

NOWACKI Gabriel¹
 KAMIŃSKI Tomasz²
 KUŚMIDER Bożena³

Problemy dotyczące wdrażania zintegrowanych inteligentnych systemów transportowych (ITS) w Unii Europejskiej

*Inteligentne systemy transportowe (ITS),
 interoperacyjność, mandat M/453,
 dyrektywa 2010/40/UE*

Streszczenie

W referacie przedstawiono problematykę dotyczącą implementacji zintegrowanych inteligentnych systemów transportowych (ITS) w Unii Europejskiej. Zdaniem Komisji Europejskiej autonomiczne inteligentne systemy transportowe wdrożone w państwach członkowskich Unii Europejskiej nie są interoperacyjne z różnych powodów, m.in. ze względu na niezgodności w zakresie interpretacji przepisów prawnych, standardów technologicznych (specyfikacje) oraz brak możliwości ich współpracy. Komisja Europejska podjęła w tym względzie działania (dyrektywa 2010/40/UE, mandat M/453, decyzja 2011/453/UE). Syntetycznie przedstawiono problemy w tym zakresie oraz określono perspektywy ich rozwiązania na poziomie UE oraz w Polsce. Ponadto przedstawiono główne wyniki projektów badawczych: Projekt struktury funkcjonalnej Krajowego Systemu Automatycznego Poboru Opłat (KSAPO) oraz Opracowanie metodyki oceny systemu automatycznego powiadamiania o wypadkach drogowych eCall, zrealizowanych przez Instytut Transportu Samochodowego.

PROBLEMS OF COOPERATIVE INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS (ITS) IMPLEMENTATION IN EUROPEAN UNION

Abstract

The paper presents implementation problems of Co-operative Intelligent Transport System (ITS) in Member States of European Union. According to the European Commission the autonomous intelligent transport systems implemented in Member States of European Union are not interoperable due to some reasons, for instance discrepancies in the interpretation of laws, technology standards (specifications), especially lack of cooperation capability. European Commission has taken steps in mentioned issue (directive 2010/40/EU, mandate M/453, decision 2011/453/EU). The author has presented synthetically problems in mentioned area and determined resolutions of them on level of European Union and Poland. Furthermore the main results of research projects: The National Automatic Toll Collection System (NATCS) and Methodic of eCall automatically informing system of traffic accidents developed by Motor Transport Institute.

1. WSTĘP

Według Światowej Organizacji Zdrowia za 20 lat wypadki drogowe będą zajmować piątą pozycję na liście najczęstszych przyczyn zgonów na świecie. Szacuje się, że roczne koszty wypadków w Europie to 130 miliardów euro, w tym tylko w Polsce 5 miliardów euro. Mimo iż podejmowane są działania w tym zakresie, liczba ofiar śmiertelnych wypadków drogowych jest w Unii Europejskiej niezwykle wysoka - 34 800 w 2009 roku [5].

Powodem tej sytuacji jest znaczny rozwój transportu drogowego, związany ze wzrostem gospodarki europejskiej oraz wymogami obywateli w zakresie mobilności, co powoduje coraz większe zatłoczenie infrastruktury drogowej i zwiększone zużycie energii, jak również problemy ekologiczne i społeczne.

Wszystkie państwa UE poświęcają kwestii bezpieczeństwa drogowego coraz więcej uwagi. Wyznaczono ambitny cel polegający na obniżeniu o połowę liczby ofiar śmiertelnych wypadków drogowych, jednak, aby go osiągnąć, potrzebne są systematyczne działania.

Europejski program działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego określa główne obszary działania: promowanie bardziej odpowiedzialnej postawy kierowców (przestrzeganie przepisów ruchu drogowego i karanie niebezpiecznych zachowań na drodze), poprawa bezpieczeństwa pojazdów poprzez wprowadzanie nowych rozwiązań technicznych, poprawa infrastruktury drogowej dzięki wykorzystaniu technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

Kolejne zaplanowane inicjatywy przewidują gromadzenie i analizę danych na temat obrażeń odniesionych w wypadkach drogowych oraz podejmowanie badań nad optymalnymi rozwiązaniami w tej dziedzinie. Aby inicjatywy

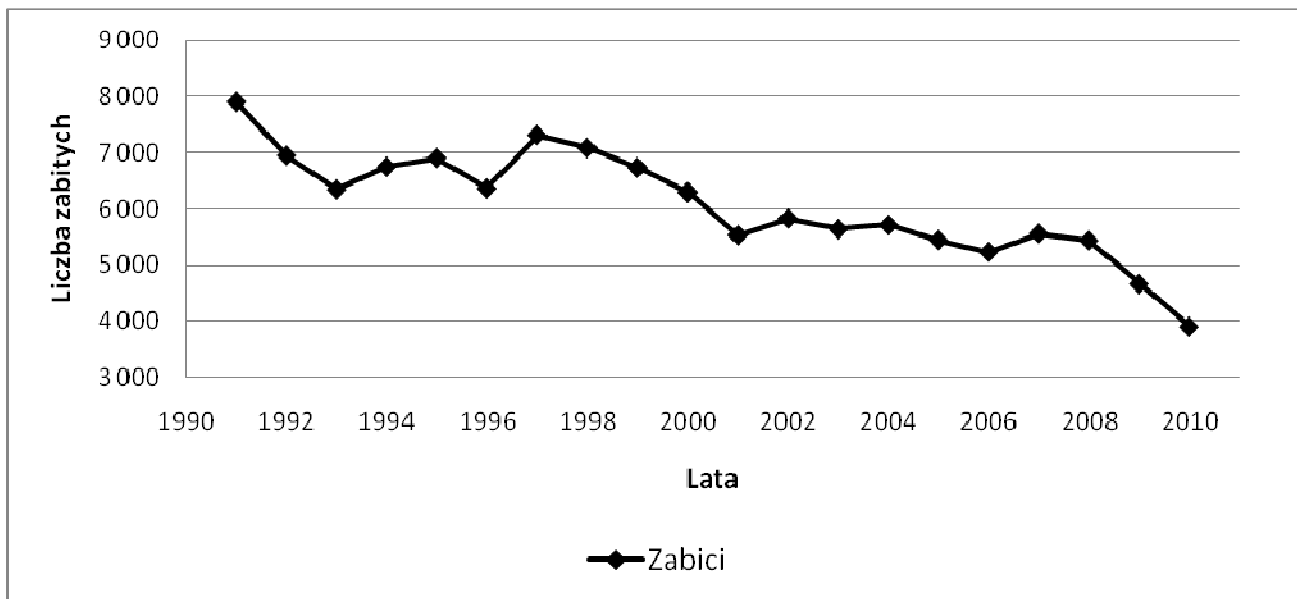
¹Instytut Transportu Samochodowego/Centrum Zarządzania i Telematyka Transportu, ul. Jagiellońska 80, 03-301 Warszawa, Tel: + 48 22 4385134, Fax: + 48 22 8110906, E-mail: gabriel.nowacki@its.waw.pl

