

Stanisław IWAN¹
Krzysztof MAŁECKI²

ANALIZA WYBRANYCH KRAJOWYCH ARCHITEKTUR ITS I WSKAZANIA DLA ARCHITEKTURY DLA POLSKI

Dla sprawnego funkcjonowania inteligentnych systemów transportowych kluczowa jest integracja poszczególnych podsystemów zarówno w ujęciu funkcjonalnym, jak również w kontekście obszaru oddziaływania (lokalnym, regionalnym, czy krajowym). Integracja ta powinna być oparta na hierarchii zależności: systemy regionalne integrują systemy działające lokalnie, natomiast system krajowy łączy poszczególne systemy regionalne w jedną zintegrowaną strukturę. Podstawą efektywnego wdrażania tak działającego systemu jest dobrze opracowana architektura krajowa ITS. W opracowaniu niniejszym dokonano analizy czterech, wybranych i zdaniem autorów najbardziej reprezentatywnych architektur krajowych ITS. W oparciu o przeprowadzoną analizę przedstawiono wskazania dla polskiej krajowej architektury ITS.

ANALYSIS OF CHOSEN NATIONAL ITS ARCHITECTURES AND ASSUMPTIONS FOR ITS ARCHITECTURE FOR POLAND

The functional and territorial (local, regional and national) integration is the most important thing for efficiency of intelligent transport systems. This integration should be realized due to present hierarchical structure: local subsystems are integrated by regional ones and national system joins the regional ones into the one integral structure. The basis of efficient of development this systems is the national ITS architecture. This paper is focused on analysis of four chosen national architectures. Based on this analysis the authors have prepared assumptions for polish solution.

1. WSTĘP

Rosnące wciąż zapotrzebowanie na przewozy oraz zwiększająca się sukcesywnie liczba użytkowników dróg sprawiają, że szczególnego znaczenia nabierają systemy

¹Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Inżynierijno-Ekonomiczny Transportu, ul. H. Pobożnego 11, 70-507 Szczecin, tel: 91 48 09 620, e-mail: siwan@am.szczecin.pl

²Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Wydział Informatyki, ul. Żołnierska 49, 71-210 Szczecin, tel. 91 449 55 14, e-mail: kmalecki@wi.ps.pl

pozwalające sprawnie zarządzać potokami ruchu i funkcjonowaniem całego systemu transportowego. Z uwagi na złożoność tego systemu, a w szczególności znaczną podatność na oddziaływania zewnętrzne (np. warunki atmosferyczne) i dużą zależność od czynnika czasu powodują, że rozwiązania wspomagające zarządzanie nim muszą być oparte na podejściu holistycznym, uwzględniającym możliwie całościowo badaną strukturę oraz zależności funkcjonalne. Systemami takimi są inteligentne systemy transportowe (w dalszej części pracy określane, zgodnie z przyjętą terminologią, angielskim skrótem ITS).

Inteligentne systemy transportowe są systemami o złożonej architekturze, obejmują wiele funkcjonalności oraz integrują różnego rodzaju technologie i rozwiązania techniczne. Istotną cechą ITS jest ich modułowa struktura. Zapewnia ona możliwość etapowego wdrażania poszczególnych elementów i koncentrowania się na tych, które w danych uwarunkowaniach są najważniejsze. W obrębie każdego systemu można wyodrębnić poszczególne podsystemy funkcjonalne (odpowiadające najczęściej wspomnianym modułom), odpowiedzialne bezpośrednio za realizację określonych zadań. Sprawne funkcjonowanie całości uzależnione jest nie tylko od efektywności w obszarze bezpośredniego oddziaływania, ale również wynika z współpracy pomiędzy owymi podsystemami. ITS są zatem z założenia systemami o strukturze zintegrowanej. Współpraca ta powinna jednak dotyczyć nie tylko lokalnego zasięgu oddziaływania

Biorąc pod uwagę oddziaływanie danego systemu, inteligentne systemy transportowe można podzielić na trzy zasadnicze kategorie:

- lokalne – operujące w obrębie względnie niewielkiego obszaru geograficznego, najczęściej miasta;
- regionalne – operujące w obrębie podregionu (w warunkach polskich np. gminy lub powiatu), czy też regionu (w warunkach polskich za region należy uznać obszar województwa);
- krajowe – obejmujące swoim zasięgiem cały kraj.

