

ITS PRZEGLĄD

Inteligentne Systemy Transportowe

Zaawansowane technologie – praktyczne porady dla przedsiębiorstw i samorządów

numer 3

marzec 2008

Pierwszy Polski Kongres
Inteligentnych
Systemów Transportowych
ITS 2008 – 26–28 maja

**ITS w centralnej
administracji drogowej**

Elektroniczne systemy
poboru opłat

www.przeglad-its.pl

cena 9,50 zł (w tym 7% VAT)





Polski Kongres Inteligentnych Systemów Transportowych ITS 2008

Warszawa, 26-28 maja 2008 roku
Hotel Novotel Warszawa Centrum
www.pkits.pl

Jeżeli jesteś zainteresowany Inteligentnymi Systemami Transportowymi, w tym:

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

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

Inteligentne Systemy Transportowe (*ITS Intelligent Transport Systems*) zdobywają coraz większą popularność na całym świecie. Stanowią integralne uzupełnienie systemu transportowego mającego na celu podniesienie jego bezpieczeństwa i efektywności.

Pierwszy Polski Kongres ITS 2008 pozwoli na nawiązanie współpracy środowisk związanych z nauką, doradztwem, dostawą technologii oraz operatorami i producentami urządzeń i oprogramowania ITS. Impreza zbliży do siebie sektor publiczny i prywatny, stać się ma na stałe największą imprezą poświęconą tematyce ITS w kraju.

Wszystkie osoby zainteresowane zapraszamy już dziś do zgłoszenia udziału w Polskim Kongresie ITS 2008. Firmy i organizacje zapraszają do współpracy w zakresie reklamy i sponsoringu.

Program Kongresu oraz karta zgłoszenia uczestnictwa znajduje się na stronie www.pkits.pl.

Cena uczestnictwa w trzydniowym Kongresie:

- jedna osoba - 1200 PLN + 22% VAT.

Ceny zniżkowe:

- członkowie Stowarzyszenia ITS - 600 PLN + 22% VAT
- reprezentanci jednostek samorządowych - 800 PLN + 22% VAT
- przedstawiciele uczelni - 600 PLN + 22% VAT
- studenci - 400 PLN + 22% VAT.

Zgłoś
się już dziś!

Organizator konferencji



Patronat



Biuro organizacyjne



Kontakt:

Anna Dembińska - Menedżer Projektu
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, adembinska@meetingspoland.pl

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.przegląd-its.pl
e-mail: redakcja@przegląd-its.pl

Redaktor Naczelny:

Jacek Doliński
jdolinski@przegląd-its.pl

Redakcja:

Iwona Barbara Litwin
(sekretarz redakcji)
sekretarz@przegląd-its.pl
Marek Tadeusz Krawczyk,
Piotr Krukowski,
Marek Litwin

Dyrektor marketingu:

Iwona Barbara Litwin
ilitwin@przegląd-its.pl

Prenumerata:

Warunki – patrz str. 37
Prenumerata w internecie:
www.przegląd-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 jakiegokolwiek 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!

Przekazuję dziś Państwu trzeci numer „Przeglądu ITS”. Ma on mniej niż dotychczas ilustracji – ale brak ten kompensuje więcej tekstów do czytania. Mam nadzieję, że nie będą Państwo protestować. Kontynuujemy rozważania nad rolą ITS w bezpieczeństwie ruchu drogowego – i ten artykuł, ze względu na wagę zagadnienia, otwiera nasz miesięcznik. Przedstawiamy zastosowania ITS w centralnej administracji drogowej – jest to pierwszy, ale na pewno nie ostatni artykuł, w którym prze-wijają się temat Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. (Przy okazji – kto z Państwa skorzystał choć raz z serwisu dla kierowców, do-

stępnego na stronie internetowej GDDKiA www.gddkia.gov.pl? Naprawdę warto! Zawiera on wiele informacji cennych dla każdego, kto wybiera się w podróż samochodem). W tym numerze otwieramy nowy cykl: ITS – Pobór opłat. Powraca cykl artykułów o zarządzaniu projektami, który w poprzednim numerze ustąpił miejsca innym zagadnieniom.

Chciałbym zwrócić Państwa uwagę na dwa zbliżające się wydarzenia, objęte przez „Przegląd ITS” patronatem medialnym. Wcześniejsze z nich to organizowana przez warszawski oddział Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji konferencja naukowo-techniczna, poświęcona zagadnieniom transportu w Warszawie i na Mazowszu podczas mistrzostw Euro 2012 (16 kwietnia). Zainteresowanych szczegółami zapraszam na stronę 38.

Drugim wydarzeniem, kluczowym dla środowisk związanych z inteligentnymi systemami transportowymi w Polsce jest pierwszy Polski Kongres Inteligentnych Systemów Transportowych ITS 2008 (26–28 maja).

Pomysłodawcą i organizatorem Kongresu jest Stowarzyszenie „ITS Polska”, publiczno-prywatna inicjatywa mająca na celu wsparcie procesów rozwoju i wdrożenia Inteligentnych Systemów Transportowych (ITS), których zastosowanie przyczyniłoby się do rozwoju transportu bezpiecznego, wydajnego i przyjaznego środowisku naturalnemu. Intencją Stowarzyszenia „ITS Polska” jest, aby Kongres umożliwił wymianę myśli i nawiązanie współpracy środowisk związanych z nauką, konsultingiem, dostawą technologii, operatorami oraz producentami urządzeń i oprogramowania ITS.

Organizatorzy serdecznie zapraszają przedstawicieli różnych sektorów transportu, technologii oraz biznesu, związanych z każdym aspektem dotyczącym Inteligentnych Systemów Transportowych – począwszy od rozwoju i zarządzania, poprzez dostawę, wdrożenia i działanie. Zapraszają również analityków finansowych, specjalistów z dziedziny komunikacji, konstruktorów pojazdów, przewoźników, czy przedstawicieli służb kontrolnych i administracji rządowej.

Dla wszystkich uczestników Kongres będzie doskonałą okazją, by przekonać się, w jakim kierunku zmierza rozwój transportu oraz jak ITS oddziałują na każdy z reprezentowanych sektorów.

Partnerem Merytorycznym Kongresu jest Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu. Patronat nad Kongresem objęła Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Patronami medialnymi są, oprócz naszego pisma, miesięcznik „Polskie Drogi”, portal www.etransport.pl oraz portal www.komunalny.pl.

A wracając do Przeglądu ITS, proszę zwrócić uwagę na zmianę adresu i telefonu redakcji.

Życząc Państwu pogodnych i radosnych świąt wielkanocnych, zachęcam do lektury!

ITS DLA BRD

- 5 ODDZIAŁYWANIE ITS NA BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO

ITS

- 8 INTELIGENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE W CENTRALNEJ ADMINISTRACJI DROGOWEJ
10 PARTNERSTWO W ITS
14 WDRAŻANIE NORMY PN-HD 638 S1 W POLSCE
26 TELEMATYCZNE APLIKACJE DLA PRZEWOZÓW TOWAROWYCH

ITS – POBÓR OPŁAT

- 19 ELEKTRONICZNE SYSTEMY POBORU OPŁAT

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

- 30 PROJEKT – ZNAMY JUŻ DEFINICJĘ, I CO DALEJ?

FINANSOWANIE

- 35 NIEDOSZACOWANIE KOSZTÓW INWESTYCJI – BŁĄD, CZY...

ZAPRENUMERUJ PRZEGLĄD ITS

- 37 PRENUMERATA

AKTUALNOŚCI

- 38 KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA EURO 2012

NA OKŁADCE:

Centrum zarządzania ruchem w Sztokholmie

(fot. Redakcja)



Autostrada na obrzeżach Sztokholmu

(fot. Redakcja)

ODDZIAŁYWANIE ITS NA BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO

Znaczenie inteligentnych systemów transportowych było wielokrotnie podkreślane – jako element procesu rozwojowego społeczeństwa informacyjnego. Niezależnie od szeregu inicjatyw podejmowanych lub inspirowanych przez Komisję Europejską, same państwa członkowskie UE uznały potrzebę lepszego wykorzystania sieci drogowych poprzez dostarczanie użytkownikom informacji o różnych środkach lokomocji, warunkach podróży i możliwościach przemieszczania się. Wobec narastającego natężenia ruchu drogowego i związanego z nim wzrostu zagrożenia wypadkowego na drogach, problematyka tworzenia systemów zarządzania tym ruchem w coraz większym stopniu stanowi przedmiot zainteresowania rządów i organizacji międzynarodowych. Duże nadzieje na tym polu pokłada się w inteligentnych systemach transportowych, ze względu na ich rozbudowane możliwości i szeroką gamę zastosowań. Obecnie wiele państw wdraża kompleksowe systemy zarządzania ruchem obejmujące:

- zarządzanie prędkością,
- zarządzanie dostępnością pasów ruchu,
- kontrolę wjazdów,
- zarządzanie incydentami (reakcja na wypadki i awarie),
- informację dla podróżnych,
- prognozowanie ruchu, oraz
- uwzględnianie warunków meteorologicznych i danych o stanie nawierzchni.

Zauważmy, że pomysły dotyczące wykorzystania nowoczesnych technologii w celu usprawnienia ruchu drogowego pojawiały się już na znacznie wcześniejszych etapach rozwoju transportu drogowego. Pierwsza fala pomysłów zastosowania ITS dla potrzeb bezpie-

czeństwa pojawiła się w optymistycznych technologicznie latach pięćdziesiątych XX wieku. Druga fala nadeszła w latach siedemdziesiątych, w dobie intensywnego rozwoju komputerów. W tamtych czasach oczekiwania dotyczące możliwości wdrożenia ITS oraz efektów ich zastosowania znacznie przewyższały poziom rozwoju technicznego urządzeń i systemów teleinformatycznych. Projektowane wtedy systemy nie były w stanie sprostać pokładanym w nich oczekiwaniom, zarówno pod względem efektów działania jak i niezawodności pracy. Natomiast wdrożenie rozwiązań, które mogłyby spełnić te oczekiwania, było niemożliwe z powodu zbyt wysokich kosztów. Dopiero trzecia fala rozwoju telematyki, w późnych latach osiemdziesiątych XX w., umożliwiła sterowanie i kontrolę ruchu w odniesieniu do pojazdów, dróg i systemów komunikacyjnych oraz położyła podwaliny pod zastosowanie ITS w projektach poprawy bezpieczeństwa na szeroką skalę.

Oprócz koniecznego postępu technologicznego, niezbędnym impulsem stymulującym rozwój ITS w kierunku bezpieczeństwa był szybki wzrost zagrożenia związanego z ruchem drogowym. W tym samym czasie w krajach rozwiniętych zaczęto zwracać coraz większą uwagę na stan bezpieczeństwa ruchu drogowego jako na istotną kwestię ekonomiczną i społeczną, a także zdecydowano się na zastosowanie najnowszych osiągnięć technologii w działaniach prowadzonych w tym zakresie. Podczas pierwszych dwóch fal rozwoju technologicznego w latach pięćdziesiątych i siedemdziesiątych główne argumenty na korzyść wprowadzenia ITS opierały się na przekonaniu, że rozwiązania telematyczne usprawnią płynność, porządek oraz wy-

dajność ruchu zmotoryzowanego na drogach. Jednakże już we wstępnej fazie „trzeciej fali” w latach osiemdziesiątych za jeden z głównych argumentów przemawiających za prowadzeniem badań i rozwojem ITS uznano poprawę bezpieczeństwa ruchu na drogach.

Większość wypadków drogowych stanowią zdarzenia, których można było uniknąć, gdyż zostały spowodowane przez błędy człowieka – uczestnika ruchu drogowego. Istnieją trzy ważne sposoby pozwalające na unikanie lub ograniczanie skutków błędów popełnionych przez człowieka, prowadzących do wypadków na drogach:

- selekcja użytkowników dróg (dopuszczanie do prowadzenia pojazdów);
- wpływanie na zmianę postaw uczestników ruchu (egzekwowanie przepisów ruchu drogowego, informowanie i szkolenie);
- dostosowanie rozwiązań inżynierskich dróg i pojazdów do cech człowieka i ograniczeń natury ludzkiej (projektowanie infrastruktury drogowej i otoczenia dróg, kompensujących błędy uczestników ruchu oraz wprowadzenie elementów czynnego i biernego bezpieczeństwa pojazdów).

Każdy z tych sposobów zawiera w sobie duży potencjał do zastosowania rozwiązań ITS.

Bezpośrednie konsekwencje wypadku drogowego są pochodną kombinacji następujących elementów: prędkości jazdy, zderzenia z innym pojazdem, elementem infrastruktury drogowej i jej otoczenia lub z inną przeszkodą (w tym z człowiekiem) oraz uderzenia człowieka w element wnętrza pojazdu lub w część zewnętrzną pojazdu, np. przy potrąceniu pieszego czy rowerzysty. Zgodnie z prawami fizyki, czynnikiem decydującym

o wielkości obrażeń i szkód w momencie zderzenia jest prędkość jazdy. Dlatego też jest ona podstawowym elementem, na którym koncentrują się działania zapobiegające wypadkom.

W całokształcie działań mających na celu poprawę bezpieczeństwa na drogach, ze względu na czas ich podjęcia wyróżniamy trzy kategorie:

- działania przedwypadkowe, mające na celu zapobieganie wypadkowi: selekcja uczestników ruchu i wpływanie na ich zachowanie (głównie zmniejszenie prędkości) oraz infrastruktura i otoczenie drogi tolerujące błędy uczestników ruchu;
- działania w momencie wypadku,

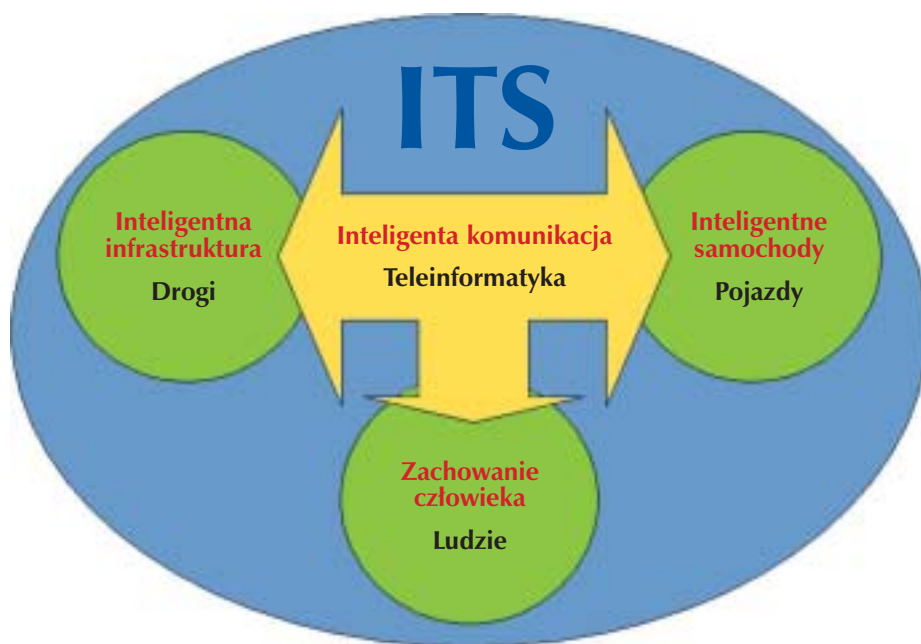
Poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego jest jednym z kluczowych zagadnień w ramach Wspólnej Polityki Transportowej, która coraz większą rolę przypisuje aplikacjom telematycznym. Komisja Europejska promuje głównie zastosowanie inteligentnych systemów transportowych w obszarach, takich jak poprawa bezpieczeństwa pojazdów i bezpieczniejsza infrastruktura drogowa. Poprawa bezpieczeństwa pojazdów i kontroli nad pojazdem ma nastąpić przez, między innymi, umożliwienie szerszego wykorzystywania telematiki oraz systemów wspomagania zainstalowanych w pojeździe. Szacuje się, że zaawansowane

w najszerszym stopniu korzystają z nowoczesnej techniki i są największą grupą użytkowników ITS są kierowcy pojazdów. Wynika to bezpośrednio z natury telematiki transportowej, która przynosi spodziewane efekty wtedy, gdy jest wdrażana kompleksowo, tzn. obejmuje wiele funkcjonujących jednocześnie i współpracujących ze sobą systemów oraz gdy jej zastosowanie realizowane jest na szeroką skalę – obejmuje fragment sieci drogowej na tyle duży, by stanowić autonomiczną całość jako szlak komunikacyjny, lub jej wydzieloną część, na której panują specyficzne warunki ruchu (np. tunele).

W analizie dotyczącej ITS dobrze sprawdza się uproszczony podział na trzy elementy składowe bezpieczeństwa ruchu drogowego: pojazdy, infrastrukturę i zachowanie człowieka. Zastosowanie ITS dla potrzeb poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego koncentruje się na infrastrukturze drogowej i pojazdach, za pośrednictwem których inteligentne systemy transportowe wpływają na postawy i zachowanie człowieka. Telematyka drogowa wykorzystywana jest w aspekcie jakości i cech projektowych samych dróg, ich oznakowania oraz kontroli zachowania użytkowników, jak również systemów informacyjnych dla podróżnych oraz systemów zarządzania wypadkami. Telematyka nadaje infrastrukturze drogowej parametry, które we właściwy sposób warunkują percepcję i zachowanie uczestników ruchu oraz współdziałają z zaawansowanymi układami kontroli i bezpieczeństwa pojazdów. Jeśli chodzi o te ostatnie, to zastosowania ITS dotyczą głównie cech bezpieczeństwa pojazdów, pokładowych systemów informacyjnych i układów ostrzegania oraz urządzeń wspomagających prowadzenie pojazdu.

Państwa członkowskie Unii Europejskiej znajdują się pod narastającą presją, wynikającą ze wzrostu natężenia ruchu drogowego i z jego bezpo-

Wpływ ITS na bezpieczeństwo ruchu drogowego



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

mające na celu minimalizację skutków zderzenia: cechy biernego i czynnego bezpieczeństwa pojazdów, podatne otoczenie drogi;

- działania powypadkowe, mające na celu łągodzenie konsekwencji wypadku: system ratownictwa, leczenie i rehabilitacja ofiar.

Inteligentne systemy transportowe mogą w znacznym stopniu wspomagać działania we wszystkich powyższych kategoriach.

pokładowe systemy informacyjne, aktywne systemy wspomagania kierowcy oraz systemy nawigacyjne dają możliwość znacznej poprawy bezpieczeństwa czynnego oraz zmniejszenia liczby wypadków śmiertelnych.

Inteligentne systemy transportowe analizowane pod kątem bezpieczeństwa ruchu drogowego są głównie domeną autostrad, dróg ekspresowych oraz miejskich układów komunikacyjnych. Natomiast uczestnikami ruchu, którzy

dnich konsekwencji dla bezpieczeństwa podróżujących. Inteligentne Systemy Transportowe są w stanie dostarczyć efektywnych rozwiązań w większości dziedzin związanych z poprawą bezpieczeństwa ruchu drogowego – zwłaszcza w obszarze bezpieczeństwa pojazdów i szeroko pojętego zarządzania ruchem na drogach. Istnieje szereg zastosowań, co do których wykazano, że mogą mieć istotny wpływ na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego. Należą do nich:

- zarządzanie i sterowanie ruchem oraz prędkością na drogach, przy pomocy systemów sygnalizacji świetlnej i znaków o zmiennej treści;
- pokładowe systemy bezpieczeństwa czynnego pojazdów, sprzężone z systemami bezpieczeństwa biernego;
- systemy wczesnego wykrywania i ostrzegania o wypadkach drogowych;
- drogowe systemy informacji pogodowej;
- systemy wykrywania naruszania prawa i systemy automatycznego egzekwowania przepisów (głównie ograniczeń prędkości);
- kontrola wjazdu na autostrady, automatyczne pobieranie opłat oraz kontrola natężenia ruchu i zmienne ograniczenia prędkości na autostradach.

Rolą inteligentnych systemów transportowych jest wspomaganie człowieka i umożliwianie mu podejmowania właściwych decyzji oraz skłanianie do przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa. Zintegrowane inteligentne systemy bezpieczeństwa ruchu drogowego wykorzystują zdobyte społeczeństwa informacyjnego oraz inteligentne systemy transportowe w pojazdach i w infrastrukturze drogowej, z myślą o poprawie bezpieczeństwa pojazdu z perspektywy całościowego i globalnego podejścia do bezpieczeństwa. W myśl tego podejścia interakcje pomiędzy kierowcą, pojazdem i otoczeniem drogi traktowane są całościowo. Bezpie-

czeństwo zależy od człowieka, zaś w konkretnej sytuacji na drodze to zachowanie i reakcje ludzkie decydują o uniknięciu zagrożenia.

W ramach inicjatywy *iCar*, wspomnianej w moim artykule zamieszczonym w drugim numerze Przeglądu ITS (luty 2008), jest prowadzony program *eSafety* – wspólne przedsięwzięcie Komisji Europejskiej, przemysłu, organizacji pozarządowych oraz, mówiąc ogólnie, wszystkich stron zainteresowanych przyspieszeniem opracowania, rozwoju i wykorzystania ITS, w celu poprawy warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach Europy. Inicjatywa ma dwa programy wspomagające, uruchomione przez Komisję: *eSafety Aware*, którego celem jest promowanie zastosowań ITS dla bezpieczeństwa ruchu drogowego i podnoszenie świadomości w tym zakresie oraz *eSafety Support*, który stanowi bazę wiedzy o technologiach i wydarzeniach w dziedzinie zastosowań ITS w bezpieczeństwie ruchu drogowego.

W dziedzinie poprawy bezpieczeństwa pojazdów (w szczególności rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa czynnego), szacuje się, że zaawansowane pokładowe systemy informacyjne oraz zaawansowane systemy wspomagania kierowcy dają możliwość zmniejszenia liczby wypadków śmiertelnych użytkowników pojazdów nawet do 50%. Jednak przed szeroko zakrojoną realizacją takich działań wymagane są dalsze badania nad rzeczywistym wpływem tych systemów na zachowanie kierowców. Unia Europejska pełni kluczową rolę we wdrażaniu ITS w transporcie drogowym w Europie poprzez promocję działań badawczych i rozwojowych, merytoryczną harmonizację norm i prawodawstwa UE, koordynację działań i upowszechnianie najlepszej praktyki, oraz zapewnienie instrumentów finansowania, w tym udziału sektora prywatnego. Jednym z kluczowych instrumentów będących w posiadaniu Komisji

Europejskiej jest kompetencja w zawiązaniu typu samochodów i motocykli, co tłumaczy koncentrację dążeń rozwojowych ITS w obszarze technologii pojazdowych. Bardzo duży potencjał rozwojowy ITS istnieje również w miastach oraz na drogach szybkiego ruchu – głównie na Trans-europejskiej Sieci Drogowej. ITS może znacznie przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa, efektywności i lepszego zrównoważenia układu transportowego, co jest głównym celem unijnej polityki transportowej.

Krzysztof Jamrozik

Rusza eCall w Polsce

W dniu 22 stycznia 2008 roku w Instytucie Transportu Samochodowego podpisano prywatno-publiczne porozumienie celowe dla realizacji projektu eCall Polska pomiędzy Instytutem Transportu Samochodowego a firmami: Automex, General Tekom Corporation Sp. z o.o. oraz Fundacją Uniwersytetu imienia Adama Mickiewicza w Poznaniu.