²Instytut Transportu Samochodowego/Kierownik Centrum Zarządzania i Telematyka Transportu, ul. Jagiellońska 80, 03-301 Warszawa, Tel: + 48 22 4385129, Fax: + 48 22 8110906, E-mail: tomasz.kaminski@its.waw.pl

³Instytut Transportu Samochodowego/Kierownik Biura Dyrektora, ul. Jagiellońska 80, 03-301 Warszawa, Tel: + 48 22 4385124, Fax: + 48228110906, E-mail: bozena.kusmider@its.waw.pl

te mogły zakończyć się sukcesem, zainteresowane strony (państwa członkowskie, władze regionalne i lokalne, przemysł, firmy transportowe i użytkownicy prywatni) powinny wspólnie odpowiadać za zapewnienie bezpieczeństwa drogowego. Plan działania zawiera propozycję, by wszystkie zainteresowane strony podpisały Europejską Kartę Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.

Z danych statystycznych wynika, że rok 2010 był najbezpieczniejszy od 20 lat (rys. 1)⁴ na polskich drogach (najmniejsza liczba osób zabitych). Pomimo tego faktu w statystykach dotyczących procentowego zmniejszenia liczby wypadków w ostatnim dziesięcioleciu (2001-2010) zajmujemy jedno z ostatnich miejsc. W tym okresie średnia procentowa zmniejszenia liczby wypadków w UE wyniosła 43 %, w Polsce 29 %, na Litwie i Estonii 61 % na Łotwie – 58 %. Komisja Europejska regularnie publikuje raporty na temat bezpieczeństwa na drogach wszystkich krajów należących do UE. Statystyki te są niezmiennie druzgocące dla Polski, która pod względem liczby ofiar i śmiertelności wypadków zawsze jest na końcu listy. Zagrożenie śmiercią w wypadku drogowym w Polsce jest trzykrotnie większe niż w krajach UE, w statystyce zabitych na 100 wypadków wyprzedzamy nawet Litwę. W Polsce liczba ta wynosi 10,3, na Litwie 9,9, w Grecji - 8,8, średnia w UE wynosi 3. W tym kontekście szokująco niski współczynnik śmiertelności występuje w takich krajach jak Niemcy i Wielka Brytania (1,4), a także w Austrii (1,7) czy we Włoszech i Szwecji (1,9). Prawdopodobieństwo zgonu uczestnika wypadku jest w Polsce średnio cztery razy wyższe.



Rys. 1. Liczba zabitych na drogach w latach 1991-2010

Ponadto w statystykach, dotyczących liczby zabitych na 1 milion mieszkańców także zajmujemy jedno z ostatnich miejsc, średnia w UE w roku 2010 wynosiła 61, natomiast w Polsce 102, wyprzedza nas tylko Rumunia – 111 oraz Grecja - 112.

Z danych Komendy Głównej Policji⁵ wynika, że w 2011 roku doszło na polskich drogach do 40 065 wypadków (38 776 - 2010), w wyniku których 4189 (3907 - 2010) osoby poniosły śmierć, a 49 501 (48 872 - 2010) osób zostało rannych. W porównaniu do roku 2010 nastąpił wzrost liczby wypadków o 1 233, tj. o + 3,2%, wzrost liczby zabitych o 282 osoby, tj. o + 7,2%, wzrost liczby rannych o 549 osób, tj. o + 1,1%.

W Polsce wypadki uznaje się obecnie za jeden z największych problemów zdrowia publicznego. Co więcej, następstwem wypadków jest nie tylko trauma poszkodowanych i ich rodzin, ale również pokaźne obciążenie dla finansów publicznych.

Komisja Europejska podjęła działania, zwracając główną uwagę na implementację inteligentnych systemów transportu (ITS), które mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz ograniczenie zatłoczenia dróg.

Inteligentne systemy transportowe (ITS) oznaczają systemy, w których technologie informatyczne i komunikacyjne stosowane są w obszarze transportu drogowego, obejmującym infrastrukturę, pojazdy i użytkowników, oraz w zarządzaniu ruchem i zarządzaniu mobilnością, jak również do interfejsów z innymi rodzajami transportu.

Z badań wynika, że korzyści płynące z zastosowania ITS są bardzo duże [7], m.in. systemy te powodują:

- zwiększenie przepustowości infrastruktury transportowej o średnio 22,5 %,
- poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego (znaczące zmniejszenie liczby wypadków o 60 % w obszarze niezabudowanym i 50 % w obszarze zabudowanym),
- znaczne skrócenie czasów podróży i zużycia energii (o blisko 60 %),
- poprawę jakości środowiska naturalnego (redukcję emisji spalin o średnio 40%),
- poprawę komfortu podróżowania i warunków ruchu kierowców oraz osób podróżujących transportem zbiorowym i pieszych,

⁴ http://dlakierowcow.policja.pl/wai/dk/807/47493/Wypadki_drogowe__raporty_roczne.html

⁵ Symon E, Zespół Profilaktyki i Analiz BRD KGP, Warszawa, 2012.