Kluczowa dla sprawnego ich funkcjonowania jest integracja na poszczególnych poziomach, zgodnie z hierarchią zależności: systemy regionalne integrują systemy działające lokalnie, natomiast system krajowy łączy poszczególne systemy regionalne w jedną zintegrowaną strukturę.

Aby postulat ten mógł zostać zrealizowany konieczne jest wprowadzanie uwarunkowań i wytycznych dla wdrażania ITS, które pozwolą uniknąć utrudnień, wynikających z nieprzystawalności struktur funkcjonalnych poszczególnych podsystemów oraz zapewnią ich pełną kompatybilność. Potrzebę taką dostrzeżono w połowie lat 90. ubiegłego wieku w Stanach Zjednoczonych, kiedy to w 1994 roku rozpoczęto prace nad National ITS Architecture – pierwszą krajową architekturą wdrażania inteligentnych systemów transportowych. W kolejnych latach podobne rozwiązania zaczęły pojawiać się w innych krajach. Obecnie istnieje na świecie wiele architektur krajowych, m.in. w Japonii, Francji, Finlandii, Czechach, Wielkiej Brytanii, Rumunii, Szkocji, Norwegii, Australii, Izraelu, Chinach, Chile, Kanadzie, Austrii, na Węgrzech, czy we Włoszech. Istnieje również architektura opracowana przez International Organization for Standardization.

Dyskusja nad opracowaniem polskiej architektury krajowej ITS trwa od paru lat, ale konkretne działania podjęto dopiero w ubiegłym roku z inicjatywy Ministerstwa Infrastruktury. Niestety obecnie brak udostępnionych przez resort infrastruktury jakichkolwiek informacji na temat postępów i bieżącego stanu projektu.

2. ANALIZA WYBRANYCH ARCHITEKTUR KRAJOWYCH ITS

Poniżej dokonano analizy czterech wybranych krajowych architektur ITS. Wszystkie projekty są w dalszym ciągu rozwijane i ulegają stałym modyfikacjom, wynikającym ze zmieniających się uwarunkowań organizacyjnych oraz technologicznych. Wśród nich dominującą rolę pełni projekt amerykański. Pozostałe projekty w wielu zagadnieniach odnosiły się właśnie do niego i powstawały na bazie rozwiązań w nim proponowanych. Podlegały Jednakże modyfikacjom wynikającym z procesów dostosowywania danej architektury do wymagań określonego kraju.

2.1 Rozwiązanie amerykańskie: National ITS Architecture

National ITS Architecture to rozwiązanie opracowane pod kierunkiem Departamentu Transportu Stanów Zjednoczonych. Głównym celem projektu jest dostarczanie struktury szkieletowej dla wdrażania rozwiązań z zakresu zintegrowanych inteligentnych systemów transportowych. To obecnie jedna z najbardziej kompleksowych, pełnych, a zarazem uniwersalnych architektur dostępnych na świecie. Projekt jest nieustannie rozwijany (od 1994 roku), a dostępną obecnie wersję oznaczono kodem 6.1 (ostatnie zmiany pochodzą ze stycznia 2009 roku).

W aktualnej wersji architektury amerykańskiej istnieją 33 rodzaje usług dla użytkowników, podzielone na 8 pakietów (odpowiadających różnym kategoriom). W tabeli 1 zestawiono zaproponowane w niej użyteczności systemu z podziałem na wspomniane kategorie.

Architektura ta jest pierwszą, historycznie rzecz ujmując, architekturą ITS opracowaną na świecie i znaczna część pozostałych projektów w dużym stopniu na niej jest wzorowana. Warto podkreślić jest również, że National ITS Architecture to nie tylko zbiór założeń i wytycznych, ale także zestaw narzędzi zapewniających kompleksowe wsparcie przy realizacji projektów wdrożeniowych. Na witrynie internetowej projektu (która sama w sobie stanowi przykład doskonale przygotowanego, kompleksowego serwisu, zapewniającego wsparcie we wszystkich aspektach projektowania ITS) jest udostępnione oprogramowanie TURBO ARCHITECTURE VERSION 5.0, wspomagające cały proces analizy i projektowania oraz zapewniający zgodność z założeniami architektury.