System eCall jest elementem inicjatywy Komisji Europejskiej *iCar*. Celem eCall jest zwiększenie przeżywalności ofiar wypadków drogowych dzięki skróceniu czasu reakcji służb ratowniczych. W pojazdach montowane będą urządzenia pozwalające na automatyczne powiadomienie służb ratunkowych o miejscu wypadku i podstawowych elementach zdarzenia, co pozwala na niezwłoczne skierowanie pomocy, skracając średni czas reakcji na zgłoszenie. Docelowo Komisja Europejska planuje, że w technologii eCall będą wyposażone wszystkie pojazdy na obszarze Unii Europejskiej, co pozwoli objąć usługą ponad 100 milionów osób podróżujących po Europie każdego roku.

Informacja źródłowa: Instytut Transportu Samochodowego; www.its.waw.pl

INTELIGENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE W CENTRALNEJ ADMINISTRACJI DROGOWEJ

Charakterystyka dróg krajowych

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) pełni rolę administratora kluczowej sieci drogowej w Polsce. Do zadań GDDKiA należy budowa, modernizacja i eksploatacja dróg krajowych. Obecnie stan długości poszczególnych rodzajów dróg krajowych kształtuje się następująco:

- autostrady – 674 km,
- drogi ekspresowe jedno- i dwujezdniowe – 292 km,
- pozostałe kategorie dróg krajowych – 17 400 km,
- razem – 18 368 km.

Od kilku lat GDDKiA realizuje rządowy program budowy autostrad i dróg ekspresowych, którego celem jest rozbudowa istniejącej sieci drogowej przy wykorzystaniu m.in. środków Unii Europejskiej, przyznanych Polsce na lata 2007–2013. Biorąc pod uwagę fakt, iż program ten jest niezwykle intensywny, powyższe zestawienie długości dróg należy regularnie aktualizować.

Podstawowym wyznacznikiem stosowania zaawansowanych technologii inteligentnych systemów transportowych (ITS) jest wiedza o istniejącym oraz prognozowanym ruchu pojazdów. Wobec tego, co 5 lat przeprowadzany jest tzw. generalny pomiar ruchu (GPR), w wyniku którego sporządzane jest dokładne zestawienie danych o natężeniach i strukturze ruchu. Wyniki pomiarów ruchu z ostatnio wykonywanego GPR w 2005 r. są następujące:

- Średni ruch dobowy w korytarzach międzynarodowych – 13 500 pojazdów na dobę;
- Średni ruch dobowy na wszystkich drogach krajowych – 8200 pojazdów na dobę.

Zastosowania ITS na drogach administrowanych przez GDDKiA

Obecnie funkcjonujące elementy ITS służą przede wszystkim gromadzeniu danych o warunkach ruchu drogowego i przekazywaniu ich do regionalnych zarządców dróg krajowych (Oddziałów GDDKiA). Dane te są także udostępniane poprzez witrynę internetową GDDKiA („Serwis dla kierowców”). Do podstawowych systemów ITS na drogach krajowych należą:

- System drogowych stacji ostrzegania o aktualnych warunkach drogowych (SOMD);
- System pomiaru natężeń i struktury ruchu drogowego;
- Systemy aktywnego sterowania ruchem (np. UTOPIA-SPOT na terenie Oddziału GDDKiA w Gdańsku);
- Znaki zmiennej treści i tablice świetlne;
- Monitoring dróg poprzez kamery wideo;
- Kolumny pomocy drogowej SOS.

SOMD – System Ochrony Meteorologicznej Dróg

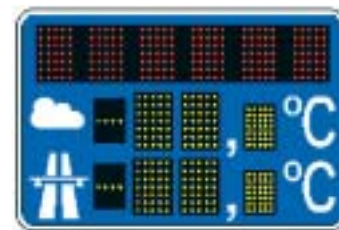
System jest rozwijany od 1994 r. przy ścisłej współpracy z Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Obecnie złożony jest z ponad 200 terenowych stacji pomiarowych, wyposażonych w czujniki warunków atmosferycznych, kamery wideo oraz urządzenia pomiarowe natężeń i struktury ruchu. Niektóre ze stacji mają dodatkowo zainstalowane radary pomiaru prędkości.

Stacje pomiarowe systemu SOMD są wyposażone w programy do obróbki danych i ich transmisji w odstępach co 10 min., a stosowane protokoły przetwarzania danych to głównie ASPG oraz GPRS.

Znaki zmiennej treści

Dotychczas największą popularnością cieszą się małaformatowe tablice świetlne, połączone z urządzeniami do pomiaru warunków ruchu drogowego. Najczęściej działają one lokalnie, bez przekazywania danych do centrów zarządzania i informacji o ruchu. Dzięki nim możliwe jest wyświetlanie wartości temperatury nawierzchni i powietrza oraz napisów ostrzegawczych np. „GOŁOLEDŹ”, a także „ZWOLNIJ”, w przypadku zainstalowania radaru prędkości i wykrycia przez to urządzenia przekroczenia przez zbliżający się pojazd

Najczęściej stosowane znaki zmiennej treści i tablice świetlne



dozwolonej prędkości na danym odcinku drogi.

Od niedawna GDDKiA zaczęło wdrażać bardziej zaawansowane znaki zmiennej treści w formie konstrukcji bramowych nad przekrojem poprzecznym drogi. Obecnie w trakcie realizacji znajdują się bramowe znaki zmiennej treści na autostradzie A4, na odcinku Wrocław-Katowice.

Serwis drogowy dla kierowców

Serwis ten oferuje następujące informacje przekazywane w trybie on-line: utrudnienia na drogach i ograniczenia w ruchu (spowodowane wypadkami, robotami drogowymi lub warunkami atmosferycznymi), warunki pogodowe, informacja o miejscach parkingowych – głównie dla kierowców TIR. Dostępny jest także podgląd z kamer video. Dzięki stale modernizowanej stronie internetowej GDDKiA, możliwe jest także znalezienie tych informacji o drogach za granicą, poprzez linki do serwisów drogowych w innych krajach.

Użytkownicy mają możliwość podglądu sytuacji na drogach w skali całego kraju, jak również mogą uzyskać dokładną mapę dróg krajowych każdego oddziału GDDKiA z lokalizacją aktualnych utrudnień w ruchu drogowym. Oprócz mapy, informacje te dostępne są w formie tabelarycznej, z dokładnym wskazaniem odcinka drogi, kilometrażu, przyczyny utrudnienia oraz przewidywanego czasu jego trwania.

W ostatnich miesiącach Punkt Informacji Drogowej w centrali GDDKiA wzbogacił się o sprzęt komputerowy, co pozwoliło zorganizować nowoczesne centrum informacji o ruchu.

Korzyści płynące ze stosowania ITS

Podstawowym efektem działania inteligentnych systemów infrastruktury drogowej jest wsparcie działań eksploatacji i utrzymania dróg przez GDDKiA, a jednocześnie świadczenie

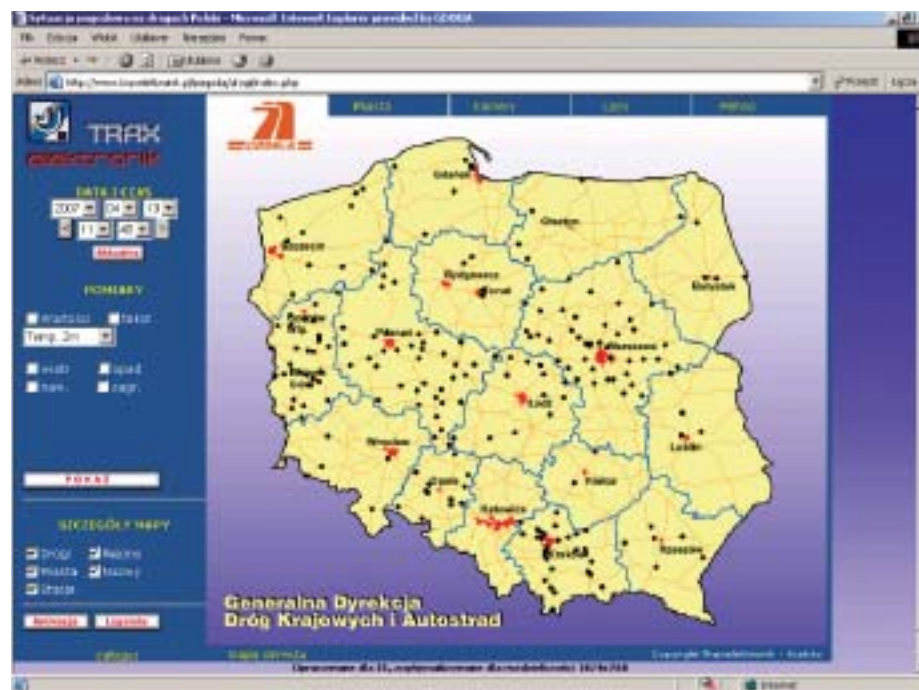
usług informacji dla kierowców. Spośród najważniejszych efektów korzystania z ITS można wymienić:

- Poprawę jakości utrzymania dróg (w szczególności w okresie zimowym) – głównie chodzi tu o szybką informację o zmieniających się temperaturach dodatnich na ujemne (i odwrotnie), czyli o typowym w drogownictwie efekcie

częściej konieczności interwencji zarządcy drogi;

- Szybkie reagowanie na zaistniałe zdarzenia drogowe – jeden z najistotniejszych efektów stosowanych systemów przekazu informacji w czasie rzeczywistym, który powoduje maksymalne skrócenie czasu dojazdu odpowiednich służb ratowniczych do poszkodowanych;

Rozmieszczenie stacji pomiaru warunków pogodowych na sieci dróg krajowych



tw. „przejścia przez punkt 0”. Dzięki temu służby drogowe są lepiej zorientowane w doborze środków i maszyn do usuwania śniegu i lodu;

- Kontrolę odpowiednich warunków ruchu drogowego, zwłaszcza na autostradach i drogach ekspresowych – w tym przypadku, dzięki zastosowaniu metod dynamicznego zarządzania ruchem, operator drogowy może wpływać na regulację natężeń ruchu stosownie do klasy technicznej drogi i zakładanego dla niej poziomu swobody ruchu. Na razie taka sytuacja występuje na drogach szybkiego ruchu rzadko, niemniej jednak wraz ze stałym wzrostem ruchu można spodziewać się coraz

- Lepsze informowanie kierowców o obecnych (i przewidywanych) warunkach ruchu drogowego – dzięki temu kierowcy mogą dokonywać na bieżąco rozpoznania sytuacji drogowej i planować alternatywne trasy przejazdu, dzięki czemu zmniejsza się zatłoczenie popularnych ciągów komunikacyjnych. GDDKiA przez cały czas pracuje nad poprawą warunków podróżowania drogami krajowymi i zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego. Dzięki coraz szerzej stosowanym inteligentnym systemom transportowym, cele te osiągnąć są znacznie łatwiej.

Ziemowit Cyndrowski

PARTNERSTWO W ITS

Efektywne upowszechnianie inteligentnego transportu (ITS) może wymagać współdziałania wielu organizacji i instytucji sektora publicznego, sektora prywatnego, a także organizacji pozarządowych. Warto zatem zastanowić się na tym, jakie formy instytucjonalnej współpracy mogą okazać się skuteczne w przyszłości, aby przyspieszyć rozwój ITS również w Polsce. Jedną z tych form współpracy, czyli tzw. partnerstwo publiczno-prywatne (PPP – *Public-Private Partnership*), jest już od wielu lat znana i stosowana w transporcie w wielu krajach świata. Druga zaś, zwana partnerstwem wielu udziałowców (*MPS – Multi-Stakeholder Partnership* lub *Tri-Sector Partnership*), jest znana od niedawna i rokuje duże nadzieje na jej upowszechnienie z uwagi na rosnące znaczenie organizacji pozarządowych (NGOs).

Idea partnerstwa w stosunkach pomiędzy organizacjami, instytucjami, stowarzyszeniami zawiera w sobie następującą treść: strony tego partnerstwa współpracują ze sobą przez dłuższy czas, aby zrealizować wspólne przedsięwzięcie. Współpraca ta jest dobrowolna i polega na realizowaniu umownych obowiązków. Przynosi ona wszystkim stronom wymierne korzyści. To właśnie umowa partnerska stanowi podstawę prawną tej współpracy. Każda ze stron realizuje to, co najlepiej potrafi.

Kwestia zastosowania partnerstwa w upowszechnianiu inteligentnego transportu jest w Polsce niewątpliwie sprawą przyszłości. Również w transporcie, np. drogowym, mimo istnienia ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym, nie udało się dotychczas zrealizować żadnego projektu PPP. Jednakże w niektórych krajach, szczególnie w USA, Kanadzie i kilku krajach unijnych, zostało zrealizowanych kilka projektów PPP w dziedzinie elektronicznego pobierania opłat, dostarczania informacji kierowcom i podróżnym w czasie rzeczywistym itp. Daje to podstawę do pozytywnego

myślenia o projektach partnerskich jako środkach wspierających rozwój ITS również w Polsce.

ABC partnerstwa publiczno-prywatnego

PPP należy traktować jako sposób sprawnego wywiązywania się administracji publicznej z zadań publicznych, szczególnie świadczenia usług użyteczności publicznej, poprzez współpracę z organizacjami sektora prywatnego. Podkreślimy, że celem PPP nie jest sama budowa lub modernizacja infrastruktury technicznej, lecz efektywne świadczenie usług publicznych. Stronami tej współpracy są dwa rodzaje partnerów: partner publiczny, na którym spoczywa prawny obowiązek świadczenia określonych usług publicznych, i partner prywatny, który na mocy kontraktu podejmuje się realizacji powierzonych mu przez partnera publicznego zadań. Najczęściej współpraca obu rodzajów partnerów ma charakter umowy długoterminowej, niekiedy kilkunastoletniej. Elementem osiowym tej współpracy jest podział zaangażowania, głównie in-

westycyjnego, i ryzyka, związanego z realizacją świadczenia usług publicznych. Partner publiczny ponosi głównie ryzyko polityczne, zaś prywatny – biznesowe. Właśnie ponoszone ryzyka najtrudniej jest sprecyzować i dla każdego przypadku należy je indywidualnie ustalać. Partner prywatny w zależności od ponoszonego ryzyka zmienia wielkość swojej rekompensaty finansowej.

Głównym motywem zaangażowania się organizacji sektora prywatnego w dany projekt PPP jest spodziewany zysk. Partner prywatny musi zazwyczaj dokonać (*ex ante* oraz *ex post*) oceny faktycznych kosztów świadczenia usług, a także cen płaconych przez usługobiorców. To właśnie najczęściej, choć nie zawsze, użytkownicy końcowi płać za usługi. Są jednak bardziej złożone sytuacje, kiedy usługobiorcy (konsumenci usług) tylko częściowo płać za świadczone usługi, bądź w ogóle za nie nie płać, gdyż opłaty – niekiedy ze względów polityczno-społecznych – ponosi częściowo lub całkowicie administracja publiczna. Z przykładem takiego sposobu „płacenia” za korzystanie z infrastruktury drogowej mamy do czynienia na niektórych odcinkach dróg w Wielkiej Brytanii i USA, gdzie administracja publiczna stosuje tzw. ukryte myto (*shadow pricing*).

PPP w zastosowaniu do upowszechniania usług ITS różni się od tradycyjnego inwestowania w infrastrukturę, np. drogową. Projekty ITS w tej dziedzinie dotyczą świadczenia szeroko rozumianych usług informacyjnych, tzn. zbierania, przechowywania, przetwarzania, przesyłania i dostarczania informacji (danych) w sektorze transportu. W latach 90-tych XX w. szczególnie popularna stała się w kilku krajach Europy koncepcja zastosowania PPP w odniesieniu do świadczenia usług informacyjnych ITS.

Przedstawiono ją w ujęciu modelowym na rysunku.

Usługi informacyjne przedstawia się tu jako układ wymagający współdziałania trzech członów: administracji publicznej, operatorów transportu oraz końcowych użytkowników. Niektórzy z operatorów transportu są organizacjami sektora publicznego, inni – prywatnego. Innym przykładem są publiczni operatorzy transportu, jak np. przedsiębiorstwa transportu publicznego. Jeszcze innym przykładem są właściciele pojazdów zarobkowych w transporcie drogowym. Najbardziej liczna jest grupa użytkowników końcowych, którymi są pasażerowie i kierowcy pojazdów osobowych. Potrzebują oni informacji w czasie rzeczywistym, które umożliwią im odbywanie podróży w optymalny sposób ze

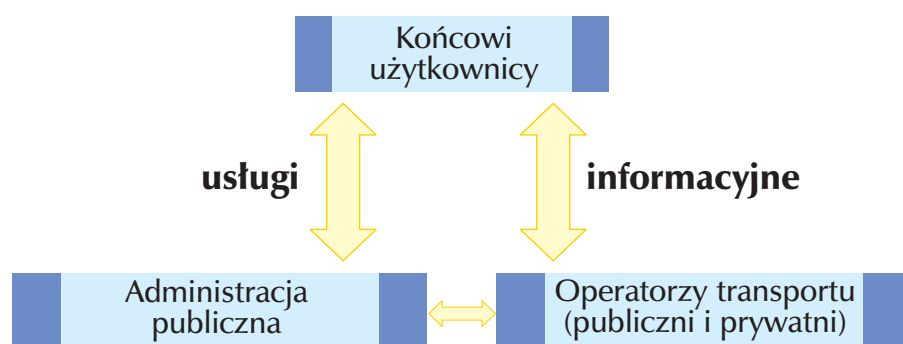
Proces tworzenia tzw. łańcucha informacyjnego (*information chain*) rozpoczyna się od pozyskania danych (*data acquisition*), czyli szeroko rozumianego pomiaru różnych parametrów ruchu np. drogowego oraz warunków podróży za pomocą odpowiednich urządzeń pomiarowych: czujników, sensorów, pętli, kamer wideo. Jest oczywiste, że zawsze jest ktoś (jakaś organizacja publiczna czy prywatna), która jest właścicielem tych danych (*content owner*). Może to być organizacja publiczna zarządzająca ruchem drogowym – na przykład w Polsce właścicielem danych drogowych jest GDDKiA. W innych krajach może to być prywatny operator, np. Trafficmaster (UK) czy Orchid (UK), a także częściowo publiczno-prywatna firma, np. PASSO, TEGARON (DE). Zbie-

(*value-added services*), czyli usług informacyjnych, stanowiących użyteczną dla użytkownika aplikację, na przykład wyznaczenie optymalnej trasy podróży. Ostatni etap tego procesu polega na upowszechnianiu informacji przez publicznego operatora wśród końcowych użytkowników, bądź upowszechnianiu usług wśród usługobiorców.

Warto zauważyć, że usługi ITS polegają na gromadzeniu danych, ich przetwarzaniu i dostarczaniu użytkownikom końcowym. Poszczególne części tego procesu mogą być realizowane przez organizacje sektora publicznego (administracja publiczna, operatorzy publiczni) oraz operatorów prywatnych. I tu otwierają się różne możliwości współpracy sektora publicznego i prywatnego w danym kraju. Sytuacja w krajach, gdzie ustawodawca dopuszcza partnerstwo publiczno-prywatne jest z wielu względów korzystna dla upowszechniania ITS. Jeszcze bardziej zachęcająca jest sytuacja, gdy sektor prywatny może pozyskiwać od państwa bezpłatne dane o ruchu drogowym i warunkach podróży, a także inne dane transportowe. Z takiego szerokiego dostępu do danych publicznych korzystają firmy prywatne w Niemczech. Przykładowo w Wielkiej Brytanii istnieje możliwość zbierania przez prywatne firmy danych o ruchu drogowym i warunkach podróży, a nawet instalowana przez nie infrastruktury drogowej, służącej pomiarom ruchu i warunków podróży. Pozyskiwanie danych w transporcie jest również obciążone kwestią prawną: prywatnością danych. Jest to jeden z podstawowych czynników, który może blokować – z różnych względów – inicjatywy w tej dziedzinie. Ponadto poważny wpływ na decyzje o zastosowaniu PPP w przypadku gromadzenia, przetwarzania i dostarczania danych ma rachunek ekonomicznej efektywności informacji.

Niekiedy w literaturze formułuje się ▶

Model zastosowania PPP do świadczenia usług informacyjnych ITS



względem na czas, koszt i wygodę. Informacji o podróży i warunkach podróży może dostarczać zarówno administracja publiczna, jak i operatorzy transportu. Co więcej, informacja ta nie jest od razu gotowa i wymaga z reguły wykonania całego szeregu operacji pośrednich, aby uzyskać końcowy produkt, czyli mamy do czynienia z procesem tworzenia informacji dla potrzeb użytkownika na podstawie „surowych” danych pomiarowych o ruchu i warunkach odbywania podróży. I tu tkwi istota sprawy: możliwość rzeczywistego uczestnictwa organizacji sektora publicznego i prywatnego w ramach formuły PPP w upowszechnianiu ITS, również w Polsce.

ranie danych przez prywatnych czy publicznych operatorów ma swoje zalety i wady – prywatni operatorzy ograniczają się do gromadzenia danych atrakcyjnych biznesowo i nie pokrywają obszarem swoich zainteresowań całej sieci dróg. Następnie odbywa się proces przetwarzania pozyskanych treści (*processing for content*). Jest to wstępna obróbka pozyskanych danych, np. w centrach sterowania ruchem (*TCC – Traffic Control Centers*). Tu przetworzone dane stają się semantycznie w pełni informacjami. Kolejny etap działania to świadczenie usług operatorskich (*service operator*). Przetworzone informacje służą do „konstruowania” tzw. usług dodanych

- zalecenia odnoszące się do udanego PPP. Oto one:
- wspólny interes w dostarczaniu efektywnych usług;
 - wyraźny podział odpowiedzialności pomiędzy sektor publiczny i prywatny;
 - bardziej elastyczna regulacja kosztów i dochodów niż w samym sektorze publicznym;
 - większa dbałość o usługobiorcę i jakość usług;
 - większa dbałość o interes publiczny.
- W podsumowaniu warto wspomnieć zalecenie Komisji Wspólnot Europejskich (2001/551/EC) z dnia 4 sierpnia 2001 r. w sprawie rozwoju prawnych i biznesowych ram udziału sektora prywatnego w upowszechnianiu opartych na telematyce usług dotyczących informacji o ruchu i warunkach podróży w Europie (*TTI – Traffic and Travel Information*). Zachęca się w nim państwa członkowskie do wspierania upowszechniania usług informacyjnych w ITS w czasie rzeczywistym. Szczególnie proponuje się partnerstwo publiczno-prywatne w dostarczaniu tak rozumianych usług informacyjnych. Zachęca się między innymi do instalowania na drogach publicznych własnego sprzętu pomiarowego i świadczenia usług informacyjnych przez sektor prywatny.

