

Rozpatrzone główne obszary zastosowań nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych w transporcie. Omówiono niezbędne dla tych zastosowań wyposażenie techniczne infrastruktury drogowej. Wskazano trendy rozwojowe, ze szczególnym uwzględnieniem koncepcji krajowej architektury inteligentnego transportu.

inteligentny transport, telematyka transportu, usługi teleinformatyczne

Wprowadzenie

Przy dzisiejszej technice i wiedzy, o sprawności i jakości funkcjonowania systemów transportowych decyduje – oprócz stanu modernizacji materiałowo-konstrukcyjnej infrastruktury (jak, np. jakość dróg, wielkość sieci i taboru) – w coraz większym stopniu ich wyposażenie w rozwiązania, wykorzystujące techniki informacyjne. Szerokie i spójne ich zastosowanie w transporcie zapewnia:

- bardziej intensywne wykorzystanie istniejącej infrastruktury i taboru;
- zwiększenie efektywności ekonomicznej i konkurencyjności we wszystkich przedsięwzięciach w tej gałęzi gospodarki;
- zwiększenie bezpieczeństwa ruchu;
- zmniejszenie degradacji środowiska;
- usprawnienie współpracy między wszystkimi stronami zainteresowanymi branżą transportową;
- rozwój transportu wielomodalnego^①;
- ułatwione włączanie się w procesy globalizacyjne i integracyjne, w szczególności w zakresie systemów transportowych.

Ocenia się [5, 7], że w wyniku wprowadzania strukturalnej informatyzacji transportu (zgodnie z architekturami ITS^②) można uzyskać oszczędności, sięgające dziesiątków procent kosztów ponoszonych w tradycyjnych systemach transportowych. Według różnych opinii, dzięki tym rozwiązaniom efektywność ekonomiczna transportu może wzrosnąć o 15 do 30%; może też nastąpić znacząca poprawa bezpieczeństwa (nawet ponad 40%), a emisja spalin zmniejszyć się o 30%. Wskazuje się również inne korzyści, np. ułatwienia i udogodnienia w podróżowaniu oraz administrowaniu transportem.

^① Transport wielomodalny jest rozumiany jako spójny sposób przewozu towarów, a także osób, za pomocą co najmniej dwóch różnych rodzajów środków transportowych (np. samochód – statek, kolej – statek – samochód itp.).

^② Przyjęto tu powszechny w świecie skrót ITS od ang. Intelligent Transport System.

Wprowadzanie metod i narzędzi informatycznych wymaga jednak dodatkowego wyposażenia infrastruktury transportowej w wiele elementów technicznych związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i dystrybucją informacji. Są to komplementarne zespoły:

- czujników, dostarczających źródłowej informacji o ruchu i stanie dróg (liczniki pojazdów, stacje pogodowe, kamery, odbiorniki satelitarne itp.);
- urządzeń transmisji informacji transportowej (łączość stacjonarna i ruchowa, systemy dalekiego i krótkiego zasięgu, specjalizowane systemy komunikacji);
- urządzeń przetwarzania tej informacji (systemy komputerowe);
- urządzeń dystrybucji i prezentacji informacji potrzebnych do sterowania, zarządzania i komunikacji z użytkownikami (radiofonia cyfrowa, znaki zmiennej treści, sterowanie światłami itp.).

Systemy budowane w celu operowania informacją transportową i informacyjnego wspomagania transportu, zwane systemami telematycznymi transportu^①, wzajemnie komplementarne i kompatybilne, stają się obecnie integralnymi elementami systemów transportowych i wraz z ich potencjałem eksploatacyjnym tworzą inteligentne systemy transportowe.

Obecnie szczególnie dynamiczny rozwój zastosowań telematyki transportu zachodzi w transporcie powierzchniowym, przy czym najbardziej uporządkowany rozwój obserwuje się w transporcie kolejowym, a największą różnorodność stosowanych rozwiązań – również w ramach poszczególnych obszarów zastosowań – w transporcie drogowym. Właśnie z uwagi na bogatą różnorodność potrzeb i uwarunkowań, a także powszechność transportu drogowego, budowane w nim systemy i rozwiązania w zakresie telematyki mogą być traktowane jako odniesienia dla rozwiązań w innych rodzajach transportu, np. wielomodalnego. Wyróżnia się tu przede wszystkim zastosowania, służące do świadczenia usług w obszarach najistotniejszych dla transportu pod względem zwiększania efektywności oraz czynienia transportu bardziej przyjaznym dla użytkowników i środowiska.