- redukcję kosztów zarządzania taborami drogowymi, kosztów związanych z utrzymaniem i renowacją nawierzchni (zmniejszenia nakładów na infrastrukturę transportową, nawet o 30–35%).

W niektórych państwach członkowskich krajowe aplikacje ITS są już wdrażane w sektorze transportu drogowego. Wdrażanie to pozostaje jednak fragmentaryczne i nieskoordynowane i nie może zapewnić ciągłości geograficznej usług ITS w całej Unii i na jej granicach zewnętrznych.

Aby zapewnić skoordynowane i skuteczne wdrażanie ITS na terenie całej Unii, należy wprowadzić specyfikacje, w tym – w stosownych przypadkach – normy definiujące dalsze szczegółowe przepisy i procedury. Podczas dalszego wdrażania ITS należy uwzględnić istniejącą infrastrukturę ITS wdrożoną przez dane państwo członkowskie, w zakresie postępu technicznego i poniesionych nakładów finansowych. W stosownych przypadkach, specyfikacje powinny obejmować szczegółowe przepisy określające procedury oceny zgodności lub przydatności do wykorzystania części składowych.

Systemy ITS będą efektywne tylko wtedy, jeśli zostaną zaprojektowane z zachowaniem określonych standardów i wymagań, ponieważ wpływają bezpośrednio na bezpieczeństwo uczestników ruchu.

2. IMPLEMENTACJA ZINTEGROWANYCH ITS W UE

2.1 Działania Komisji Europejskiej na rzecz implementacji zintegrowanych ITS

Komisja Europejska w dniu 16 grudnia 2008 roku opublikowała Komunikat - Plan wdrożenia inteligentnych systemów transportowych w Europie, COM (2008)886, który znalazł swoje odzwierciedlenie w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 roku [2], w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu.

Dyrektywa 2010/40/UE ustanawia ramy wspierające skoordynowane i spójne wdrażanie i stosowanie inteligentnych systemów transportowych (ITS) na terenie Unii, w szczególności w kontekście transgranicznym między państwami członkowskimi, oraz określa konieczne w tym celu ogólne warunki.

Dyrektywa ma zastosowanie do aplikacji i usług ITS w obszarze transportu drogowego i do ich interfejsów z innymi rodzajami transportu bez uszczerbku dla kwestii dotyczących bezpieczeństwa narodowego lub niezbędnych ze względu na wymogi obronności.

W ramach obszarów priorytetowych następujące kwestie stanowią działania pierwszoplanowe w zakresie opracowania i stosowania specyfikacji i norm:

- zapewnienie dostępnych na terenie całej UE usług w zakresie informacji o podróżach z wykorzystaniem różnych rodzajów transportu (dokładne dane o drogach i ruchu w czasie rzeczywistym),
- dane i procedury dotyczące dostarczania – w miarę możliwości – użytkownikom bezpłatnie minimalnego zakresu powszechnych informacji o ruchu związanych z bezpieczeństwem drogowym,
- zharmonizowane zapewnienie interoperacyjnej usługi eCall na terenie całej UE,
- zapewnienie usług informacyjnych oraz rezerwacji bezpiecznych i chronionych miejsc parkingowych dla samochodów ciężarowych i pojazdów użytkowych.

2.2 Działania Komisji Europejskiej na rzecz interoperacyjności zintegrowanych ITS

Komisja Europejska stwierdza, że wdrażane systemy ITS w państwach członkowskich UE nie są interoperacyjne z różnych powodów, m.in. ze względu na niezgodności w zakresie interpretacji przepisów prawnych, standardów technologicznych (specyfikacje) oraz brak możliwości ich współpracy.

Interoperacyjność oznacza zdolność systemu do bezpiecznego i niezakłóconego przepływu danych, które uzyskują wymagane dla konkretnych sieci wielkości, określone w standardach. Interoperacyjność ITS na poziomie Wspólnotowym powinna być zapewniona na poziomie technicznym, umownym i proceduralnym, przy założeniu, że zostały określone na szczeblu Wspólnotowym działania mające na celu jej osiągnięcie, a które realizowane są zarówno na drodze wspólnych przedsięwzięć, jak i na drodze działań niezależnych poszczególnych państw członkowskich.

Zgodnie z dokumentem - Europejskie Standardy Interoperacyjności (EIF (European Interoperability Framework)) można wyróżnić interoperacyjność techniczną, semantyczną i organizacyjną. Interoperacyjność techniczna obejmuje kwestie techniczne, połączenia systemów komputerowych i usług. Interoperacyjność semantyczna gwarantuje, że dokładne znaczenie informacji podlegającej wymianie jest zrozumiałe przez każdą inną aplikację, która nie została pierwotnie opracowana do tego celu. Interoperacyjność organizacyjna dotyczy definiowania procesów biznesowych i inicjowania współpracy jednostek administracji, które chcą wymieniać informacje, a mogą charakteryzować się różnymi strukturami wewnętrznymi i procesami.

Ze względu na problemy dotyczące interoperacyjności ITS, Komisja Europejska opracowała mandat M/453 i zaprosiła europejskie organizacje normalizacyjne: CEN⁶, CENELEC⁷ i ETSI⁸ oraz ISO w celu przygotowania zharmonizowanych standardów w obszarze implementacji zintegrowanych ITS.

⁶ CEN (the European Committee for Standardization) – Europejski Komitet Normalizacyjny, został założony w 1961 roku. Obecnie w jego skład wchodzi 30 krajów członkowskich. Krajami członkowskimi są: Austria, Belgia, Bułgaria, Cypr, Czechy, Dania, Estonia, Finlandia, Francja, Niemcy, Grecja, Węgry, Islandia, Irlandia, Włochy, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Malta, Holandia, Norwegia, Portugalia, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, Wielka Brytania oraz Polska - Polski Komitet Normalizacyjny jest odpowiedzialny za kontakt z CEN.

