących drogach płatnych. Jednakże konkurencja w tym obszarze jest w pewnym sensie ograniczona z powodu braku ogólnokrajowej jednostki nadzorującej pobieranie opłat na drogach płatnych (taka jednostka istnieje na przykład na rynku telefonii komórkowej). W rzeczywistości jest tak, że niezależni dostawcy usług otrzymują akredytacje od prywatnego organu, wyrosłego z grona koncesjonariuszy płatnych dróg. Inne podejście zostanie najprawdopodobniej wprowadzone przez rząd Francji wraz z wprowadzeniem elektronicznego poboru opłat (podatku) na obecnie istniejących publicznych bezpłatnych arteriach i autostradach, co przewiduje się na rok 2010.

Dyrektywy o interoperacyjności (2004) i eurowinietach (2006) przyjęte przez Unię Europejską podają koncepcję Europejskiej Usługi Elektronicznego Poboru Opłat, która toruje drogę przyszłemu rozwojowi Easytrip w krajach członkowskich. Nowa dyrektywa powinna zostać wydana w 2008 lub 2009 roku i będzie umożliwiała pobieranie opłat przez takie organizacje jak Easytrip na istniejących sieciach dróg płatnych, pod warunkiem przestrzegania przez nie zasad akredytacji. Będzie ona prawdopodobnie potężnym motorem rozwoju usług Easytrip.

Wnioski

Zmienia się postrzeganie opłat za przejazd – z jednorazowej opłaty, mającej cechy podatku, stają się one instrumentem generującym korzyści dla wszystkich zainteresowanych stron:

- Sektor publiczny zyskuje źródło dochodów, umożliwiających powstanie lepszej i trwalszej infrastruktury;
- Użytkownicy infrastruktury zyskują lepszy dostęp do określonego zakresu usług ITS i produktów;
- Sektor prywatny zyskuje innowacyjne sposoby generowana dodatkowych zysków.

Duża w tym zasługa dodatkowych usług ITS, kojarzonych z niezależnymi dostawcami identyfikatorów i usług.

Kolejnym istotnym elementem jest fakt, że opłaty za przejazd są instrumentem ustanowionym przez sektor publiczny, który powinien zostać skutecznie wdrożony w warunkach konkurencji. Należy jednak poważnie liczyć się z oporem obecnie działających koncesjonariuszy systemów poboru opłat, który może spowodować spowolnienie wdrożenia Europejskiego Systemu Elektronicznego Poboru Opłat. Uwagę trzeba też zwrócić na rolę przepisów regulujących pobieranie opłat za przejazd. Kapitalne znaczenie ma to, by utrzymane zostały warunki handlowe, umożliwiające niezależnych usługodawcom generowanie godziwego zysku z ich działalności.

Podsumowując, sam proces i doświadczenia płynące z podejścia rządu Irlandii do kwestii interoperacyjności przejawiają się w nowych inicjatywach sektora prywatnego, polegających na uruchomieniu niezależnych, przynoszących korzyści usług ITS na rynku obsługi dróg, służących poprawie mobilności i podniesieniu jakości ich użytkowania.

Steve Morello,
Kierownik ds. Rozwoju Biznesu,
Egis Projects,
steve.morello@egis.fr

Eric Wurmser,
Dyrektor Projektu, Egis Projects,
eric.wurmser@egis.fr

Autorzy dziękują wydawnictwu H3B Media i jego redaktorowi, p. Kevinowi Barras'owi za zgodę na tłumaczenie i przedruk tego artykułu w języku polskim. Artykuł ukazał się w specjalistycznym przeglądzie ETC, etc., rocznik 3, nr 1.

[1] eTrip jest nazwą handlową firmy Easytrip w Irlandii i Wielkiej Brytanii. W pozostałej części Europy działalność spółki będzie firmowana szyldem Easytrip Services.

INTEGRATED ELECTRONIC TOLL COLLECTION SERVICES

The article describes the approach of Egis Projects company to integrated services, provided under the trademark of Easytrip (eTrip in Ireland). Main part of the article covers the ETC system implemented in Ireland, where many sections of toll roads exist and they are operated by different concessionaries. Integrated services main principle is: "one customer, one identifier, one account (bill)".The perception of road toll evolves from the one-time tax to a mean of generating value-added services.

ITS – BEZPIECZEŃSTWO RUCHU I BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU

Nie ulega wątpliwości, że ITS (Inteligentne Systemy Transportowe) oferują możliwość o wiele szerszego i bardziej kompleksowego oddziaływania na sytuację na drodze, w tym na bezpieczeństwo, niż rozwiązania tradycyjne. Dzieje się tak, gdyż tradycyjne komunikaty na drodze (np. znaki drogowe, tablice ostrzegawcze) oddziaływują tylko miejscowo i mają wpływ na sytuację wyłącznie w ich bezpośrednim otoczeniu, które ograniczone jest zasięgiem wzroku i postrzeganiem kierowców. Oprócz tego, środki tradycyjne ulokowane są trwale w określonym miejscu drogi, a ich przekaz jest niezmienny bez względu na to, co dzieje się w danej chwili na drodze: niezależnie od tego, czy sytuacja rzeczywiście jest niebezpieczna czy nie, tradycyjny znak drogowy zawsze pokazuje to samo. Po stronie uczestników ruchu często występuje więc efekt przyzwyczajenia, który powoduje brak zwracania należytej uwagi na treść znaków konwencjonalnych. Tymczasem inteligentne systemy obejmują swoim działaniem znaczny obszar sieci drogowej (w idealnej sytuacji całą sieć), a więc elementy pozostające w danej chwili poza zasięgiem wzroku i percepcji uczestników ruchu. ITS na bieżąco monitorują sytuację drogową na rozległym terenie, przetwarzając jednocześnie dane o wielu czynnikach, których człowiek nie byłby w stanie analizować ze względu na wybiórczość postrzegania, konieczność koncentrowania się na prowadzeniu pojazdu oraz ograniczony zasięg wzroku. Inteligentne systemy dostarczają informacji, do których normalnie kierowca nie miałby dostępu, a jednocześnie wyręczają go w części zadań związanych z analizą sytuacji i reagowaniem na bieżący rozwój wydarzeń w ruchu drogowym. Właśnie w takich okolicznościach ITS ujawniają swoją przydatność, służąc kierowcy pomocą w postaci komunikatów na temat sytuacji na drodze, wskazówek dotyczących zachowania i dalszej jazdy, ułatwienia prowadzenia pojazdu i obsługi urządzeń pokładowych, a nawet, w szczególnych przypadkach, przejmują częściową kontrolę nad pojazdem.

Z punktu widzenia wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego, ITS można podzielić na dwie grupy: systemy zaprojektowane specjalnie z myślą o zapewnieniu bezpieczeństwa, które oddziaływują na zmniejszenie zagrożenia na drogach w sposób bezpośredni, oraz systemy zaprojektowane w innych celach, których wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego ma charakter wtórny i pośredni. Przykłady takich systemów bezpośrednich to: systemy wykrywania wypadków i systemy ostrzegania przy użyciu znaków informacyjnych o zmiennej treści (np. ograniczenie prędkości, objazd, zamknięcie pasa ruchu), wykrywanie przypadków naruszenia prawa oraz systemy jego egzekwowania, elektroniczne prawa jazdy, automatyczny nadzór nad prędkością i kontrola wjazdu na czerwonym świetle, inteligentne dostosowanie prędkości, systemy wykrywania, ostrzegania i zarządzania wypadkami i sytuacjami nagłymi, antyalkoholowa blokada zapłonu itp. Przykładami systemów pośrednich są te, które poprawiają płynność ruchu (w tym systemy automatycznego pobierania opłat), systemy zarządzania ruchem, a także usługi informacji podróżnej umożliwiające planowanie bezpiecznych tras i godzin przejazdu oraz systemy nadające pierwszeństwo transportowi publicznemu, a także systemy monitoringu transportu towarowego.

Bezpieczeństwo ruchu drogowego zależy w największym stopniu od zachowania ludzi, które najsilniej przejawia się w postaci trzech czynników: prędkości jazdy, prowadzenia pojazdów pod wpływem alkoholu i narkotyków oraz stosowania środków redukujących obrażenia (głównie pasów bezpieczeństwa, fotelików i kasków). Wszystkie trzy mają wpływ zarówno na zapobieganie wypadkom (ryzyko wypadkowe), jak również na ich konsekwencje. W związku z tym jednym z celów zastosowania ITS musi być ograniczenie tych niebezpiecznych zachowań. Innym aspektem jest zwiększające się zagrożenie w ruchu, spowodowane stopniowo narastającym zjawiskiem zagęszczenia na europejskich drogach. W ciągu ostatnich 30 lat liczba samochodów osobowych na drogach Wspólnoty wzrosła prawie trzykrotnie i obserwowany jest dalszy dynamiczny wzrost, zaś liczba ludności utrzymuje się na podobnym poziomie. Oznacza to nie tylko, że coraz więcej osób aktywnie uczestniczy w ruchu drogowym, ale również, że coraz wyższy odsetek populacji Unii Europejskiej jest narażony na wypadek drogowy.