Tab. 1. Usługi telematyczne w transporcie – National ITS Architecture

Obszar zastosowań		Usługa dla użytkownika	
Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
1	Zarządzanie ruchem i podróżą	1.1	Informacja przed podróżą
		1.2	Informacja dla kierowców w czasie jazdy
		1.3	Prowadzenie trasą
		1.4	Informacja o dojeździe środkiem publicznym i rezerwacja miejsc
		1.5	Informacja obsługi podróżnych
		1.6	Sterowanie ruchem
		1.7	Zarządzanie wypadkowe
		1.8	Zarządzanie zapotrzebowaniem na podróże
		1.9	Kontrola emisji spalin i ich redukcja
		1.10	Kontrola skrzyżowań dróg i kolei
2	Zarządzanie transportem publicznym	2.1	Zarządzanie transportem publicznym
		2.2	Informacje dla podróżujących o transzycie
		2.3	Personalizowany tranzyt publiczny
		2.4	Bezpieczeństwo publicznych podróży
3	Płatność elektroniczna	3.1	Usługi płatności elektronicznych
4	Operacje dotyczące transportu handlowego	4.1	Elektroniczna odprawa pojazdów handlowych
		4.2	Automatyczna inspekcja bezpieczeństwa na drodze
		4.3	Pokładowy monitoring bezpieczeństwa
		4.4	Administracyjne procesy odnoszące się do pojazdów handlowych
		4.5	Kontrola przewozu materiałów niebezpiecznych
		4.6	Zarządzanie taborem pojazdów handlowych
5	Zarządzanie w czasie wypadków	5.1	Notyfikacja wypadkowa i bezpieczeństwo osób
		5.2	Zarządzanie pojazdami służb ratowniczych
6	Zaawansowane systemy bezpieczeństwa pojazdów	6.1	Zapobieganie kolizjom wzdłużnym
		6.2	Zapobieganie kolizjom bocznym
		6.3	Zapobieganie kolizjom na skrzyżowaniach
		6.4	Wizyjne systemy przeciwwuderzeniowe
		6.5	Pogotowie bezpieczeństwa
		6.6	Przeciwwuderzeniowe instalacje odpornościowe
		6.7	Automatyczne operowanie pojazdami
7	Sterowanie informacją	7.1	Wykorzystanie danych archiwizowanych
8	Zarządzanie konstrukcją i utrzymaniem	8.1	Operacje konstrukcyjne i utrzymaniowe dróg

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3]

2.2 Rozwiązanie japońskie: System Architecture for ITS in JAPAN

Spośród wielu różnych, dostępnych architektur na świecie najbardziej szczegółową i rozbudowaną jest architektura japońska. Projekt „System Architecture for ITS in JAPAN” opracowany został przez pięć organów administracji rządowej Japonii: Krajową Agencję Policji, Ministerstwo Międzynarodowego Handlu i Przemysłu, Ministerstwo Transportu, Ministerstwo Poczty i Telekomunikacji oraz Ministerstwo Budownictwa. Jest to przykład holistycznego podejścia do problemu i bardzo dobrej współpracy pomiędzy różnymi jednostkami zarządzającymi określonymi obszarami aktywności. Skutkiem tego jest bardzo rozbudowana i szczegółowa architektura ITS, stanowiąca podstawę wdrażania technologii telematycznych w systemach transportowych z uwzględnieniem potrzeb wszystkich potencjalnych ich użytkowników.

Wskazano w niej 21 usług dla użytkowników, podzielonych na 9 obszarów wdrożeniowych (przy czym ostatnia usługa ze względu na swoją specyfikę stanowi odrębną kategorię i nie przypisano jej do żadnego obszaru wdrożeniowego). Poszczególne usługi podzielono dalej na łącznie 56 usług szczegółowych, w których wyekstrahowano następnie jeszcze kolejne 172 podusługi. Zaproponowano zatem czteropoziomą strukturę podziału funkcjonalności systemu. W tabeli 2 przedstawiono jedynie dwa pierwsze poziomy struktury.