W transporcie drogowym głównymi obszarami zastosowań, w których wykorzystuje się rozwiązania telematyczne, są:

- pozyskiwanie i dystrybucja informacji (informacja dla użytkowników, dane do zarządzania ruchem itp.);
- sterowanie ruchem (drogi, węzły komunikacyjne, parkingi itp.);
- wspomaganie zarządzania infrastrukturą, a także jej rozbudową i utrzymaniem;
- realizacja płatności związanych z użytkowaniem dróg i zarządzanie rozliczeniami;
- nawigacja;
- informatyczne i telekomunikacyjne wyposażenie („inteligencja”) środków transportu;
- wspomaganie transportu wielomodalnego.

Biorąc pod uwagę, że transport jest jedną z najważniejszych dziedzin gospodarki narodowej i jego sprawność ma decydujący wpływ na jej rozwój, wymianę dóbr oraz usług, turystykę i mobilność społeczną, szczególnej wagi nabiera jego sprawność. Dotyczy to nie tylko procesów transportowych, ale i zagadnień organizacyjnych w szerokiej skali. Niezbędnym warunkiem osiągnięcia właściwej

^① Systemy telematyczne są to rozwiązania telekomunikacyjne, informatyczne, informacyjne oraz automatycznego sterowania, dostosowane do potrzeb obsługiwanych systemów fizycznych – wynikających z ich zadań, infrastruktury, organizacji, procesów utrzymania oraz zarządzania – i zintegrowane z tymi systemami [13].

efektywności całości systemu transportowego jest też istnienie sprawnej, odpowiednio rozbudowanej sieci elektronicznej komunikacji między jednostkami różnych szczebli administracji zarządzającymi transportem, firmami transportowymi, służbami publicznymi i użytkownikami dróg.

Rodzaje usług i systemów telematycznych

Dobłą ilustracją różnorodności typów usług telematycznych, odzwierciedlających realne potrzeby użytkowników i możliwości inteligentnych systemów transportu, jest – sporządzony po szerokiej ankietyzacji [8] – wykaz konkretnych systemów usługowych, zgrupowanych problemowo z podziałem na obszary zastosowań (tabl. 1). Oczywiście wykaz ten nie jest wyczerpujący, gdyż wciąż pojawiają się nowe rozwiązania.

Tabl. 1. Telematyczne systemy usługowe

Obszary zastosowania	Usługi
1	2
Zarządzanie ruchem i podróżą	Informacja przed podróżą Informacja dla kierowców w czasie jazdy Informacja o dojeździe środkiem publicznym i rezerwacja Informacja obsługi podróżnych Sterowanie ruchem Zarządzanie akcjami wypadkowymi Zarządzanie zapotrzebowaniem na obsługę podróżną Kontrola emisji spalin i ich redukcja Kontrola skrzyżowań dróg i kolei Wspomaganie egzekucji przepisów Zarządzanie utrzymaniem infrastruktury Prowadzenie i nawigacja
Zarządzanie transportem publicznym	Informacje dla podróżujących o transzycie Personalizowany tranzyt publiczny Bezpieczeństwo publicznych podróży Zarządzanie transportem „na żądanie” (również wielomodalnym)
Płatności transportowe	Usługi płatności elektronicznych
Operacje pojazdami transportu ładunków (tzw. komercyjne)	Elektroniczna odprawa pojazdów handlowych Automatyczna inspekcja bezpieczeństwa na drodze Pokładowy monitoring bezpieczeństwa Administracyjne procesy dotyczące pojazdów handlowych Kontrola przewozu materiałów niebezpiecznych Zarządzanie taborem pojazdów handlowych
Zarządzanie wypadkowe	Notyfikacja wypadkowa (oficjalne powiadomienie właściwych instytucji o wypadku) i bezpieczeństwo osób Zarządzanie pojazdami służb ratowniczych Notyfikacja transportu ładunków niebezpiecznych