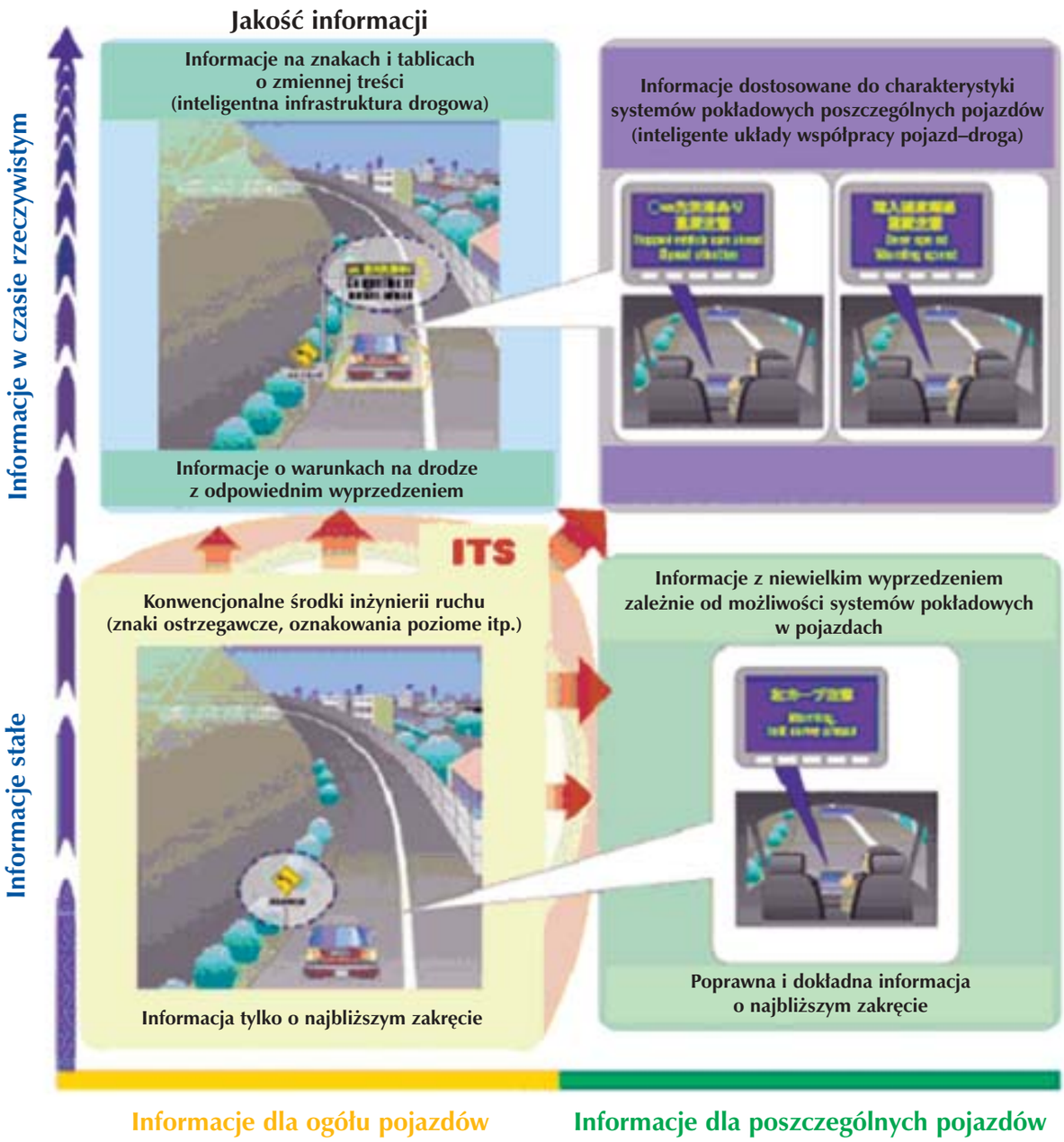
Ponieważ bezpieczeństwo ruchu na drodze zależy od człowieka, w konkretnej sytuacji drogowej to właśnie zachowanie i reakcje ludzkie decydują o uniknięciu zagrożenia. Rolą inteligentnych systemów transportowych jest wspomaganie człowieka i umożliwianie mu podejmowania właściwych decyzji oraz skłanianie do przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa. W związku z tym warto zwrócić uwagę na dwa zagadnienia: poprawę bezpieczeństwa infrastruktury drogowej i wprowadzanie bezpieczniejszych pojazdów.

Szacuje się, że pokładowe systemy informacyjne oraz systemy wspomagania kierowcy dają możliwość poprawy bezpieczeństwa aktywnego oraz zmniejszenia liczby wypadków śmiertelnych użytkowników pojazdów nawet do 50%. Obejmują one urządzenia umożliwiające utrzymanie odstępu między pojazdami, unikanie kolizji, utrzymanie pasa ruchu, widoczność w martwym polu, poprawę widoczności w złych warunkach, nawigację i prowadzenie po trasie. Komisja Europejska aktywnie promuje wdrażanie w pojazdach układu ESP – elektronicz-

nego programu stabilizacji (*Electronic Stability Program*). Jest to układ stabilizujący tor jazdy samochodu podczas pokonywania zakrętu, przejmujący kontrolę nad połączonymi układami ABS i ASR. System ten uaktywnia się samoczynnie, przyhamowując jedno lub kilka kół z chwilą, gdy odpowiedni czujnik wykryje tendencję do utraty przyczepności kół pojazdu. Od 2007 r. trwa ogólnoeuropejska kampania na rzecz ESP, prowadzona w ramach programu upowszechniania ITS pod nazwą *eSafety Aware*. Jednocześnie z rozwojem i doskonaleniem tych systemów, w wysoko rozwiniętych krajach prowadzone są badania, których przedmiotem są:

- wpływ na zachowanie kierowców,
- bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz oddziaływanie na środowisko,
- rola publicznego regulatora (kwestia standaryzacji i kompatybilności),
- akceptacja przez społeczeństwo,
- uwarunkowania rynkowe i możliwości komercjalizacji.

Do poprawy bezpieczeństwa infrastruktury drogowej w dużej mierze przyczyniać się może zarządzanie ruchem i prędkością.



Kompleksowe oddziaływanie ITS na sytuację w ruchu drogowym

Źródło: ITS Handbook 2000-2001 Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Tokio, 2002.

Główną przyczyną wypadków jest niewłaściwa prędkość, gdy kierowca nie dostosowuje prędkości jazdy do sytuacji na drodze lub z braku odpowiednich informacji nie ma świadomości niebezpieczeństwa. Podczas gdy konwencjonalne działania zarządzania prędkością na drodze zwykle obejmują wymuszenie jazdy z dozwoloną prędkością za pomocą odpowiedniego kształtowania przekroju drogi, poboczy i organizacji ruchu, ITS oferują alternatywne i tańsze rozwiązania, jak choćby automatyczny nadzór nad prędkością, inteligentne dostosowanie prędkości czy zarządzanie ruchem i prędkością poprzez znaki o zmiennej treści.

Chociaż rozwój ITS na drogach za jeden z głównych celów stawia sobie poprawę bezpieczeństwa, to jak dotychczas nie wszystkie aplikacje jednoznacznie udowodniły swoją skuteczność w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wynika to z konieczności prowadzenia długotrwałych badań i monitorowania efektów istniejących wdrożeń, czemu dodatkowo nie sprzyjają ograniczenia finansowe; w przypadku niektórych aplikacji liczba funkcjonujących ITS jest zbyt mała, aby ocenić ich wpływ w pełnej skali i badania ograniczają się do testów na niewielkich próbkach. Istnieje jednak wiele ITS, które są niezwykle obiecujące z punktu widzenia poprawy bezpieczeństwa. Należą do nich: systemy zarządzania ruchem i prędkością, automatyczny nadzór nad prędkością, inteligentne dostosowanie prędkości, systemy powiadamiania o wypadkach, systemy zarządzania zdarzeniami drogowymi, układy antyalkoholowej blokady zapłonu w pojazdach, urządzenia przypominające o zapięciu pasów oraz systemy dyscyplinowania zachowania kierowców.

Wypadki drogowe od dawna nie są już postrzegane jako produkt uboczny transportu i mobilności, więc rozwój i zastosowanie ITS na drogach nie mogą być pozostawione wyłącznie siłom rynku, ponieważ rynek niekoniecznie wybiera rozwiązania najlepsze dla bezpieczeństwa. Dlatego też, co często podkreśla Komisja Europejska, należy zachęcać do stosowania ITS dla potrzeb bezpieczeństwa i wspomagać producentów w projektowaniu, rozwoju i wdrażaniu ITS dla zapewnienia bezpieczeństwa transportu drogowego i ustanowienia właściwej równowagi pomiędzy bezpieczeństwem a celami przewozowymi.

ITS dają również możliwość proporcjonalnego rozłożenia kosztów wykorzystania i eksploatacji infrastruktury drogowej, finansowanej przeważnie z pieniędzy ogółu podatników, poprzez obciążenie kosztami jej rzeczywistych użytkowników – za pomocą automatycznego poboru opłat. Za pomocą systemów informacji dla podróżnych można efektywnie promować intermodalność pomiędzy transportem prywatnym a różnymi rodzajami transportu publicznego. ITS pozwalają również na stopniową optymalizację przewozu towarowego pod względem bardziej racjonalnego wykorzystania taboru, oraz w celu dokładniejszej kontroli warunków pracy i zachowania na drodze kierowców pojazdów ciężarowych, co ma znaczny wpływ na bezpieczeństwo ruchu.

Zakres oddziaływania ITS jest bardzo złożony i nie sposób jednoznacznie przewidzieć z góry, jaki będzie ich wpływ na zachowanie człowieka, a co za tym idzie – bezpieczeństwo ruchu. Konieczne jest bieżące monitorowanie tych oddziaływań. Jednak, ponieważ stawką jest życie i zdrowie ludzi, władze publiczne powinny być zainteresowane wdrażaniem w pierwszym rzędzie tych ITS, których wpływ na bezpieczeństwo został już sprawdzony, oraz tych, które rokują najwyższe prawdopodobieństwo poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Podejmowanie inicjatyw, które stymulowałyby ITS do poprawy bezpieczeństwa, jest jednym z głównych zadań, jakie stawia sobie Komisja Europejska.