Tab. 2. System Architecture for ITS in JAPAN

Obszar wdrażania		Usługi dla użytkownika	
Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
1.	Rozwój systemów nawigacyjnych	1)	Zapewnienie informacji wspomagających planowanie trasy przejazdu
		2)	Zapewnienie informacji powiązanych z miejscem przeznaczenia
2.	Systemy elektronicznego poboru opłat	3)	Elektroniczny pobór opłat
3.	Wsparcie dla bezpiecznego kierowania pojazdami	4)	Zapewnienie informacji na temat jazdy i warunków drogowych
		5)	Ostrzeganie przed zagrożeniami
		6)	Wsparcie kierowania pojazdami (kierowców)
		7)	Zautomatyzowane prowadzenie pojazdów
4.	Zarządzanie optymalizacją ruchu drogowego	8)	Optymalizacja potoków ruchu
		9)	Zarządzanie dostarczaniem informacji o ograniczeniach w ruchu drogowym spowodowanych wypadkami
5.	Zarządzanie wzrostem wydajności dróg	10)	Polepszanie operacji utrzymania dróg
		11)	Zarządzanie specjalnymi pojazdami użytkowymi
		12)	Zapewnienie informacji o zagrożeniach drogowych
6.	Wsparcie dla transportu publicznego	13)	Zapewnienie informacji na temat transport publicznego
		14)	Wsparcie i zarządzanie operacjami transportu publicznego
7.	Zwiększanie efektywności przewozów ładunków	15)	Wsparcie dla zarządzania pojazdami komercyjnymi
		16)	Automatyczne grupowanie pojazdów dostawczych
8.	Wsparcie dla pieszych	17)	Wspomaganie pieszych w planowaniu tras
		18)	Zapobieganie wypadkom z udziałem pieszych
9.	Wsparcie dla operacji pojazdów ratowniczych	19)	Automatyczne powiadamianie służb ratowniczych
		20)	Wspomaganie planowania tras przejazdów oraz wsparcie dla służb ratowniczych
21)		Wykorzystanie zaawansowanych informacji dostępnych w zaawansowanym społeczeństwie informacyjnym	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

W architekturze tej na szczególną uwagę zasługuje obszar 8 – „Wsparcie dla pieszych”. Obszar ten nie występuje w innych architekturach, a funkcjonalności w nim ujęte również nie posiadają w nich swoich odpowiedników.

2.3 Model referencyjny ISO 14813

W ramach prac Komitetu Technicznego TC 204 Międzynarodowej Organizacji Normalizacji ISO powstał model referencyjny architektury dla systemów informatycznych i

sterowania w transporcie (TICS – Transport Information and Control Systems) oznaczony jako „ISO/TR 14813: Transport information and control systems – Reference model architecture(s) for the TICS sector”.

W części pierwszej opracowania, oznaczonej kodem ISO 14813-1:2007 (najnowsza wersja dokumentu) i nazwanej „Intelligent Transport Systems -- Reference Model Architecture(S) for The ITS Sector -- Part 1: ITS Service Domains, Service Groups and Services” omówiono kluczowe obszary wdrażania rozwiązań ITS, dokonano podziału na kategorie usług oraz przedstawiono poszczególne funkcjonalności. W tabeli 3 zamieszczono klasyfikację usług dla użytkowników oraz nazwy usług (funkcjonalności), uwzględnione w tej architekturze.