ABC partnerstwa wielu udziałowców

Partnerstwo typu MPS zakłada udział trzeciego partnera, czyli obok partnera publicznego oraz prywatnego, także partnera należącego do tzw. społeczeństwa obywatelskiego (*civil society*). Typowym przykładem może być tzw. NGO (*non-governmental organisation*). Organizacje społeczeństwa obywatelskiego – to różnorodne, często lokalne organizacje, instytucje, stowarzyszenia (w tym naukowe lub zawodowe) itp. W ujęciu modelowym podstawową zasadą współpracy organizacji trzech sektorów jest wnoszenie do partnerstwa takich cech i elementów, których

nie mają pozostałe strony. I tak głównymi zaletami sektora publicznego są: zdolność do stanowienia prawa, decyzja o alokacji środków publicznych, czy „delegowanie” uprawnień do świadczenia usług publicznych przez sektor prywatny. Słabą stroną sektora publicznego jest niewielka znajomość lokalnych potrzeb w dziedzinie usług publicznych. Również poziom kompetencji w dziedzinie świadczenia usług publicznych jest stosunkowo niski. Organizacje sektora prywatnego przede wszystkim są postrzegane jako posiadające środki finansowe i wiedzę know-how. Dlatego też uznaje się, że udział ich w partnerstwie jest niezbędny. Organizacje sektora prywatnego dążą do wprowadzania innowacji w dziedzinie świadczenia usług publicznych i poszukują dodatkowych dochodów. Ponadto cechuje je duża dyscyplina finansowa oraz przezroczystość działania w warunkach konkurencji. Poważną słabością organizacji sektora prywatnego jest często brak wizji rozwoju lokalnej społeczności. Z kolei organizacje pozarządowe mają dużą znajomość lokalnych potrzeb, zrozumienie miejscowych uwarunkowań i zdolność do współpracy z miejscowymi wpływowymi ludźmi. Mają one jednak liczne niedoskonałości: brak im dosyć często wysoko wykwalifikowanego personelu, brak przezroczystości, często też występuje w nich paternalistyczny sposób działania. Niektóre ze stowarzyszeń mają wprawdzie wykwalifikowany personel, ale jest to wiedza akademicka lub bardzo wyspecjalizowana.

Wydaje się, że partnerstwo typu MPS ma obecnie charakter jedynie koncepcji, która może działać inspirująco, szczególnie w warunkach lokalnych zastosowań ITS. Zgodnie ze znanym powiedzeniem „małe jest piękne” właśnie lokalne inicjatywy w dziedzinie zastosowania ITS mogą się upowszechnić. Niewątpliwie, lokalne projekty ITS mogą potrzebować „przyjaznego otoczenia” dla rozwoju zastosowań ITS.

Myśląc o Polsce

Sytuacja w Polsce w dziedzinie rozwoju PPP jest pozornie stabilna. Istnieje ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym (Dz.U. z 2005 r., Nr 169, poz. 1420). Określa ona PPP jako umowę, w której podmiot publiczny i partner prywatny współpracują ze sobą przy realizacji zadania publicznego. Nie analizując bliżej treści tej ustawy można stwierdzić, że właściwie nie znalazła ona praktycznego zastosowania. Dotychczas brak jest w Polsce umów typu PPP w obszarze ITS.¹⁾

Jeżeli chcemy rozważać możliwości zastosowania umów typu PPP dla świadczenia usług publicznych w zakresie niektórych aplikacji ITS, to trzeba się najpierw przyjrzeć, które dziedziny ITS mogą stanowić obszar potencjalnych zastosowań. Wydaje się, że do takich dziedzin należałoby:

- świadczenie usług informacyjnych o ruchu i warunkach podróży (przed i w trakcie podróży),
- wszelkie formy elektronicznego pobierania opłat za korzystanie z infrastruktury drogowej.

Obecnie dane o ruchu i warunkach podróży zbiera w ograniczonym zakresie GDDKiA. Ona też jest – jak się wydaje – wyłącznym właścicielem tych danych. Przetwarza je, aby uzyskać informacje i dostarczyć swoim służbom operacyjnym i użytkownikom końcowym. W zasadzie są one w określonym zakresie udostępniane nieodpłatnie. Są to dane z systemów ostrzegania o aktualnych warunkach drogowych, pomiaru natężeń i struktury ruchu drogowego itp. Istniały w przeszłości próby pozyskiwania danych przez organizacje sektora prywatnego, np. znany system „Korko-net”. Poszczególni operatorzy transportu też budują własne systemy informacyjne. Powstaje pytanie: jak jest możliwe pod względem prawnym, ekonomicznym, biznesowym, społecznym itp. przeję-

dokończenie na str. 25



Nadajemy

rytm...



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

MSR TRAFFIC

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

WDRAŻANIE NORMY PN-HD 638 S1 W POLSCE

Norma HD 638 S1:2006 dotyczy rozwoju, projektowania, badania, instalacji i utrzymania systemów sygnalizacyjnych ruchu drogowego zainstalowanych na trwałe lub chwilowo.

Norma stanowi elektrotechniczne wsparcie dwóch norm: PN-EN 12368 Urządzenia do sterowania ruchem drogowym – Sygnalizatory i PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa. Norma została ustanowiona przez Polski Komitet Normalizacyjny dnia 13.04.2006. Szczegóły na stronie internetowej <http://www.narzedziownie.pl/?t=k&i=1159&n=46078>

Artykuł przedstawia analizę normy HD 638 i doświadczenia w jej wdrożeniu i egzekwowaniu w Holandii, Belgii i w Polsce. Pierwsza próba jej wdrożenia w Polsce, dokonana przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, miała miejsce w roku 2007. Autor ocenia wyniki egzekwowania normy w przetargach na wymianę sterowników ruchu oraz analizuje przyczyny obecnej sytuacji (uznanej przez siebie za niezadowalającą) w relacji do doświadczeń innych krajów. Jest to materiał dyskusyjny, zachęcający Czytelników do podjęcia dyskusji nad efektywnym wdrożeniem normy w Polsce. Autor celowo nie podaje nazw firm ani produktów, które normy spełniają lub ich nie spełniają.

Jaką rolę spełniają normy?

Zasadniczym celem norm jest:

- Zagwarantowanie bezpieczeństwa użytkowników i instalatorów;
- Zapewnienie konkurencyjności oraz umożliwienie wejścia na rynek nowych firm, szczególnie oferujących nowości w zakresie software'u;
- Wskazanie kierunków rozwoju technologii dla firm o niskim stopniu technologicznego zaawansowania;
- Ochrona szczególnych wartości, specyficznych dla polskiego rynku.

Potrzeba unormowania wymagań dla systemów sterowania sygnalizacją jest powszechnie akceptowana przez środowiska profesjonalistów. Jednakże obowiązek zdefiniowania i zalegalizowania norm jest zrzucany na administrację miejską, producentów urządzeń lub centralną administrację drogową.

Najlepszym dowodem istnienia potrzeby unormowania rynku sygnalizacji są próby jednostek miejskich wprowadzenia jednego typu urządzenia na obszarze swojej jurysdykcji. Takie próby prowadzą do monopolu jednej firmy, a krótkotrwałe korzyści zostają szybko zniwelowane przez monopolistyczną politykę cenową jednego producenta. Od-

bywa się to kosztem finansów publicznych oraz jakości oferowanych rozwiązań. Tu trzeba stwierdzić, że próby ujednolicenia dostawców przez jednostki miejskie, chociaż wynikają z chęci wprowadzenia „wspólnego języka”, którym posługują się wszystkie urządzenia, należy uznać za sprzeczne z unijnym prawem o konkurencji i prawem zamówień publicznych. Typowym przykładem monopolistycznych praktyk jest przyjęcie w wyniku przetargu jednego typu sterownika wraz z systemem sterowania ruchem na pewnym obszarze i rozciągnięcie monopolu dostawcy na cały obszar miasta.

Holandia jest przykładem korzystnego dla społeczeństwa i bezpośrednich użytkowników wprowadzenia standardów dla urządzeń sterowania sygnalizacją. Wprowadzenie standardu IVERA spowodowało, że sterowniki produkowane przez cztery istniejące firmy mówią „jednym językiem”, a przedmiotem konkurencji jest jakość, niezawodność i cena tych urządzeń. Wprowadzenie standardu IVERA (www.ivera.nl) umożliwiło również wejście na rynek nowych firm software'owych, które zaoferowały nowoczesne systemy monitoringu. Autor nie zachęca do stosowania standardu IVERA w Polsce, gdyż wiąże się z tym wysokie opłaty za każdorazowe wykorzystanie zastrzeżonego protokołu.

Czy można żyć bez norm?

Brak norm dotyczących sterowników sygnalizacji świetlnej prowadzi do trzech typowych zagrożeń:

- Sterowniki ruchu produkowane przez wiele firm (wśród nich niektóre zwane „składakami”) nie gwarantują bezpieczeństwa użytkownikom i instalatorom, a ich producenci nie zapewniają dostępności części zamiennych przez co najmniej 10 lat po zakończeniu produkcji. „Składaki”, chociaż niejednokrotnie zbudowane z nowoczesnych podzespołów, nie stanowią zwartej całości pod względem jakości. Sterowniki „składaki” przypominają fenomen składaków – samochodów popularnych w Pol-

sce w latach 90-tych. Eliminacja takich samochodów została jednak szybko przeprowadzona w wyniku wprowadzenia przepisów ograniczających ich rejestrację.

- Sterowniki wycofane z produkcji w krajach zachodnich trafiają na polski rynek jako „odgrzewany” produkt, spełniający tylko niektóre wymagania. Wiele renomowanych firm utrzymuje produkcję nowoczesnych urządzeń przeznaczonych na rynek własny, a równocześnie produkuje w krajach trzecich przestarzałe urządzenia, których nazwa zawiera słowa wskazujące na nowoczesny produkt, np. „inteligentny”.
- Trzecim typem zagrożeń jest wprowadzanie przez lokalną administrację drogową, pod pretekstem braku polskich norm, własnych norm, które eliminują konkurencję dla „jedynego słusznego dostawcy”. Eliminacja konkurencji prowadzi z kolei do podwyżek cen i drenowania jednostek administracji drogowej z publicznych funduszy, a wybranego dostawcę pozbawia stymulacji rozwoju własnego produktu.

Dlaczego potrzebujemy normy HD 638?

Sterowniki obecnie instalowane muszą spełniać rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku, znane pod popularną nazwą „Czerwona Książka”. Rozporządzenie podniosło poziom techniczny sterowników oraz poziom bezpieczeństwa użytkowników poprzez wprowadzenie pewnych wymogów łatwych do kontroli, jak np. dwuprosesorowa budowa. Rozporządzenie to ma również poważne wady. Najważniejszą wadą jest brak konieczności dostarczania certyfikatów urządzeń, wydanych przez odpowiednio wyposażone i certyfikowane laboratoria i instytuty badawcze. W ciągu kilku lat istnienia rozporządzenia do specyfikacji ogłaszanych przetargów wkradły się błędy polegające na umieszczaniu charakterystycznych cech niektórych sterowników (np. prywatnych protokołów komunikacji). Poprawa sytuacji nastąpiła po modyfikacji przepisów prawa zamówień publicznych, eliminującej użycie nazw charakterystycznych dla jednego producenta, jednak dalsza poprawa jest zależna od wdrożenia normy HD 638.

Litery „HD” oznaczają „*Harmonisation Document*”, natomiast litery poprzedzające HD, np. NEN lub PN oznaczają akceptację normy w danym kraju. Publikacja normy PN-HD 638 S1 przez Polski Komitet Normalizacyjny (PKN), jak i pierwsza próba jej wdrożenia wzbudziła wiele kontrowersji wśród zamawiających i dostawców. Przede wszystkim norma PN-HD 638 S1 jest obecnie dostępna wyłącznie w oficjalnych językach Unii Europejskiej. Brak tłumaczenia na język polski wynika wyłącznie z niskiego priorytetu normy, nadanego przez PKN w wyniku konieczności tłumaczenia setek innych norm. Tak więc obcy język normy PN-HD 638 S1 nie ma żadnego związku z ważnością normy w Polsce. Przyjęcie norm HD przez Polskę było wyni-

kiem przyłączenia się Polski do organizacji CENELEC (www.cenelec.eu).

Należy również podkreślić, że w krajach zachodnich spełnienie norm jest udowodnione pozytywnym przejściem testów przeprowadzanych przez autoryzowane instytuty badawcze. I tak, w każdym kraju istnieje instytut, którego wyniki badań potwierdzają spełnienie norm. Wyniki badań i dopuszczenia do rynku są, dla użytkowników tych urządzeń, dostępne na stronach internetowych instytutu, bez potrzeby wielokrotnego potwierdzania rezultatów, wymaganego w czasie procesu przetargowego. Urządzenia produkowane w danym kraju podlegają badaniom odpowiedniego instytutu z tego kraju, a wyniki tych badań są honorowane przez pozostałe kraje Unii z kilkoma wyjątkami. Niektóre instytuty są uznawane przez wiele krajów, a inne pozostają uznawane tylko w kraju macierzystym.

Norma HD 638 S1 zawiera 11 rozdziałów, z których w tym artykule rozdział 6 „Testing” jest omówiony szczegółowo.

Testy urządzeń systemu sterowania sygnalizacją obejmują:

- Losowe próby wstrząsów;
 - Wpływ testów na inne podzespoły;
- Norma określa typ próby wytrzymałości dla sygnalizatorów i szaf sterowniczych zgodny z normą szczegółową EN 60598-1 rozdział 4.13.4.



MIKE KAWCZYŃSKI, P.Eng. jest absolwentem Uniwersytetu w Calgary (1989) w specjalności planowanie transportu. W latach 1989-1993 pracował jako inżynier – projektant obiektów drogowych na Trans Canada Highway (autostradzie transkanadyjskiej) w prowincji Brytyjska Kolumbia.

Od roku 1991 jest członkiem APEGGA (Association of Professional Engineers, Geologists and Geophysicists of Alberta - Stowarzyszenia Zawodowych Inżynierów, Geologów i Geofizyków Alberta¹⁾). W latach 1994-1997 pracował dla Ministerstwa Transportu w Brytyjskiej Kolumbii jako projektant strategicznych modernizacji transportu drogowego i miejskiego, między innymi projektu szybkiego autobusu Rapid Bus w Vancouver. W latach 1997-1999 pełnił funkcje koordynatora wdrożeń priorytetu dla transportu miejskiego w Urzędzie Miejskim w Calgary. Od roku 1999 pracuje dla firmy Peek Traffic, w dziedzinie wdrożeń systemów sterowania ruchem. Od trzech lat jest Dyrektorem Zarządzającym polskiego oddziału Peek Traffic z siedzibą w Krakowie.

¹⁾ Prowincja Kanady. Przynależność do jednej z prowincjonalnych organizacji tego typu, której warunkiem jest ukończenie studiów inżynierskich w Kanadzie, a w przypadku posiadania dyplomu zagranicznego z reguły zdanie egzaminów kwalifikacyjnych, daje prawo wykonywania praktyki inżynierskiej w Kanadzie i posługiwania się tytułem Professional Engineer (Zawodowy Inżynier). (Przyp. red.)

- ▶ c. Zabezpieczenia;
- d. Testy klimatyczne, w tym wpływ temperatury i promieniowania słonecznego.
Następujące normy definiują metody przeprowadzania testów:
EN60068-2-1 – niskie temperatury,
EN60068-2-2 – wysokie temperatury,
EN60068-2-5 – promieniowanie słoneczne,
EN60068-2-14 – zmiany temperatury,
EN60068-2-30 – cykliczność zmian temperatury,
EN60068-2-64 – wibracje.
- e. Testy elektryczne;
- f. Bezpieczeństwo porażeniowe;
- g. Bezpieczeństwo użytkownika (kierowcy i pieszych);
- h. Oszacowanie bezpieczeństwa.

Należy tu zwrócić uwagę na dwie wady sterowników używanych w Polsce, ujawniające się podczas prób wstrząsów i testów klimatycznych. Użytkownicy znają dobrze jeden z popularnych sterowników – składaków, który jest tak podatny na wstrząsy, że zamknięcie drzwi szafy sterowniczej powoduje rozłączenie sterownika. Inny ze sterowników renomowanego producenta staje się nieprzydatny w temperaturach poniżej -5°C . Sterowniki te nie powinny być dopuszczone do użytku w Polsce, a ich wady wynikają z oszczędności producentów w doborze przemysłowych podzespołów niedostosowanych do ujemnych temperatur. Również większość szaf stosowanych w Polsce nie wytrzymuje warunków klimatycznych i wstrząsów. Typowym błędem przy

montażu sterownika w szafie jest umieszczenie podzespołów na ścianach szafy, po których płynie woda z kondensacji pary.

Wdrożenie normy NEN-HD 638 w Holandii

Administracja drogowa Holandii postawiła wymagania dotyczące sterowników na najwyższym poziomie. Ma to wpływ na konkurencyjność holenderskich producentów na rynku europejskim (unijnym) i poza Europą. Holenderscy producenci przez spełnianie własnych wymagań stają się bardziej atrakcyjni poza krajem rodzimym, w obszarach o niższych standardach. Ten typ polityki gospodarczej zawsze dominował w Holandii, aby sprostać konkurencji potęg gospodarczych.

Holenderska organizacja NEC 214 pełni funkcję doradczą dla Ministerstwa Infrastruktury. NEC 214 składa się z przedstawicieli producentów sprzętu, większych miast i krajowej administracji drogowej (RWS). Rezultatem działań NEC 214 jest wniosek do Ministerstwa w sprawie zalecanych klas normy HD 638 S1 i wymaganych certyfikatów. Ministerstwo wydaje rozporządzenia, które stają się obowiązujące dla wszystkich jednostek zamawiających. Rozporządzenie ministerstwa reguluje kwestie, które parametry sterowników ruchu wymagają potwierdzenia przez certyfikowany instytut badawczy, a które mogą być gwarantowane przez producenta. Narzuca tu się spostrzeżenie, że żaden z producentów sterowników nie posiada sprzętu do prowadzenia badań laboratoryj-

HD 638	Opis testu*)	Typ certyfikatu
6.3.2	Random vibration tests Losowe próby wstrząsów	Certyfikat instytutu badawczego
6.3.3	Impact Test Test uderzeniowy	Oświadczenie producenta
6.3.4	Protection tests Testy ochrony	Oświadczenie producenta
6.3.5, 6.3.6, 6.3.7, 6.3.8	Dry heat, cold, damp heat and solar radiation tests Testy klimatyczne (suche ciepło, zimno, wilgotne ciepło i promieniowanie słoneczne)	Certyfikat instytutu badawczego
6.4	Electrical tests Testy elektryczne	Certyfikat instytutu badawczego
6.5	Electrical Safety Tests Elektryczne testy bezpieczeństwa	Certyfikat instytutu badawczego
6.6	Traffic Safety Tests Testy bezpieczeństwa ruchu	Certyfikat instytutu badawczego
6.7	EMC Test kompatybilności elektromagnetycznej (emisji zakłóceń)	Certyfikat instytutu badawczego
6.6.1.8	Safety Assessment Ocena bezpieczeństwa	Oświadczenie producenta

*) W tabeli podana jest nazwa angielska i jej nieoficjalny przekład (przyp. red.)

§ §	Klassen voor HD638 S1	Omówienie wybranych klas
4.2	A1	4.2 A1 Nominalne napięcie -13%... +10%.
4.3.1	B0	4.3.2. C1 Awaryjne zasilanie sterownika załączone po przekroczeniu limitu napięcia podanego w pkt. 4.2.
4.3.2	C1	
4.4	D1	4.5 E3 Normalna praca sterownika jest zagwarantowana w czasie utraty napięcia zasilającego krótszym niż 20 ms, a w przypadku przerwy dłuższej niż 100 ms sterownik przechodzi w stan OFF.
4.5	E3	
4.6	F2	4.6 F2 Sterownik akceptuje odchyłki w częstotliwości 50 Hz ±4%.
5.1.1.1.1	T2	
5.1.1.1.2	U1	
5.1.1.2.2	L2	
5.1.1.2.3	M2	4.6 F2 Sterownik akceptuje odchyłki w częstotliwości 50 Hz ±4%.
5.1.1.3	V2	5.1.1.3. V2 oznacza IP54 dla szafy sterowniczej.
5.1.1.6	H1	
5.1.1.7	J1	
5.1.2	K1	5.2.3.3 AG1 oznacza maksymalny czas reakcji sterownika na uszkodzenie sygnalizatora zagrażające bezpieczeństwu ruchu 100 ms.
5.2.1	AF1	
5.2.3.3	AG1	
5.2.3.4	X1	5.2.3.4 X1 określa typ testów wymaganych zgodnie z pkt 6 EN675.
5.2.5.1	N2	
5.2.5.2	P1	11. AB2 oznacza test sterownika w temp. 55°C.
8.5.3	AA0	
8.6	R2	11. AE3 oznacza test sterownika w temp. -25°C.
8.7	S2	
9.6	Y1	11. AH1 oznacza test na promieniowanie słoneczne zgodny z EN 60068-2-5.
11	AB2	
11	AE3	11. AJ2 oznacza test wibracji w wymaganych częstotliwościach przez 2 godziny.
11	AH1	
11	AJ2	
11	AK1	11. AK1 oznacza cykliczny test w temp. 40°C zgodny z EN 60068-30.
11	AH0	
11	AJ1	

nych oraz uprawnień do wydawania certyfikatów gwarantujących bezpieczeństwo użytkownika. W wyniku działania NEC 214 Ministerstwo Infrastruktury wydało rozporządzenie, określające które testy muszą być wykonane przez instytut badawczy i potwierdzone certyfikatem (patrz tabela powyżej).

W wyniku powyższych testów producent wydaje certyfikat potwierdzający spełnienie normy HD 638 S1, a raporty z wynikami testów są dostępne na żądanie zamawiającego.

Wdrożenie normy NEN-HD 638 w Belgii

Egzekwowanie norm HD 638 w Belgii jest zdecentralizowane – poszczególne jednostki zamawiające lub regionalne administracje drogowe same ustalają wymagane klasy, normy i certyfikacje. Przedstawione w tabeli klasy pochodzą z przetargu na dostawę sterowników ruchu, ogłoszonego w 2005 roku przez regionalną administrację drogową dla prowincji Antwerpen, Limburg i Vlaams-Brabant.

Próba wdrożenia normy PN-HD 638 S1 w Polsce

Pierwsze próby wdrożenia normy PN-HD 638 S1 w Polsce zostały podjęte przez GDDKiA. Oddział Centralny Dyrekcji opracował wytyczne do przetargów na wymiany sterowników w poszczególnych oddziałach Dyrekcji. Większość oddziałów przyjęła wytyczne bez żadnych modyfikacji; tylko gdański oddział wykreślił ze specyfikacji wszelkie wzmianki na temat normy HD 638.

Wyszczególnienie normy HD w specyfikacjach nie przyniosło żadnych rezultatów w zakresie podniesienia poziomu technicznego sterowników z kilku powodów:

- Specyfikacje nie precyzowały klas dla poszczególnych rozdziałów norm (za wyjątkiem podstawowych klas określonych w rozporządzeniu z 3 lipca 2003 roku);
- Specyfikacje nie precyzowały sposobu egzekwowania certyfikatów;
- Specyfikacje nie precyzowały, kto ma prawo do wydania certyfikatów;
- Certyfikaty miały być przedstawione przez wykonawców przy odbiorze robót, co uniemożliwiało konkurencyjnym firmom sprawdzenie i kwestionowanie dokumentów zgodnie z prawem zamówień publicznych.