Nie mniej ważnym aspektem bezpieczeństwa jest cecha zwykle określana mianem bezpieczeństwa systemu. Oznacza to, że inteligentny system powinien być technicznie niezawodny, a jeśli wystąpi awaria, powinna ona przebiegać w sposób, który umożliwi kierowcy opanowanie sytuacji bez dodatkowych komplikacji i stwarzania nowych niebezpiecznych okoliczności na drodze. Bardzo istotne znaczenie ma tu zabezpieczenie samych ITS przed stworzeniem nowych zagrożeń w ruchu na drogach. W tym celu bardzo pożądane jest zapewnienie funkcjonowania ITS na całym terytorium Wspólnoty, gdyż wyjechanie pojazdu ze strefy oddziaływania ITS powoduje dezorientację kierowcy i gwałtownie zwiększa ryzyko wypadku. W przypadku uszkodzenia systemu informacyjnego lub wspomagającego kierowcę, pojazd powinien być zdolny do dalszej jazdy, co wyklucza uzależnianie funkcjonowania podstawowych układów samochodu od urządzeń o znaczeniu drugorzędnym. Równie ważne jest to, aby w momencie wystąpienia usterki kierowca natychmiast otrzymał komunikat o niesprawności systemu i był poinformowany o jej skutkach dla dalszego prowadzenia pojazdu. Pozwoli to uniknąć wprowadzenia kierowcy w błąd i spowodowania niewłaściwej oceny sytuacji, gdy kierowca polega na niesprawnym systemie.

Urządzenia pokładowe muszą być skonstruowane i rozmieszczone w taki sposób, aby nie przeszkadzały w prowadzeniu pojazdu i nie odrywały uwagi kierowcy od sytuacji na drodze. Jednocześnie aparatura musi być maksymalnie funkcjonalna i za-

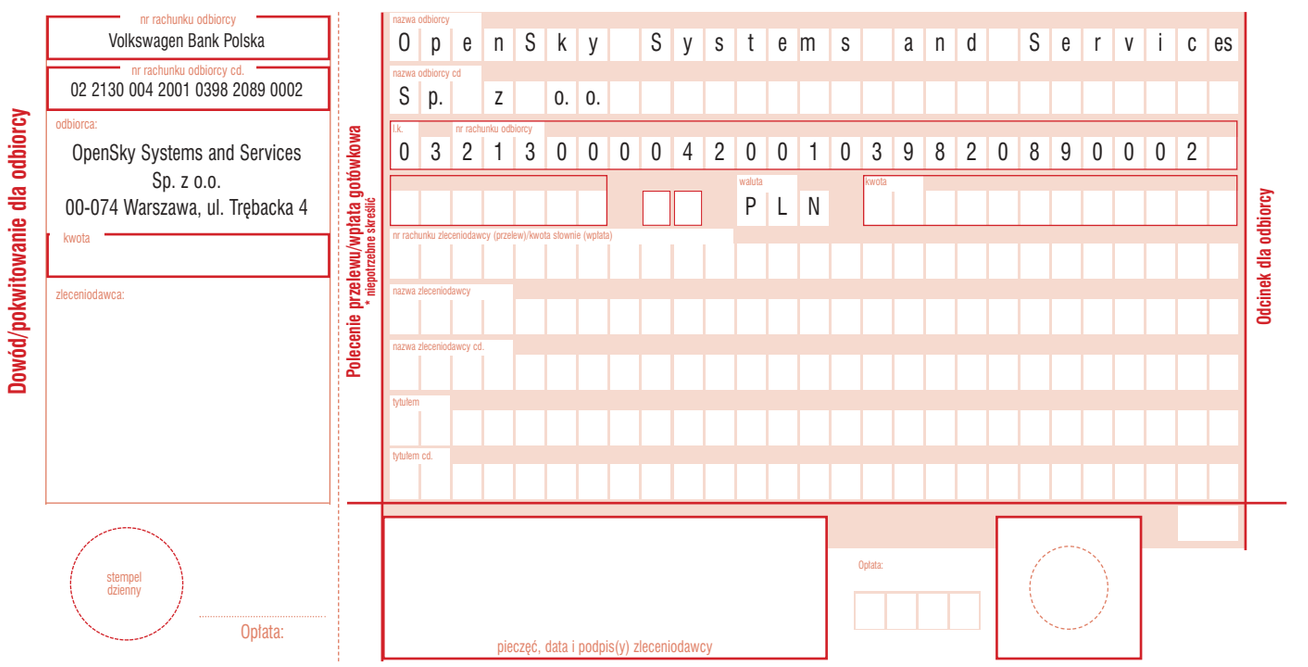
dokończenie na str. 37

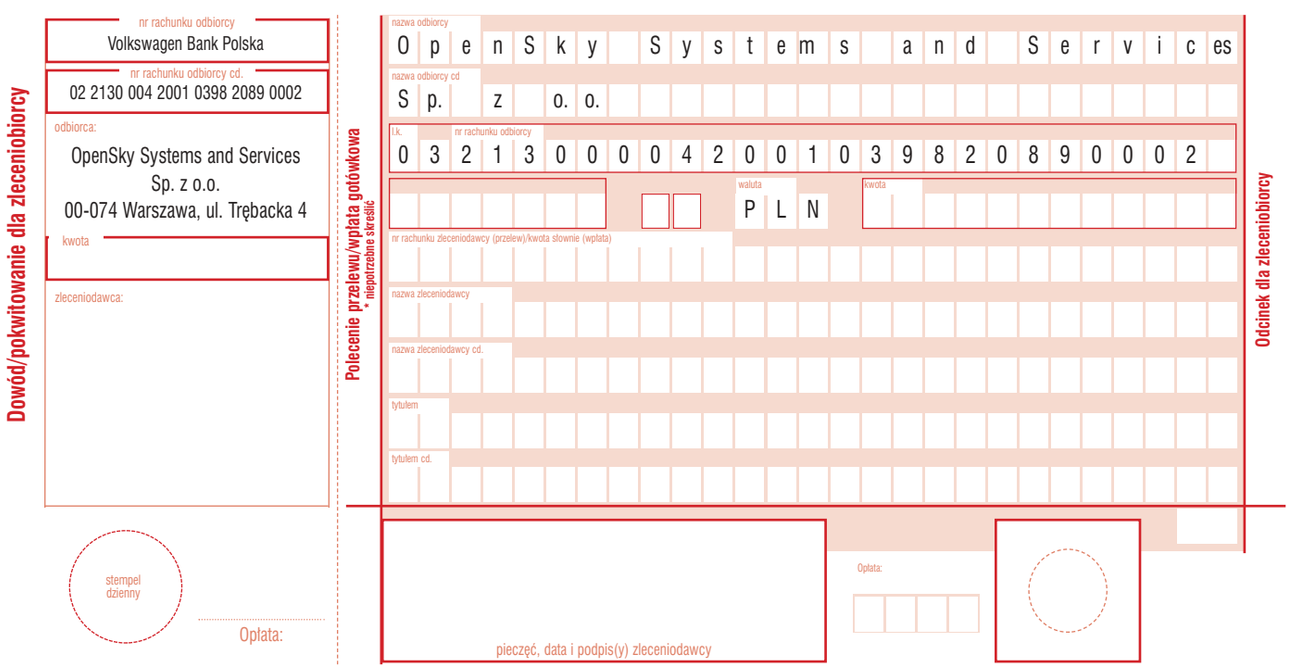
ITS – TRAFFIC SECURITY VS. SYSTEM SECURITY

The article describes how ITS influence the traffic conditions, especially security. Two groups of ITS applications are considered - the ones with direct and indirect effect on traffic security. System security on the other hand means that each system should be reliable, and in case of any defect it should notify the user, moreover the defect must not create additional hazardous situation on the road.

CENA PRENUMERATY	(PLN)
KWARTALNA	28.50
PÓŁROCZNA	57.00
ROCZNA	104.50

Dla zapewnienia sobie regularnej dostawy czasopisma najlepiej jest skorzystać z prenumeraty redakcyjnej. Miesięcznik „Przegląd ITS" można zaprenumerować w każdym momencie, na okres co najmniej jednego kwartału. Cena prenumeraty jest podana w tabelce. Przy prenumeracie rocznej ostatni numer jest za darmo. Prenumeratę należy opłacić przelewem bankowym na konto wydawcy, podane na formularzu przelewu. Po dokonaniu wpłaty prosimy nas zawiadomić – najlepiej drogą e-mailową na adres biuro@przeglad-its.pl. W zawiadomieniu prosimy o podanie: ▶ imienia i nazwiska odbiorcy i/lub nazwy firmy, ▶ dokładnego adresu odbiorcy, ▶ daty dokonania przelewu, ▶ czy osoba/firma jest płatnikiem VAT, ▶ jeżeli tak, prosimy również o numer NIP.
Prenumerata jest realizowana od następnego wydania, dostępnego po otrzymaniu przez wydawcę wpłaty należności.





OBSZARY ZASTOSOWANIA TELEMATYKI W TRANSPORCIE MIEJSKIM I REGIONALNYM

Szybki rozwój zaawansowanych technologii informatycznych, sieci komputerowych, łączności bezprzewodowej, transmisji danych, czy systemów lokalizacji stwarza nowe warunki prowadzenia działalności transportowej oraz zarządzania transportem.
Systemy informatyczne stają się elementem łączącym w całość poszczególne etapy procesu transportowego, umożliwiają szybki dostęp do informacji oraz bezpośrednie sterowanie występującymi procesami. Ma to zastosowanie zwłaszcza w procesach integracji transportu pasażerskiego. Systemy informatyczne i wdrażane z ich wykorzystaniem rozwiązania stają się podstawowymi narzędziami integracji w transporcie miejskim.