⁷ CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) – Europejski Komitet Normalizacji Elektrotechnicznej.

Zintegrowane ITS to systemy oparte na komunikacji:

- pojazd - pojazd V2V (vehicle-to-vehicle),
- pojazd - infrastruktura V2I (vehicle-to-infrastructure),
- infrastruktura - pojazd I2V (infrastructure - to - vehicle),
- oraz infrastruktura – infrastruktura I2I (infrastructure - to - infrastructure).

Na wysokim szczeblu zostało podpisane porozumienie pomiędzy Komisją Europejską a Departamentem Transportu USA w dniu 9 listopada 2010 roku oraz Ministerstwem Łączności Japonii.

Instytucje standaryzacyjne mają opracować specyfikacje i wytyczne w celu wspierania i realizacji szerokiego stosowania zintegrowanych ITS na szczeblu Wspólnotowym. CEN i ETSI formalnie przyjęły mandat, natomiast CENELEC nie będzie uczestniczyć w rozwoju standardów w tym mandacie. Z ramienia CEN w opracowaniu standardów uczestniczył będzie Komitet Techniczny TC278, który będzie współpracował z TC 204 (tab. 1).

Tab.1. Obszary działalności TC 278 i TC 204 w ramach zintegrowanych ITS[8]

Obszar działalności	CEN/TC 278	ISO/TC 204
Elektroniczne pobieranie opłat drogowych (EFC)	WG 1	WG 5
Systemy zarządzania taborem i ładunkami (FFMS)	WG 2	WG 7
Transport publiczny (PT – Public Transport)	WG 3	WG 8
Bazy danych ITS		WG 3
Dane o ruchu i trasach (TTI – Traffic & Traveler Information)	WG 4	WG 10
Dane o ruchu drogowym (RTD – Road Traffic Data)	WG 8	WG 9
Interfejsy HMI	WG 10	
Systemy nawigacyjne		WG 11
Automatyczna identyfikacja pojazdów i urządzeń (AVI/AEI)	WG 12	WG 4
Architektura i terminologia	WG 13	WG 1
Systemy odzyskiwania skradzionych pojazdów	WG 14	
Systemy ostrzegawcze i sterujące		WG 14
Bezpieczeństwo (eSafety/eCall)	WG 15	
Systemy WAN (protokoły i interfejsy)		WG 16
Systemy intermodalne (aplikacje ITS)		WG 17
Zintegrowane ITS	WG 16	WG 18

CEN i ETSI opracują standardy (EN) oraz specyfikacje techniczne i wytyczne w obszarze komunikacji i informacji w ramach ITS w miarę możliwości w terminie 30 miesięcy, wymaganych w pełnomocnictwie (od 15.01.2010 do 15.07.2012).

Nawet w dobrze zaplanowanym procesie normalizacyjnym musi występować badanie opinii publicznej, proces zatwierdzania norm EN. Specyfikacje techniczne wymagają testów zgodności i interoperacyjności, co wymaga czasu i pokaźnych zasobów ekspertów z firm Wspólnotowych i krajowych instytucji normalizacyjnych.

Mandat ma na celu określenie wykazu minimalnych standardów dla interoperacyjności i innych określonych specyfikacji technicznych w celu wspierania usług ITS.

Program określa również uzgodniony podział odpowiedzialności między CEN i ETSI (tab. 2), jak również szczegółowy opis bieżącej współpracy. W tym celu powołano Grupę Sterującą ITS, która będzie monitorować działalność.

Tab.2. Podział odpowiedzialności między CEN i ETSI zgodnie Mandatem M/453

Standard	Opis	Organ odpowiedzialny	CEN/TC278 WG	ISO/TC204 WG
Definicje, zharmonizowana technologia.	Powszechne porozumienie w zakresie definicji i technologii stosowanej w standaryzacji.	CEN	1, 3, 4, 8, 12, 13, 14, 15, 16	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18
Architektura komunikacyjna ITS.	Architektura komunikacyjna dla zintegrowanych ITS. Aplikacje i środki łączności. Architektura oparta na modelu OSI.	ETSI	13, 16	1, 16, 17, 18

⁸ ETSI (European Telecommunications Standards Institute) - Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych, obecnie 672 instytucje (z 35 krajów europejskich) mają status członka pełnego, 191 (z 19 krajów pozaeuropejskich) - członka stowarzyszonego, 49 - obserwatora (z krajów Europy). W Polsce rolę krajowej organizacji normalizacyjnej NSO (National Standards Organization) od dnia 3 kwietnia 1993 pełni Polski Komitet Normalizacyjny oraz Instytut Łączności.