cd. tabl. 1

1	2
Zaawansowane systemy bezpieczeństwa pojazdów	Zapobieganie kolizjom wzdłużnym i bocznym Zapobieganie kolizjom na skrzyżowaniach Wizyjne systemy przeciwwzderzeniowe Pogotowie bezpieczeństwa Przeciwwzderzeniowe instalacje odpornościowe Automatyczne operowanie pojazdami Zabezpieczenia przeciw zgnieceniom
Systemy bezpieczeństwa	Bezpieczeństwo podróży publicznych (w tym pieszych) Bezpieczeństwo niepełnosprawnych użytkowników dróg Inteligentne skrzyżowania
Sterowanie informacją	Wykorzystanie danych archiwizowanych
Zarządzanie konstrukcją i utrzymaniem infrastruktury drogowej	Operacje konstrukcyjne, remontowe Operacje utrzymania, w tym szczególnie zimowego

Ocena stanu systemów usprawniających ruch drogowy w Polsce

Obecnie administracja drogowa wszystkich szczebli i podległe jej służby wykorzystują – choć w niedostatecznym stopniu – różnorodne systemy teleinformatyczne do:

- wymiany informacji i dokumentów między jednostkami administracyjnymi;
- utrzymywania łączności ze służbami liniowymi;
- pozyskiwania danych oraz sterowania elementami i systemami infrastruktury drogowej;
- przekazywania informacji użytkownikom dróg i podmiotom związanym z transportem drogowym.

Na potrzeby wewnętrzne administracji wykorzystuje się przede wszystkim:

- telekomunikację stacjonarną, w tym telefon i faks, będące podstawowymi środkami komunikowania się i wymiany dokumentów;
- internet (e-mail), w znacznym stopniu już rozpowszechniony^①.

Podstawą pracy tych systemów są:

- linie światłowodowe, umożliwiające stałą łączność z zainstalowanymi na drodze urządzeniami, takimi jak: drogowe stacje pogodowe, stacje pomiarowe natężenia i struktury ruchu, stacje ważenia pojazdów w ruchu, systemy kamerowe, systemy alarmowe;
- łączność radiowa, obecnie wypierana przez telefonię ruchową, w tym usługę GPRS (*General Packet Radio Services*);
- inne systemy przesyłowe instalowane przy drogach.

^① Większość jednostek administracji drogowej (poczynając od szczebla powiatu) ma własne witryny internetowe i sieci wewnętrzne, umożliwiające pracownikom dostęp do internetu.

W systemach publicznego rozpowszechniania informacji wykorzystuje się obecnie TV, radio (publiczne i komercyjne) oraz internet, a także znaki drogowe o zmiennej treści (VMS – *Variable Message Signs*). Szczególnym systemem wspomagania transportu jest GPS (*Global Positioning System*), umożliwiający precyzyjną lokalizację ruchomego obiektu i wspomaganie osiągnięcia punktu docelowego podróży^①.

Źródła informacji stanowią przynależne do infrastruktury drogowej systemy pomiarowe, których zadaniem jest dostarczanie danych o bieżącej sytuacji na drogach oraz długookresowych danych o ruchu, potrzebnych przy planowaniu rozwoju sieci drogowej. Można wyróżnić niżej podane systemy pomiarowe.

- **Stacje pogodowe.** Są one najbardziej rozbudowanym systemem pomiarowym na polskich drogach. Obecnie jest zainstalowanych ponad 220 stacji na drogach zamiejskich (głównie krajowych) i ponad 60 w dużych aglomeracjach miejskich^②. Funkcjonują również lokalne systemy stacji pogodowych, pracujące na potrzeby lokalnego zarządcy.
- **Systemy pomiaru ruchu.** Starsze systemy służyły do pomiarów okresowych i musiały być odczytywane na miejscu. Obecnie są instalowane systemy, umożliwiające bieżącą transmisję danych. Istniejące systemy pomiaru ruchu są bardzo rozproszone, a duża ich część występuje w aglomeracjach miejskich. Informacje o natężeniu i strukturze ruchu drogowego mogą, po odpowiedniej rozbudowie, dostarczać też stacje pogodowe.
- **Systemy ważenia pojazdów w ruchu.** Zainstalowano dotąd 6 systemów ważenia, których zadaniem jest wykrywanie pojazdów przeciążonych. Dane ze stacji nie są transmitowane.
- **Pomiary środowiskowe otoczenia drogi.** Pomiary środowiskowe nie są obecnie prowadzone przez zarządców dróg. Projektowane jest jednak wyposażenie drogowych stacji pogodowych w systemy pomiarowe parametrów środowiskowych otoczenia drogi, w tym głównie hałasu i stężenia dwutlenku węgla.