Postęp w technologiach przesyłania informacji ma szczególne znaczenie w transporcie. Usługi w transporcie zbiorowym nie są świadczone w jednym miejscu – przewozy wykonywane są często w bardzo rozległym obszarze, bez styku z punktami dyspozytorskimi i regulacyjnymi, a telematyka ułatwia nadzór i ingerencję w przypadku zakłóceń. Technologie informatyczne zapewniają łączność i informacje o bieżącej lokalizacji pojazdów oraz możliwość przesyłania dyspozycji co do postępowania w przypadkach zakłóceń podczas przewozów. Istotna jest również możliwość uzyskania informacji przez usługobiorców w zakresie wykonywania przewozów, a w transporcie zbiorowym dużą wagę przykłada się do informowania pasażerów. Systemy informowania pasażerów poprzez Internet umożliwiają dostęp do aktualnych informacji, zwłaszcza do przystankowych rozkładów jazdy oraz informacji o wszelkich zmianach w kursowaniu autobusów, w związku z remontami dróg lub ich czasowym zamknięciem z innych powodów. Dostęp do rozkładów jazdy lub innych informacji o transporcie zbiorowym możliwy jest również przez telefony komórkowe.
Podróże osób nie są tak podatne na zarządzanie – zwłaszcza planowanie – jak to może mieć miejsce w przypadku przewozów ładunków. Pasażerowie sami podejmują decyzje o rozpoczęciu podróży, miejscu jej zakończenia, przesiadkach i środkach przewozowych z których korzystają. Technologie informatyczne pozwalają na poprawę konkurencyjności miejskiego transportu zbiorowego – umożliwiają łączenie odcinków pokonywanych różnymi środkami przewozowymi w całość, ułatwiają przesiadki, uzyskiwanie informacji, czy płacenie za usługi i w ten sposób zapewniają kompleksowość usługi transportowej.
Systematycznie zwiększa się dostępność technologii informatycznych oraz obszary ich zastosowania. Obniżanie cen sprzętu i oprogramowania, rosnące możliwości, zwiększający się zakres realizowanych funkcji to przesłanki przemawiające za coraz szerszym stosowaniem systemów informatycznych.
Z punktu widzenia przewozu pasażerów można wymienić następujące podstawowe funkcje/systemy informatycznego wspomagania zarządzania transportem i korzyści z nich wynikające:

1. Lokalizacja pojazdów (zastosowanie w zakresie zarządzania dyspozytorskiego, informacji pasażerskiej, systemów ułatwiających koordynację ruchu środków przewozowych oraz przesiadek pasażerów; informacja o odchyleniach w realizacji rozkładów jazdy);
2. Pobieranie opłat z wykorzystaniem kart elektronicznych, płatności poprzez Internet, oraz z wykorzystaniem telefonii komórkowej (integracja biletowa, możliwość rozliczeń pomiędzy różnymi podmiotami, różnicowanie cen, poprawa konkurencyjności miejskiego transportu zbiorowego, możliwość zapłaty bez udawania się do punktu sprzedaży – płatności poprzez telefonię komórkową, integracja nośnika poboru opłat w transporcie zbiorowym z nośnikiem dla innych płatności – karty miejskie, karty płatnicze wydawane przez banki, legitymacje studenckie wydawane przez uczelnie, karty płatnicze wydawane przez miasta osobom korzystającym z pomocy społecznej);
3. Systemy informatyczne umożliwiające identyfikację wielkości potoków pasażerskich na poszczególnych odcinkach tras (planowanie oferty przewozowej, rozliczenia płatności z tytułu wykonywania przewozów w miejskim transporcie zbiorowym);
4. Zarządzanie czynnikami produkcji w podmiotach transportu zbiorowego (przydział taboru do zadań przewozowych, harmonogramy pracy kierowców, identyfikacja kosztów świadczenia usług przewozowych).

Lokalizacja pojazdów

Usługi te pozwalają na szybkie, bez interakcji z kierowcą, ustalenie lokalizacji pojazdu w danej chwili lub poprzez ciągłą aktualizację lokalizacji – uzyskanie informacji o kierunku

i prędkości przemieszczania się pojazdu. Pozwala to m. in. na automatyczną kontrolę realizacji rozkładu jazdy, kontrolę pracy kierowców oraz decyzje dotyczące dysponowania taborem do konkretnych zadań. Wykorzystywać można następujące rozwiązania:

– przejazdy pojazdów obok specjalnie w tym celu zabudowanych czujników – zastosowanie przede wszystkim w miejskim transporcie zbiorowym, gdzie pojazdy jeżdżą na niewielkim obszarze i dość często mijają miejsca z zabudowanymi czujnikami; dane są przesyłane za pomocą wydzierżawionych pasm łączności, programy komputerowe wyznaczają na podstawie średniej prędkości lokalizację pojazdu w momencie, gdy nie znajduje się on w pobliżu czujnika;
– wykorzystanie systemu GPS (*Global Positioning System*). System ten polega na identyfikacji położenia na podstawie sygnałów otrzymanych z umieszczonych na orbicie Ziemi satelitów. Jest on ogólnie dostępny, z tym że lokalizacja dla potrzeb cywilnych obarczona jest specjalnie wprowadzonym błędem – który w zastosowaniu GPS w miejskim transporcie zbiorowym nie ma większego znaczenia. W przyszłości należy rozważyć wykorzystanie rozwiązania wdrażanego obecnie w ramach Unii Europejskiej – programu Galileo [1];
– wykorzystanie stacji bazowych GSM. Można określić obszar, gdzie znajduje się telefon GSM, wiedząc która stacja bazowa go obsługuje. Niektóre sieci oferują tę usługę jako ogólnodostępną poprzez wysłanie zapytania i otrzymanie odpowiedzi SMS-em. Możliwa jest również dokładniejsza identyfikacja obszaru, przy wykorzystaniu anten sektorowych stacji bazowych oraz odbioru sygnału od abonenta z dwóch lub trzech stacji bazowych.

Systemy lokalizacji – monitorowania ruchu i pracy pojazdów oferowane są przez różne podmioty na polskim rynku. Zapewniają one możliwość precyzyjnego lokalizowania pojazdów, monitorowania ich prędkości, czasu postoju, historii przebiegu oraz innych parametrów eksploatacyjnych, w zależności od rodzaju czujników zainstalowanych w pojazdach. Ważne jest również zapewnienie powiązania systemu lokalizacji pojazdu z systemem przesyłania danych, tak aby możliwe było korzystanie z nich w siedzibie firmy lub innych wskazanych miejscach. Łączy się tu technologię GPS oraz bezprzewodowego przesyłania danych, najczęściej siecią GSM. Dostęp do informacji jest możliwy przez telefon komórkowy (SMS lub WAP), albo przez Internet.

W miejskim transporcie zbiorowym jak dotychczas korzysta się z lokalizacji przez GPS w ograniczonym zakresie. Pojazdy jeżdżą po stałych trasach, będących w części pod nadzorem monitoringu wizyjnego. Na większości tras są też one pod obserwacją stałych punktów regulatorskich bądź dyspozytorskich. Jednak GPS jest potencjalnym rozwiązaniem dla miejskiego transportu zbiorowego, nie tylko do samej lokalizacji, ale również do sterowania systemami zapowiadania przystanków, tak aby w przypadku różnych przebiegów pomiędzy danymi przystankami nie dochodziło do przesuwania zapowiedzi w stosunku do miejsca, gdzie powinna być dokonana.

Pobieranie opłat z wykorzystaniem kart elektronicznych

Bilety papierowe są nadal bardzo popularnym nośnikiem informacji o pobranej opłacie w transporcie zbiorowym. Podstawowe wymogi to zabezpieczenie przed możliwością druku przez osoby trzecie oraz nanoszeniem na nich zmian, np. przez usuwanie nadruków kasownika, czy też innych oznaczeń decydujących o ważności biletu. Ważna jest także ogólna estetyka biletu oraz czytelność zawartych na nim informacji. Na przestrzeni lat w produkcji biletów dokonały się zmiany. Dostępne są różne rodzaje papieru, zarówno pod względem gramatury jak i kolorystyki, z różnymi elementami zabezpieczeń. Nie ma problemu z drukiem kolorowym oraz umieszczaniem w trakcie druku różnych dodatkowych elementów zabezpieczających.

Bilety papierowe najczęściej są nieczytelne dla kasowników; część układów sterowania kasownikami rejestruje tylko liczbę skasowań, bez identyfikacji nominałów kasowanego biletu. Dlatego też bilety papierowe nie spełniają wymagań w zakresie automatycznego zbierania i przetwarzania informacji związanych z miejscem pobrania oraz wielkością opłaty za przejazd, aczkolwiek pewnym rozwiązaniem może być stosowanie kodów kreskowych [2]. Bilety papierowe nie pozwalają na określanie liczby pasażerów czy też wielkości pracy przewozowej (określonej w pasażerokilometrach), stąd też, w przypadku emisji biletów wspólnych, nie mogą być wykorzystane jako źródło danych do rozliczeń pomiędzy podmiotami gospodarczymi.

Szybko postępujący rozwój technologii informatycznych powoduje zastępowanie w różnych sferach życia papieru, jako nośnika informacji, nośnikami umożliwiającymi zapis w postaci cyfrowej. W transporcie zbiorowym oznacza to między innymi zastępowanie biletów papierowych kartami elektronicznymi. Informacja zapisana na tych nośnikach łatwiejsza jest do przetwarzania oraz może być wykorzystywana do sterowania urządzeniami (np. bramkami na tereny punktów przesiadkowych). Karty elektroniczne umożliwiają w o wiele większym zakresie różnicowanie cen oraz wielkości jednorazowego zakupu usługi. Mimo wielu zalet wynikających z zastosowania kart elektronicznych, nie rozwiązują one problemu poprawy dostępności do punktów sprzedaży biletów – wręcz odwrotnie, ze względu na konieczność zainstalowania stosownych urządzeń, sprzedaż i doładowywanie kart odbywa się zazwyczaj w mniejszej liczbie punktów, niż sprzedaż biletów papierowych. Ważnym założeniem przy wprowadzaniu biletu elektronicznego jest to, iż nie można

spowodować znacznego obniżenia dostępności punktów sprzedaży lub doładowania biletów.