Wykonawcy działali zgodnie z powyższymi wymaganiami. „Certyfikaty” nie stwierdzały, jakie klasy zostały spełnione w czasie testów. Należy mieć również wątpliwość, czy jakiegokolwiek testy zostały przeprowadzone i czy „certyfikaty” mają jakąkolwiek wartość w podnoszeniu bezpieczeństwa użytkowników i instalatorów. Certyfikaty stały się poufnym dokumentem, do których inni wykonawcy nie mogli dotrzeć.

Jedynie w przypadku Mazowieckiego Oddziału Dyrekcji, specyfikacje wymagały przedstawienia certyfikatu (bez klas) wraz z ofertą do oceny przez zamawiającego i konkurencyjnych wykonawców.

Wzór certyfikatu

Typowy certyfikat wydany przez uprawniony instytut badawczy w Holandii jest przedstawiony poniżej. Certyfikat składa się z opisu sterownika i opisu klas, jakie sterownik spełnia.

Z przedstawionego certyfikatu wypływają dwa wnioski:

- Sterownik, na który producent uzyskał certyfikat, składa się z części hardware'owej i software'owej wraz z numerami identyfikującymi typ i wersję. Zmiana jakiegokolwiek elementu w sterowniku powoduje konieczność przeprowadzenia testów i uzyskania nowego certyfikatu. Identyfikacja hardware'u i software'u uniemożliwia produkcję „składaków”.
- Certyfikat gwarantuje, że dany sterownik spełnia określone klasy normy HD 638 S1 i innych pochodnych norm takich jak EN 12675.

► Wnioski

Obowiązek wdrożenia normy PN-HD 638 S1 w Polsce (polegający na usunięciu do dnia 1.04.2003 zapisów narodowych norm będących w konflikcie z HD) wynika z członkostwa w organizacji CENELEC i przynależności do Unii Europejskiej. Część prac legislacyjnych została wykonana przez Komitet Techniczny nr 4 PKN ds. Techniki Świetlnej. Dalsze prace w zakresie ustalenia wymaganych klas, metody certyfikacji i egzekwowania pozostały do wykonania. Prace te powinny polegać na osiągnięciu szerokiego porozumienia w wyniku konsultacji administracji drogowej, większych jednostek miejskich, producentów sterowników działających legalnie w Polsce oraz instytutów naukowo-badawczych.

Attestation of Conformity

No.

Hardware components:

Id	I2NC	Description
1	3522 759 93180	Outer Housing
1	3522 759 93720	12" TFT Touchscreen
1	3522 704 72270	24VDC DISTRIBUTION
2	3522 759 92720	MINI-PS-100-240AC/24DC/4
1	3522 759 91290	ABB Mains Distribution Cabinet
1	9586 132 04100	DIM UNIT 42V 600VA
1	3522 759 93380	Industrial Ethernet switch 5 ports
1	3522 704 24330	CPU-card
5	3522 704 24390	LCM V/R1
1	3522 704 72260	ED316/A
2	3522 704 24370	PAR-IO1616
1	3522 704 24430	Primary Back Panel
1	3522 704 24440	Extension Back Panel
1	3522 704 72250	Mains Distribution Unit 6U
1	3522 704 24470	CPU I/O BP
2	3522 704 24340	Loop Term & Prot Unit 8A
1	3522 704 24500	Control Panel/A

Software:

I2NC	Component	Version
3522 821 01010	Linux Board Support Package	4
3522 820 01010	XLIB	6.12
3522 820 02010	CVN	6.04
3522 820 02100	CCOL5	6.04
3522 821 02020	CPU-B firmware	1.20
3522 821 03010	UCM	3
3522 82103020	LCM UCA	2
3522 821 03030	LCM UCB	5
3522 821 03040	IO1616	2
3522 825 00210	ED316-VRI	1.0

Przykłady z innych krajów wskazują, że administracja drogowa musi pełnić rolę kontrolną w ustalaniu specyfikacji i ich egzekwowaniu. Pozostawienie ustalenia klas, metod certyfikacji i ich egzekwowania firmom wykonawczym nie ma szans na powodzenie, ponieważ firmy te nie są zainteresowane współpracą, niosącą ryzyko ograniczenia swojego rynku.

Równocześnie próby wdrożenia w Polsce obcych standar-

dów bez szerokich konsultacji (np. OCIT, www.ocit.org) prowadzą do niebezpiecznej dla polskiego rynku konsekwencji, tj. pozbawienia polskiej administracji drogowej (w tym i miejskiej) jakiegokolwiek roli opiniodawczej, ustawodawczej i legislacyjnej. Organizacje takie jak ODG czy IVERA mają w swoich statutach ograniczenia członkostwa firm i organizacji z poza kraju macierzystego, w celu ochrony interesów i ograniczenia możliwości ingerencji przez obce państwa.

The Netherlands

We declare under our sole responsibility that the

Product:

Brand:

Model/type:

1. Can be configured to comply with the following classes defined in the EN12675: 2000

Fault	Classes
Green – Green conflict	AA0, AA1
Green – Yellow conflict	AB0, AB1
Yellow – Yellow conflict	AC0, AC1
Green – Red/Yellow conflict	AD0, AD1
Green – Green/Yellow conflict	AE0, AE1
Absence of any conflicting Red signal	AF0, AF1
Absence for conflicting Red on specified signal heads	AG0, AG1
Absence of the last conflicting Red signal	AH0, AH1
Absent Red/absent Red	AJ0, AJ1
National signal regulations (infringement)	BA0, BA1
Standby mode flashing signals	BB0, BB1
Failure mode flashing signals	BC0, BC1
Rate and duration of flashing signals during standby mode	BD0, BD1
Rate and duration of flashing signals during failure mode	BE0, BE1
Absence of a Red signal on a specified signal group	CA0, CA1
Absence of the last Red signal	CB0, CB1
Absence of a number of Red signals	CC0, CC1
Absence of specified Red signals	CD0, CD1
Absent signal groups, Yellow or Green signals	CE0, CE1
Compliance checking	DA0, DA1
Stored values of timings	FA0, FA1
Time base frequency	FB0, FB1
Minimum values of time settings	FC0, FC1
Maximum values of time settings	FD0, FD1
Duration of timings	FE0, FE1
National signal sequences (infringement)	GA0, GA1
Specified signal group Green to signal group Green movements	GB0, GB1
Specified signal start up sequence signal group Green movements	GC0, GC1
Faults of external inputs	HA0, HA1

Norma HD 638 jest wspólnym mianownikiem, służącym podniesieniu bezpieczeństwa użytkowników i dlatego trzeba położyć większy nacisk na jej szybkie i efektywne wdrożenie w Polsce.

Mike Kawczynski, P.Eng.

Literatura:

1. NEN-HD 638 S1:2001 – Nederlandse Elektrotechnisch Comité (NEC). 03.2002.
2. PN-HD 638 S1:2006 – Polski Komitet Normalizacyjny. 05.2006
3. PN-HD 638 S1:2006/A1 – Polski Komitet Normalizacyjny. 10.2006
4. Specyfikacje przetargowe GDDKiA, Oddział Kraków, Warszawa, Lublin, Kielce, Gdańsk, Wrocław – 07–12.2007.5.

ELEKTRONICZNE SYSTEMY POBORU OPŁAT

Elektroniczny pobór opłat, bilet elektroniczny, karta płatnicza, karta miejska... jak się w tym gąszczu pojęć połapać?

Czy karta miejska jest kartą płatniczą? Czy bilet elektroniczny jest tym samym co karta miejska? Na te i inne pytania postaram się odpowiedzieć w pierwszym z cyklu artykułów poświęconych problematyce elektronicznych systemów pobierania opłat w transporcie.

Odpowiednie dać rzeczy słowo!

Najstarszy typ biletu to bilet papierowy. Przypomnijmy, że bilet to dokument potwierdzający uprawnienie do skorzystania z usługi (np. wejścia do muzeum, przejazdu autobusem), za którą uiszcza się opłatę przy jego nabyciu. Fałszerstwa i łatwość zakupu, a także szybkość transakcji (np. przejścia przez bramkę w metrze, skasowania biletu) są głównymi powodami ewolucji systemów biletowych. Bilety papierowe z nowoczesnymi zabezpieczeniami są ciągle stosowane także w dużych i bogatych miastach (jak Berlin), nie tylko jako bilet jednorazowy. W wielu przypadkach bilet taki ma kod paskowy do przechodzenia przez bramki, np. w metrze oraz dodatkowe zabezpieczenia w postaci numeru i metalizowanego paska z hologramem. Warto pamiętać, że zanim w transporcie publicznym pojawiły się bilety elektroniczne, używane były bilety papierowe z paskiem magnetycznym, podobnym do ciągle stosowanego w kartach płatniczych. Pierwszy bilet z paskiem magnetycznym w systemie transportu publicznego został zastosowany przez firmę San Francisco Bay Area Rapid Transit z USA w połowie lat 70-tych ubiegłego stulecia. Przez następne lata stosowano różne rozwiązania sprzętowe. Pod koniec lat 90-tych XX w. technologia zbliżenio-

wych kart elektronicznych okazała się na tyle dojrzała i tania, że stosowanie jej w transporcie publicznym stało się uzasadnione. Pierwsze systemy pojawiły się w Korei i w Hong-Kongu. Obecnie według ocen ekspertów 80% dużych miast na świecie wprowadziło już bilety elektroniczne.

Chcąc zdefiniować kartę miejską od razu napotykamy na problem. Milczą w tej sprawie tak popularne źródła informacji, jak np. Wikipedia czy Encyclopaedia Britannica. Największa internetowa skarbnica wiedzy



Bilet berliński

wszelkiej jęki jest wyszukiwarka Google zdaje się podpowiadać, że karta miejska (*city card*, *city pass*) to właściwie produkt przeznaczony dla turystów. Wśród 330 000 „wygooglowanych” stron jest także www.europeancitycard.com. Można tam zapoznać się z krótkimi opisami 44 systemów kart miejskich w Europie, rozumianych jako karty ułatwiającej

zwiedzanie miasta, oferującego taką kartę. Miejskie karty turystyczne w metropoliach Europy znane są już od dawna. Wyglądem i formatem przypominają kartę płatniczą, a przeznaczone są dla turystów indywidualnych chcących w ciągu kilku dni zwiedzić miasto. Miejska karta turystyczna łączy w sobie cechy sieciowego biletu komunikacji miejskiej, biletu wstępu do wyznaczonych zabytków i atrakcji oraz karty rabatowej do sklepów, restauracji i hoteli. W Polsce karty takie w ostatnich latach wyemitowały m. in. Kraków, Poznań, Warszawa, Wrocław i Gdańsk.

W naszym kraju udało się, choć nie wiadomo czy słusznie, nadać pojęciu „karta miejska” inne znaczenie. Autor tego artykułu w 2005 r. próbował chyba po raz pierwszy w Polsce zdefiniować to pojęcie inaczej niż jako kartę turystyczną¹⁾. Trudno byłoby ukryć, że była to próba podjęta na podstawie doświadczeń z Warszawską Kartą Miejską, jedyną wtedy w Polsce kartą elektroniczną przeznaczoną do opłat za transport publiczny i parkowanie. Po ponad 2 latach wydaje się, że zaproponowana wtedy definicja weszła do powszechnego obiegu. Powtórzmy zatem raz jeszcze, że karta miejska to karta elektroniczna (chipowa) używana do wnoszenia opłat w co najmniej dwóch z następujących obszarów: transport publiczny, parkowanie oraz wstęp do miejskich obiektów kultury i sportu.

Inne zastosowania karty miejskiej to:

- portmonetka elektroniczna;
- karta identyfikacyjna do różnych zastosowań np.:
 - kontrola dostępu,
 - rejestracja czasu pracy,
 - karta biblioteczna,

- ▶ – legitymacja pracownicza,
- legitymacja uczniowska,
- karta kibica,
- karta w systemach lojalnościowych.

Wobec tego karta miejska to bilet elektroniczny i co najmniej jeszcze jedna, dodatkowa funkcjonalność. Problem powstaje wtedy gdy nazwa „karta miejska” stosowana jest na wyrost. Są w Polsce miasta, które wprowadzają jedynie bilet elektroniczny do swojego transportu publicznego, nazywając go „kartą miejską”. Jest to często zabieg promocyjny – prezydent takiego miasta uważa, że w ten sposób zapisuje się do ekskluzywnego klubu miast, które do realizacji swoich podstawowych funkcji stosują bardzo nowoczesne rozwiązania techniczne. Często zdaje się chodzić także o to, by zmienić wizerunek zaniedbanego i niedoinwestowanego transportu publicznego. W przypadku kilku miast polskich mamy wręcz do czynienia z sytuacją, w której w różnych dokumentach pojawia się nazwa „karta miejska”, choć już w następnym zdaniu regulaminu lub opisu zostaje użyty termin „bilet elektroniczny”. Warto jednak pamiętać, że Berlin nie ma karty miejskiej i nie ma też biletu elektronicznego, ale jego system transportu publicznego należy do najlepszych na świecie.

Podkreślmy, że karta miejska to nie to samo co bilet elektroniczny transportu publicznego (komunikacji miejskiej). Dlatego np. Jaworznicka Karta Miejska jest obecnie w rzeczywistości jedynie biletem elektronicznym pomimo, że władze Jaworzna informują o planach innych zastosowań tej karty. Przecież w przypadku karty miejskiej cechą swoistą jest integracja płatności za różne usługi w ramach jednego nośnika! W miastach, które nie mają własnego transportu publicznego, nie warto nawet zastanawiać się nad biletem elektronicznym czy kartą miejską. Okolicznością sprzyjającą oprócz transportu publicznego jest także emitowanie biletów przez miasto lub zarząd trans-

portu oraz strefa płatnego parkowania. Jeśli nie ma strefy płatnego parkowania, a bilet elektroniczny wprowadziło przedsiębiorstwo transportu publicznego, to szanse na uczynienie z tego nośnika karty miejskiej są niewielkie. Karta miejska może zawierać dodatkowo portmonetkę elektroniczną. O ile bilet elektroniczny jest zazwyczaj odpowiednikiem biletu okresowego (zwany bywa kontraktem okresowym), to portmonetka pozwala na zakup biletu jednorazowego najczęściej już wewnątrz pojazdu transportu publicznego. Sam termin „portmonetka elektroniczna” jest wieloznaczny i może oznaczać zarówno aplikacje off-line (równoważnik pieniędzy w postaci licznika znajduje się na karcie), jak i on-line (równoważnik pieniędzy to zapis w bazie danych systemu centralnego, a bilet służy do identyfikacji). W przypadku transportu publicznego mamy do czynienia najczęściej z rozwiązaniami off-line. Portmonetkę elektroniczną możemy zastosować także do wnoszenia opłat za parkowanie, do płacenia za wstęp do miejskich obiektów itp.

Obecnie w systemach biletów elektronicznych dominują zbliżeniowe karty elektroniczne (chipowe) lub karty z dwoma interfejsami: zbliżeniowym i stykowym. Interfejs stykowy jest powszechnie znany dzięki popularnym elektronicznym kartom telefonicznym i kartom płatniczym. Zewnętrzną cechą charakterystyczną jest tu pokryty złotem styk układu elektronicznego, wtopionego w kartę. Z kolei w kartach zbliżeniowych układ elektroniczny jest niewidoczny, bowiem wraz z anteną został zatopiony w plastiku. Zasilanie i transmisja danych odbywają się tu nie poprzez galwaniczny styk układu i czytnika, lecz z wykorzystaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej. W nowoczesnych systemach bilety jednorazowe (jednoprzejazdowe) lub krótkookresowe (np. godzinne) z powodu kosztu nie są jeszcze kartami elektronicznymi, lecz są to bilety pa-

pierowe „uzbrojone” w paski magnetyczne. Tak jest np. w Londynie i w Warszawie.

Powody, dla których w komunikacji miejskiej stosuje się najczęściej karty zbliżeniowe, a nie stykowe karty elektroniczne są następujące:

- znacznie krótszy czas trwania transakcji,
- mniejsze gabaryty czytnika,
- wielokrotnie mniejsze ryzyko uszkodzenia karty i czytnika, a tym samym większa niezawodność i dłuższa żywotność infrastruktury.

Karty miejskie na świecie

A oto dominujące na świecie zbliżeniowe układy elektroniczne, stosowane w systemach biletu elektronicznego i karty miejskiej:

1. **Mifare** (NXP, dawniej Philips) – około 80% światowego rynku zastosowań związanych z transportem publicznym, ponad 150 systemów w różnych miastach;
2. **FeliCa** (SONY) – około 10% rynku, głównie Azja (w tym miasta w Japonii, Singapur, Hong-Kong);
3. **Calypso** – konsorcjum producentów układów elektronicznych (STM i NEC) oraz innych elementów infrastruktury – około 10% rynku, ponad 30 miast, głównie w Europie, ponad 15 mln wyemitowanych kart.

Dominującą aplikacją karty miejskiej jest bilet elektroniczny transportu publicznego. Wynika to z pierwszoplanowego znaczenia transportu publicznego dla funkcjonowania każdego dużego miasta. Tabela 1 pokazuje podstawowe dane największych systemów karty miejskiej na świecie. W tabeli tej Warszawska Karta Miejska została umieszczona na końcu dla celów porównawczych.

Należy zwrócić uwagę, że większość miast na świecie rozpoczynała wdrożenie systemu karty miejskiej od projektu pilotowego na stosunkowo małą skalę, w kontrolowanym środowisku. Taki projekt trwał zazwyczaj 6-12 mie-

sięcy i mógł być prowadzony w całym mieście (np. Rotterdam), na określonych stacjach (np. RATP, Paryż) lub w określonej grupie użytkowników (np. Londyn). Planując wdrożenie trzeba pamiętać, że proces zastępowania papierowych biletów okresowych kartą miejską trwa około 12 miesięcy – tak, by zakończył się okres ważności biletów rocznych, a bilety jednorazo-

System karty miejskiej powinniśmy postrzegać jako system informatyczny. Struktura takiego systemu przedstawia się następująco:

- sieć (podsystem) ładowania karty. Są to zarówno samoobsługowe automaty, jak i punkty w sklepach, kioskach itp;
- infrastruktura terminalowa (podsystem) – np. kasowniki w pojaz-

Karty Miejskiej zostały przedstawione w następnym rozdziale. Wiele innych miast wprowadziło karty elektroniczne do wnoszenia opłat za miejski transport publiczny. Dla mniejszych miast niewątpliwym wzorem może być 150-tysięczny Rybnik, który w ramach jednego projektu współfinansowanego z funduszy UE uruchomił u siebie system karty miejskiej, zwanej tam

Tabela 1. Podstawowe dane największych systemów karty miejskiej

Miasto	Nazwa karty	Liczba wyemitowanych kart w mln	Układ elektroniczny	Rok uruchomienia	Miejski transport publiczny	Kolej	Inne
Tokio	SUICA	18	Felica	2001	Tak	Tak	Taxi, parkowanie, sklepy
Seul	T-money	16	Mifare	2004	Tak	Tak	Parkowanie, sklepy, fast-food
Szanghaj	SPT card	16	Mifare	1999	Tak	Tak	Stacje benzynowe, autostrady
Hong-Kong	Octopus	14	Felica	1997	Tak	Tak	Taxi, parkowanie, fast-food, sklepy
Londyn	Oyster	10	Mifare	2004	Tak	Tak	wkrótce
Tajpei	Easy-card	9,4	Mifare	2000	Tak	Nie	Parkowanie, sklepy
Singapur	EZ-link	9	Mifare Felica	2001	Tak	Tak	Fast-food, biblioteki
Warszawa	WKM	2	Mifare	2001	Tak	Tak	Parkowanie

we są ostatnimi do zastąpienia (o ile będzie to konieczne). W Polsce, z uwagi na rygory prawne dotyczące zamówień publicznych, pilotaż byłby bardzo kłopotliwy. Ale po doświadczeniach kilku miast różnej wielkości, można obecnie skorzystać z ich rozwiązań.

Doświadczenia innych krajów pokazują również, że wdrożenie karty miejskiej może trwać dłużej niż 2 – 3 lata. Przyczynami opóźnień bywały np.:

- niedostatek funduszy lub brak budżetu (np. niektóre miasta niemieckie);
- brak zgody co do wspólnego podejścia do problemów wśród członków konsorcjów (np. Holandia);
- weryfikacja technologii/wyбір odpowiedniego standardu (np. Wielka Brytania);
- brak satysfakcjonujących wyników przeprowadzonego pilotażu (np. niektóre miasta niemieckie).

dach, terminale płatnicze, parkometry, czytniki w systemach kontroli dostępu;

- podsystem kontroli, tj. przenośne czytniki dla kontrolerów w pojazdach transportu publicznego;
- podsystem gromadzenia i przetwarzania danych (główne centrum informatyczne, komputery stacyjne i zajezdniowe);
- podsystem łączności, zapewniający bezpieczną transmisję danych pomiędzy poszczególnymi podsystemami.

Karty miejskie w Polsce

W Polsce, podobnie jak w innych krajach, standardem de facto w systemach kart miejskich i biletów elektronicznych stał się układ elektroniczny Mifare. Największy w Polsce system karty miejskiej ma Warszawa. Szczegółowe informacje na temat Warszawskiej

także e-kartą. O systemie rybnickim napiszemy w jednym z następnych artykułów.

Oto niepełna lista systemów biletu elektronicznego i karty miejskiej w Polsce podzielona na 4 grupy:

- A. karty miejskie,
- B. dobrze rokujące bilety elektroniczne (w najbliższej przyszłości zapewne karty miejskie),
- C. słabo rokujące bilety elektroniczne (pomimo nazwy „karty miejskie”),
- D. typowe bilety elektroniczne.

W grupie A znajdziemy:

1. Warszawską Kartę Miejską (od 2001 r., obsługa transportu publicznego i płatnego parkowania);
2. Krakowską Kartę Miejską (od 2005 r., obsługa transportu publicznego i płatności za parkowanie w parkometrach);
3. Rybnicką Kartę Miejską zwaną też e-kartą (od 2006 r., obsługa trans- ▶

- ▶ portu publicznego i płatnego parkowania).

W tej grupie w najbliższych latach pojawią się systemy karty miejskiej w Łodzi i we Wrocławiu. W tym roku Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (KZK GOP) wspólnie z samorządem województwa śląskiego planuje ogłoszenie przetargu na wprowadzenie Śląskiej Karty Usług Publicznych. Jej najważniejszym elementem będzie wspólny bilet w autobusach, tramwajach i pociągach aglomeracji śląskiej. Karta ta będzie umożliwiać także wejście do kina, teatru czy biblioteki.

Do grupy B zaliczymy:

4. Poznańską Komkartę (od 2003 r., jest osobna karta do parkowania);
5. E-kartę w Wałbrzychu (od 2004 r.);
6. Gdańską Kartę Miejską (od 2006 r., jest osobna karta do parkowania);
7. Suwalską Kartę Miejską (od 2007 r., planowana także jako karta rabatowa, lojalnościowa i identyfikacyjna);
8. Częstochowską Kartę Miejską (od 2008 r., jest strefa płatnego parkowania).