Tab. 3. Model referencyjny ISO 14813

Kategoria usług	Usługi	
	Kod	Nazwa
Informacje dla podróżnych	1.	Informacje przed podróżą
	2.	Informacje dla kierowców podczas podróży
	3.	Informacje o transporcie publicznym
	4.	Usługi informacji osobistej
	5.	Nawigacja i wspomaganie wyboru trasy
Zarządzanie ruchem drogowym	6.	Wspomaganie planowania transportu
	7.	Kontrola ruchu drogowego
	8.	Zarządzanie zdarzeniami drogowymi
	9.	Zarządzanie popytem
	10.	Utrzymanie porządku/Egzekwowanie przepisów ruchu drogowego
	11.	Zarządzanie utrzymaniem infrastruktury
Pojazdy	12.	Poprawianie widoczności
	13.	Zautomatyzowane kierowanie pojazdami
	14.	Zapobieganie kolizjom wzdłużnym
	15.	Zapobieganie kolizjom bocznym
	16.	Pogotowie bezpieczeństwa
	17.	Przeciwwzderzeniowe instalacje odpornościowe
Pojazdy dostawcze	18.	Odprawa wstępna pojazdów dostawczych
	19.	Administracyjne procesy odnoszące się do pojazdów dostawczych
	20.	Automatyczna drogowa inspekcja bezpieczeństwa
	21.	Pokładowy monitoring bezpieczeństwa pojazdów dostawczych
	22.	Zarządzanie flotą pojazdów dostawczych
Transport publiczny	23.	Zarządzanie transportem publicznym
	24.	Transport publiczny na żądanie
	25.	Zarządzanie transportem łączonym
Wypadki	26.	Zgłaszanie wypadków i bezpieczeństwo osobiste
	27.	Zarządzanie pojazdami pierwszej pomocy
	28.	Materiały niebezpieczne i zgłaszanie incydentów
Płatności elektroniczne	29.	Elektroniczne transakcje finansowe
Bezpieczeństwo	30.	Bezpieczeństwo transportu publicznego
	31.	Poprawa bezpieczeństwa narażonych na wypadki użytkowników dróg
	32.	Inteligentne skrzyżowania i połączenia

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1]

W wielu punktach opracowanie to jest zbieżne z opracowaniem amerykańskim. Wyszczególniono tutaj 32 funkcjonalności, podzielone na 8 kategorii, odpowiadających w większości kategoriom zaproponowanym w architekturze amerykańskiej.

2.4 Francuska architektura ITS: ACTIF 5

Ostatnie z analizowanych rozwiązań to architektura ACTIF w wersji 5 (ACTIF - Aide a la Conception de systèmes de Transports Interopérables en France). Architektura ta została opracowana przez francuskie Ministerstwo Ekologii, Zrównoważonego Rozwoju i Planowania Przestrzennego. Projekt stanowi podstawę wdrażania inteligentnych systemów transportowych we Francji.

We francuskim rozwiązaniu wyszczególniono 9 obszarów funkcjonalnych oraz łącznie 44 funkcje – tabela 4.

Architektura ta stanowi dosyć istotne rozwinięcie wcześniejszych koncepcji. W praktyce jednak najczęściej sprowadza się to do dekompozycji funkcjonalności występujących w innych rozwiązaniach. Zatem koncentrując się na obszarach funkcjonalnych można stwierdzić, że pokrywają się one z pozostałymi architekturami.

Tab. 4. Architektura ACTIF 5

Obszar funkcjonalny		Funkcje	
Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
1	Świadczenie usług płatności elektronicznych	1.1	Przygotowywanie struktury i stawek opłaty drogowych i wjazdowych
		1.2	Sprzedaż umów przewozowych i biletów
		1.3	Sprawdzanie i potwierdzanie opłat wjazdowych
		1.4	Monitorowanie umów z klientami
		1.5	Zarządzanie umowami i dokumentami przewozowymi
		1.6	Zarządzanie potwierdzeniami
		1.7	Analiza oszustw
		1.8	Monitor service consumption
		1.9	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 1
2	Zarządzanie bezpieczeństwem i służbami ratowniczymi	2.1	Powiadamianie o incydentach (wypadkach)
		2.2	Manage emergencies Zarządzanie służbami ratowniczymi
		2.3	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 2
3	Zarządzanie infrastrukturą transport i ruchem drogowym	3.1	Generowanie danych o ruchu drogowym
		3.2	Zarządzanie zdarzeniami
		3.3	Regulacja ruchu drogowego
		3.4	Dostarczanie informacji o środowisku
		3.5	Zarządzanie utrzymaniem i konserwacją infrastruktury drogowej
		3.6	Zarządzanie szczegółami struktury sieci oraz nietypowymi punktami
		3.7	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 3
4	Zarządzanie operacjami transport publicznego	4.1	Organizacja i planowanie usług transport publicznego
		4.2	Monitorowanie, kontrolowanie i informowanie podróżnych
		4.3	Zarządzanie zasobami ludzkimi i fizycznymi
		4.4	Organizacja usług wspólnych
		4.5	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 4
5	Udostępnianie zaawansowanych usług wsparcia kierowcy	5.1	Przetwarzanie danych pojazdów
		5.2	Zarządzanie pojazdami
		5.3	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 5
6	Zarządzanie i przesył informacji na potrzeby koordynacji transportu	6.1	Generowanie danych o podróży
		6.2	Zarządzanie koordynacją podróży
		6.3	Generowanie informacji o podróży
		6.4	Dystrybucja informacji o podróży
		6.5	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 6
7	Przepisy prawne	7.1	Zarządzanie przepisami
		7.2	Rejestracja przestępstw