Zastosowanie kart elektronicznych w transporcie zbiorowym umożliwia rozszerzenie zakresu różnicowania cen, dopasowywanie cen do rzeczywistej usługi, wykorzystanie informacji do planowania układu tras i linii oraz wdrażanie programów lojalnościowych. Ograniczenia w zastosowaniu na szerszą skalę wynikają ze znaczących kosztów zakupów, wdrażania i eksploatacji tego systemu pobierania opłat. Ponadto występują trudności w zbieraniu danych ze względu na prawną ochronę danych osobowych oraz problemy w samodzielnej identyfikacji stanu karty przez pasażera. W miastach, gdzie wdrożono systemy pobierania opłat wykorzystujące karty elektroniczne, pozostaje konieczność utrzymania sprzedaży papierowych biletów jednorazowych, np. przez kierowców.

Zastosowane rozwiązanie powinno zapewnić możliwość kształtowania systemu taryfowego oraz rozszerzania zakresu usług np. w zakresie dostępu lub płatności za inne usługi komunalne (parkingi, karty wstępu itp.). System taki powinien także rozdzielać płatności na poszczególne usługi i na poszczególnych operatorów oraz, co jest szczególnie istotne z punktu widzenia integracji taryfowej, powinien przewidywać możliwość rozliczeń wpływów biletowych związanych z porozumieniami taryfowymi. Należy założyć istnienie wielu porozumień taryfowych, w tym również pomiędzy różnymi ze względu na zasięg systemami transportu zbiorowego.

Wprowadzenie biletów elektronicznych powinno pozwolić uzyskać kompleksowe informacje o przejazdach pasażerów, dlatego też należy docelowo przyjąć rozwiązanie, w którym przejazd posiadacza danego biletu byłby rejestrowany przez specjalne urządzenia lub kasowniki. Należy rozważyć rejestrację wejścia i wyjścia z pojazdu, co umożliwiłoby różnicowanie opłaty za przejazd w zależności od odległości przejazdu. Różnicowanie opłat może jednak nie być akceptowane przez pasażerów.

Pobieranie płatności poza punktami sprzedaży

System sprzedaży biletów, nawet w przypadku gdy nośnikiem jest karta elektroniczna, wymaga okresowych wizyt w punktach sprzedaży, w celu przedłużenia uprawnienia lub uzupełnienia jednostek pieniężnych na karcie. Dla wyeliminowania tej niedogodności, wdrażanie są systemy sprzedaży biletów z wykorzystaniem sieci, np. przez Internet (wówczas karta jest uzupełniana przy pierwszym skorzystaniu ze środka transportu zbiorowego), lub sieci bezprzewodowych – z wykorzystaniem telefonu komórkowego. System płatności z wykorzystaniem telefonu komórkowego pozwala pasażerom na swobodne dokonywanie zakupów biletów, bez względu na miejsce i czas, a więc unika się sytuacji gdy bilety są w danym miejscu niedostępne. Najczęściej sytuacje takie mają miejsce wcześnie rano, w późnych godzinach wieczornych lub w święta, gdy część punktów sprzedaży biletów jest zamknięta.

W ciągu kilku lat w Polsce nastąpiło upowszechnienie dostępności technologii GSM; obecnie aktywnych jest 37,8 mln telefonów komórkowych[3], co daje możliwość wykorzystania telefonu komórkowego do zapłaty za usługę, z pominięciem gotówkowych form płatności. W dotychczasowych zastosowaniach, zarówno w kraju jak i poza granicami, bilet ma postać wiadomości SMS. Pojemność pojedynczego SMS-a (160 znaków) jest wystarczająca do zawarcia pełnej informacji dotyczącej biletu jednorazowego.

Wdrożenie systemu sprzedaży biletów z wykorzystaniem telefonii komórkowej nie wiąże się z dużymi wydatkami na zakup i instalację dodatkowego wyposażenia (urządzeń do ładowania kart, kasowników, czytników dla kontrolerów itp.). Wykorzystuje się istniejącą infrastrukturę telekomunikacyjną. Podstawowe koszty związane są z funkcjonowaniem infrastruktury telekomunikacyjnej i informatycznej, zapewniającej komunikowanie się z pasażerami, przetwarzanie i przesyłanie danych oraz rozliczanie opłat. Możliwe jest bieżące monitorowanie liczby zarejestrowanych kont biletowych, transakcji zakupu biletów, rodzajów biletów, a w zależności od przyjętego rozwiązania również miejsc, w których są kupowane.

Z założenia taki system musi być prosty w obsłudze i niezawodny, dlatego bardzo ważne jest zastosowanie odpowiedniego oprogramowania. System ma być tylko rozszerzeniem konwencjonalnych kanałów dystrybucji oraz biletu elektronicznego, więc nie rozwiąże wszystkich problemów związanych ze sprzedażą biletów, a jedynie ułatwi pasażerom poruszanie się po sieci komunikacyjnej.

Technologie z wykorzystaniem zakupów przez Internet lub telefon komórkowy umożliwiają przyporządkowanie biletu do danego pojazdu, linii komunikacyjnej lub przewoźnika. Stwarza to możliwości oferowania w jednym systemie sprzedaży biletów dla różnych podmiotów i późniejszych rozliczeń między podmiotami.

Na świecie systemy poboru opłat z wykorzystaniem telefonów komórkowych są zróżnicowane – nie ma tu jednolitego rozwiązania; wskazują na to informacje z miast polskich[4] i niemieckich[5]. Na większą skalę ten sposób rozwinął się w Helsinkach[6]. Wiedzy dostarczają również raporty wykonane w ramach projektu Telepay[7]. Obecnie testowane są rozwiązania, w których zakup biletu za pośrednictwem telefonu komórkowego odbywa się przy pomocy programów aplikacyjnych instalowanych w samym telefonie. Dają one większe możliwości w zakresie zróżnicowania taryf, ułatwiają sam zakup oraz zwiększają poziom zabezpieczeń[8].

Identyfikacja wielkości potoków pasażerskich

Większość podmiotów organizujących transport zbiorowy prowadzi regularnie pomiary napełnień środków przewozo-

wych. Badania dotyczą w szczególności wielkości potoków pasażerskich oraz wykorzystania potencjału przewozowego. Badania te polegają głównie na mierzeniu liczby pasażerów wsiadających i wysiadających z danego pojazdu, na wszystkich przystankach obsługiwanej trasy. Dane uzyskiwane są z raportów sporządzanych przez osoby jeżdżące w pojazdach i liczące pasażerów. Z informacji tych, po uwzględnieniu danych z rozkładu jazdy, wylicza się podstawowe wskaźniki wykorzystania oferty przewozowej, takie jak: współczynnik średniego napełnienia, liczba pasażerów na 1 wozokilometr, maksymalne napełnienie, średnia odległość przejazdu, praca przewozowa (pasażerokilometry), liczba przewiezionych pasażerów. Ponadto przy znajomości struktury biletowej można określić wielkość dochodów z biletów uzyskiwanych z danej linii.

Badania napełnień mogą mieć również zastosowanie przy rozliczaniu dochodów uzyskiwanych z biletów wspólnych, jako uzupełnienie informacji uzyskiwanych z kart elektronicznych lub jako jedyne źródło informacji. W zależności od przyjętego rozwiązania dane mogą być przesyłane on-line, bądź wczytywane po zakończeniu pracy danego pojazdu do bazy danych, a następnie przetwarzane.

Możliwe jest wyposażenie w urządzenia pomiarowe jedynie pewnej grupy pojazdów, przesuwanej na poszczególne linie komunikacyjne, poddawane okresowo pomiarom napełnień. W zależności od przyjętego rozwiązania biletu elektronicznego, dane uzyskiwane z systemów liczących pasażerów w pojazdach powinny być powiązane z danymi uzyskiwanymi z analiz wykorzystania poszczególnych rodzajów biletów.

Systemy rozliczeń dochodów taryfowych, integracja miejskiego transportu zbiorowego

Technologie informatyczne są narzędziem wspierającym procesy integracji transportu miejskiego. Przy liberalizacji dostępu do rynku miejskiego transportu zbiorowego, gdy funkcjonują różni przewoźnicy (w tym przewoźnicy prywatni), istotne jest wdrożenie systemów precyzyjnych rozliczeń dochodów pomiędzy przewoźnikami. Pozwala to kierować publiczne środki w zależności od uzyskiwanych efektów, a także w ten sposób sterować zachowaniami przewoźników.

Problemy integracji narastają wraz z wielkością miast. W małych miastach w Polsce usługi miejskiego transportu zbiorowego wykonuje najczęściej jedno przedsiębiorstwo, a środkiem przewozowym są autobusy miejskie. Przedsiębiorstwo to obsługuje często linie wychodzące poza granicę miasta, do zlokalizowanych tam zakładów produkcyjnych, centrów handlowych, osiedli mieszkaniowych albo też do sąsiednich miast. Czasami, zwłaszcza w mniejszych miastach, nie ma wydzielonego miejskiego transportu zbiorowego; a przewozy wykonują przedsiębiorstwa transportu regionalnego. W rezultacie praktycznie nie ma zagadnienia integracji usług transportu zbiorowego: jest jeden operator (często łączący przewozy miejskie, podmiejskie i regionalne), jedna trakcja oraz duży odsetek podróży bez przesiadek (co wynika z niewielkiej liczby źródeł i celów ruchu).

Inaczej wygląda sytuacja w dużych miastach. Zróżnicowane potoki pasażerskie, różne środki przewozowe, często w gestii różnych operatorów, osobne systemy miejskiego i regionalnego transportu zbiorowego, wiele źródeł i celów ruchu oraz konieczność koncentrowania potoków pasażerskich na głównych osiach komunikacyjnych wpływają na większą przesiadkowość, a co za tym idzie na potrzebę integracji transportu zbiorowego.