W grupie C znajdują się:

9. Karta Miejska w Piotrkowie Trybunalskim (od 2003 r.);
10. Jaworznicka Karta Miejska (od 2005 r.);
11. Płocka Karta Miejska (od 2006 r.);
12. Karta Miejska w Inowrocławiu (od 2007 r.);
13. Głogowska Karta Miejska (od 2008 r.);
14. Kołobrzeczka Karta Miejska (od 2008 r.).

I w końcu *last but not least*, czyli grupa D:

15. Kalisz (od 2000 r.);
16. Radomsko (od 2003 r.);
17. Wejherowo (od 2006 r.);
18. Nysa (od 2007 r.);
19. Inowrocław (od 2007 r.);
20. Mielec (od 2008 r.);

oraz, także w tej grupie

- 32 lokalne przedsiębiorstwa PKS;
- 7 lokalnych przedsiębiorstw Veolia i Connex;

- 37 lokalnych, prywatnych przedsiębiorstw przewozowych,

- Polski Express.

Łącznie w 4 grupach daje to w opinii autora imponującą liczbę co najmniej 97 działających systemów.

Podsumowując polskie doświadczenia należy stwierdzić, że:

- całkowicie dominuje układ elektroniczny Mifare;
- w zdecydowanej większości przypadków instalację systemów wykonały polskie firmy;
- najczęściej budowane są systemy biletu elektronicznego, których operatorem zostaje zarządca lub przedsiębiorstwo miejskiego transportu publicznego;
- sieć ładowania jest oparta niemal wyłącznie o punkty z obsługą, a poza Krakowem właściwie wszędzie brakuje automatów.

W Polsce nie występują przeszkody o charakterze prawnym, które uniemożliwiłaby wprowadzanie systemów biletu elektronicznego i karty miejskiej, choć wskazana jest ostrożność w przetwarzaniu danych osobowych w przypadku wprowadzania kart i biletów imiennych (Ustawa o ochronie danych osobowych). Nie ma także barier technicznych. Kilka firm polskich oferuje takie systemy (np. Sygnity d. EMAX, Mennica SA, ASEC, R&G, EMAR). Wyzwaniami, którym nie udało się dotychczas sprostać są obsługa transportu aglomeracyjnego i obsługa innych płatności niż bilet transportu publicznego oraz płatne parkowanie. Wydaje się jednak, że bariery jakiego istnieją nie mają charakteru technicznego, lecz organizacyjny, prawny i finansowy.

Zobaczysz jak przywita pięknie nas... WKM

Pierwszy kontakt przedsiębiorcy albo turysty przybywającego do stolicy z warszawskim systemem pobierania opłat za przejazdy nie jest łatwy. Ktoś, kto wysiadzie z pociągu wieczorem na Dworcu Centralnym i będzie chciał

kontynuować podróż tramwajem albo metrem natrafi na prawdziwy tor przeszkód: Jaki bilet kupić? Gdzie jest najbliższy punkt sprzedaży? Hmm, pewnie w kiosku? A jeśli kiosk będzie zamknięty? Czy ten sam bilet pozwoli mi pojechać metrem?

Ale pomimo braku informacji ten, kto pozna cały system, będzie zaskoczony jego możliwościami. Jest to niewątpliwie największy i najdłużej działający system w Polsce.

Bilety mają dwie materialne postaci:

- bilety papierowe z paskiem magnetycznym – standard EDMONSON. Skasowanie biletu powoduje zapisanie na pasku magnetycznym oraz nadrukowanie m. in. daty i godziny skasowania. Bilety te występują w 48 rodzajach, zarówno jednorazowych jak i krótkookresowych. Rocznie sprzedawanych ich jest ok. 85 mln sztuk;
- zbliżeniowa karta elektroniczna czyli Warszawska Karta Miejska (WKM) – standard Mifare. Jest to nośnik 33 różnych biletów okresowych (30- i 90-dniowych, miejskich i strefowych, normalnych i ulgowych). Bilety okresowe, zwane także kontraktami, są najpierw ładowane na kartę, a następnie aktywowanie przez posiadacza karty w jednym z ponad 12 000 kasowników. Ważność kontraktu rozpoczyna się w momencie jego aktywowania. Ten sam kasownik służy także do kasowania biletów papierowych z paskiem magnetycznym.

Ładowanie WKM jest możliwe w ponad 700 punktach (punkty ZTM, kioski należące do sieci STREFA, wszystkie urzędy pocztowe w Warszawie i wiele w okolicy, kasy kolejowe Kolei Mazowieckich) oraz w 40 automatach na stacjach metra. Dotychczas wyemitowano ponad 2 mln kart, a w stałym użyciu jest ich ok. 400 tysięcy. Kartą można płać za przejazdy tramwajami, autobusami, metrem, koleją (SKM, KM i WKD) a także, przy użyciu specjalizowanej portmonetki elek-

tronicznej na Karcie, za parkowanie w 1 300 parkometrach.

Warszawska Karta Miejska – analiza przypadku²⁾

Jednym z głównych powodów poszukiwania nowego systemu biletowego dla Warszawy była masowa skala oszustw jakich dokonywano, drukując i rozpowszechniając fałszywe bilety. Stary system pobierania opłat, oparty na ręcznych kasownikach biletów papierowych, nie pozwalał także na kontrolę efektywności pracy kontrolerów biletów, wychwytywanie przypadków użycia biletów sfałszowanych lub już skasowanych, a także nie dostarczał żadnych danych statystycznych. Ponadto wejście na stacje metra było swobodne.

W 1992 roku powstał Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie, odpowiedzialny m. in. za sprzedaż biletów na cały transport publiczny w mieście. Dzięki tej zmianie organizacyjnej sprawnie ruszyły prace nad przetargiem na zakup nowoczesnego systemu pobierania opłat za przejazdy. W czerwcu 1994 r. francuska firma Monetel wygrała przetarg na wyposażenie stolicy w taki system.

W opinii komisji przetargowej oferta Monetela okazała się być lepsza od ofert takich potentatów jak francuska Prodata, amerykański Cubic czy belgijski Dauso. Monetel miał zamontować we wszystkich środkach transportu miejskiego elektroniczne kasowniki biletów papierowych z paskiem magnetycznym. Tuż po podpisaniu kontraktu odbyły się wybory samorządowe, a nowa Rada Warszawy stwierdziła, że umowa podpisana z Monetelem jest niekorzystna dla stolicy. Poprzednim władzom zarzucano, że wybrały system przestarzały. Nowa Rada dążyła do zerwania kontraktu. W efekcie Francuzi skierowali sprawę do sądu i wygrali we wszystkich instancjach. Miastu groziła wypłata 7,2 mln zł, a co gorsze – także sprawa o odszkodowa-

nie w związku z zerwaniem kontraktu. W grę wchodziłoby dodatkowo około 20 mln zł. Przełom nastąpił pod koniec 1997 r. Wówczas Monetel zaproponował Zarządowi Warszawy nowe warunki kontraktu. Władze miasta, nie mając chyba wielkiego wyboru, przystąpiły do rozmów, wciąż „wisiał” bowiem nad nimi proces o odszkodowanie. Ostatnia rozprawa zaplanowana na październik 1998 r. została odłożona do lutego roku następnego. Monetel obiecał zapomnieć o wszystkich roszczeniach, o ile kontrakt zostanie ostatecznie zaakceptowany.

Prace nad nowym kontraktem trwały blisko sześć miesięcy. Francuzi zaproponowali Zarządowi Warszawy renowację wszystkich – nie tylko spor-



Warszawska karta miejska

nych – punktów zawartej w 1994 r. umowy. Strony doszły do porozumienia we wszystkich kwestiach, które je wtedy poróżniły. Miasto wywalczyło lepsze warunki płatności, wyższe zabezpieczenie finansowe – w razie gdyby Francuzi nie wywiązali się z warunków umowy, wydłużony okres gwarancji i zwiększony z 7 do 10 lat okres dostawy części zamiennych. Monetel zobowiązał się ponadto do dostarczenia najnowocześniejszych urządzeń po cenach uzgodnionych w 1994 r. Wartość kontraktu po renowacji wzrosła ze 119 mln FRF (76 mln zł) do 145 mln FRF (ok. 91 mln zł), co było rezultatem zwiększonych zamówień na sprzęt.

Rada Warszawy w grudniu 1998 r. zaakceptowała aneks do umowy z firmą

Monetel na zainstalowanie we wszystkich autobusach i tramwajach oraz w metrze kasowników do elektronicznych kart i biletów papierowych z paskiem magnetycznym. Trzeba było m.in. zainstalować niemal 10 000 kasowników i uruchomić 12 punktów zbierania danych we wszystkich zajezdniach. W styczniu 2000 r. ruszyły pierwsze dostawy sprzętu, w sierpniu rozpoczęły się prace instalacyjne na stacjach metra, a w październiku uruchomiono system w metrze. Kolejne etapy to:

- październik 2000 – maj 2001 – prace instalacyjne w naziemnym transporcie publicznym;
- maj-wrzesień 2001 – uruchamianie urządzeń w pojazdach.

Po prawie 3 latach od uchwały Rady Warszawy, bo 01.10.2001, system ruszył. Patrząc na te prace z dzisiejszej perspektywy ich tempo należy ocenić jako bardzo dobre, tym bardziej, że projekt od strony organizacyjnej i zarządczej prowadziły tylko 3 osoby w ZTM.

W następnych latach pojawiły się nowe zastosowania, wykraczające poza pierwotny projekt, będący realizacją umowy z Monetelem:

- opłaty za parkowanie – od czerwca 2004;
- elektroniczny identyfikator urzędnika – od 2005;
- WKM na Elektronicznej Legitymacji Studenckiej (ELS) – od października 2006;
- samodzielny nośnik „wspólnego biletu” kolejowego – od stycznia 2007;
- nośnik uprawnienia do korzystania z parkingów „Parkuj i Jedź” – od kwietnia 2007.

Od 2002 roku funkcjonuje drugi, alternatywny dostawca sprzętu, który zainstalował automaty i terminale do ładowania Warszawskiej Karty Miejskiej (sieć STREFA).

W grudniu 2003 r. trzeci alternatywny dostawca sprzętu dostarczył kasowniki ▶

► dla stacji metra. W następnych latach były realizowane kolejne dostawy, w tym dla pociągów SKM. Na wynikach finansowych systemu Warszawskiej Karty Miejskiej odbija się do dziś decyzja UOKiK, na mocy której od 11.03.2004 r. Karty są wydawane za darmo. Wcześniej, na podstawie uchwały RM z lipca 2001 r. pobierano opłatę 5 zł od każdej karty. Jest to chyba jedyny przypadek na świecie w branży, ale niestety nie jedyny przykład nonsensów prawnych w Polsce. Inne polskie miasta, nie bez problemów prawnych stosują mechanizm kaucji przy wydawaniu swoich kart i biletów elektronicznych.

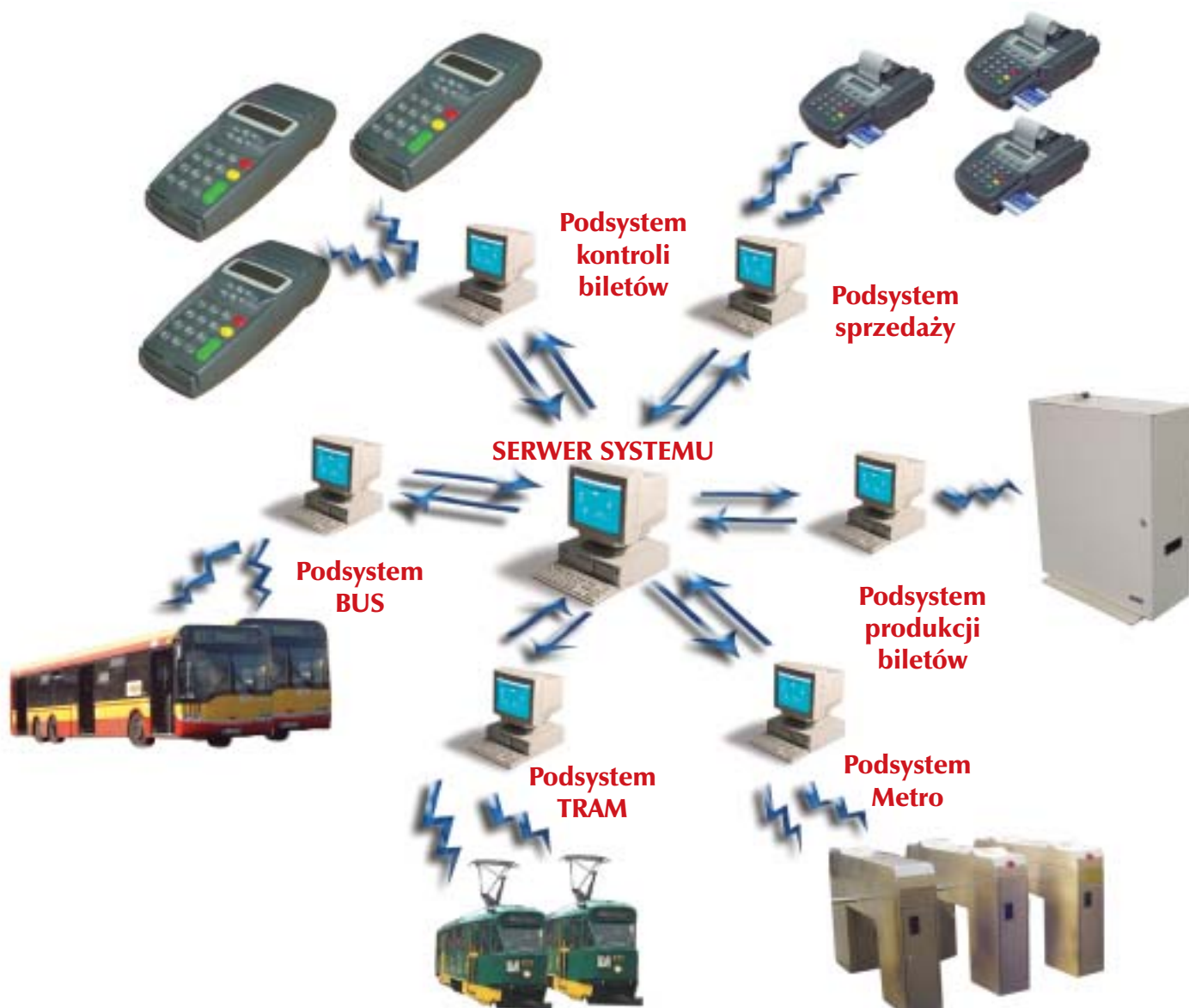
Zobaczmy teraz, kto stoi za Warszawską Kartą Miejską.

- Za projekt systemu, dostawę urządzeń, uruchomienie i nadzór autorski odpowiadała firma Monetel. Została ona przejęta przez międzynarodowy koncern ASCOM. Z kolei 2 lata temu ASCOM sprzedał dział zajmujący się systemami pobierania opłat w transporcie, firmie ACS. Te zmiany nie odbiły się w istotny sposób na funkcjonowaniu systemu pobierania opłat za przejazd w Warszawie.
- Operatorem systemu jest Zarząd Transportu Miejskiego (ZTM) w Warszawie, jednostka budżetowa

Miasta, odpowiedzialna za transport publiczny, w tym za kontraktowanie usług przewozowych oraz sprzedaż i kontrolę biletów. W ZTM za eksploatację systemu informatycznego odpowiada kilku informatyków. Kilka innych osób odpowiada za zakupy „czystych” kart, ich inicjalizację i dystrybucję do sieci ładowania.

- Za instalację i serwis urządzeń odpowiadają firmy SYNTAX (sprzęt Monetel/ASCOM/ACS) i Macro-system (własny sprzęt – kasowniki i sterowniki).
- Funkcjonują 4 sieci ładowania – ZTM, STREFA, Poczta Polska

Schemat systemu WKM (na podstawie materiałów ASCOM)



i Koleje Mazowieckie, w których łącznie funkcjonuje ponad 700 punktów (terminali). Niestety, w Warszawie nie ma automatów, w których o każdej porze można byłoby kupić bilety papierowe z paskiem magnetycznym i załadować Warszawską Kartę Miejską.

Dominującą aplikacją Warszawskiej Karty Miejskiej jest bilet elektroniczny transportu publicznego. Wskaźniki finansowe przedstawiają się następująco:

- miesięczna wartość obrotów w transporcie publicznym to ok. 42 mln zł; w płatnym parkowaniu – ok. 3,3 mln zł;
- miesięczna wartość obrotów WKM wynosi 27 mln zł;
- udział przychodów ze sprzedaży biletów elektronicznych (kontraktów) ładowanych na WKM w sprzedaży wszystkich biletów, w tym papierowych ogółem, wynosi ok. 64%;
- udział przychodów ze sprzedaży „impulsów” parkingowych ładowanych na WKM w przychodach za parkowanie ogółem wynosi ok. 11%;
- stosunek przychodów z biletów elektronicznych (kontraktów) ładowanych na WKM do przychodów ze sprzedaży „impulsów” parkingo-

wych ładowanych na WKM wynosi 90:1.

Miesięczne dane finansowe:

- ok. 25 mln zł – sprzedaż biletów okresowych ładowanych na WKM,
- ok. 20 mln zł – sprzedaż biletów papierowych,
- ok. 3,2 mln zł – opłaty za parkowanie bilonem,
- ok. 0,4 mln – płatności za parkowanie poprzez WKM,
- ok. 95 zł – średnia wartość ładowania WKM „impulsami” parkingowymi.

Po 6 latach doświadczeń w eksploatacji systemu pobierania opłat za przejazdy należy także podkreślić, że:

- system informatyczny kontrolujący pracę całego systemu biletowego dał nowe możliwości nadzorowania i monitorowania transportu publicznego w Warszawie, lecz nie rozwiązał problemu liczenia pasażerów na poszczególnych liniach;
- układ elektroniczny Mifare w karcie WKM jest ciągle wystarczająco bezpiecznym rozwiązaniem dla opłat za transport publiczny i parkowanie; decyzja używania równoległe WKM i biletów papierowych z paskiem magnetycznym była jedynym rozwiązaniem, które uwzględniło zarówno pasażerów okazjonalnych, jak i często korzy-

stających z miejskiego transportu publicznego;

- WKM zastąpiła bilety miesięczne biletami 30- i 90-dniowymi z dowolną datą rozpoczęcia okresu ważności, likwidując obciążenie punktów ładowania biletów w pierwszy dzień miesiąca;
- wieloaplikacyjne cechy układu elektronicznego Mifare umożliwiają uruchamianie innych aplikacji niż bilet elektroniczny na transport publiczny. Przykładem jest aplikacja parkingowa, pierwotnie nie planowana przez Monetel dla WKM;
- planowana od dawna trwała, maszynowa personalizacja WKM pozwoli m. in. zmniejszyć skalę oszustw i rozdawnictwa kart, blokować karty skradzione oraz wykorzystywać Kartę jako wiarygodny identyfikator w systemach kontroli dostępu.

Piotr Krukowski

¹⁾ „Wrocław 2000 PLUS. Studia nad strategią miasta” Zeszyt 1 (57) /2005. http://wrossystem.um.wroc.pl/beta_4/webdisk/2d988233-cc00-4f56-be54-10931f86ac08/konwersatorium_karta.pdf

²⁾ Historię Warszawskiej Karty Miejskiej opracowano na podstawie artykułów opublikowanych w „Pulsie Biznesu”.

PARTNERSTWO W ITS

dokończenie ze str. 12

cie przez organizacje sektora prywatnego choćby części zadań państwa w tej dziedzinie?

Kwestia elektronicznego pobierania opłat jest również dosyć złożona. Jest to szczególnie usługa, gdyż dotyczy opłat za korzystanie z infrastruktury drogowej. Mogą to być zarówno elektroniczne systemy pobierania opłat, jak i opłaty za parkowanie. Trudno jest je tu w skrócie omówić.

Wydaje się, że stosunki własności w dziedzinie infrastruktury transportowej oraz specyficzny sposób budowy poszczególnych odcinków dróg będzie determinował udział sektora prywatnego w realizacji tego zadania publicznego w najbliższych latach. Możliwość zastosowania PPP jest otwarta.

Polska znajduje się na początku drogi prowadzącej do upowszechniania ITS. Istnieje wiele opcji rozwoju i

stosowania nowych form partnerstwa. PPP oraz MPS nie są łatwymi rozwiązaniami, ale wartymi rozważenia w Polsce.

Kazimierz Bartczak

¹⁾ Artykuł nie porusza kwestii budowy autostrad i innych inwestycji transportowych w ramach PPP. Temat ten wymagałby odrębnego artykułu. Oczywiście jest, że nie można świadczyć usług ITS, jeżeli nie za-inwestowano uprzednio w infrastrukturę ITS.

TELEMATYCZNE APLIKACJE DLA PRZEWOZÓW TOWAROWYCH

Wprowadzenie

Europejski Transport Kolejowy (tj. przedsiębiorstwa kolejowe – operatorzy [RU¹(n)], zarządzający infrastrukturą [IM²(m)], właściciele wagonów prywatnych i operatorzy terminali) są w trakcie głębokich przemian liberalizujących rynek kolejowy (otwarty dostęp do infrastruktury kolejowej, umowy na zakup i sprzedaż, zastąpienie przepisów RIV i wprowadzenie karty jakości przewozów towarowych).

Te przemiany i silne naciski rynku stawiają wysokie wymagania dotyczące zmian zarówno w procesach współdziałania (rys.1) jak i wzajemnej wymiany danych dla podniesienia konkurencyjności kolei w stosunku do innych rodza-

wnia wysokiej jakości dane wymagane przez RU(n) dla interfejsu z klientami. Procesy planowania i procesy po zakończeniu przewozu zostały wykluczone, lecz interfejsy tych procesów lub istniejących projektów zostały wzięte pod uwagę.

Zakres aplikacji telematycznych dla kolejowego transportu przewozów towarowych

Zakres TAF TSI (rys. 2) obejmuje przepływ informacji wymagane przez interoperacyjność w „żółtym” obszarze (we-

wnia wysokiej jakości dane wymagane przez RU(n) dla interfejsu z klientami. Procesy planowania i procesy po zakończeniu przewozu zostały wykluczone, lecz interfejsy tych procesów lub istniejących projektów zostały wzięte pod uwagę.