Obszar funkcjonalny		Funkcje	
Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
		7.3	Ustalanie przestępstw
		7.4	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 7
8	Zarządzanie operacjami przewozu ładunków i flotą	8.1	Organizacja przemieszczania dóbr
		8.2	Zarządzanie operacjami przewozowymi
		8.3	Zarządzanie zasobami
		8.4	Obsługa centrów multimodalnych i magazynów
		8.5	Zarządzanie użytkowaniem infrastruktury transport
		8.6	Zarządzanie współużytkowanymi danymi obszaru funkcjonalnego 8
9	Zarządzanie współużytkowanymi danymi	9.1	Zarządzanie repozytoriami
		9.2	Zarządzanie danymi historycznymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2]

Na szczególną uwagę zasługuje w systemie ACTIF 5 dosyć mocno rozbudowany aspekt elektronicznego poboru opłat. Model obejmuje nie tylko zagadnienia dotyczące samego procesu egzekwowania płatności, ale również procedury związane z jego przygotowaniem. Wprowadzono również kategorię usług obejmującą zarządzanie przepisami prawnymi i nadzorowanie rejestracji przestępstw. Ważną funkcjonalnością każdej grupy jest „Zarządzanie współużytkowanymi danymi”. Autorzy projektu uwydatnili konieczność zapewnienia pełnej wymienialności danych pomiędzy poszczególnymi modułami, a także uwzględnili potrzebę archiwizowania danych i zarządzania danymi historycznymi.

3. WSKAZANIA DLA POLSKIEJ ARCHITEKTURY ITS

Wszystkie wymienione architektury koncentrują się na kompleksowym podejściu do wdrażania rozwiązań ITS w transporcie. Uwzględnione w nich zostały zarówno aspekty zarządzania przepływami ładunków, jak również funkcjonalności odnoszące się do przewozu osób. Istotną częścią każdej z analizowanych architektur jest zarządzanie transportem publicznym oraz przewozami realizowanymi na obszarach zurbanizowanych.

Opracowanie architektury ITS dla Polski powinno być realizowane w oparciu o dobre przykłady światowe. Rozwiązania opisane wyżej taki wzorzec mogą z powodzeniem stanowić. Dokonując adaptacji istniejących architektur należy pamiętać o specyfice podziału administracyjnego kraju i wynikających z tego zależnościach natury organizacyjno-prawnej (regulacja opłat, podatki, odpowiedzialność za utrzymanie dróg, podległość administracyjna służb związanych z funkcjonowaniem całego systemu itp.).

Z uwagi na zły stan polskiej infrastruktury drogowej oraz wciąż wysoką wypadkowość, wynikającą z niskiej kultury jazdy (wciąż utrzymujący się wysoki odsetek pijanych kierowców, brawura, brak odpowiedzialności, nieprzestrzeganie przepisów) na szczególną uwagę zasługują zagadnienia bezpieczeństwa, a przede wszystkim usługi sprzyjające bezkolizyjnemu korzystaniu z dróg oraz skutecznemu reagowaniu w nagłych wypadkach. Nie mniej istotnym aspektem jest efektywne nadzorowanie przewozu ładunków, z uwzględnieniem tranzytów realizowanych przez obszary miejskie. Dotyczy to zarówno planowania i optymalizacji przejazdów, jak również stałego nadzorowania pracy kierowców oraz stanu technicznego pojazdów. W tym kontekście przydatna byłaby

integracja systemu krajowego z systemami zarządzania flotą, wykorzystywanymi przez przewoźników, poprzez zapewnienie wymiennalności danych między nimi.