Zagadnienia integracji transportu są już od wielu lat przedmiotem zainteresowań badań, ale również sfery praktyki. Dotyczą zarówno przewozu osób jak i ładunków – tu używa się różnych pojęć, w zależności od zakresu integracji (transport kombinowany oraz zamiennie intermodalny lub multimodalny). W ostatnich latach problemy przybrały na sile, w związku z liberalizacją dostępu do rynku transportu zbiorowego i tworzeniem warunków dla konkurencji na tym rynku. Próbuje się wdrażać rozwiązania integrujące transport, jednak efekty są, przynajmniej w Polsce, mniejsze niż oczekiwania. Dotyczy to również przewozu ładunków (w rozwoju przewozów intermodalnych pokładano duże nadzieje). Przyczyny są różne, z pewnością obok uwarunkowań prawnych są też kwestie dostępu i wdrażania technologii informatycznych w zakresie lokalizacji pojazdów, informacji komunikacyjnej, koordynacji rozkładów jazdy, poboru i rozliczeń opłat pomiędzy podmiotami działającymi na rynku transportu zbiorowego.

Wdrożenie informatycznego systemu zarządzania transportem zbiorowym jest istotnym czynnikiem jego integracji. Obok korzyści dla całego systemu transportu zbiorowego, można mówić o korzyściach dla transportu szynowego, gdyż dzięki ułatwieniu podróży odbywanych z przesiadkami i kilkoma środkami przewozowymi, transport kolejowy (wymagający najczęściej dojazdu do dworca) ma szansę na zwiększenie przewozów. W transporcie kolejowym jest wysoki udział kosztów stałych, a przy rezerwach w zdolności przewozowej, zwiększenie liczby pasażerów może przynieść korzyści w postaci obniżenia kosztów jednostkowych przewozów.

Plany pracy kierowców oraz taboru

Przedsiębiorstwo transportowe wykorzystując posiadane zasoby realizuje zadania przewozowe. Mogą one mieć postać przewozów nieregularnych (przyjmowane na bieżąco zlecenia na wykonanie przewozów) lub przewozów regularnych (realizacja ustalonego rozkładu jazdy). W interesie przedsiębiorstwa leży dokonanie optymalnego przydziału kierowców oraz taboru do zadań przewozowych. System przydziału wspomagany jest odpowiednim oprogramowaniem komputerowym. Tworzenie planów najczęściej odbywa się w okre-

sach miesięcznych. Należy przy tym uwzględniać różne typy taboru, konieczność czasowego wyłączenia z eksploatacji danego pojazdu i przyjęte ograniczenia w obsadzie kierowców. Te ostatnie wynikają m. in. z regulacji dotyczących czasu pracy, posiadanych uprawnień i doświadczenia w prowadzeniu danych typów pojazdów, dokonanych przydziałów kierowców do pojazdów i planowanych urlopów. W automatycznie (przy zadanych warunkach brzegowych) tworzonych planach pracy, musi istnieć możliwość wprowadzenia zmian wynikających ze zdarzeń, które nie były wcześniej przewidziane (np. zmiany rozkładów jazdy, uszkodzenia taboru, nieobecności).

Wspomaganie pracy dyspozytora

Do wspomagania bieżącej pracy dyspozytora przydatne jest:

– oprogramowanie mające za zadanie wspomaganie tworzenia lub zmianę planów pracy w danym dniu na skutek nieplanowanych okoliczności, oraz generowanie kart drogowych z zapisanymi danymi;
– oprogramowanie wspomagające bieżące zarządzanie pracą taboru w przypadku wystąpienia odchyleń od rozkładów jazdy. Możliwe są wówczas różne postępowania mające na celu minimalizację skutków dla pasażerów i w miarę szybkie przywrócenie kursowania zgodnie z rozkładem jazdy. Może to być np. wyjazd z przystanku krańcowego zaraz po przyjeździe lub zgodnie z rozkładem jazdy kolejnego kursu, skrócenie kursu, czy przejazd części trasy bez pasażerów z ominięciem przystanków i następnie włączenie się do obsługi linii we wskazanym przez dyspozytora miejscu. Podejmowanie tych decyzji wymaga pełnej informacji o sytuacji na obsługiwanym obszarze. Ten typ oprogramowania jest w Polsce rzadko stosowany.

Mgr inż. MARCIN WILCZEK jest absolwentem Akademii Morskiej w Gdyni, gdzie ukończył kierunek Transport Morski na Wydziale Nawigacyjnym. W trakcie praktyki zawodowej pracował na statkach floty handlowej pod banderą Wielkiej Brytanii i Luksemburga.
Posiada stopień oficera wachtowego.
Zdobyte w trakcie pracy na morzu doświadczenie przekłada na transport lądowy.
W dorobku posiada realizację projektu na stanowisku menedżera: „Śląski klaster inteligentny system zarządzania transportem publicznym".
Poprzednio związany z firmą HOGA. PL S.A., później połączoną z WASKO S.A., w której piastuje stanowisko Dyrektora Sektora.
W profilu jego zainteresowań znajdują się nowoczesne technologie informatyczne w transporcie, systemy transportowe a także tematyka związana z kształceniem na odległość (e-learning). Był koordynatorem projektu Regionalnej Platformy Zdalnej Nauki w województwie śląskim.
Członek Polskiego Stowarzyszenia Telematyki Transportu.

Kalkulacja kosztów świadczenia usług przewozowych

W trakcie bieżącej pracy w przedsiębiorstwie przewozowym niezbędne jest szacowanie wysokości kosztów własnych zadań przewozowych, zanim koszty te zostaną poniesione. Wiąże się to między innymi z różnymi zapytaniami kierowanym do przedsiębiorstwa i dotyczącymi możliwości oraz warunków wykonania usługi przewozowej. Przedsiębiorstwa składają oferty wykonywania przewozów i przystępują do przetargów, zatem właściwe skalkulowanie kosztów jest istotnie dla utrzymania się podmiotu na rynku.
Oprogramowanie umożliwiające kalkulację kosztów jednostkowych zazwyczaj opiera się o arkusze kalkulacyjne. Podczas kalkulacji kosztów wykorzystuje się metodę dwuskładnikową: wylicza się koszty zależne od przebiegu oraz od czasu pracy, przy czym później, w oparciu o informację o prędkości eksploatacyjnej, koszty przeliczane są najczęściej na jeden wozokilometr.

Systemy informowania pasażerów

Systemy te są istotnym elementem wpływającym zarówno na ocenę jakości świadczonych usług, jak i tworzenie zintegrowanych ofert usług transportowych. W sytuacji gdy dochodzi do odchyleń w rozkładzie jazdy kursowania środków przewozowych i jest możliwość udzielenia informacji pasażerom, ocena i skutki tych odchyleń są zupełnie inne, niż gdy występują odchylenia od rozkładów jazdy bez jakiejkolwiek informacji. Systemy informowania pasażerów powiązane są z systemami lokalizacji pojazdów oraz systemami dyspozytorskiego zarządzania pracą taboru. Informacja o ewentualnych odchyleniach od rozkładów jazdy przekazywana jest za pomocą komunikatów głosowych lub komunikatów wyświetlanych na tablicach informacyjnych, w pojazdach i na przystankach. Kolejnym miejscem zamieszczania bieżących informacji o zmianach kursowania oraz rozkładach jazdy jest witryna internetowa. Możliwe jest tu bieżące wprowadzanie informacji, jak również przesyłanie jej przy pomocy poczty elektronicznej do osób które podały swój adres mailowy. System informacji ważny jest również w przypadku opóźnień wynikających z natężenia ruchu na sieci ulicznej, zmian tras wynikających z objazdów wskutek uszkodzeń infrastruktury drogowej albo sieci zasilającej trakcję elektryczną lub uszkodzeń pojazdów transportu miejskiego.
Systemy informacji pasażerskiej miejskiego transportu zbiorowego stosowane obecnie w Polsce polegają głównie na informacji przystankowej, zawierającej dane o godzinach odjazdów i trasie linii kursujących przez dany przystanek. Uzu-

pełnia go informacja telefoniczna (w tym bezpłatne infolinie) oraz informacja udzielana w niektórych punktach dyspozytorskich. Funkcjonują także strony internetowe, gdzie można znaleźć m. in. aktualne rozkłady jazdy (można je również przeglądać przez telefon komórkowy) oraz informację o czasowych i stałych zmianach wprowadzanych przez organizatora. Podstawą obecnego systemu informowania pasażerów są planowe rozkłady jazdy, co powoduje, iż udzielana informacja nie uwzględnia aktualnej sytuacji na sieci komunikacyjnej.

System informacji pasażerskiej powinien mieć możliwość przesyłania danych o rzeczywistych godzinach odjazdów z przystanków. Informacja taka powinna docierać do zainteresowanych pasażerów poprzez odpowiednie wyświetlacze umieszczane na wybranych przystankach. Zakres wyświetlanej informacji powinien być dostosowany do danego punktu, tzn. uwzględniać częstotliwość odjazdów z przystanku oraz jego położenie. Możliwe są również inne sposoby otrzymywania informacji dotyczących rzeczywistych godzin odjazdów, np. przez telefon komórkowy, czy też Internet. System taki powinien być w pełni powiązany z modułem kontroli realizacji rozkładów jazdy. Informacja taka powinna być także dostępna w siedzibie organizatora transportu, punktach obsługi pasażera oraz innych wskazanych miejscach.

Jednym z elementów systemu powinna być informacja pasażerska wewnątrz pojazdu komunikacji miejskiej (wzrokowa bądź głosowa). Pasażer oczekuje informacji o obsługiwanych przystankach (aktualnym i następnym) oraz przystankach strefowych i możliwych przesiadkach.

Kontrola funkcjonowania transportu oraz monitoring w pojazdach

Systemy kontroli funkcjonowania oraz jakości miejskiego transportu zbiorowego polegają przede wszystkim na kontroli punktualności kursowania pojazdów oraz zgodności realizacji innych zadań z zapisami w umowach zawartych z przewoźnikami (m. in. w zakresie czystości, wyposażenia i oznakowania pojazdów). Obecnie często korzysta się z raportów kontrolerów ruchu oraz kamer zainstalowanych w różnych punktach miasta.

