

ZYSIŃSKA Małgorzata

ROZWÓJ INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH W POLSCE

Streszczenie

Artykuł powstał na podstawie analiz prowadzonych w latach 2011-2013 przez działającą przy Instytucie Transportu Samochodowego Polską Platformę Inteligentnych Systemów Transportowych (PPT ITS). Przedstawiono w nim, czym są Inteligentne Systemy Transportowe. Omówiono ich znaczenie w kształtowaniu koncepcji zrównoważonego transportu w Europie. Opisano główne obszary problemowe związane z wdrażaniem ITS w Polsce oraz postulaty zmian w tym zakresie. Przedstawiono przykłady dobrych praktyk oraz wskazano głównych graczy rynku ITS w Polsce.

WSTĘP

Artykuł powstał na podstawie analiz prowadzonych w latach 2011-2013 przez działającą przy Instytucie Transportu Samochodowego Polską Platformę Inteligentnych Systemów Transportowych (PPT ITS). Powołana w 2007 roku przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego PPT ITS jest jednym z nielicznych podmiotów, który ze względu na specyfikę obsługiwanego sektora, ma charakter całkowicie interdyscyplinarny. - Inteligentne Systemy Transportowe znajdują zastosowanie we wszystkich gałęziach transportu, są utożsamiane z wyjątkowo szerokim zbiorem technologii, zaliczanych do różnych dziedzin nauki (m.in. technologii telekomunikacyjnych, informatycznych, automatycznych, pomiarowych). PPT ITS integruje obszary zainteresowań badawczych wszystkich platform transportowych, kładąc główny nacisk na transport drogowy. Zajmuje się również zagadnieniami charakterystycznymi dla platform informatyczno - telekomunikacyjnych (m.in. PP Technologii Informatycznych, PP Technologii Mobilnych i Komunikacji Bezprzewodowej, PP Technologicznej Procesów Produkcji). Odpowiada temu interdyscyplinarny charakter działających w ramach PPT ITS siedmiu grup tematycznych. Obecnie PPT ITS zajmuje się przede wszystkim promowaniem rozwiązań w sektorze Inteligentnych Systemów Transportowych (ITS), poprzez: realizację projektów badawczo-wdrożeniowych i popularyzatorskich, opracowywanie ekspertyz dla resortu transportu, nauki i sektora przemysłowego oraz oferowanie we współpracy z przedsiębiorstwami innowacyjnych usług związanych z ITS.

Celem artykułu jest przedstawienie wniosków z analiz PPT ITS na temat stanu rozwoju ITS w Polsce, m.in. na podstawie przeglądu wdrożonych systemów. Przedmiotem opracowania jest również wskazanie problemów i postulatów zmian w zakresie rozwoju ITS w najbliższych latach.

1. ZAKRES POJĘCIOWY INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH

Nazwa Inteligentne Systemy Transportowe (ang. Intelligent Transport Systems) wywodzi się z języka angielskiego i oznacza połączenie technologii informacyjnych i komunikacyjnych z infrastrukturą transportową oraz pojazdami, w celu poprawy bezpieczeństwa, zwiększenia efektywności procesów transportowych oraz ochrony środowiska naturalnego. Telematyka transportu dotyczy przemieszczania się ludzi i ładunków, przy wykorzystaniu odpowiednich środków transportu. W kontekście przewozów towarowych niektórzy traktują ją, jako obszar zainteresowań branży TSL (transport - spedycja - logistyka). W tej dziedzinie nowoczesne systemy telematyczne nabrały w ostatnich latach szczególnego znaczenia. Telematyka transportu umożliwia wpływanie na przebieg procesów mobilności (przemieszczanie się ludzi i towarów) w celu zwiększenia wydajności przewozów, poprawy bezpieczeństwa, zmniejszenia ujemnego oddziaływania na środowisko i optymalizowania planowania transportu. W zakresie zastosowania można powiedzieć, że telematyka łączy podróżnych, środki transportu oraz infrastrukturę transportową. Telematyka transportu to szerokie spektrum rozwiązań, w którym największy udział mają zastosowania Inteligentnych Systemów Transportowych (na świecie wręcz funkcjonuje zamiast telematyki transportu nazwa Inteligentne Systemy Transportowe).

Inteligentne Systemy Transportowe w sensie strukturalnym stanowią podkategorię dziedziny naukowej, jaką jest inżynieria transportowa. W praktyce pojęcie ITS traktowane jest coraz szerzej, często stawiane na równi z tą dziedziną.[6]

Najważniejszymi funkcjami systemów telematycznych jest zarządzanie informacją. Dotyczy to jej pozyskiwania, przetwarzania, dystrybucji wraz z transmisją i wykorzystania w różnorodnych procesach decyzyjnych. Przyjmuje się, że inteligentny transport to współpracujące ze sobą trzy układy: inteligentna droga, inteligentny pojazd, czyli pojazd wyposażony w urządzenia utrzymujące ciągłą, szczególnie bezprzewodową, wymianę informacji z urządzeniami zainstalowanymi przy trasach transportowych oraz inteligentne centrum zarządzania.