Jednym z istotnych problemów, który powinien zostać uwzględniony w architekturze ITS dla Polski jest problem funkcjonowania systemu transportu publicznego. Usługi w ramach tego obszaru powinny być związane głównie z przekazywaniem danych na temat funkcjonowania transportu publicznego (w szczególności na obszarach zurbanizowanych) oraz jego monitorowania w kontekście powiązań z przewozem ładunków. Istotne jest by przy planowaniu połączeń uwzględnić owe zależności i zapewnić względnie bezkolizyjne współfunkcjonowanie obu podsystemów. Konieczne jest także wyposażenie tego obszaru funkcjonalnego w usługi związane z bezpieczeństwem podróży oraz osób oczekujących na przystankach.

Jednym z najtrudniejszych wyzwań dla polskiej architektury ITS jest jednak obszar zarządzania infrastrukturą drogową i utrzymaniem dróg. Odnosi się on do wszelkich zadań mających na celu zapewnienie właściwego stanu technicznego i jakości dróg oraz sprawnego reagowania w sytuacjach awaryjnych. Stan infrastruktury drogowej w Polsce pozostawia wiele do życzenia, a skuteczność służb drogowych jest często skandaliczna. Dominujący wśród owych służb model pracy (m.in. brak uwzględnienia realizacji zadań w porach nocnych, kiedy obciążenie ruchem jest znacznie niższe, co jest często praktyką w wielu krajach europejskich) wpływa znacząco na szybkość realizacji przedsięwzięć oraz jakość usług. Dodatkowo architektura powinna uwzględnić wspomniane wcześniej zależności organizacyjne i podległość administracyjną poszczególnych służb (konieczne jest wprowadzenie regulacji, które zapewnią szybkie reagowanie na sytuacje awaryjne oraz pozwolą jasno ustalić zakresy kompetencji i odpowiedzialności).

3. WNIOSKI

Celem opracowania było przedstawienie wybranych światowych architektur ITS, które mogą posłużyć jako wzorzec dla opracowywania architektury dla Polski. Na szczególną uwagę zasługują tutaj rozwiązania amerykańskie oraz japońskie, jako historycznie najstarsze, wsparte więc wieloletnim doświadczeniem, a co z tego wynika jednocześnie najbardziej pełne i dopracowane. Architektura amerykańska z uwagi na bardzo szczegółowe i, co niezwykle ważne, całkowicie upublicznione opracowanie może stanowić doskonałą platformę dla wygenerowania spójnej koncepcji architektury polskiej.

W końcowej części artykułu przedstawiono kluczowe zdaniem autorów problemy, jakie muszą zostać uwzględnione przy opracowywaniu polskiego rozwiązania. Architektura ITS to bowiem nie jedynie założenia techniczne i wskazania projektowo-wdrożeniowe. To również dopracowane uwarunkowania organizacyjno-prawne. Aby jednak polska architektura krajowa stała się praktycznym narzędziem realizacji przedsięwzięć wdrożeniowych konieczna jest wola i chęć współdziałania nie tylko sektora drogowo-transportowego, ale również innych służb i jednostek administracji publicznej, a w szczególności samorządów lokalnych.

4. BIBLIOGRAFIA

- [1] 21st APEC TRANSPORTATION WORKING GROUP MEETING – materiały konferencyjne, Brisbane 2002
- [2] ACTIF 5: <http://www.its-actif.org>; dostęp z dnia 23.10.2010
- [3] National ITS Architecture: <http://www.iteris.com/itsarch/index.htm>; dostęp z dnia 23.10.2010
- [4] ITS-JAPAN: <http://www.its-jp.org>; dostęp z dnia 23.10.2010