System automatycznej (wykorzystującej różne rozwiązania elektroniczne i informatyczne) kontroli funkcjonowania transportu miejskiego powinien umożliwiać lokalizację pojazdów w terenie (z wykorzystaniem np. technologii GPS), i na jej podstawie dokonywać pomiaru punktualności odjazdów z punktów przystankowych, precyzyjnie zdefiniowanych na mapie bądź w terenie. W początkowym okresie mogą to być wybrane punkty węzłowe, a docelowo większość przystanków. Efektem pomiarów są informacje o odchyleniach od planowego rozkładu jazdy, zmianach trasy przebiegu danego wozu, czy dłuższych postojach. Dane powinny umożliwiać jednoznaczną identyfikację pojazdu (numer linii i kursu) oraz zawierać wszystkie elementy wykorzystywane do analizy punktualności kursowania (m.in. nazwy przystanków, godziny planowanych i rzeczywistych przyjazdów i odjazdów). Pojazdy muszą zostać wyposażone w pozycjonery, dzięki którym każdy z nich będzie lokalizowany przez system GPS lub odbiorniki umieszczone w okolicy węzłowych przystanków miejskiego transportu zbiorowego.

Jednym z elementów systemu kontroli jakości usług, który jednocześnie poprawi bezpieczeństwo pasażerów oraz kierujących pojazdami, jest monitoring wizyjny wnętrza pojazdów transportu miejskiego. System kamer przekazuje obraz z przedziału pasażerskiego, który jest zapisywany i wykorzystywany w przypadkach zaistnienia określonych zdarzeń (akty wandalizmu, kradzieże, sporne sytuacje w trakcie kontroli biletów itp.). Kierowca pojazdu, mając podgląd wnętrza pojazdu, może w momencie zaobserwowania zdarzenia zareagować np. poprzez wezwanie stosownych służb. Docelowo, w zależności od rozwoju technologii transmisji obrazu, system ten mógłby umożliwiać podgląd on-line rejestrowanego obrazu również poza pojazdem.

Marcin Wilczek

LITERATURA:
[1] „W sprawie zastosowań nawigacji satelitarnej"; Zielona Księga, Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela 2006
[2] G. Dydkowski: Sprzedaż usług transportu zbiorowego z wykorzystaniem telefonii komórkowej. „Transport Miejski i Regionalny" nr 10 z 2004 roku.

[1] Główny Urząd Statystyczny podał informacje, że z końcem marca 2007 r. w Polsce było aktywnych 37,815 mln telefonów komórkowych, przy liczbie mieszkańców wynoszącej 38,118 mln (luty 2007 r.). Statystycznie więc 99,2 na 100 mieszkańców posiada telefon komórkowy. Zob. www. biznes. onet. pl (odsłona 3, maj 2007 rok).
[2] W Polsce w kilku miastach dostępna była sprzedaż w ramach systemu Axel Springer Kontakt sp. z o.o.
[3] Między innymi rozwiązanie wypracowane przez Teltix
[4] Witryna internetowa www.plusdial.fl
[5] Witryna internetowa www.ertico.com
[6] Witryna internetowa www.mpay.pl oraz www.mobilet.pl

TELEMATICS APPLICATION AREAS IN URBAN AND REGIONAL TRANSPORT

The article shows how the progress in ITS technology influences transportation industry, esp. public transportation. Author describes in details the following areas: vehicle location; electronic tickets and their role in the analysis of passenger streams and integration of passenger transport; planning and dispatching; monitoring and control of the public transportation vehicles; passenger information systems.

WIELE ZALEŻY OD DOBREGO STARTU!

W poprzednim odcinku przedstawiłem Państwu, oprócz historii dyscypliny „zarządzanie projektami", kilka zasadniczych pojęć z tą dyscypliną związanych (zwięzła definicja zarządzania projektami, pojęcie „potrójne ograniczenie", kierownik projektu, interesariusze projektu, co to jest metodyka zarządzania projektami).

Zanim zaczniemy systematyzować te pojęcia i poznawać bardziej szczegółowo zarządzanie projektami, chciałbym przedstawić jeszcze jedno pojęcie, nazwane przez amerykańskich autorów *pain curve*, co po polsku oznacza krzywą (albo wykres) bólu.

Krzywa bólu

Na pewno większość Czytelników była nie raz w takiej sytuacji, kiedy terminy nagliły, a dyrekcja żądała natychmiastowego rozpoczęcia prac. Codzienna presja czasu w połączeniu z terminami, które są tak krótkie, że stają się prawie nierealistyczne może spowodować, że dla zaoszczędzenia czasu ludzie od razu zabierają się do pracy, pomijając albo jedynie markując wszelkie czynności przygotowawcze. Kiedy wszyscy rwą się do roboty, a dyrekcja nagli, nie jest łatwo iść pod prąd i opóźniać początek prac, a przy tym skupić uwagę ludzi na stworzeniu solidnego planu działania. „Nie zajmujmy się teraz takimi szczegółami, będziemy się martwić, jak do tego dojdziemy!" ... „Skąd mamy wiedzieć, co będzie za trzy miesiące!"... „To się i tak nie da zaplanować! " ... „Jakoś to będzie!"...

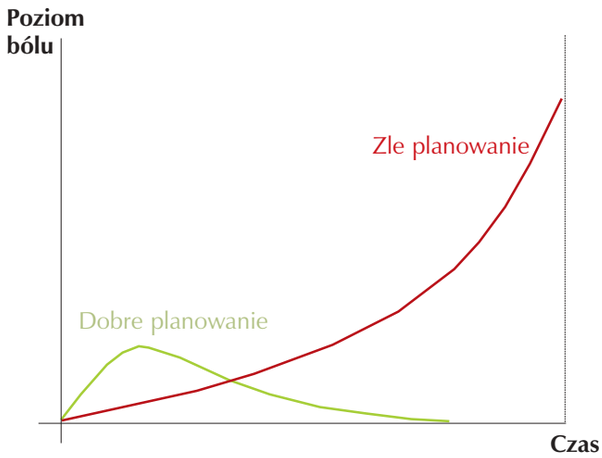
RAPORT Z KRAKOWSKIEGO PRZEDMIEŚCIA

Postęp jest widoczny gołym okiem – przed świętami wielkanocnymi ukończono północną część traktu, łączącą się z Placem Zamkowym. Została ona wyłożona granitem, który pięknie wygląda i ma wytrzymać długie lata spacerów Warszawiaków oraz turystów z Polski i ze świata.

No i... jakoś to jest. Pół roku albo rok po terminie, o dwadzieścia albo i o pięćdziesiąt procent drożej (nie licząc tzw. kosztów społecznych: naszego straconego czasu i nerwów, zmarnowanego paliwa, zanieczyszczenia środowiska)...

Praktyka pokazała wielokrotnie, że „oszczędności" w fazie przygotowania i planowania projektu zbierają czarne żniwo w czasie jego realizacji – dochodzi do opóźnień, przekroczenia budżetu, obniżenia jakości, mówiąc ogólnie – projekt nie spełnia oczekiwań.

Zielona krzywa bólu na rysunku pokazuje nam, że właściwe planowanie sprawia ból (tzn. powoduje wysiłek i stres) na początku projektu, ale dzięki niemu ból w trakcie realizacji projektu zmniejsza się – może nie do zera, ten rysunek jest trochę zbyt optymistyczny, ale do wielkości, którą jest w stanie wytrzymać zespół projektowy i inni interesariusze projektu. Natomiast brak planowania we wstępnej fazie projektu (czerwona krzywa) powoduje, że ból w czasie trwania projektu wzrasta. W momencie kiedy poziom bólu jest już nie do zniesienia, dochodzi do przerwania projektu i cały wysiłek idzie na straty.



Krzywa bólu

Radzę Państwu zapamiętać ten rysunek – i uwierzyć mi, na razie na słowo, że właściwe przygotowanie i zaplanowanie projektu to podstawowy warunek sukcesu!

Z jakich faz składa się projekt

Co prawda każdy projekt jest z definicji przedsięwzięciem jednorazowym, ale z reguły składa się z kilku typowych faz, występujących w tej samej kolejności.

Wszystko zaczyna się od zaistnienia albo odkrycia jakiejś potrzeby, którą trzeba zaspokoić, lub zagadnienia, które trzeba rozwiązać – przykładowo trzeba dostarczyć mieszkańcom metropolii efektywny środek komunikacji miejskiej, albo rozładować zatory, tworzące się na określonym ciągu komunikacyjnym. Potem trzeba się zastanowić, jak zaspokoić tę potrzebę, lub jak rozwiązać zagadnienie. Rozpoczyna się szukanie pomysłów, a następnie ich ocena pod względem technicznych, organizacyjnych oraz ekonomicznych możliwości ich wdrożenia. Jeżeli pomysłów jest kilka, trzeba je porównać i wybrać ten najlepszy. Może się np. okazać, że najlepszym rozwiązaniem dla mieszkańców metropolii jest zbudowanie dodatkowej linii metra, natomiast w celu rozładowania korków najekonomiczniejsze i najszybsze będzie zainstalowanie systemu zarządzania

ruchem drogowym na określonym obszarze, a w szczególności optymalizacja cykli sygnalizacji świetlnej. Kolejnym krokiem jest zrobienie założeń wybranego przedsięwzięcia, opracowanie wstępnego zakresu prac i ich harmonogramu, oszacowanie kosztów i wytyczenie możliwych sposobów realizacji tego przedsięwzięcia. Na tym etapie bardzo istotna jest również analiza społecznych aspektów przyszłego przedsięwzięcia – np. kwestia zakorkowania części miasta podczas jego realizacji, określenie jego wpływu na różne grupy osób albo firmy czy instytucje (kto na nim zyska, kto straci, zdefiniowanie grup społecznych – czy pamiętają Państwo pojęcie interesariuszy projektu?). Nie wolno również zapominać o środowiskowych aspektach przedsięwzięcia.