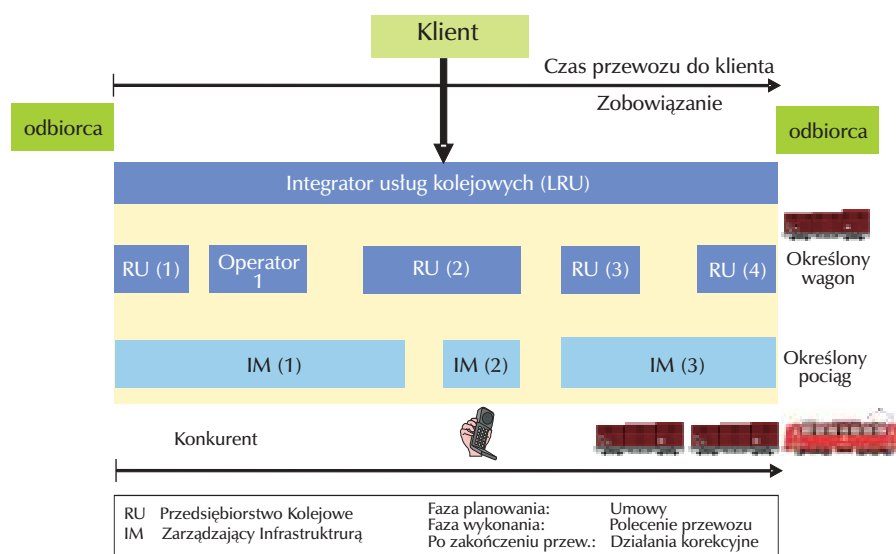
Istniejące projekty i inicjatywy

Podczas pisania TAF TSI:

- „Projekty nie UE” jak również „standardy nie CEN” zostały wzięte pod uwagę, lecz stosownie do przepisów UE nie zostały wymienione z nazwy.
- Projekty (rys. 3), które rozpoczęły się w czasie przygotowywania TAF TSI takie jak Crobit czy EUROPTI-RAILS, były wzięte pod uwagę i sprawdzone, czy są zgodne z kierunkiem TAF TSI. Ogólnie rzecz biorąc TAF TSI są stabilne od lipca 2003, a projekty i inicjatywy, które wystartowały po tej dacie zostały uwzględnione w wymaganiach TAF TSI.

- Istniejące projekty (rys. 3) zostały poddane analizie i będą one miały wpływ na projekt systemu, który będzie następstwem TAF TSI. Przykłady: Sieci kolejowe do transmisji danych wraz ze specyficznymi protokołami dla systemów kolejowych – Hermes, System elektronicznego listu przewozowego w międzynarodowych przewozach towarów – ORFEUS (*Open Railway Freight EDI System*), ISR (*International Service Reliability*), System do optymalizacji tras przewozu – Pathfinder, Cesar lub studium II Optirail jako „Funkcjonalna Specyfikacja Wymagań” dla Systemu nadzoru ruchu pociągów w wyznaczonych korytarzach – EUROPTIRAIL. RNE (*Railway*

Rys. 1. Przykład współdziałania Europejskiego Transportu Kolejowego



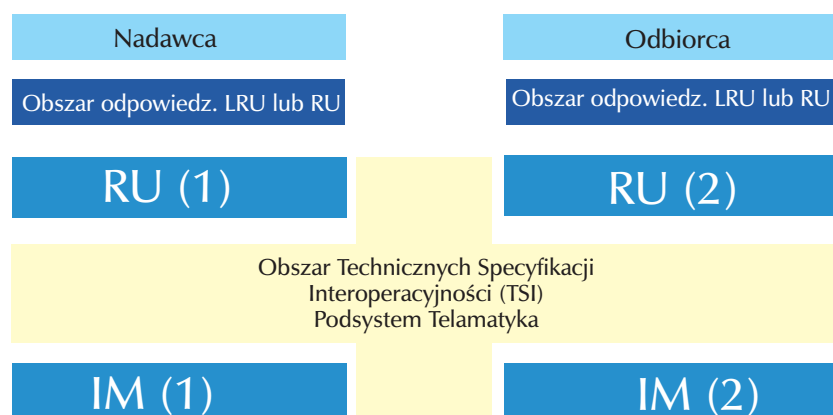
jów transportu. Jest to zadanie Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności dla Podsystemu Aplikacji Telematycznych Przewozów Towarowych (TAF TSI – *Technical Specifications for Interoperability for Telematic Applications for Freight*).

W dniu 23 listopada 2004 roku państwa członkowskie Unii Europejskiej na posiedzeniu Komitetu Artykułu 21 prze-głosowały między innymi przyjęcie TAF

wewnątrz obszaru TSI) między IM(m) – IM(p), RU(n).

TAF TSI nie obejmuje przepływów informacji między klientem i RU(n). Są to obszary indywidualnych firm, które różnią konkurentów, tzn. na wolnym rynku kolejowym każdy przewoźnik buduje własne relacje z klientami, w tym systemy IT do obsługi transakcji z klientami. Niemniej jednak TAF TSI zape-

Rys. 2. Obszar aplikacji telematycznych w TSI dla przewozów towarowych RU(k), RU(n) – IM(m) i odwrotnie.



Network Europe) jest to organizacja, która przejęła rozwój i eksploatację systemów: Pathfinder, EUROPTIRAIL i innych.

Charakterystyki aplikacji telematycznych dla podsystemu przewozów towarowych

Integralną częścią Trans-Europejskiego Systemu Kolei Konwencjonalnej, do którego ma zastosowanie Dyrektywa 2001/16/EC, jest podsystem aplikacji telematycznych. Spójność tego podsystemu musi być poddana weryfikacji. Szczególnie uważnie musi być sprawdzona zgodność ze specyfikacją podsystemu, jego interfejsy z systemami, z którymi jest integrowany, jak również zgodność z zasadami eksploatacji i utrzymania.

Podsystem aplikacji telematycznych dla przewozów towarowych jest zdefiniowany w Załączniku II do Dyrektywy 2001/16/EC, sekcja 2.5(b), który zawiera w szczególności:

- aplikacje dla obsługi przewozów towarowych (monitorowanie przesyłek i pociągów w czasie rzeczywistym),
- systemy rozrządzenia i zestawiania składów pociągów,
- systemy rezerwacji drogi pociągu,
- zarządzanie połączeniami z innymi rodzajami transportu i tworzeniem towarzyszących dokumentów elektronicznych.

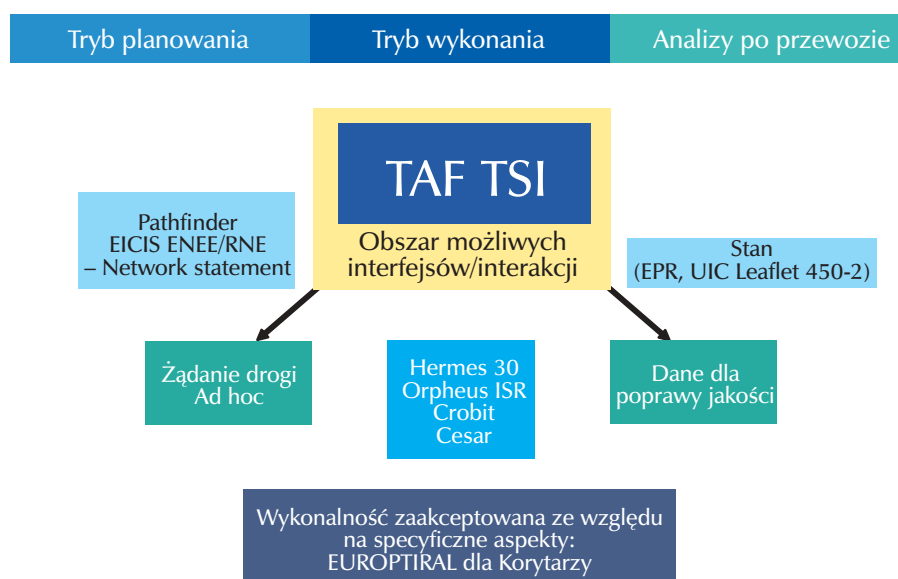
Systemy rozliczeń z klientami, jak również systemy płatności i fakturowania między różnymi uczestnikami procesów (przedsiębiorstwa kolejowe, zarządzający infrastrukturą) nie wchodzą w zakres TSI. System projektowa-

Przegląd opisu podsystemu

TSI bierze pod uwagę obecnych uczestników procesów transportu kolejowego i różnych możliwych dostawców usług, którzy mogą być włączeni do transportu towarowego jako usługodawcy dla:

- Wagonów
- Lokomotyw
- Maszynistów
- Włączania wagonów i rozrządzenia pociągów (górek rozrządzenia)
- Sprzedaży tras (*Slot selling*)
- Zestawiania pociągów
- Obsługi pociągów
- Monitorowania pociągów
- Sterowania pociągami
- Monitorowania przewozów
- Przeglądów i napraw wagonów i/lub lokomotyw
- Rozliczeń z klientami
- Obsługi terminali intermodalnych

Rys. 3. Przegląd systemów transportu kolejowego w trybach planowania, wykonania i po zakończeniu przewozu (jako przykłady).



ny jest dla wymiany danych, niemniej dostarcza potrzebnych informacji jako podstawy do rozliczeń wynikających z usług transportowych.

Długookresowe planowanie rozkładów jazdy również nie wchodzi w zakres aplikacji telematycznych TSI. W pewnych ich punktach znajduje się odniesienie do długookresowego planowania, ale jest to tylko związek na etapie trybu realizacji.

- Zarządzania przewozami. (Powyższa lista nie wyczerpuje wszystkich możliwości). Specyficzni dostawcy usług są zdefiniowani bezpośrednio w dyrektywach 2001/14/EC⁵⁾ i 2001/16/EC. W stosunku do scenariuszy komunikacyjnych między zarządzającymi i aplikantami⁶⁾ w trybie wykonywania transportu, byli rozważani tylko IM(m) i RU(n), a nie wszyscy aplikanci, którzy ▶

► mogą być istotni dla trybu planowania. Powiązania IM(m) – RU(n) w trybie wykonania są zawsze zdefiniowane, a elektroniczna wymiana danych (komunikatów) i zbiory danych są wyspecyfikowane w TAF TSI. Definicja aplikanta i wynikające możliwości przydzielenia drogi przewozu pozostają niezależne. Jak zaznaczono wyżej, dla procesu przewozów towarowych muszą być dostarczane różne usługi, na przykład zapewnienie wagonu. Ta usługa może być odniesiona do zarządzającego taborem, natomiast jeśli ta usługa jest jedną z usług oferowanych przez RU(n), to RU(n) działa także jako zarządzający taborem. Zarządzający taborem może zarządzać swoimi własnymi wagonami i/lub wagonami innego właściciela wagonów (innego dostawcy wagonów towarowych). Potrzeby takiego rodzaju dostawcy usług zostały uwzględnione bez względu na to, czy zarządzającym taborem jest RU(n), czy też nie. Jeśli usługa jest oferowana przez RU(n), to RU(n) działa tak jak dostawca takiej usługi.

także odpowiedzialne za koordynację tego procesu z innymi przedsiębiorstwami. Usługa ta może być także świadczona przez spedytora lub inną jednostkę. Konkretnie zaangażowanie się RU(n) jako LRU(n) może różnić jeden rodzaj usługi od drugiego. W intermodalnych przewozach zarządzanie przewozem pociągów zablokowanych i przygotowaniem listów przewozowych jest wykonywane przez integratora usług intermodalnych, który może być klientem dla LRU(n).

Główną celem jest tutaj współpraca RU(n), IM(m) oraz innych dostawców usług (zdefiniowanych powyżej) w celu dostarczenia klientowi jednolitych usług.

Procesy

TAF TSI dla przewozu towarów kolejną jest ograniczone zgodnie z Dyrektywą 2001/16/EC⁵⁾ do IM(m) i RU(n)/LRU(n) z odniesieniem do ich bezpośrednich klientów.

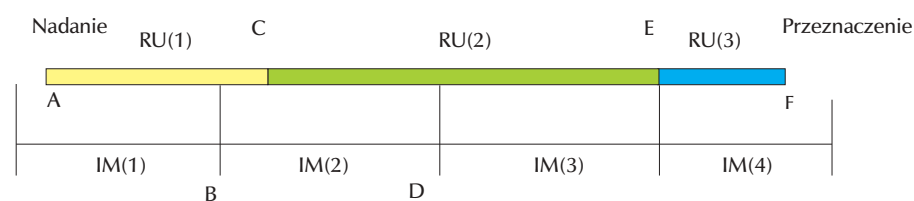
W trybie wykonania, działania LRU(n) rozpoczynają się z otrzymaniem od ich

znaleźć, na którego RU(n) powinien być zaadresowany i w jakim czasie wymiana wagonów między dwoma kolejnymi RU(n+1) może nastąpić. Następnie LRU(n) przygotowuje, indywidualnie dla każdego RU(n) wstępny plan zestawienia wagonów jako podzbiór dla całego przewozu. Z kolei określone RU(n) sprawdzają dostępne zasoby w celu przygotowania wagonów, jak również dostępność trasy przewozu. Odpowiedzi od różnych RU(n) umożliwiają LRU(n) usprawnienie planu przewozu lub rozpoczęcie od nowa procesu ustalania planu przewozu – być może również z innymi RU(n) – do czasu aż końcowa wersja planu przewozu spełni oczekiwania klienta.

RU(n)/LRU(n) musi generalnie rzecz biorąc mieć jako minimum, zdolność:

- **zdefiniowania usługi**, tzn. podania ceny i czasów tranzytów, dostawcy wagonów (tam, gdzie to jest możliwe), informacji o wagonie/jednostce intermodalnej w powiązaniu z szacunkowym czasem przyjazdu (ETA), lokalizacji, gdzie przesyłka może być załadowana do pustego wagonu czy kontenera itp.;
- **dostarczenia usługi**, która została zdefiniowana w sposób wiarygodny, jednolity poprzez użycie wspólnych procesów biznesowych i związanych z nimi systemów. RU(n), IM(m) i inni dostawcy usług oraz uczestnicy, tacy jak np. celnicy muszą mieć możliwość elektronicznej wymiany informacji;
- **mierzenia jakości** dostarczonych usług w porównaniu z tym, co zostało zdefiniowane (np. zgodności: wystawionego rachunku z wyceną, rzeczywistych czasów tranzytu ze zobowiązaniem, zamówionych wagonów z dostarczonymi, ETA(n) z rzeczywistym czasem przyjazdu);
- **operowania w sposób wydajny** pod względem wykorzystania pociągu, infrastruktury i ładowności taboru, poprzez używanie procesów biznesowych, systemów i uczestniczenie w wymaganej wymianie danych dla wsparcia przewozu wagonu/jednostki

Rys. 4: Przykładowy scenariusz dla żądania trasy pociągu



RU(1) zażądał trasy pociągu A-B od IM(1) i B-C od IM(2)

RU(2) zażądał trasy pociągu C-D od IM(2) i D-E od IM(3)

RU(3) zażądał trasy pociągu E-F od IM(4)

Kiedy rozważano potrzeby klienta stwierdzono, że jedną z usług jest organizacja i zarządzanie transportem, prowadzone przy utrzymaniu stałego kontaktu z klientem. Ta usługa jest dostarczana przez wiodące przedsiębiorstwo kolejowe (*Lead Railway Undertaking* – Lead RU(n) lub LRU(n)). LRU(n) jest pojedynczym punktem kontaktowym dla klienta. Jeśli więcej niż jedno przedsiębiorstwo kolejowe jest włączone w łańcuch transportowy, to LRU(n) jest

klienta listu przewozowego i wagonów załadowanych w określonym czasie. LRU(n) tworzy wstępny plan przewozu (na podstawie doświadczenia i/lub kontraktu). Jeśli LRU(n) zamierza włączyć załadowany wagon do pociągu w trybie otwartego dostępu (LRU(n) operuje pociągiem w czasie całego przewozu), wstępny plan staje się końcowym. Jeśli natomiast LRU(n) zamierza włączyć załadowany wagon do pociągu, przy którym kooperuje z innym RU(n), musi

intermodalnej i harmonogramowania pociągu.

RU(n)/LRU(n) musi także ustalić na zasadzie umowy z IM(m) wymaganą trasę pociągu i obsłużyć pociąg na określonym odcinku trasy. Dla trasy pociągu może wykorzystać już zamówioną (w trybie planowania) trasę, lub może zażądać trasy pociągu ad hoc od zarządzającego infrastrukturą (IM(m)) stosownie do odcinka (m) trasy na którym RU(n) obsługuje pociąg. Na rys. 4 – punkty B, D i E są punktami przekazania między IM(m), a punkty C i E są punktami wymiany między RU(n).

Komunikacja podczas przemieszczania się pociągu między RU(n) i IM(m) musi zawsze być odniesiona do numeru pociągu i trasy. Przy pomocy tych numerów IM(m) komunikuje się z RU(n), które zamówiło trasę pociągu na jego infrastrukturze. W powyższym przykładzie:

- Dla przewozu na odcinku A-B, IM(1) komunikuje się z RU(1)
- Dla przewozu na odcinku B-C, IM(2) komunikuje się z RU(1)
- Dla przewozu na odcinku C-D, IM(2) komunikuje się z RU(2)
- Dla przewozu na odcinku D-E, IM(3) komunikuje się z RU(2)
- Dla przewozu na odcinku E-F, IM(4) komunikuje się z RU(3).

Jeśli RU(n) realizuje w pełni przewóz A-F (otwarty dostęp dla RU(n), nie ma włączonych innych RU(k)), to każdy włączony w ten przewóz IM(m) komunikuje się tylko bezpośrednio z tym RU(n). Ten „otwarty dostęp” dla RU(n) może być zrealizowany przez zamówienie trasy pociągu poprzez „One Stop Shop” (jest to europejskie rozwiązanie na zamówienie przez RU(n) trasy pociągów u wielu IM(m)) lub – jak w scenariuszu – zamówienie każdego odcinka trasy bezpośrednio u właściwego IM(m). TSI uwzględnia oba przypadki. Dla klienta najważniejszą informacją jest zawsze szacunkowy czas przyjazdu jego przesyłki (ETA – *Estimated Time of Arrival*). ETA może być obliczony w przypadku otwartego dostępu na podstawie

wymiany informacji między LRU(n) i IM(m). W przypadku trybu współpracy z różnymi RU(n), ETA a także szacunkowe czasy wymiany (*Estimated Times of Interchange* – ETI(n)) mogą być określone na podstawie komunikatów wymienianych między RU(n) i IM(m) oraz dostarczonych do LRU(k) przez RU(n). Na podstawie wymiany informacji między IM(m) i RU(n), LRU(k) może określić na przykład:

- kiedy wagon był wyprawiony z, lub przybył na stację lub określoną lokalizację,
- kiedy odpowiedzialność za wagony była przekazana od RU(n) do kolejnego RU(n+1) w łańcuchu transportowym.

Wymiana danych jest określona nie tylko między IM(m) i RU(n), lecz także między RU(n) i LRU(k). Z tych danych mogą być opracowywane między innymi następujące statystyki:

- dla średniego okresu – w dużych szczegółach proces planowania przewozów,
- dla długiego okresu – przeprowadzenie strategicznych ćwiczeń planowania i studiów przepustowości (np. analizy sieciowe, definiowanie bocznicy i stacji rozrządowych, planowanie taborem), jak również wszystko razem wymienione powyżej,
- dla poprawienia jakości usług transportowych i wydajności.

W zasadzie nie rozróżnia się wagonów załadowanych i pustych. Transport wagonów pustych odbywa się na podstawie zamówienia wagonu, jednak zarządzający taborem dla wagonów pustych musi być traktowany jak klient.

Podsumowanie

System informacyjny jest tak dobry, jak wiarygodne są dane. Dlatego dane, szczególnie dane podstawowe, które odgrywają decydującą rolę w przemieszczaniu przesyłek, wagonów lub kontenerów muszą być dokładne i zbierane ekonomicznie, co oznacza, że dane te (a zwłaszcza dane stałe) powinny być wprowadzane tylko raz.



**HENRYK
POGRZEBSKI**
główny specjalista ds. współpracy międzynarodowej – jest absolwentem Wydziału Matematyki, Fizyki

i Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. W okresie pracy w informatyce kolejowej uczestniczył w projektowaniu i programowaniu systemów informatycznych dla transportu kolejowego (takich jak: centralne rozliczanie należności przewozowych, lokalne rozliczenie należności przewozowych, logiczna architektura aplikacji i baz danych dla Systemu Kierowania Przewozami i Zarządzania Przedsiębiorstwem PKP, ewidencja wagonów, statystyka z przewozów towarowych). Od kilkunastu lat uczestniczy w pracach grup międzynarodowych: UIC, OSŽD, CER w zakresie standardów kodowania i systemów informatycznych.

W transporcie intermodalnym w różnych punktach (nazywanych bramkami) wagon jest nie tylko podłączany do innego pociągu, lecz także jednostka intermodalna może być przemieszczana z jednego wagonu na inny. Wynika z tego, że niewystarczające jest opracowanie samego planu przewozu dla wagonów; integrator usług intermodalnych musi również stworzyć plan przewozu jednostek intermodalnych, nawet, jeśli tym integratorem jest RU(n).

TAF TSI dla podsystemu aplikacji telematycznych definiują wymagane informacje, które muszą być wymieniane między różnymi partnerami włączonymi w łańcuch transportowy i pozwalają na wdrożenie standardowych, obowiązkowych procesów wymiany danych.

Henryk Pogrzebski

LITERATURA:

[1] Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności odnoszące się do Podsystemu Aplikacji

dokończenie na str. 38

PROJEKT – ZNAMY JUŻ DEFINICJĘ, I CO DALEJ?

W poprzednim odcinku cyklu artykułów poświęconych zarządzaniu projektami poznaliśmy definicję projektu, rozważaliśmy czym różnią się projekty od działalności operacyjnej (bieżącej) firm oraz zaczęliśmy poznawać historię zarządzania projektami.

„Projekt (przedsięwzięcie) to tymczasowa działalność, podejmowana w celu wytworzenia unikalnego wyrobu, dostarczenia unikalnej usługi bądź osiągnięcia unikalnego rezultatu.” [1]

Jak powstawała nowa dyscyplina – zarządzanie projektami

Projekty prowadzono już od zarania dziejów ludzkości (np. budowa piramid egipskich). W XX wieku wynaleziono narzędzia przydatne do zarządzania projektami, takie jak wykres Gantta, zwany także wykresem paskowym (*Gantt chart*, *bar chart*), Struktura Podziału Pracy (*WBS – Work Breakdown Structure*) – ale projektami zarządzano nadal w sposób nieformalny, intuicyjny, często wykorzystując jedynie ogólne doświadczenia menadżerskie.

Za początek nowoczesnej ery zarządzania projektami uważa się lata pięćdziesiąte XX w.

Potrzeba jeszcze raz okazała się matką wynalazków – dwa modele matematyczne harmonogramowania projektów powstały w USA dla dwóch konkretnych projektów, których skala uzmysłowiła zainteresowanym, że dotychczas używane sposoby i narzędzia zarządzania projektami już nie wystarczą. I tak:

- konieczność efektywnego zarządzania utrzymaniem i modernizacjami fabryk doprowadziła do stworzenia w ramach joint venture między korporacjami DuPont i Remington Rand metody **CPM (Critical Path Method – Metoda Ścieżki Krytycznej)**. Metodę stworzono w roku 1957, przetestowano w roku 1958 (obliczenia wykonywano na elektronicznej maszynie cyfrowej¹) UNIVAC-I), a po raz pierwszy zastosowano do harmonogramowania remontu fabryki chemicznej w roku 1959. Czas przestoju skrócono dzięki temu ze 125 do 93 godzin;
- program budowy oraz wdrożenia w Marynarce Wojennej USA systemu pocisków rakietowych Polaris, wystrzelianych z łodzi podwodnych, zaowocował powstaniem

w roku 1958 techniki **PERT (Program Evaluation and Review Technique – Technika Oceny i Przeglądu Programu)**, stworzonej wspólnie przez Marynarkę Wojenną USA i korporację Lockheed. Obliczenia wykonywano na maszynie cyfrowej NORC (*Naval Ordinance Research Computer*), należącym do Marynarki Wojennej.²)

Oba te modele są do dziś podstawą klasycznych metod tworzenia harmonogramu projektu i zarządzania nim.