Wymienione systemy pomiarowe są niezbędnymi elementami, umożliwiającymi instalowanie niżej podanych bardziej rozbudowanych systemów, usprawniających ruch drogowy.

- **Systemy sterowania ruchem.** Projektuje się wprowadzenie tych systemów na autostradach, a obecnie jest realizowany system sterowania ruchem na wybranych ciągach drogowych w Warszawie. Systemy takie projektują i wprowadzają inne duże aglomeracje miejskie. Ważną rolę w tym zakresie będą odgrywać informacje uzyskiwane z kamer wizyjnych i systemy tablic informacyjnych, w szczególności zmiennej treści. Systemy takie wymagają sprawnej łączności o odpowiedniej przepustowości i niezawodności.
- **Systemy osłony meteorologicznej dróg.** Na podstawie danych ze stacji pogodowych i danych z systemów meteorologicznych Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) przygotowuje system krótkoterminowych prognoz pogody dla drogownictwa.
- **Systemy poboru opłat drogowych.** System elektronicznego poboru opłat drogowych jest obecnie w fazie studialnej. Do jego wprowadzenia zobowiązują Polskę dyrektywy Unii Europejskiej.
- **Systemy alarmowe.** Umożliwiają one kierowcom powiadomienie o wypadku lub wezwanie pomocy. Dostęp do systemu mają na bieżąco zarządca drogi i odpowiednie służby.

^① W niedługim czasie funkcje pozycjonowania będzie spełniał europejski system Galileo. System ten będzie też umożliwiał tworzenie wielu nowych usług związanych z mobilnością osób i pojazdów (patrz, np. <http://galileo.kosmos.gov.pl>).

^② Por. <http://www.gddkia.gov.pl>

Znaczna część tych czterech rodzajów systemów jest jednak obecnie na etapie wdrażania. Man-kamentem jest przy tym pewien brak koordynacji tych działań na rzecz ich kompatybilności i podatności rozwojowej.

Podstawowe wielkości podlegające monitorowaniu na drogach

Jak wspomniano, do funkcjonowania systemów telematycznych są konieczne bieżące informacje o sytuacji na całej sieci drogowej. Na informacje te składają się różnorodne dane, których uzyskiwanie wymaga dysponowania urządzeniami pomiarowymi i obserwacyjnymi bardzo zróżnicowanymi konstrukcyjnie, lecz dającymi kompatybilne^① informacje. Aby zilustrować techniczną złożoność koniecznych rozwiązań, zostanie przytoczony rodzaj tych informacji, ich przeznaczenie i odbiorcy.

- Podstawowe informacje o transporcie drogowym obejmują dane o:
 - pojemnościach odcinków drogowych i ruchu na nich, miejscach natłoku, ruchu na skrzyżowaniach, rozmieszczeniu oraz pojemnościach miejsc parkingowych, czasowych ograniczeniach ruchowych, średnich wielkościach ruchu (z podziałem na rodzaje pojazdów, rodzaje dni, pory dnia i doby);
 - modyfikacjach oczekiwanego natężenia ruchu wskutek natłoków i wyłączeń odcinków dróg, szczególnych wydarzeniach i rozkładach jazdy transportu publicznego.
- Do zarządzania ruchem są niezbędne informacje o:
 - lokalnych natężeniach ruchu na odcinkach drogowych (wielkość ruchu, średnie prędkości różnych rodzajów pojazdów, opóźnienie wprowadzane przez światła sygnalizacyjne);
 - ulicach z parkowaniem, korkach, wolnych przestrzeniach parkingowych;
 - wielkościach strumieni ruchu na skrzyżowaniach, strumieniach ruchu w sieci w postaci macierzy ruchu (początek podróży – punkt docelowy podróży);
 - wypadkach i pogodzie.
- Informacje dla podróżnych zawierają przede wszystkim:
 - średnie prędkości i średnie opóźnienia na zagregowanych odcinkach, świadczące o jakości obsługi ruchu;
 - dane o dostępności transportu publicznego, informacje wypadkowe i pogodowe.
- Dla kierowców pojazdów są potrzebne dane o:
 - położeniu, prędkości względem drogi oraz sąsiednich pojazdów w strefie możliwego oddziaływania;
 - widoczności, stanie nawierzchni (np. oblodzona, śliska itp.), planowanych lub sygnalizowanych działaniach współużytkowników drogi (zmiana pasa ruchu);
 - położeniu punktu docelowego jazdy.
- Realizacja opłat drogowych wymaga danych o:
 - rodzaju pojazdu;
 - klasie emisji spalin;
 - numerze rejestracyjnym pojazdu;
 - numerze konta bankowego właściciela pojazdu.