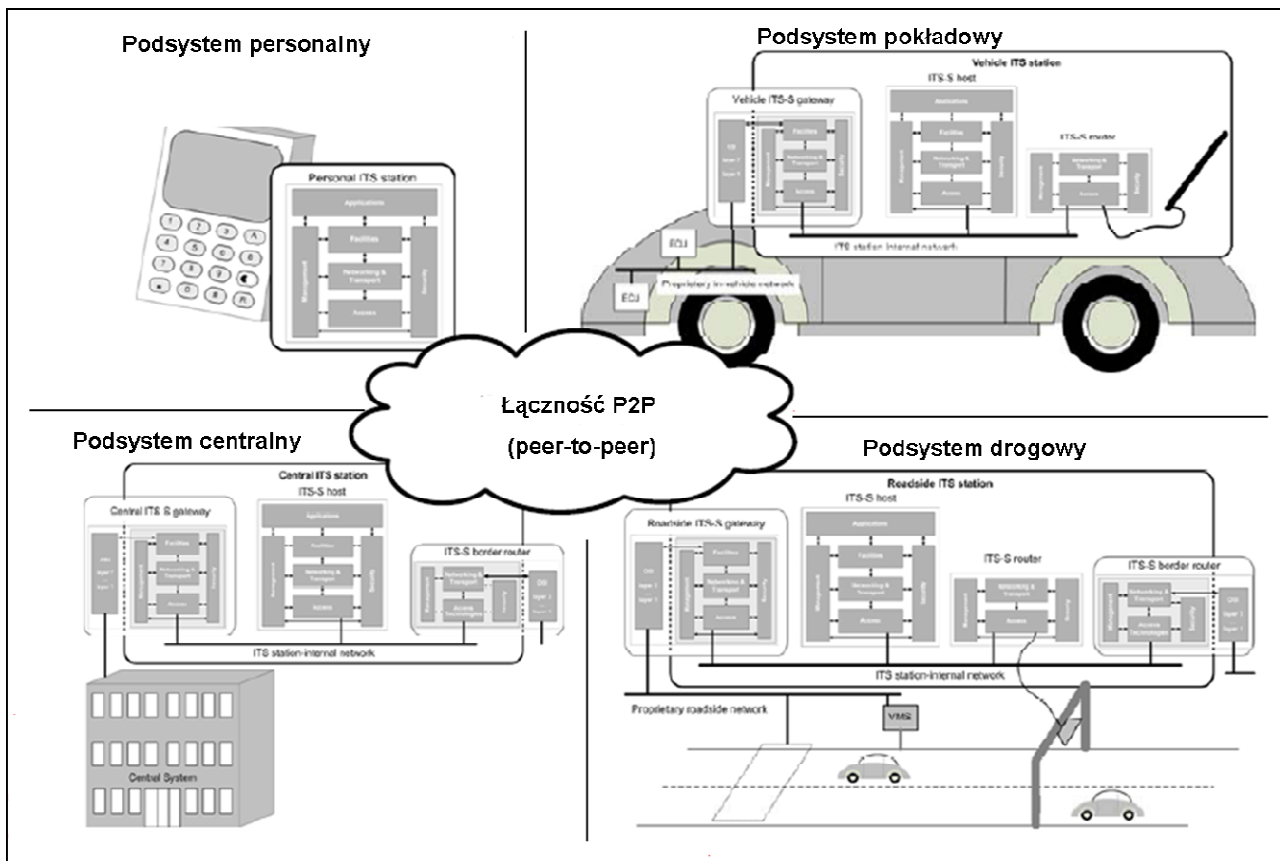
CEN i ETSI będą zajmować się dostosowaniem standardów ISO (tab. 3), na potrzeby Wspólnotowe. CEN odpowiada za architekturę fizyczną, warstwę aplikacyjną (zarządzanie ruchem) zgodnie z modelem OSI. ETSI za architekturę komunikacyjną, warstwę transportową, aplikacyjną (V2V), warstwę sieciową, media, zarządzanie danymi, bezpieczeństwo danych, potwierdzenie testów interoperacyjności.

Tab.3. Standardy opracowywane przez CEN i ETSI

Architektura fizyczna	ISO 14813-1 (2007); ISO 14813-5 (2010); EN/ISO 17573, ISO/TR 24529 (2008), ISO TR26999 (2011)
Warstwa transportowa	ISO TS 26683-1; ISO 15638-1
Metody symulacji	ISO 16786
Terminologia	ISO TR 17465
Urządzenia pokładowe w pojazdach	ISO 15622, ISO 26684
Interfejsy HMI	EN ISO 15005
Architektura komunikacyjna	ISO 21217; ETSI: ES 202 663, TS 102 637, TS 102 638, TS 102 636, TS 102 665
Warstwa aplikacyjna	EN ISO 17575, EN ISO 12855

CEN i ETSI zapewnią otwarty portal z informacjami na temat prac normalizacyjnych przedmiotów i bieżących informacji o stanie prac normalizacyjnych w celu umożliwienia zainteresowanym stronom monitorowanie działalności i planowanej koordynacji między organizacjami standaryzacyjnymi.

Niektóre ze standardów zostały już dostosowane, np. EN/ISO 17573, EN ISO 17575, EN ISO 12855, natomiast standard ISO 21217 został przyjęty na potrzeby Wspólnotowe jako ETSI EN 302 665 (rys. 2).



Rys. 2. Architektura komunikacyjna ITS [9]

Zgodnie z standardem 302 665 została określona zintegrowana architektura komunikacyjna ITS, która obejmuje:

- podsystem personalny (podręczne mobilne urządzenia, takie jak telefony komórkowe),
- podsystem centralny (centralna część systemu: host, gateway, router),
- podsystem pokładowy (urządzenia w pojazdach osobowych, ciężarowych),
- podsystem drogowy (bramki, tablice informacyjne itp.).

Standard zawiera także podstawowe dane dotyczące zaawansowanych technologii komunikacyjnych, protokółów komunikacyjnych oraz funkcji zarządzania. Łączność ma się opierać na technologii P2P (peer-to-peer)⁹, co oznacza, że

⁹ Na podstawie stron: searchnetworking.techtarget.com, www.i-slovník.pl, www.techterms.com

każdy użytkownik (host) ma te same uprawnienia oraz możliwości inicjowania i odbierania połączeń, pełni rolę serwera i klienta, czyli pobiera dane i udostępnia swoje zasoby innym użytkownikom. Systemy wyposażone w centralny serwer są znacznie bardziej efektywne, gdyż nowy użytkownik podłączający się do sieci otrzymuje na wstępie listę wszystkich użytkowników podłączonych do danego serwera, ma także dostęp do indeksu dostępnych plików. KE podjęła decyzję w sprawie zharmonizowanego wykorzystania łączności 5.9 GHz w UE. Ma to na celu uzyskanie znaczącej poprawy bezpieczeństwa oraz efektywności ruchu drogowego w Europie, m.in. przez potencjalne zmniejszenie niebezpiecznych sytuacji na drodze oraz zmniejszenie liczby wypadków drogowych, zabitych i rannych.