W tym samym czasie rozwijano technikę szacowania kosztów, zarządzania kosztami i ekonomię inżynierii (*Engineering Economics*). Zaczęły powstawać organizacje zrzeszające osoby zajmujące się zawodowo zarządzaniem projektami, co przyczyniło się do dalszego rozwoju teorii i praktyki tej gałęzi. Pionierską organizacją, powstałą w 1956 roku, było stowarzyszenie AACE – *American Association of Cost Engineers*, zrzeszające inżynierów zajmujących się szacowaniem kosztów, planowaniem i harmonogramowaniem projektów oraz kontrolą harmonogramu i kosztów.

W roku 1969 powstał w USA **PMI (Project Management Institute – Instytut Zarządzania Projektami)** – największa na świecie organizacja w tej branży, licząca obecnie ponad 260 000 członków w 171 krajach. Instytut jest twórcą szeregu standardów w dziedzinie zarządzania projektami – najbardziej znany to **PMBOK® Guide [1]** (polska nazwa – „Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami”). PMI nadaje certyfikaty zawodowe trzech poziomów – najstarszy i najbardziej znany to **PMP® (Project Management Professional – Profesjonalista Zarządzania Projektami)**.

W Polsce działa lokalna organizacja PMI pod nazwą **PMI® Poland Chapter (PMI Polska)**, mająca 5 oddziałów (Gdańsk, Kraków, Poznań, Warszawa, Wrocław). Zainteresowanych odsyłam na stronę internetową www.pmi.org.pl. PMI nie jest jedyną organizacją, która stawia sobie za cel promocję i doskonalenie zarządzania projektami i zawodu kierownika projektu. Przykładowo można wymienić dwie inne:

IPMA (International Project Management Association – Międzynarodowe Stowarzyszenie Zarządzania Projektami) – najstarsza organizacja, założona w roku 1965 jako forum wymiany doświadczeń. Zarejestrowana w Szwajcarii, skupia obecnie 40 organizacji krajowych z 40 000 członków;

APM (Association for Project Management – Stowarzyszenie na rzecz Zarządzania Projektami) – działająca w Wielkiej Brytanii, ma 16 500 członków w kraju macierzystym i za granicą. Organizacja ta wchodzi w skład IPMA.

Mam nadzieję, że powyższy wstęp przekonał Czytelników o

tym, że:

- zarządzanie projektami stało się w ciągu ostatniego półwiecza dobrze ugruntowaną dziedziną wiedzy o zarządzaniu;
- zarządzanie projektami stało się wyodrębnioną dyscypliną zawodową.

Jeżeli tak, to możemy przejść do meritum.

Zacznijmy od spraw podstawowych

Chciałbym w tym miejscu lojalnie uprzedzić Czytelników, że przeczytanie następnych stron i następnych artykułów nie uczyni z Was od razu kierowników projektów, czy mówiąc z angielska *Project Manager'ów*. Zrozumienie zagadnień projektowych na pewno ułatwi Wam porozumienie z zespołami projektowymi i ich kierownictwem, a mówiąc wspólnym językiem będziecie bardziej efektywnie współpracować dla dobra projektów, w których uczestniczycie (albo kiedyś przyjdzie Wam uczestniczyć). Jeżeli zainteresuje Was ta tematyka i odkryjecie jej potencjał zawodowy, to może zdecydujecie się na dalsze kształcenie w tej dziedzinie i zmianę Waszej kariery zawodowej (tak, jak zrobił to kilkanaście lat temu autor).

Zarządzanie projektami

Jest to odrębna dyscyplina, różniąca się znacznie od bieżącego zarządzania firmami czy instytucjami (czyli od **zarządzania procesami ciągłymi**).

Zarządzanie projektami polega na organizowaniu zasobów (przez zasoby rozumiemy środki finansowe, ludzi, materiały, maszyny i urządzenia, teren itd.) i kierowaniu nimi w taki sposób, aby wykonać całą pracę (i nie ponadto!) potrzebną do zakończenia projektu – czyli zrealizować pełny zakres projektu – w ramach określonego harmonogramu i budżetu.

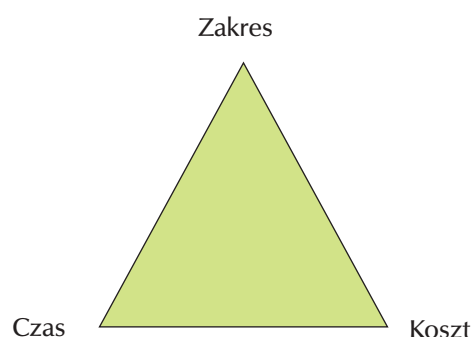
Oprócz tego podstawowego zadania istnieje jeszcze drugie, bardziej ambitne: optymalizacja wykorzystania zasobów i integracja wszystkich działań w celu osiągnięcia określonego celu.

Potrójne ograniczenie

Jest to jedno z podstawowych pojęć zarządzania projektami. Można je sobie wyobrazić w postaci trójkąta, przedstawionego na rys. 1.

Trójkąt ten przedstawia współzależność pomiędzy zakresem projektu, czasem jego trwania i kosztem: zmiana jednej z tych wielkości pociąga za sobą zmianę co najmniej jednej z pozostałych wielkości (albo ich obu). Niepozobawiona humoru interpretacja, którą usłyszałem na jednym z kursów zarządzania projektami: „Zmiana jednej cechy projektu (np. zakresu) – to jakby próba przesunięcia jednego z wierzchołków trójkąta. Nie da się tego zrobić, nie przesuwając co najmniej jednego z pozostałych wierzchołków!”

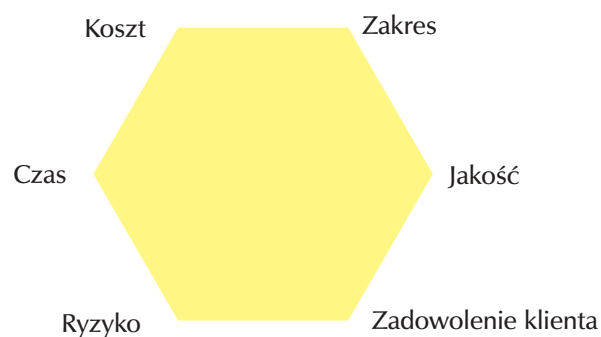
Rys. 1. Potrójne ograniczenie (*Triple Constraint*)



Zarządzanie projektami można porównać do umiejętnego balansowania między wierzchołkami trójkąta, stanowiącymi potrójne ograniczenie.

Stopniowo do zakresu, czasu i kosztu dodano inne istotne cechy projektu: jakość, ryzyko i zadowolenie klienta. W ten sposób trójkąt zmienił się w sześciokąt, przedstawiony na

Rys. 2. Potrójne ograniczenie rozszerzone do sześciokąta



rys. 2. – ale historyczna nazwa pozostała.

Niestety, zarząd organizacji wykonującej projekt oraz jej klienci przeważnie nie rozumieją zasady potrójnego ograniczenia i często starają się rozszerzyć zakres projektu bez zmiany jego czasu czy budżetu (albo obciążyć budżet projektu bez zmiany jego zakresu i czasu). Z wyjątkiem rzadkich przypadków, kiedy czas trwania projektu i/lub jego budżet zostały istotnie przeszacowane (i nie wystąpiły niekorzystne okoliczności, które te rezerwy pochłonęły), jest to zadanie niewykonalne, prowadzące jedynie do niepotrzebnej frustracji.

Kierownik projektu

Wzrost znaczenia projektów w działalności gospodarczej na obszarze Polski w ciągu ostatnich kilkunastu lat spowodował wytworzenie się na polskim rynku pracy nowego zawodu – kierownika projektu (ang. *Project Manager*). Gdzieś spotyka się również określenie „menadżer projektu”, ale autor woli rdzennie polską nazwę.

Kierownik projektu z zasady nie uczestniczy bezpośrednio ►

- ▶ w tworzeniu końcowego produktu projektu. W związku z tym nie musi on być specjalistą z dziedziny, której projekt dotyczy. Musi on za to cechować się wszechstronnym zrozumieniem sytuacji firmy i dziedziny, w której realizuje projekt.

Podstawowe cechy dobrego kierownika projektu to umiejętność planowania, przewodzenia i organizowania pracy zespołu, a w szczególności:

- umiejętność zarządzania czasem swoim i innych członków zespołu projektowego, delegowania zadań i ustalania priorytetów;
- umiejętność budowania zespołu projektowego oraz bycia liderem tego zespołu;
- umiejętność efektywnego komunikowania się z innymi ludźmi (ocenia się, że komunikowanie się stanowi 80-90% działalności kierownika projektu), oraz
- zdolność do zrozumienia całości projektu, umiejętność trzeźwej oceny sytuacji i podejmowania decyzji.

RAPORT Z KRAKOWSKIEGO PRZEDMIĘSCIA

Temat zniknął zupełnie z prasy. Podobno remont ma się zakończyć w czerwcu albo lipcu – zobaczymy. W opinii autora, który od czasu do czasu wybiera się tam na spacer, postępy prac są niewielkie – ale trudno obiektywnie ocenić stan projektu, nie znając nawet jego harmonogramu.

Zespół projektowy jest z reguły powoływany do realizacji określonego projektu. Osoby wchodzące w jego skład bardzo często nie znają się, mają różne wykształcenie i doświadczenie zawodowe, bywa również, że nie pracują na stałe w organizacji wykonującej projekt, a coraz częściej są rozlokowane w różnych miejscowościach, a nawet krajach (mówimy wtedy o wirtualnym zespole projektowym). W tej sytuacji autorytet kierownika projektu, oparty na jego wiedzy, doświadczeniu i zaufaniu członków zespołu projektowego ma zasadniczy wpływ na atmosferę panującą w zespole i wyniki jego pracy.

Bywa tak, że kierowanie projektem powierza się specjalście z dziedziny, której ten projekt dotyczy: kierownikiem projektu informatycznego zostaje doskonały programista, kierowanie wdrożeniem nowej technologii produkcji zostaje powierzone dobremu inżynierowi pracującemu w fabryce itp. Jeżeli osoba ta nie posiada umiejętności i doświadczenia w zarządzaniu projektami, projekt najczęściej kończy się niepowodzeniem (chyba że jest on krótki, nieskomplikowany i nieobarczony poważniejszym ryzykiem).

Interesariusze (udziałowcy) projektu

Według „Kompedium wiedzy o zarządzaniu projektami” [1] „**Interesariusze projektu to osoby i organizacje aktywne zaangażowane w przedsięwzięcie, lub podlegające**

wpływowi wynikającym z realizacji lub zakończenia projektu.”

Jest to specjalistyczny termin, niespotykany w potocznym języku. Czasem zamiast niego używa się terminu „udziałowiec” – co może doprowadzić do nieporozumień, gdyż „udziałowiec” oznacza najczęściej współnika lub współwłaściciela. Pojęcie „interesariusz” jest znacznie szersze. (Angielski termin – *stakeholder*).

Do najważniejszych interesariuszy projektu należą:

- Kierownik projektu;
- Sponsor projektu, czyli osoba dostarczająca środki finansowe na jego realizację;
- Klient albo użytkownik;
- Organizacja wykonująca projekt;
- Członkowie zespołu realizującego projekt i zespołu zarządzającego projektem;
- Dostawcy i podwykonawcy;
- Podmioty opiniotwórcze. Są to osoby lub grupy osób, które nie są bezpośrednio związane z projektem lub jego produktem, ale z uwagi na swą pozycję (w organizacji realizującej projekt, organizacji klienta albo poza nimi) mogą wpływać – korzystnie lub niekorzystnie – na przebieg projektu.

Interesariusze mają z reguły odmienne, czasem sprzeczne wymagania i oczekiwania w stosunku do projektu. Oto kilka przykładów:

- Firma architektoniczna projektująca most może dążyć do stworzenia dzieła, które będzie wyróżniać się pięknem i być może przyniesie jej rozgłos międzynarodowy i nagrody; podwyższa to koszt budowy mostu i czas jej trwania. Władze miasta z kolei są zainteresowane projektem jak najprostszym, a przez to tanim i szybkim w realizacji, stawiając walory estetyczne mostu na dalszym miejscu;
- W interesie dostawcy systemu informatycznego może leżeć jak największe ograniczenie zakresu funkcjonalności i uzyskanie maksymalnej ceny, natomiast klient chce otrzymać jak najwięcej i zapłacić za to jak najmniej;
- Specjalista projektujący system informatyczny (architekt systemowy) może dążyć do zastosowania najnowszej technologii oprogramowania, bo chce zdobyć nowe doświadczenia zawodowe, a przez to podkreślić swą pozycję „guru”. Zarząd organizacji wykonującej projekt chce zastosowania technologii tradycyjnej, ponieważ obawia się, że najnowsza technologia zawiera w sobie niewykryte jeszcze błędy, a ponadto nie chce ponosić kosztów szkolenia całej grupy programistów i ich obniżonej wydajności w pierwszym okresie pracy w nowej technologii (efekt tzw. krzywej uczenia się). Podobne sprzeczności można obserwować również w innych dziedzinach techniki.

Ponieważ interesariusze mogą mieć zasadniczy wpływ na przebieg projektu, jednym z ważnych zadań kierownika

projektu jest ich jak najwcześniejsza identyfikacja. Najlepiej zidentyfikować jak najwięcej interesariuszy na etapie określania wstępnych założeń projektu (czyli, mówiąc fachowo, rozpoczęcia projektu) i ewentualnie uzupełnić ich listę na początku etapu planowania projektu.

Po identyfikacji interesariuszy kierownik projektu musi rozpocząć ścisłą współpracę z nimi w celu określenia ich wymagań i oczekiwań w stosunku do projektu. Współpraca ta musi być kontynuowana (z mniejszą intensywnością) aż do zakończenia projektu, ponieważ wymagania i oczekiwania interesariuszy mogą się zmieniać.

Właściwa identyfikacja interesariuszy na początku projektu nie wyklucza możliwości pojawienia się nowych interesariuszy w trakcie jego realizacji. Kierownik projektu powinien o tym pamiętać – tak, aby nowych interesariuszy jak najszybciej włączyć do współpracy.

Opisany powyżej zespół działań podejmowanych w stosunku do interesariuszy projektu nazywamy **zarządzaniem interesariuszami**.

Niepełna identyfikacja interesariuszy projektu oraz błędy w zarządzaniu nimi mogą przynosić poważne konsekwencje. W trakcie realizacji może się nagle okazać, że nie uwzględniono jakiegoś krytycznego wymagania, którego spełnienie ze względów prawnych (bardzo istotna jest tu ochrona środowiska), marketingowych czy funkcjonalnych jest konieczne. W takim przypadku najczęściej trzeba dokonywać przeróbek, co zwiększa koszt, czas trwania i ryzyko projektu. Oczywiście im bliżej zakończenia jest projekt, tym bardziej te przeróbki są kosztowne, czasochłonne i ryzykowne. W najgorszym przypadku, gdy dokonanie przeróbek jest już niemożliwe, albo zwiększyłyby koszt projektu czy jego czas trwania poza akceptowalny limit, może dojść do rezygnacji z projektu, ze wszystkimi negatywnymi konsekwencjami finansowymi, prawnymi i społecznymi.

Uwaga: powyższy akapit odnosi się tylko do krytycznych wymagań, których nie uwzględniono na etapie planowania projektu, a bez spełnienia których projekt traci sens. Nie dotyczy on propozycji mniej lub bardziej istotnych zmian, które pojawiają się z różnych źródeł w trakcie realizacji każdego projektu. Nie można ich a priori odrzucić tylko dlatego, że wykraczają poza zatwierdzony na etapie planowania zakres projektu. Do oceny i kwalifikacji takich zmian służy proces **zintegrowanej kontroli zmian**, który będzie opisany w dalszych artykułach. Jej brak oznacza utratę kontroli nad zakresem projektu, co jest jedną z głównych przyczyn niepowodzeń projektów.

Na koniec klasyczny przykład złego zarządzania interesariuszami, jeden z gorętszych tematów środków masowego przekazu w Polsce w minionym roku: niedostrzeżenie, że ekologodzy mogą być ważnym interesariuszem projektu *Via Baltica* na odcinku obwodnicy Augustowa i zlekceważenie ich opinii przy wytyczaniu jej trasy przez Do-

linę Rospudy. Doprowadziło to do ostrego konfliktu społecznego w rejonie Augustowa i do sporu Polski z Komisją Europejską. Nie doszło na szczęście do otwartej wojny między władzami Polski a Komisją, na co zanosilo się w zeszłym roku, ale i tak ponieśliśmy znaczne koszty społeczne i materialne. Obecnie analizuje się inne warianty przebiegu trasy, a czas i pieniądze utopione w dotychczasowych przygotowaniach do budowy obwodnicy Augustowa trzeba spisać na straty. Gdyby ekologodzy zostali zaproszeni do konstruktywnej dyskusji na temat wariantów trasy na wczesnym etapie projektu, osiągnięto by kompromis i wybrano by inny wariant trasy, albo przekonano by ekologów, że zaproponowana trasa jest najmniejszym złem.

(Na marginesie: czy przygotowania do budowy kilkudziesięciokilometrowego odcinka drogi muszą trwać w Polsce aż kilkanaście lat?)

RAPORT Z OKĘCIA (TERMINAL 2)

Terminal nadal nie działa. Gdyby nie udało się go oddać do użytku do dnia 30 marca br., Polsce grozi międzynarodowy skandal, bo na Okęciu tylko nowy terminal przystosowany jest do odprawy pasażerów według zasad strefy Schengen, które na lotniskach muszą być wprowadzone właśnie w tym dniu.

W połowie lutego doszło do niespodziewanej zmiany na stanowisku dyrektora Przedsiębiorstwa Państwowego Porty Lotnicze (PPL) – urzędującego od stycznia 2006 r. Pawła Łatacza zastąpił Michał Marzec. Na pierwszej konferencji prasowej w dn. 18 lutego nowy dyrektor poinformował, że 15 lutego podpisał umowę z niemiecką firmą Hochtief, która przejęła odpowiedzialność za oddanie Terminala 2 do końca marca. Była to kolejna niespodzianka – komentatorzy spodziewali się raczej powrotu hiszpańsko-polskiego konsorcjum Ferrovial-Budimex-Lamela, usuniętego z placu budowy po zerwaniu przez PPL kontraktu w październiku 2007 roku.

Hochtief to firma, która bez opóźnień oddała w 1992 r. Terminal 1, a w 2002 przegrała (niestety!) z hiszpańsko-polskim konsorcjum przetarg na budowę Terminala 2. Hochtief musi wynegocjować z wszystkimi dotychczasowymi podwykonawcami konsorcjum terminy i gwarancje, przetestować wszystkie urządzenia i przeszkolić pracowników w ich obsłudze. Nie jest to łatwe zadanie, biorąc pod uwagę karkołomny termin – ale dyrektor Marzec przekonywał, że umowa z Hochtiefem gwarantuje jego dotrzymanie. Panie dyrektorze, trzymamy kciuki!

Metodyki zarządzania projektami

W miarę rozszerzania się zastosowań metod zarządzania projektami oraz ich rozwoju spostrzeżono, że narzędzia i techniki zarządzania projektami są podobne, niezależnie od ►

- tego, w jakiej dziedzinie realizowany jest projekt – od informatyki poprzez przemysł maszynowy, aż do budownictwa lądowego i wodnego. Organizacje wspomniane na początku artykułu stworzyły i zaczęły propagować swoje metodyki zarządzania projektami.

Metodyka to ustandaryzowane dla wybranego obszaru podejście do rozwiązywania problemów. Metodyka abstrahuje od merytorycznego kontekstu danego obszaru, a skupia się na metodach realizacji zadań, szczególnie metodach zarządzania. W odróżnieniu od metodologii, która się skupia na odpowiedzi na pytanie „Co należy zrobić?”, metodyka koncentruje się na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie „Jak to należy zrobić?”

Źródło: Wikipedia: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Metodyka>

Dla przykładu przedstawię w telegraficznym skrócie metodykę zarządzania projektami, opracowaną przez Project Ma-

agement Institute (PMI). Zainteresowanych szczegółami odsyłam do pozycji [1] w spisie literatury i życzę miłej lektury tej 400-stronicowej książki.

W ekonomii i zarządzaniu słowo proces często jest tożsame z definicją mówiącą o tym, jakie zdarzenia mają występować po sobie – wraz z określeniem, co wpływa na występowanie kolejnych zdarzeń (na przykład proces wytwórczy).

Źródło: Wikipedia: <http://pl.wikipedia.org/wiki/Proces>

W metodyce PMI przyjmuje się, że zarządzanie projektem jest zbiorem procesów.

Procesy zarządzania projektami są przedstawione w tabeli 1. Należą one do jednej z pięciu grup procesów (grupy te są wymienione na górze tabeli); można je również zaklasyfikować do jednego z dziewięciu obszarów wiedzy (ob-

Tabela 1. Przepisanie procesów zarządzania projektami do grup procesów oraz obszarów wiedzy

GRUPY PROCESÓW ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI						
	Grupa procesów rozpoczęcia	Grupa procesów planowania	Grupa procesów realizacji	Grupa procesów monitorowania i kontroli	Grupa procesów zamknięcia	
OBSZARY WIEDZY	Zarządzanie integracją projektu	Tworzenie karty projektu Tworzenie wstępnej deklaracji zakresu projektu	Opracowanie planu kierowania projektem	Kierowanie i zarządzanie realizacją projektu	Monitorowanie i kontrola prac projektu Zintegrowana kontrola zmian	Zamknięcie projektu
	Zarządzanie zakresem projektu		Planowanie zakresu Precyzowanie zakresu Tworzenie struktury podziału pracy		Weryfikacja zakresu Kontrola zakresu	
	Zarządzanie czasem projektu		Określanie działań Określanie kolejności działań Szacowanie zasobów działań Szacowanie czasu trwania działań Tworzenie harmonogramu		Kontrola harmonogramu	
	Zarządzanie kosztami projektu		Szacowanie kosztów Budżetowanie kosztów		Kontrola kosztów	
	Zarządzanie jakością projektu		Planowanie jakości	Przeprowadzenie zapewnienia jakości	Przeprowadzenie kontroli jakości	
	Zarządzanie zasobami ludzkimi w projekcie		Planowanie zasobów ludzkich	Pozyskiwanie zespołu projektu Kształtowanie zespołu projektu	Kierowanie zespołem projektu	
	Zarządzanie komunikacją w projekcie		Planowanie komunikacji	Dystrybucja informacji	Sprawozdawczość wykonania Zarządzanie interesariuszami	
	Zarządzanie ryzykiem w projekcie		Planowanie zarządzania ryzykiem Identyfikacja ryzyk Jakościowa analiza ryzyk Ilościowa analiza ryzyk Planowanie reakcji na ryzyka		Monitorowanie i kontrola ryzyk	
	Zarządzanie dostawcami w projekcie		Planowanie zakupów i przejęć Planowanie kontraktów	Zbieranie odpowiedzi dostawców Wybór dostawców	Administracja kontraktami	Zamknięcie kontraktów

szary te są wymienione z lewej strony tabeli). Nie będziemy w tym miejscu definiować, ani tym bardziej szerzej omawiać procesów zarządzania projektami, natomiast zachęcam Czytelników do przyjrzenia się tabeli, odnalezienia tych procesów, których nazwy są dla Państwa zrozumiałe i sprawdzenia, do której grupy i do którego obszaru wiedzy należą.