^① Tzn. informacje w postaci elektronicznej, cyfrowej, we wspólnym dla wszystkich systemów standardzie.

- Do skutecznego wykrywania i zarządzania wypadkami są potrzebne dane o:
 - rodzajach poszczególnych wypadków (przerwanie ruchu, kraksa, wypadek z ofiarami, zjechanie z drogi);
 - miejscach i czasie wypadków oraz rodzaju potrzebnej pomocy.
- Analiza warunków środowiskowych, przygotowana dla konkretnego miejsca i czasu, powinna zawierać informacje o:
 - nieprzychylnych czynnikach pogodowych (deszcz, śnieg, mgła, zakres widoczności);
 - jakości powietrza (smog, zanieczyszczenia), jasności/ciemności;
 - stanu nawierzchni (obladzona, śliska).
- Działalność transportowych firm komercyjnych wymaga przekazywania danych o:
 - rodzajach ładunków (szczególnie niebezpiecznych);
 - trasie;
 - rozmieszczeniu taboru.
- Transport publiczny powinien dysponować danymi dotyczącymi:
 - bieżących opóźnień;
 - zapotrzebowania na przewóz na poszczególnych trasach.
- Usługi bezpieczeństwa są realizowane na podstawie informacji o:
 - wezwaniach pomocy;
 - wykrywaniu wrażliwych użytkowników drogi (np. wózki inwalidzkie), wykrywaniu pieszych przebywających w miejscach nieprzewidzianych dla nich.

Koncepcje implementacji systemów inteligentnego transportu

W miarę rozwoju technik informacyjnych i upowszechniania się wykorzystywania systemów telematycznych w różnych zastosowaniach związanych z transportem pojawiają się różnorodne rozwiązania dotyczące ich implementacji. Naturalnym procesem jest ich wprowadzanie stosownie do lokalnych potrzeb i możliwości. Jednak taki samoistny proces rozwojowy ma wiele negatywnych skutków, wynikających z wyraźnego stopnia autarkii tych systemów. Brak dostatecznej spójności rozwojowej, w skali regionalnej lub krajowej – ogólniej – w skali geograficznego obszaru spójnego względem określonych zadań transportowych, powoduje:

- brak kompatybilności i komplementarności odrębnych systemów;
- utratę potencjalnych korzyści, jakie daje efekt synergii;
- niekorzystne dla producentów warunki produkcji, wynikające z zapotrzebowania na małe serie urządzeń do bardzo zróżnicowanych rozwiązań o podobnych funkcjach;
- zahamowanie rozwoju poszczególnych systemów (brak możliwości rozbudowy i doskonalenia).

W poszukiwaniu sposobów wyeliminowania tych mankamentów ważną koncepcją jest tworzenie krajowych architektur inteligentnego transportu [10]. Obecnie większość rozwiniętych krajów

opiera działania rozwojowe w zakresie informatyzacji transportu na takich architekturach ITS. Architektury te stanowią zbiór wskazań, wypracowywany wspólnie przez środowisko danego kraju związane z budową nowoczesnego transportu (inżynierów systemowych, praktyków transportu, specjalistów technologicznych, twórców systemów, konsultantów itp.), pod egidą administracji, w celu wspomaganie podmiotów projektujących i wdrażających indywidualne przedsięwzięcia tak, aby ich przedsięwzięcia komponowały się między sobą i z kontekstem innych, większych działań rozwojowych, podejmowanych zwłaszcza w szeroko rozumianym transporcie. Uwzględniają one zobrazowanie potrzeb i oczekiwań podmiotów zainteresowanych ulepszeniem transportu, wskazują sposoby spójnego ujęcia celów, jakie chcą te podmioty osiągnąć, a także rozwiązania problemów, jakie napotykają. Stanowią zatem zdefiniowanie składowych i infrastruktury niezbędnej do implementacji oczekiwanych usług. Architektury takie powstają jako specyficzne krajowe, a w sytuacjach szczególnych, z większymi obszarami współpracy, jako architektury skorelowane lub – jak to jest w przypadku Unii Europejskiej – jako ramowa architektura inteligentnego transportu FRAME [3], której kształtowanie trwa już od ok. 20 lat.