2.3 Działania Instytutu Transportu Samochodowego na rzecz implementacji zintegrowanych ITS

W Polsce, w porównaniu do innych państw europejskich, występuje znaczne opóźnienie w procesie wdrażania inteligentnych systemów transportowych, a wdrożone systemy sterowania ruchem drogowym w niektórych polskich miastach, nie są interoperacyjne, co oznacza, że nie mogą ze sobą współpracować ze względu na brak możliwości wymiany danych.

Wydaje się, że istniejący brak standaryzacji urządzeń telematycznych w drogownictwie polskim wpływa niekorzystnie na rozwój w tym obszarze, a prawdziwe problemy ujawnić się mogą dopiero w niedalekiej przyszłości. Obecnie dopiero rozpoczyna się „informatyzacja” polskich dróg. Inwestycje są zdecentralizowane i mają charakter lokalny. Nasycenie urządzeniami telematycznymi polskich dróg, poza kilkoma wyjątkami, jest niskie. Natomiast przykład państw europejskich, o nieporównanie wyższym rozwoju infrastruktury drogowej niż nasz obecny, pokazuje kierunek dalszego rozwoju tej infrastruktury, na miarę XXI wieku. Wszystko zmierzać powinno do centralizacji – łączenia lokalnych systemów w globalny, na skalę kraju, system zarządzania, a przynajmniej monitoringu ruchu. Prędzej czy później musi do tego dojść i tu właśnie wystąpią zasadnicze trudności. Jeśli rozwój lokalnej infrastruktury będzie postępował w dotychczasowy sposób, czyli w totalnym chaosie „protokolarnym”, to ta wielka, ogólnokrajowa megaintegracja może być w wielu przypadkach po prostu niemożliwa. Grozić to może koniecznością dodatkowych inwestycji w lokalną infrastrukturę, celem ujednoczenia typów urządzeń lub nawet całkowitą wymianą urządzeń, niekompatybilnych ze „światem”. W związku z tym osoby i instytucje dokonujące wyboru urządzeń (producentów, wykonawców) do swoich systemów drogowych, powinny zwracać baczną uwagę i na ten aspekt. Należy żądać jak najwyższej, możliwej do uzyskania klasy wymagań standaryzacyjnych.

Idealnym rozwiązaniem problemu byłoby stworzenie na szczeblu krajowym dokumentów planistycznych dotyczących wdrażania architektury ITS, ponadto specyfikacji aplikacji i usług ITS, w zakresie wymagań funkcjonalnych obejmujących możliwie dużą różnorodność urządzeń telematycznych, jednak spełniających określone unijne lub polskie standardy. Uczynienie zeń polskiego standardu ostatecznie rozwiązałoby wiele problemów.

Instytut Transportu Samochodowego zrealizował dwa projekty badawcze, dotyczące implementacji inteligentnych systemów transportowych.

W terminie od czerwca 2008 roku do listopada 2010 instytut zrealizował projekt – struktura funkcjonalna Krajowego Systemu Automatycznego Pobierania Opłat za przejazd autostradami i drogami ekspresowymi.

Skuteczność rozpoznawania pojazdów (ANPR¹⁰ oraz DSRC¹¹) wyniosła 99,9%. Dane PDOP¹² wyniosły 90% wartości idealnych (poniżej 1) oraz 8 % znakomitych (poniżej 3). Podczas lokalizacji w systemie GPS dostępnych było od 5 do 11 satelitów, co stanowiło 99% wszystkich pomiarów.

W trakcie testów system rozpoznał szwajcarskie urządzenia pokładowe Tripon EU, francuskie - Passango typu DSRC oraz niemieckie Toll Collect typu GPS/GSM. Proponowane przez ITS, AutoGuard oraz firmę FELA rozwiązanie spełnia warunki systemu hybrydowego.

System jest interoperacyjny, może współpracować z systemami typu GPS/GSM (np. wdrożonymi w Niemczech, Słowacji), jak również z systemami DSRC (wdrożonymi np. w Austrii, Czechach, Hiszpanii, Francji oraz we Włoszech).

W terminie od 1.12.2009 r. do 31.12.2011 instytut zrealizował projekt badawczy: Opracowanie metodyki oceny systemu automatycznego powiadamiania o wypadkach drogowych eCall. Celem projektu było opracowanie metodyki oceny systemu automatycznego powiadamiania o wypadkach drogowych „eCall”. W ramach projektu zrealizowano następujące zadania:

- 1). Opracowano dwa stanowiska laboratoryjne do badań samochodowego urządzenia eCall. Jedno z nich umożliwiło badania urządzenia pokładowego eCall w warunkach wysokich przyspieszeń o wartościach zbliżonych do występujących podczas kolizji pojazdu. Drugie stanowisko służy do odtwarzania, na podstawie danych pomiarowych z testów zderzeniowych, sygnału napięciowego z czujnika przyspieszenia. Sygnały te zastępowały podczas badań sygnał z rzeczywistego czujnika przyspieszenia i umożliwiły poznanie charakterystyki działania algorytmu detekcji kolizji zaimplementowanego w seryjnie produkowanym sterowniku poduszek powietrznych.

¹⁰ ANPR – (Automatic Number Plate Recognition) – automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych.

¹¹ DSRC (Dedicated Short Range Communication) – wydzielona łączność krótkiego zasięgu, przeznaczona dla przemysłu motoryzacyjnego i odpowiadająca określonym standardom. EN 12253. DSRC - warstwa fizyczna za pomocą mikrofal 5.8 GHz. EN 12795 - warstwa łącza danych. EN 12834 - warstwa aplikacji. EN 13372 - profile aplikacji. EN ISO 14906 – elektroniczny system pobierania opłat - interfejs aplikacji. Obecnie główne zastosowanie DSRC odnosi się do systemów elektronicznego pobierania opłat drogowych, głównie w Europie, Japonii i Stanach Zjednoczonych.