Dopiero po wypracowaniu tych danych można podjąć dalsze decyzje – jeszcze raz ocenić, czy będziemy w stanie (my – to znaczy np. władze miasta, organ zarządzający drogami, ogólnie mówiąc: organizacja wykonująca projekt) wykonać to przedsięwzięcie; jeżeli tak, to wybrać najlepszy sposób jego wykonania i/lub finansowania, wreszcie podjąć formalną decyzję o realizacji przedsięwzięcia.

Wszystko to, co opisałem powyżej, składa się na fazę rozpoczęcia projektu.

Proponuję teraz Państwu krótkie ćwiczenie: wyobraźcie sobie, że jesteście właścicielami działki letniskowej z niewielkim domkiem i chcecie zapewnić sobie możliwość przebywania na powietrzu nawet w czasie deszczu, bez narażania siebie i rodziny na zmoknięcie. Wystąpiła więc potrzeba, którą należy zaspokoić. Zdawało by się, że to banalna sprawa i że już nie raz byliście w podobnej sytuacji – ale przeanalizujcie Wasze podejście do tego zagadnienia i spróbujcie wyodrębnić w nim kroki, charakterystyczne dla fazy rozpoczęcia projektu, które opisałem w tym artykule.

Jeżeli zechcą Państwo przesłać mi rozwiązania tego ćwiczenia na adres jdolinski@przeglad-its.pl, obiecuję, że ocenię i skomentuję każde rozwiązanie e-mailem, natomiast najlepsze z nich zostanie opublikowane i nagrodzone roczną prenumeratą „Przeglądu ITS".

Jacek Doliński, PMP

RAPORT Z OKĘCIA (TERMINAL 2)

Uff! Udało się!!! Terminal 2 zaczął działać pod koniec marca, a 30 marca został włączony do strefy Schengen. Widocznie Polacy potrafią skutecznie działać tylko w ostrych warunkach bojowych. Zaplanowanie długookresowej inwestycji, a potem codzienna kontrola postępu prac – to nie dla nas! Składamy gratulacje wszystkim, którzy przyczynili się do tego sukcesu – nie, przepraszam – zwycięstwa!

ViaPIACON – POLSKA METODA STEROWANIA RUCHEM DROGOWYM

dokończenie ze str. 9

(mod liczby zatrzymań), DM (mod strat czasu), CM (mod przepustowości) i QM (mod długości kolejki).

Zaimplementowano oprogramowanie monitorujące i umożliwiające zmianę parametrów procesów ViaPIACON z centrum sterowania.

Sieć komunikacyjną zrealizowano techniką światłowodową.

Dalsze możliwości rozbudowy ViaPIACON

Możliwe jest:

- Dobudowanie trzeciego poziomu optymalizacji – optymalizacji obszarowej.
- Rozszerzenie liczby kryteriów optymalizacji.
- Wbudowanie metody zarządzania transportem publicznym DISCON (*Public Transport DISpatching CONtrol*).
- Wbudowanie metody sterowania w oparciu o miary środowiskowe – TEDMAN (*Traffic Environmental Dedicated MANagement and Control*)

Marek Miśkiewicz
Vialis Polska Sp. z o.o.

LITERATURA:
[1] Stamatiadis, Ch, and Gartner, N. H.: MULTIBAND-96 – A program for variable bandwidth progression optimization of multi-arterial traffic networks. Transportation Research Record, 1 954, Transportation Research Board 1996

[1] Są to kamery przeznaczone do nadzoru, które można włączać bezpośrednio do sieci internetowych (Przyp. red.)
[2] Split – określa podział cyklu na poszczególne fazy; wyraża się go zbiorem ilorazów czasów trwania poszczególnych faz do czasu trwania cyklu. (Przyp. aut.)
[3] Offset – różnica czasu między początkami sygnałów zielonych na sąsiednich skrzyżowaniach. (Przyp. aut.)

ITS – BEZPIECZEŃSTWO...

dokończenie ze str. 28

pewniać kierowcy natychmiastowe wsparcie w razie nagłego zapotrzebowania. Aby uregulować te kwestie, Komisja Europejska już kilka lat temu opracowała zestaw wymogów operacyjnych dla interfejsu człowiek-maszyna, a ergonomia urządzeń pokładowych jest podstawowym kierunkiem badań i regulacji. Bezpieczeństwo systemu stanowi niezwykle istotny aspekt, ponieważ ITS wykazują stałą tendencję do wzrostu stopnia komplikacji. Dodatkowo w pojeździe mogą jednocześnie funkcjonować różne aplikacje, a współpraca różnych urządzeń w ramach jednego systemu pokładowego rodzi z kolei problem kompatybilności i współzależności funkcjonowania. W dziedzinie ITS, podobnie jak w innych dziedzinach obowiązuje reguła, że w miarę wzrastającej komplikacji systemu jego niezawodność obniża się.

Krzysztof Jamrozik

SPOTKANIA, TARGI, KONFERENCJE...

NeTC Industry Forum 2008
(Forum Branżowe Elektronicznego Poboru Opłat 2008)
Członkowie Krajowego Komitetu Elektronicznego Poboru Opłat (*NeTC – National Electronic Tolling Committee*) oraz członkowie ITS Australia wraz z zaproszonymi gośćmi spotkają się w celu przedyskutowania tego, jak Australia poradziła sobie z wyzwaniami elektronicznego poboru opłat oraz z ITS. Dyskutowane będą również bieżące zagadnienia branży.
Miejsce: National ITS Centre w Port Melbourne, Australia
Termin: 21–23.04.2008
Info: www.its-australia.com.au/netcindu

China Transpo 2008
China Transpo jest jedynym cyklicznym spotkaniem organizowanym przez chińskie Ministerstwo Komunikacji. Zaingurowane w 1992 r. przedsięwzięcie ciszy się rosnącym z roku na rok zainteresowaniem, stając się największym międzynarodowym wydarzeniem w transporcie w Chinach.
Miejsce: Pekin (Beijing), Chiny
Termin: 24–26.04.2008
Info: www.chinatranspo.com

Intertraffic China
Trzydniowe spotkanie połączone z China Transpo 2008, które odbędzie się w Centrum Wystawowym w Pekinie. Spotkanie będzie doskonałym miejscem do spotkania liderów branży i wymiany doświadczeń z różnych gałęzi transportu.
Miejsce: Pekin (Beijing), Chiny
Termin: 24-26.04.2008
Info: www.intertraffic.com

CeBIT Australia 2008
Największe i najważniejsze targi technologii informatycznych i telekomunikacyjnych w regionie.
Miejsce: Sydeney, Australia
Termin: 20-22.05.2008
Info: www.hannoverfairs.com.au

Thirteenth International Conference on Road Transport Information and Control
(Trzynasta międzynarodowa konferencja poświęcona informacji i zarządzaniu w transporcie drogowym)
Celem konferencji jest przegląd innowacji w dziedzinie inżynierii i zarządzania ruchem w środowisku miejskim, oraz na sieci strategicznych dróg.
Miejsce: Manchester, Wielka Brytania
Termin: 20–22.05.2008
Info: www. conferences.theiet.org/rtic

Polski Kongres ITS 2008
Pierwszy polski kongres poświęcony tematyce inteligentnych systemów transportowych. Wydarzenie służące wymianie myśli i nawiązaniu współpracy środowisk związanych z nauką, konsultingiem, dostawą technologii, operatorami i producentami urządzeń i oprogramowania ITS. Kongres ma za zadanie zbliżyć do siebie sektor publiczny i prywatny, stając się w przyszłości największą imprezą poświęconą tematyce ITS w kraju. „Czas na inteligentny transport" to hasło kongresu.
Miejsce: Warszawa, Polska
Termin: 26–28.05.2008
Info: www.pkits.pl

10th International Conference on Application of Advanced Technologies in Transportation
(10. międzynarodowa konferencja poświęcona zastosowaniom nowoczesnych technologii w transporcie)
Unikalne miejsce spotkań naukowców i praktyków – inżynierów, umożliwiające wymianę idei, łączenie teorii z praktyką i tworzenie synergii pomiędzy nauką i praktyką.
Miejsce: Ateny, Grecja
Termin: 27–31.05.2008
Info: www.civil.ntua.gr/aatt

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".
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

egis projects

Developer of Infrastructure & Services

A major player in PPP road projects and managing customer services across a range of tolling/road pricing sectors and stakeholders

Since 1993 Egis Projects has had financial close for 18 projects for a total value of €10 bn, which gives us unrivalled experience in all types of projects:

- PPP, BOT, concessions
- Motorways, bridges, tunnels, urban infrastructure
- Real toll, shadow toll or availability schemes

Strategic developments for Road Driver Services focus on expanding our core business activities into projects covering:

- Heavy Goods Vehicles tolling
- Urban tolling
- Road safety (speed) enforcement
- Open Road Tolling (ORT)
- ETC (Electronic Toll Collection) interoperability

In addition to responding to international tenders, we are developing our own business of independent tag/OBU service provider including back and front office management with first operations open in Ireland (eTrip Services) and second operations open soon in the Philippines (Easytrip Services)

Egis Projects' Road Drivers Services business key references:

- Information Exchange Agent (IEA) project in Ireland (covers ETC interoperability)
- Turn-key supply and operation of the ORT system for the Golden Ears Bridge in Vancouver, British Columbia

Egis Projects
Steve Morello, Business Development Manager
11 avenue du Centre
78286 Guyancourt cedex, France
Tel: +33.1.30.48.48.66
Mob: +33 6 24 20 90 61
Email: **steve.morello@egis.fr**
website: **www.egis-projects.com**

Photos © Antony Gerrard

Zapraszamy do odwiedzenia nas na XIV Międzynarodowych Targach Budownictwa Drogowego **Autostrada-Polska**, Traffic- Expo w Centrum Targowym Kielce w dniach 14-16 maja 2008, Pawilon A, stoisko 52.

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