Poza przypisaniem procesów do grup i obszarów wiedzy, dla każdego procesu zostały określone materiały wejściowe, narzędzia i techniki stosowane w trakcie procesu do przetwarzania materiałów wejściowych oraz rezultaty procesu.

Omówienie metodyk zarządzania projektami leży poza zakresem tego cyklu artykułów. Na tym etapie zapoznawania się z zarządzaniem projektami możemy przyjąć, że każda metodyka zawiera najbardziej istotne elementy zarządzania projektami, a różnice między nimi z punktu widzenia początkujących adeptów wiedzy o zarządzaniu projektami nie mają zasadniczego znaczenia. W następnych artykułach będziemy się zajmować zarządzaniem projektami od strony czysto praktycznej. Zastanowimy się również nad najczęstszymi przyczynami niepowodzeń projektów.

Jacek Doliński, PMP

LITERATURA:

[1] A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Third Edition (PMBOK® Guide), opublikowany przez Project Management Institute. Polskie tłumaczenie: Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami, wydane przez Management Training & Development Center.

1) Autor celowo posłużył się historyczną nazwą komputera, zwanego wówczas również mózgiem elektronicznym.

2) Maszyny cyfrowe były wówczas produkowane jednostkowo dla potrzeb każdego klienta.

NIEDOSZACOWANIE KOSZTÓW INWESTYCJI – BŁĄD, CZY...

Zaskakujące jest to, że pomimo ogromnych środków finansowych angażowanych w budowę infrastruktury transportowej, tak mało usystematyzowana jest wiedza na temat kosztów, efektów, czy ryzyk związanych z takimi inwestycjami. Okazuje się jednak, że pewne badania i zgromadzone dane Pozwalają na postawienie zaskakujących, wydawałoby się, wniosków.

Szacowanie kosztów inwestycji transportowych

Istnieje bogata literatura przedstawiająca problemy realizacji konkretnych inwestycji transportowych. Niewiele niestety jest materiałów ujmujących szerzej zjawiska związane z problemem właściwego oszacowania kosztów inwestycji. Warto tu przytoczyć efekty badań zespołu Benta Flyvbjerga opublikowane w 2002 roku¹). Postawione tam pytania dotyczące częstości występowania niedoszacowania kosztów inwestycji oraz poziomu istotności tego niedoszacowania stanowią bazę do statystycznego (258 projektów) uzasadnienia zaskakującej hipotezy zawartej w alternatywie – błąd czy kłamstwo (*error or lie*), o której później szerzej powiemy.

Wnioski z badań można podsumować następująco:

1. W 9 na 10 projektów koszty inwestycji są niedoszacowane.
2. W przypadku projektów kolejowych przekroczenie planowanego budżetu wynosi średnio 45%, tuneli i mostów – 34%, a dróg – 20%.
3. Jest to zjawisko o charakterze globalnym, występujące na każdym kontynencie.
4. Występuje w projektach realizowanych zarówno 70 lat temu, jak i obecnie.
5. Należy podkreślić, że projekty transportowe nie są szczególnym przypadkiem i opisane tu zjawiska dotyczą także dużych projektów w innych dziedzinach gospodarki.
6. **Niedoszacowane koszty projektów**

nie są wynikiem błędu, ale efektem celowych działań.

Jak to wytłumaczyć? Można to wyjaśnić w czterech aspektach:

1. Aspekt techniczny

Jest to najczęstsze tłumaczenie niedoszacowania kosztów. Niedoskonała technika, niedokładne dane, nieprzewidywalne błędy, brak doświadczenia, czy problemy z wyobrażeniem przyszłości w efekcie dają nieprawdziwe prognozy. Autorzy badania odrzucają jednak takie wyjaśnienia, gdyż statystycznie okazało się to niezbyt istotne, a ponadto takie sytuacje powtarzają się w badanym czasie (projekty obejmujące 70 lat). Przez lata można było udoskonalić techniki prognozowania, czy sposoby zbierania i walidacji danych.

2. Aspekt ekonomiczny

Interes własny uczestników procesu inwestycyjnego, którzy będą zarabiać na inwestycji, może bezpośrednio lub pośrednio wpływać na proces prognozowania (wydłużenie czasu budowy, dodatkowe prace projektowe itd.). Drugim wytłumaczeniem niosącym o wiele więcej implikacji jest interes publiczny. Często występuje tu sytuacja zaniżania kosztów inwestycji pod hasłem oszczędności pieniądza publicznego i motywowania w ten sposób wykonawców inwestycji do temperowania swoich oczekiwań. Wbrew pozorom, takie kłamstwo dla dobra publicznego niesie niebezpieczne implikacje. Zaniżenie kosztów daje fałszywie wysokie wskaźniki efektywności inwestycji, a to może oznaczać uruchomienie projektu, kosztem rezygnacji z innych, bardziej efektywnych ekonomicznie.

cznie projektów. W krajach ustabilizowanych gospodarczo i politycznie takie działania są minimalizowane przez system demokratycznej kontroli i mechanizmy prawne. Dlatego też autorzy badania nie uznają czynników ekonomicznych za wyjaśnienie fenomenu niedoszacowania.

3. Aspekt psychologiczny

Kompleks „budowniczego” polityków, czyli dążenie do pozostawienia po sobie fizycznych pomników własnych decyzji inwestycyjnych, techniczne podejście inżynierów, czy wreszcie często wskazywany element nadmiernego, wręcz wrodzonego optymizmu planistów/prognostyków i promotorów projektu (*appraisal optimism*) – to psychologiczne wytłumaczenie opisywanego przez nas zjawiska. Przesadny optymizm powoduje niedoszacowania kosztów, które mogą być interpretowane jako błąd, który nie jest intencjonalny. Z drugiej strony przesadny optymizm planistów/prognostyków i promotorów powinien być naturalnie eliminowany w kolejnych realizowanych przez nich projektach. Można przecież powiedzieć, że uczenie się na błędach jest najlepszym lekarstwem na niewiedzę i brak doświadczenia. Ale wnioski z badania pokazują, że ten mechanizm nie do końca działa. Co ciekawe, z innych badań wynika, że motywacja do prezentowania przesadnie optymistycznych danych jest bardzo silna, a konsekwencje, czy kary za przesadny optymizm są generalnie mało dotkliwe. I to chyba lepiej tłumaczy badane zjawisko niż wrodzony optymizm autorów prognoz i promotorów projektów. Jednak autorzy badania na podstawie posiadanych danych odrzucają ten fakt jako główną przyczynę niedoszacowania kosztów.

4. Aspekt polityczny

Interes polityczny i władza to motywacje do celowego przedstawiania nieprawdziwych danych o kosztach projektu. Bardzo trudno jest udowodnić celowe działanie promotorów, planistów i konsultantów, ale konkretne przypadki wpływu polityków na określanie parametrów ekonomicznych i finansowych oceny

projektu są bardzo wyrazistym dowodem takich sytuacji. Często przedstawiane prognozy i koszty realizacji projektu są oparte na określonej przez Bank Światowy zasadzie EGAP (*Everything-Goes-According-to-Plan* – Wszystko przebiega zgodnie z planem). Zgodnie z takim podejściem przedstawia się kluczowe dla projektu kwestie czasu i kosztów w sposób nieprzewidujący żadnych niespodzianek, ryzyk, zmian w projekcie, opóźnień itd. Sztandarowym przykładem takiej sytuacji jest projekt Eurotunnel (budowa tunelu łączącego Francję z Wielką Brytanią), który przyciągnął setki instytucji finansowych i indywidualnych inwestorów przekonywującymi raportami ekspertów, a budowa przeciągnęła się w czasie i koszty były dwukrotnie wyższe od planowanych.

Wracając do hipotezy – alternatywy, autorzy badania stwierdzają, że wytłumaczeniem dla powtarzających się sytuacji **niedoszacowania kosztów nie są błędy, ale celowe działanie promotorów i ekspertów oceniających parametry finansowo-ekonomiczne projektu.**

Interesującym ćwiczeniem będzie przywołanie znanego już przykładu z Sydney – projektu budynku opery (Sydney Opera House) i jego przeanalizowanie w kontekście prezentowanych powyżej czterech aspektów, wyjaśniających fenomen niedoszacowania kosztów. Czyż nie jest to doskonale potwierdzenie przedstawionego powyżej stwierdzenia?

Dla porównania przedstawić można projekt równie spektakularny i znany w świecie – Muzeum Guggenheima w Bilbao. Obiekt zaprojektowany przez Franka Gehry'ego został zrealizowany w zaplanowanym czasie i bez przekroczenia zaplanowanych kosztów. Nadto, muzeum generuje większe przychody, niż to przewidywano. „Właścicielem” projektu był architekt, innymi słowy, polityczne i biznesowe wpływy były w tym przypadku istotnie ograniczone. Uruchomienie projektu nastąpiło po wykonaniu dokładnej dokumentacji projektowej, szacującej także koszty i po potwierdzeniu przez zamawiającego, że akceptuje budżet pro-



MAREK KRAWCZYK
– ekonomista, absolwent Uniwersytetu Warszawskiego. Posiada długoletnie doświadczenie w zakresie zarządzania funduszami europejskimi. Obecnie dyrektor w firmie inżynierskiej Sener, specjalizującej się w planowaniu i projektowaniu infrastruktury transportowej. Zajmuje się zagadnieniami dotyczącymi przygotowania i finansowania projektów transportowych.

jektu i przeznaczy wyliczone tam środki finansowe na jego realizację. Kolejnym krokiem były odpowiednie negocjacje z wykonawcami i podwykonawcami oraz pilnowanie kosztów w trakcie budowy. Tak brzmi prosta recepta Gehry'ego.

Jak zapobiec zjawisku celowego zaniżania kosztów inwestycji, szczególnie inwestycji publicznych?

Najkrócej receptę można zapisać następująco:

- transparentność procesu oceny projektów;
- wykorzystanie formuły motywacyjnego zaangażowania wykonawcy przez dodatkowe wynagrodzenie np. za wcześniejsze wykonanie prac (*performance based*) w specyfikacjach przetargowych
- wyraźne określenie zasad oceny przygotowania i realizacji projektu
- zaangażowanie kapitału prywatnego, szczególnie w inwestycje publiczne (PPP).

Kwestie te są szczególnie aktualne dla efektywnego wykorzystania środków unijnych z budżetu 2007–2013, które w największym stopniu przeznaczone są na projekty infrastrukturalne.

Marek Tadeusz Krawczyk

¹⁾ Underestimating Costs in Public Works Projects. Error or Lie? (Niedoszacowanie kosztów w projektach robót publicznych. Błąd czy kłamstwo?), *APA Journal* 2002, Vol. 68.

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 „Przeгляд 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.



Dowód/pokwitowanie dla odbiorcy

nr rachunku odbiorcy Volkswagen Bank Polska	
nr rachunku odbiorcy cd. 02 2130 004 2001 0398 2089 0002	
odbiorca: OpenSky Systems and Services Sp. z o.o. 00-074 Warszawa, ul. Trębacka 4	
kwota	
zleceniodawca:	



Oplata:

Polecenie przelewu/wpłata gotówkowa
* nieprzeznaczalne skreślić

nazwa odbiorcy O p e n S k y S y s t e m s a n d S e r v i c e s	
nazwa odbiorcy cd. S p . z o . o .	
i.k. nr rachunku odbiorcy 0 3 2 1 3 0 0 0 0 4 2 0 0 1 0 3 9 8 2 0 8 9 0 0 0 2	
nr rachunku zleceniodawcy (przelew)/kwota słownie (wpłata)	waluta P L N
kwota	
nr rachunku zleceniodawcy (przelew)/kwota słownie (wpłata)	
nazwa zleceniodawcy	
nazwa zleceniodawcy cd.	
tytułem	
tytułem cd.	

Odcinek dla odbiorcy

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy	
Oplata:	



Dowód/pokwitowanie dla zleceniodawcy

nr rachunku odbiorcy Volkswagen Bank Polska	
nr rachunku odbiorcy cd. 02 2130 004 2001 0398 2089 0002	
odbiorca: OpenSky Systems and Services Sp. z o.o. 00-074 Warszawa, ul. Trębacka 4	
kwota	
zleceniodawca:	



Oplata:

Polecenie przelewu/wpłata gotówkowa
* nieprzeznaczalne skreślić

nazwa odbiorcy O p e n S k y S y s t e m s a n d S e r v i c e s	
nazwa odbiorcy cd. S p . z o . o .	
i.k. nr rachunku odbiorcy 0 3 2 1 3 0 0 0 0 4 2 0 0 1 0 3 9 8 2 0 8 9 0 0 0 2	
nr rachunku zleceniodawcy (przelew)/kwota słownie (wpłata)	waluta P L N
kwota	
nr rachunku zleceniodawcy (przelew)/kwota słownie (wpłata)	
nazwa zleceniodawcy	
nazwa zleceniodawcy cd.	
tytułem	
tytułem cd.	

Odcinek dla zleceniodawcy

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy	
Oplata:	

KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA EURO 2012



Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, Oddział w Warszawie zaprasza do udziału w Konferencji Naukowo-Technicznej EURO 2012. TRANSPORT W WARSZAWIE I NA MAZOWSZU.

Honorowy Patronat nad konferencją objęli: Hanna Gronkiewicz - Waltz, Prezydent m.st. Warszawy, Adam Struzik, Marszałek Województwa Mazowieckiego i Jacek Kozłowski, Wojewoda Mazowiecki.

Patronat medialny: Przegląd ITS.

Konferencja odbędzie się 16 kwietnia 2008 w Warszawskim Domu Technika NOT przy ul. Czackiego 3/5, III piętro, sala A. Początek o godz. 9:00.

Cel konferencji

Wymiana informacji i poglądów, przydatnych w przygotowywaniu i realizacji programów działań techniczno - organizacyjnych, usprawniających systemy transportowe na miarę potrzeb przewozowych, które wywołają Mistrzostwa Europy w piłce nożnej EURO 2012.

Ramowy program konferencji

9:00–9:30 Rejestracja, kawa
9:30–10:00 Otwarcie konferencji i wystąpienia honorowych gości
10:00–11:35 Sesja I: Założenia i wyma-

gania strategiczne obsługi transportowej mistrzostw:

- Aspekt transportowy turnieju finałowego EURO 2012 w świetle wymagań UEFA
 - Ogólna koncepcja programowa przygotowań Warszawy i aglomeracji stołecznej do Euro 2012. Szanse i zagrożenia realizacji programu
 - Dodatkowe zadania przewozowe związane z EURO 2012 (rozkłady przestrzenne ruchu pasażerskiego, podział na środki przewozowe w tym ruch pieszki, organizacja przewozów, logistyka)
- 11:35 -12:35 Sesja II: Wystąpienia sponsorów konferencji
12:35 -13:35 Lunch
13:35 -15:15 Sesja III: Plany i programy realizacji projektów w podsystemach transportowych
- Projekty rozbudowy sieci dróg krajowych
 - Strategia inwestycyjno - przewozowa Zarządu Transportu Miejskiego
 - Modernizacja i rozbudowa infrastruktury liniowej kolejowej

- Modernizacja i rewitalizacja dworców kolejowych
 - Rozwój transportu lotniczego (Okęcie, Modlin i ew. Lublinek)
 - Infrastruktura i tabor Kolei Mazowieckich oraz Warszawskiej Kolei Dojazdowej, drogi wojewódzkie
- 15:15 -15:45 Przerwa kawowa
15:45 -16:30 Sesja IV: Panel ekspertów
16:30 -16:45 Podsumowanie konferencji - komisja wnioskowa
16:45 -17:00 Zakończenie konferencji

Adres dla korespondencji

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, Oddział w Warszawie, ul. Czackiego 3/5, 00 - 043 Warszawa
e-mail: sitkwarszawa@neostrada.pl
<http://www.sitkow.hg.pl>
Kontakt: Barbara Wrzałik,
tel./fax: 022 826 99 94,
tel. 022 336 13 67

Warunki uczestnictwa:

- Do dnia 20 marca b.r.:
1. Przesłanie wypełnionej karty zgłoszenia uczestnictwa (kartę można otrzymać e-mailem lub faxem od organizatora).
 2. Dokonanie wpłaty 250 zł na konto Oddziału SITK w Warszawie, podane w karcie zgłoszenia.

TELEMATYCZNE APLIKACJE...

dokończenie ze str. 29

Telematycznych dla Przewozów Towarowych Trans-Europejskiego Systemu Kolei Konwencjonalnych w odniesieniu do Artykułu 6(1) Dyrektywy Komisji 2001/16/EC; [2] Dokumenty robocze Grupy TELEMATYKA.

¹⁾ Przedsiębiorstwo kolejowe (RU, *Railway Undertaking*) jest określone jako publiczne lub prywatne przedsiębiorstwo, które otrzymało licencję zgodnie z przepisami prawnymi kraju oraz zasadami biznesu na podstawie których dostarcza kolejowe u-

slugi transportowe dla przewozu towarów lub pasażerów z zapewnieniem trakcji.

²⁾ Zarządzający Infrastrukturą (IM, *Infrastructure Manager*) oznacza organizację lub przedsiębiorstwo, które odpowiada w szczególności, za budowę i utrzymanie kolejowej infrastruktury. W to może być włączone zarządzanie systemami zabezpieczenia i sterowania ruchem kolejowym. Funkcje zarządzania infrastrukturą lub jej częścią mogą być przydzielone różnym organizacjom lub przedsiębiorstwom.

³⁾ Przepisy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej – RIV (Regolamento Internazionale Veicoli).

⁴⁾ Dyrektywa 2001/16/EC Parlamentu i Komisji Europejskiej z 19 marca 2001 roku nt. Interoperacyjności Trans – Europejskiego Systemu Kolei Konwencjonalnych.

⁵⁾ Dyrektywa 2001/14/EC Parlamentu i Komisji Europejskiej z 26 lutego 2001, na przydzielanie przepustowości infrastruktury kolejowej i pobieranie opłat za jej użytkowanie i świadectwo bezpieczeństwa – oficjalny dziennik Wspólnoty Europejskiej L 75/29 – 15.3.2001.

⁶⁾ Aplikant jest to licencjonowane przedsiębiorstwo kolejowe i/lub międzynarodowa grupa przedsiębiorstw kolejowych, osoby prywatne lub prawne w państwach członkowskich UE zajmujące się dostarczaniem usług w przewozach towarowych zgodnie z (EEC) No 1191/.



Oferujemy:

- sterowniki ruchu drogowego EuroController EC-2
- systemy obszarowego sterowania ruchem UTOPIA-SPOT
- sygnalizatory LED (230V lub 42 V)
- detektory pojazdów (wideo, radar, podczerwień)
- systemy egzekwowania ograniczenia prędkości

Peek Traffic Sp. z o.o.

ul. Krakowska 60

32-064 Rudawa

tel. +48 12 258 56 80

fax: +48 12 258 56 81

www.peaktraffic.eu

pl.info@peaktraffic.pl

PEEK KEEPS THE FLOW GOING

At present we are looking for candidates for the following position:

Branch Manager

Localization: Rudawa k/Krakowa (Ref. no.: BM/KRK/08/01)

Localization: Wrocław (Ref. no.: BM/WRO/08/02)

Requirements:

- Experienced in management of traffic related industry
- Experienced in cooperation with municipal traffic departments and Road Administration
- Experienced in obtaining contracts via procurement
- Management of contracts with large road construction companies
- English language (verbal and written)

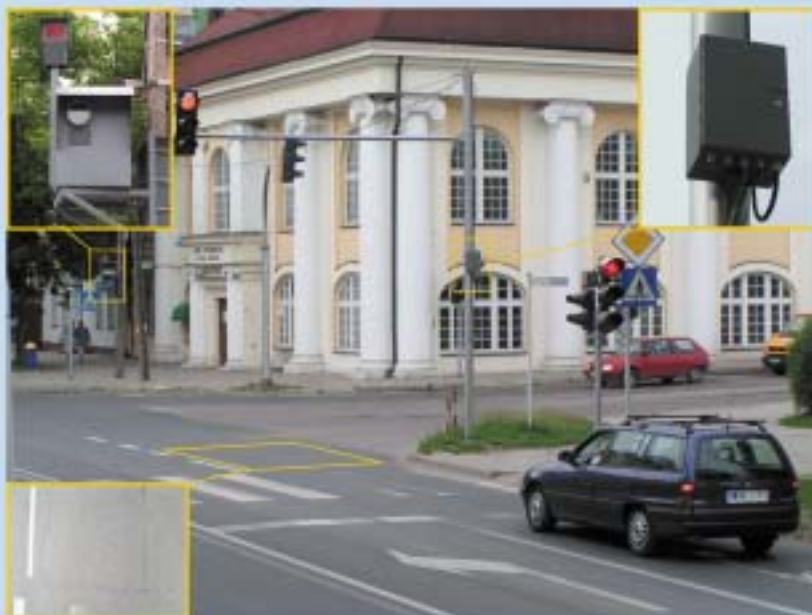
Qualifications:

- Degree in Civil Engineering, preferably in traffic engineering, design of transportation facilities or road construction
- 6-10 years of professional experience
- Leadership of high rank technical professionals
- Team player, can work with young team
- Commercial drive
- Motivation skills
- Risk analysis

If this sounds like it would be the right fit for you, we'd be happy to receive your resume and covering letter in English and Polish to:

klaudia.zelichowska@peaktraffic.pl

RADAROWY SYSTEM KONTROLI RUCHU DROGOWEGO FOTORADAR SYSTEM



Przeznaczenie

Radarowy System Kontroli Ruchu Drogowego to zestaw współpracujących ze sobą urządzeń przeznaczony do kontroli przestrzegania przez kierowców przepisów ruchu drogowego na skrzyżowaniu, tj. przekroczenia dozwolonej prędkości oraz wjazdu na skrzyżowanie przy czerwonym świetle. System automatycznie dokonuje rejestracji takich zdarzeń w postaci fotografii cyfrowej, wraz z informacją o dacie, godzinie i miejscu zdarzenia oraz dozwolonej i zmierzonej prędkości pojazdu. Zbierane dane są automatycznie przesyłane do centrum kontroli ruchu w celu dalszego ich wykorzystywania: dla celów statystyki ruchu drogowego, poszukiwania skradzionych pojazdów oraz automatycznego drukowania mandatów.

Elementy systemu

- Fotoradary – mierzące prędkość pojazdów, wykonujące fotografie, rejestrujące informacje o zdarzeniu (czas, miejsce, prędkość) oraz wysyłające te dane do centrum kontroli ruchu
- Urządzenia PCS – kontrolujące wjazd na skrzyżowanie przy czerwonym świetle, zbierające dane o stanie świateł sygnalizacji świetlnej oraz o wjeździe pojazdu na skrzyżowanie (poprzez umieszczone w jezdni pętle indukcyjne)
- Urządzenia w centrum kontroli ruchu – zdalnie zbierające informacje od fotoradarów i urządzeń PCS oraz przetwarzające te dane (druk mandatów itd.)

CNPEP RADWAR SA, ul. Poligonowa 30, 04-051 Warszawa
tel.: 022 8130715, faks: 022 8134884,
rawarhm@radwar.com.pl, www.radwar.com.pl