Podstawą do skonstruowania architektur ITS jest z zasady rozpoznanie rzeczywistych potrzeb szeroko rozumianych użytkowników, analiza i usystematyzowanie tych potrzeb, a następnie ich dokumentacja w formie elementu architektury, we FRAME określonej jako „Potrzeby użytkowników”. Rozpoznanie potrzeb opiera się przede wszystkim na szerokiej ankietyzacji zainteresowanych stron na temat aktualnych i oczekiwanych usług oraz działań.

Typowym ujęciem strukturalnym ram rozwoju systemu inteligentnego transportu jest ukształtowanie w architekturze krajowej trzech specyficznych architektur: funkcjonalnej, fizycznej i komunikacyjnej.

Architektura funkcjonalna zawiera definicje i opisy funkcji, jakie powinny być stosowane w architekturze ITS, aby mogła ona spełniać oczekiwania użytkowników określone w „Potrzebach użytkowników”. Jest zatem reprezentacją systemu w ujęciu logicznym, z uwzględnieniem relacji z otoczeniem oraz, w szczególności, z użytkownikami systemu i zbiorami danych używanych w systemie. Zbiory danych są niekiedy prezentowane w odrębnej „Strukturze informacyjnej”.

Architektura fizyczna obejmuje definicje i opisy sposobów, jak składniki architektury funkcjonalnej mogą być zgrupowane w formie fizycznych jednostek. Główną cechą takich jednostek jest zdolność realizowania usług określonych w „Potrzebach użytkowników”. Tworzone są one z różnorodnego wyposażenia technicznego (w tym oprogramowania) na platformie infrastruktur drogowych (często opisywane jako systemy przykładowe).

Architektura komunikacyjna zawiera definicje i określenia środków, umożliwiających wymianę informacji między różnymi częściami (elementami) systemu (środki przesyłania strumieni danych fizycznych). Dotyczy to dwóch uzupełniających się aspektów, ujmowanych odrębnymi metodologiami postępowania: zapewnienia środków (niezależność technologiczna!) oraz komunikatywności przekazu. Znajduje się w niej także określanie zawartości przesyłek informacyjnych.

Nieodłącznym elementem strukturalnego podejścia we wprowadzaniu systemów ITS jest uwzględnienie też aspektów ekonomicznych (koszty/zyski), organizacyjnych i elementów ryzyka.

Reguły odzwierciedlone w lokalnej architekturze inteligentnego transportu umożliwiają osiągnięcie rozwiązań cechujących się kompatybilnością, uniwersalizacją podsystemów, otwartością rozwojową i potencjalnym efektem synergii w przypadku integracji odrębnych systemów telematycznych^①.

^① Wiele szczegółów dotyczących architektury ITS można znaleźć na stronie www.frame-online.net

Wnioski

Infrastruktura transportowa stanowi podstawę funkcjonowania gospodarki i jej rozwój powinien być kształtowany ze szczególną troską o nowoczesność i efektywność, zwłaszcza biorąc pod uwagę znaczne koszty tego rozwoju. Ważną przesłanką jest zapewnienie spójności funkcjonalnej i rozwojowej w skali przede wszystkim europejskiej.

Głównymi problemami w obszarze transportu w Polsce są:

- niezadowalający stan infrastruktury drogowej;
- niewystarczająca przepustowość głównych ciągów transportowych;
- niedostatki powiązań transportowych między poszczególnymi regionami;
- niski poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego wskutek: złego stanu nawierzchni, niebezpiecznych przejść dróg przez tereny zamieszkałe, źle zaprojektowanych skrzyżowań i przejść dla pieszych, braku odpowiedniego rozdzielenia ruchu pieszego, rowerowego i kołowego, niewłaściwego zagospodarowania otoczenia dróg (np. brak parkingów dla samochodów przewożących substancje niebezpieczne) oraz braku nowoczesnego systemu ratownictwa;
- niedostatki w zakresie usług transportu publicznego.