¹² PDOP (Position Dilution of Precision) – to współczynnik opisujący stosunek między błędem pozycji użytkownika a błędem pozycji satelity. Wartość któregoś z parametrów równa 0 oznacza, że w danej chwili pomiar pozycji jest niemożliwy ze względu na zakłócenia, słaby sygnał z satelitów, zbyt małą liczbę widocznych satelitów itp. Im mniejsza jest wartość tego parametru (ale większa od zera) tym pomiar jest dokładniejszy. Przyjmuje się następujące umowne opisy jakości sygnału w zależności od wartości PDOP: 1 (idealny), 2 – 3 (znakomity), 4 – 6 (dobry), 7 – 8 (umiarkowany), 9 – 20 (słaby), > 20 (zły).

- 2). Zweryfikowano zbudowane stanowiska badawcze pod względem wymagań formalno - prawnych i technicznych dla urządzeń eCall i dostosowano je do aktualnych przepisów prawa w tym zakresie. Było to konieczne ze względu na trwający obecnie ostatni etap prac legislacyjnych na poziomie Unii Europejskiej.
- 3). Opracowano symulator urządzenia eCall, składający się z: modułu detekcji kolizji, modułu teletransmisyjnego i odbiornika GPS do ustalania aktualnej pozycji geograficznej pojazdu.
- 4). Opracowano moduł nadawczo-odbiorczy, który swoją funkcjonalnością odpowiada urządzeniom, które będą instalowane w Centrach Powiadamiania Ratunkowego.
- 5). Przeprowadzono badania symulatora urządzenia eCall w warunkach rzeczywistych. W badaniach uczestniczyli przedstawiciele służb ratunkowych. Do nawiązania łączności między urządzeniami wykorzystano publiczną sieć telefonii komórkowej, zachowując takie same warunki, w jakich będą funkcjonowały rzeczywiste moduły nadawczo-odbiorcze urządzeń eCall.
- 6). Opracowano metodykę badawczą urządzenia eCall uwzględniającą takie aspekty jego działania jak poprawność detekcji kolizji i nawiązania łączności między urządzeniem pokładowym eCall i CPR, z zachowaniem procedur i czasów określonych w normie opracowanej przez 3GPP.

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej [1], każde państwo członkowskie zobowiązane jest przesłać sprawozdanie, do dnia 27 sierpnia 2012 r., które powinno zawierać ogólne dane na temat działań planowanych w okresie kolejnych pięciu lat i dotyczących wdrażania ITS, w tym następujące kwestie:

- opis krajowego podejścia i/lub strategii rozwoju i wdrażania ITS, włącznie z ich głównymi celami,
- opis ram technicznych i prawnych dotyczących rozwoju i wdrażania ITS,
- opis działań związanych z wdrażaniem ITS,
- opis krajowych obszarów priorytetowych dla działań i powiązanych środków, w tym wskazanie, w jaki sposób te działania i środki odnoszą się do obszarów priorytetowych,
- realizacja bieżących i planowanych działań w odniesieniu do: instrumentów, środków, konsultacji i aktywnych zainteresowanych stron, głównych etapów, monitorowania.

W związku z powyższym utworzone zostało konsorcjum obejmujące trzy instytuty badawcze (Instytut Transportu Samochodowego – lider konsorcjum, Instytut Łączności Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Badawczy Dróg i Mostów). Wymienione instytuty posiadają zarówno doświadczenie, jak i wiedzę ekspercką w prowadzeniu badań naukowych i prac rozwojowych w obszarze zarządzania transportem, telematiki transportu (telekomunikacji i teleinformatyki) oraz infrastruktury drogowej. W jednostkach tych prowadzona jest również działalność o charakterze interdyscyplinarnym z zakresu legislacji i normalizacji telematiki transportu, ekonomiki, rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz usług szkoleniowych. Konsorcjum zamierza zrealizować projekt: Krajowa architektura inteligentnych systemów transportowych. W ramach projektu wykonane będą następujące zadania:

- 1). Opracowanie narzędzi na potrzeby realizacji zadań projektowych, zabezpieczenie realizacji badań i zadań.
- 2). Identyfikacja krajowych systemów i urządzeń ITS oraz potrzeb użytkowników i interesariuszy.
- 3). Opracowanie modelu krajowej architektury ITS, określenie zadań i celów dla poszczególnych organów administracji państwowej, samorządowej oraz sektora prywatnego.
- 4). Opracowanie rozwiązań organizacyjno-technicznych dla podsystemów ITS.
- 5). Opracowanie programu wdrażania ITS w Polsce z uwzględnieniem uwarunkowań legislacyjnych i społecznych.
- 6). Opracowanie krajowej bazy danych specyfikacji technicznych, norm i wymagań dla systemów i urządzeń ITS, w celu powszechnego udostępnienia użytkownikom jako wsparcia w tworzeniu specyfikacji technicznych projektowanych systemów telematycznych.

Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji poparło wnioski dotyczące realizacji wspomnianego projektu w dniu 26 stycznia 2012 roku. Rezultaty projektu będą wykorzystane przez resort, głównie przy wdrażaniu Planu Informatyzacji Państwa, a także w pracach legislacyjnych związanych z tym procesem.

3. WNIOSKI

Aplikacje ITS wpływają na płynność ruchu, rozwiązują problemy automatycznego poboru opłat za korzystanie z dróg, umożliwiają automatyczną kontrolę prędkości pojazdów, dynamiczne dostosowanie obowiązujących ograniczeń prędkości do aktualnych warunków jazdy, dynamiczny pomiar ciężaru pojazdów, a także przekazywanie danych o warunkach drogowych, czy chociażby liczbie wolnych miejsc parkingowych. Ponadto ułatwiają rozwiązywanie problemów związanych z remontami dróg, czy planowanie zmian w organizacji ruchu.