Wiele z tych mankamentów może ulec złagodzeniu dzięki wprowadzeniu odpowiednio ukształtowanego wsparcia informatycznego. Dlatego należy usilnie dążyć do wypracowania zintegrowanych strategii promocji i implementacji nowoczesnych rozwiązań transportowych, które po wprowadzeniu będą przyczyniać się do poprawy dostępności oraz jakości usług transportu osobowego i towarowego, z założeniem bardziej zrównoważonego podziału na różne rodzaje środków transportu, właściwej promocji systemów wielomodalnych, a także ograniczania oddziaływania na środowisko.

Takie rozwiązania wymagają konsekwentnej i uporządkowanej informatyzacji przedsięwzięć transportowych, w tym tworzenia architektonicznie uporządkowanych struktur inteligentnych systemów transportowych. Szczególną rolę w tym zakresie odgrywa budowa spójnej sieci komunikacji elektronicznej na potrzeby zintegrowanego systemu transportowego, a w tym przede wszystkim wypracowanie standardów wymiany danych.

Bibliografia

- [1] *Community guidelines for the development of the trans-European transport network*, <http://europa.eu.int/scadplus/leg>
- [2] *Coordinated Action for Pan-European Transport and Environment – Telematics Implementation Support*, <http://www.rec.org/REC/Programs/Telematics/CAPE>
- [3] *FRAME*, 28.09.2006, <http://www.frame-online.net>
- [4] *Implementing the new Trans-European Network*. Alcatel Telecommun. Review, 2 Quarter 2004
- [5] Litwin M.: *The role of Intelligent Transportation System (ITS) National Architecture and Standards – the Canadian Experience*. W: IV Konferencja Naukowo-Techniczna *Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego*, Poznań, 2003.
- [6] Materiały I – VII International Conferences *Transport Systems Telematics*, Katowice – Ustroń, 2001–2007

- [7] Proper A. T.: *Intelligent Transportation System Benefits: 2000 Update*. U.S. Department of Transportation, Washington, 2001
- [8] *Rosetta – Real Opportunities for Exploitation of Transport*. Telematics Applications, <http://www.trg.soton.ac.uk>
- [9] *Status of the Pan-European Transport Corridors and Transport Areas*. W: Proc. Seminar *Transport Infrastr. Development for a Wider Europe*, Paris, France, 2003
- [10] *White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide*. European Commission, ed. European Communities, 2001
- [11] Wydro K. B.: *A method of telematic transport systems identification*. W: *Advances in Transport Systems Telematics 1*. Red. J. Mikulski. Katowice, Politechnika Śląska, 2006
- [12] Wydro K. B.: *Data streams in the telematic systems of road transport*. W: *Advances in Transport Systems Telematics 2*. Red. J. Mikulski. Katowice, Politechnika Śląska, 2007
- [13] Wydro K. B.: *Telematyka – znaczenia i definicje terminu*. Telekomunikacja i Techniki Informacyjne, 2005, nr 1–2, s. 116–130
- [14] Wydro K. B. i in.: *Analiza potrzeb informacyjnych krajowej części europejskiej sieci transportowej*. Warszawa, Instytut Łączności, 2004 (i wcześniejsze publikacje autora, www.itl.waw.pl/publikacje)
- [15] *Założenia narodowej strategii rozwoju transportu na lata 2007–2013*. Warszawa, Ministerstwo Infrastruktury, 2004

Kornel B. Wydro



Dr inż. Kornel B. Wydro (1933) – absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej (1959); długoletni nauczyciel akademicki na tym Wydziale, obecnie adiunkt w Instytucie Łączności w Warszawie i profesor nzw. w Wyższej Szkole Techniczno-Ekonomicznej w Warszawie; zainteresowania naukowe: sterowanie systemów, teoria informacji, telekomunikacja, problematyka społeczeństwa informacyjnego.
e-mail: K.Wydro@itl.waw.pl lub K.Wydro@ia.pw.edu.pl