Implementacja autonomicznych ITS w państwach europejskich oraz brak możliwości współpracy między systemami spowodowały, że Komisja Europejska prowadzi szeroko zakrojone działania w zakresie interoperacyjności ITS.

Aktualnie w Polsce, aplikacje ITS są sporadycznie wykorzystywane do skutecznego zarządzania flotą pojazdów oraz sterowania ruchem drogowym, ponadto wdrożone systemy w niektórych miastach nie są interoperacyjne. Istotnymi przeszkodami przy budowie ITS w polskich miastach są:

- brak krajowej architektury ITS (m.in. struktury funkcjonalnej systemu),
- brak standardów wymiany informacji między urządzeniami systemu,
- brak silnego wsparcia merytorycznego, technicznego i finansowego.

Od października 2012 roku, we wszystkich państwach członkowskich powinny być wdrożone interoperacyjne systemy elektronicznego pobierania opłat drogowych, w odniesieniu do pojazdów o masie przekraczającej 3,5 tony oraz wszystkich pojazdów, które są uprawnione do przewożenia więcej niż dziewięciu pasażerów (kierowca + 8). Wdrożenie

interoperacyjnego systemu oznacza, że kierowca posiadający jedno urządzenie OBU, powinien mieć możliwość poruszania się po wszystkich obszarach UE. Urządzenie pokładowe systemu Via Toll, nie jest interoperacyjne, może być wykorzystywane tylko w systemie na terenie RP. Kierowca udający się do innego kraju Unii Europejskiej będzie musiał zainstalować więcej urządzeń, do kilkunastu, aby skorzystać z infrastruktury drogowej. Urządzenie pokładowe Via box stosowane w Polsce, produkowane przez Kapsch, nie jest interoperacyjne nawet z podobnym urządzeniem Premid, także produkowanym przez Kapsch, stosowanym w Czechach.

Poważnym problemem w Polsce będzie implementacja ogólnoeuropejskiego systemu eCall, którego działanie polega na wykorzystaniu numeru alarmowego 112. Zgodnie z ostatnią decyzją KE, wprowadzenie eCall, jako standardowego wyposażenia wszystkich homologowanych pojazdów przewidywane jest na terenie UE od 1 stycznia 2015 roku. Wspólny europejski numer alarmowy 112 jest już w pełni operacyjny w 26 państwach członkowskich Unii Europejskiej (Bułgaria dołączyła 03.10.2011), jedynie problemy w tym zakresie występują w Polsce. Obowiązek uruchomienia numeru alarmowego 112 narzuca krajom UE dyrektywa 2002/22/WE. Według raportu NIK z 2010 oraz 2011 roku [6], dotychczasowy system obsługi zgłoszeń alarmowych na numer 112 jest nieefektywny. Zgłoszenia z telefonów stacjonarnych na numer 112 obsługuje 331 jednostek powiatowych PSP, natomiast zgłoszenia z telefonów komórkowych przyjmuje 458 jednostek organizacyjnych Policji. Dobrym przykładem jest województwo małopolskie, gdzie od dwóch lat funkcjonuje numer alarmowy 112 oraz Centrum Powiadamiania Ratunkowego (CPR) w Krakowie. Jako pierwsze w Polsce krakowskie centrum ma możliwość automatycznej lokalizacji telefonów stacjonarnych i komórkowych, od 11 lutego 2012 roku działa także CPR w Poznaniu.

Wskazane wyzwania dotyczące wdrażania ITS w Polsce oraz wykonania zapisów wynikających zarówno z dyrektywy 2010/40/UE, jak również z decyzji Komisji Europejskiej 2011/453/UE, stają się problemem bardzo ważnym dla Polski.

Realizacja projektu: Krajowa architektura inteligentnych systemów transportowych, przez trzy instytuty badawcze przyczyni się do rozwiązania powyższego problemu, m. in. opracowania krajowej architektury i operacyjnego programu wdrażania inteligentnych systemów transportowych w Polsce.

4. BIBLIOGRAFIA

- [1] Decyzja wykonawcza Komisji Europejskiej 2011/453/UE z dnia 13 lipca 2011 r. w sprawie przyjęcia wytycznych dotyczących sprawozdawczości państw członkowskich zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE, notyfikowana jako dokument nr C(2011) 4947. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 193/48, 49 z dnia 23.7.2011.
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu. Dziennik Urzędowy L 207, 06/08/2010 P. 0001 – 0013.
- [3] Dyrektywa 2002/22/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 7 marca 2002 r. w sprawie usługi powszechnej i związanych z sieciami i usługami łączności elektronicznej prawami użytkowników (Dz. U. UE. L. 2002. 108. 51).
- [4] M/453 EN. Standardization mandate addressed to CEN, CENELEC and ETSI in the field of information and communication technologies to support the interoperability of co-operative systems for Intelligent Transport in the European Community. Brussels, 6th October 2009. DG ENTR/D4.
- [5] Raport na temat wypadków, Care & national data. European Commission, 15.05.2011.
- [6] Raport NIK, Informacja o wynikach kontroli funkcjonowania numeru alarmowego 112 na terenie Polski. Warszawa, 2010, 2011.
- [7] Njord J., Peters J., Freitas M., Warner B., Allred C., Bertini R., Bryant R., Callan R., Knopp M., Knowlton L., Lopez C., Warne T. Safety Applications of Intelligent Transportation Systems in Europe and Japan. Raport FHWA-PL-06-001, January 2006.
- [8] Schade, H. J. 2011. The Mandate on Co-operative ITS and the ITS Directive. CEN. 3rd ETSI TC ITS Workshop, Venice, 09–11 February 2011.
- [9] Standard ETSI EN 302 665. Inteligentne systemy transportowe: architektura komunikacyjna. ETSI, Sophia Antipolis Cedex – France, 2010.