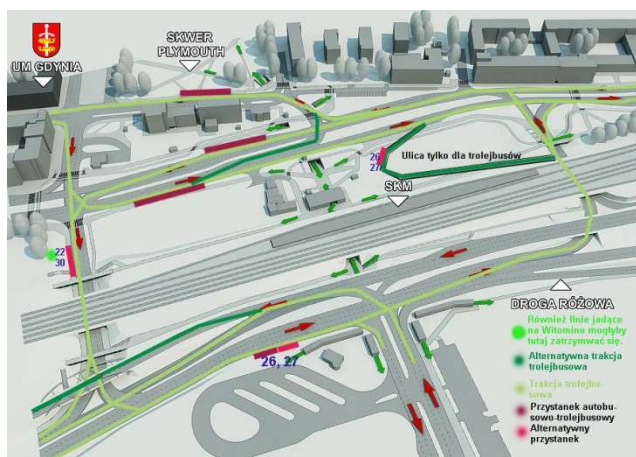
Systemy telematyki transportu wykorzystują różne urządzenia i aplikacje: sieci komórkowe oraz Internet, systemy łączności radiowej, geograficzne bazy danych, bazy danych drogowych, systemy nawigacji satelitarnej, urządzenia monitorowania ruchu drogowego, czyli wszelkie czujniki, detektory, kamery, radary, urządzenia monitorowania pogody, urządzenia przekazywania danych użytkownikom systemów transportowych, tablice zmiennej treści, itp.[5]

ITS to zintegrowane, strukturalne podejście do rozwiązywania problemów transportowych w miastach, zorientowane na potrzeby różnych grup użytkowników. Są one zaspokajane dzięki powiązaniu ww. zaawansowanych technologii w obszarach zastosowań takich jak: planowanie, zarządzanie nadzór, sterowanie, inteligentne pojazdy, inteligentna infrastruktura. Inteligentne Systemy Transportowe stwarzają duże możliwości wzmocnienia pozytywnych cech transportu (dostępność, mobilność), przy równoczesnym minimalizowaniu jego negatywnych oddziaływań (np. zanieczyszczenie środowiska naturalnego, zużycie energii, korki na drogach, wypadki) bez konieczności ponoszenia dużych nakładów na inwestycje. Zintegrowany charakter oferowanych przez ITS rozwiązań sprzyja realizacji postulowanej przez UE koncepcji zrównoważonego rozwoju.[6]

Rozwój, wdrażanie i utrzymanie ITS jest złożonym interdyscyplinarnym przedsięwzięciem w wymiarach: technicznym, organizacyjnym i finansowym. Wymaga ono profesjonalnego i zindywidualizowanego podejścia dla uzyskania dużych potencjalnych korzyści zarówno w krótkiej, jak i długiej perspektywie czasowej.

W Polsce w dziedzinie ITS obserwuje się jeszcze opóźnienia w stosunku do klasycznych systemów zarządzania transportem innych regionów Europy. Paradoksalnie, sytuacja ta stwarza możliwość szybkiego nadrobienia opóźnień poprzez budowę od podstaw nowoczesnego systemu zintegrowanego zarządzania transportem, zamiast dokonywania - często bardziej czasochłonných - zmian w systemach już istniejących.

Przykładami znanych na szerszą skalę rozwiązań funkcjonujących w ramach ITS w Polsce są: powszechny dostęp do nawigacji satelitarnej na bazie GPS (w przyszłości GALILEO), rozmieszczenie na sieci drogowej dużej liczby foto rejestratorów prędkości pojazdów, systemy „zielonej fali” w sygnalizacji świetlnej ruchu miejskiego, karty miejskie i bilety elektroniczne, itp. Inne, bardziej lokalne („wyspowe”) dobre przykłady to: inteligentny system sterowania ruchem dla Regionu Podhalańskiego znaki o zmiennej treści na autostradzie A4, trójmiejski system inteligentnego transportu aglomeracyjnego TRISTAR, i inne.[7]



Rys. 1 TRISTAR – wizualizacja węzła Wzgórze Św. Maksymilina

Źródło: [1]

W Polsce i w całej Europie zastosowanie Inteligentnych Systemów Transportowych skoncentrowane jest na transporcie drogowym. Według ekspertów aż 84% funkcjonalności ITS dedykowanych jest tej gałęzi transportu, co w praktyce oznacza, że wykorzystuje je się głównie w sektorze drogowym.

2. KORZYŚCI Z WDRAŻANIA ITS

Inteligentne Systemy Transportowe mogą stanowić skuteczne narzędzie wspierania procesów decyzyjnych w sferze transportu, dlatego znajdują szereg zastosowań w zarządzaniu ruchem drogowym, zarówno miejskim, jak i pozamiejskim. Możliwości wykorzystania ITS w transporcie drogowym można pogrupować następująco:

1. Systemy zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego
2. Systemy zarządzania transportem publicznym
3. Systemy zarządzania zdarzeniami drogowymi oraz służbami ratowniczymi
4. Systemy zarządzania przewozem towarów (w tym systemy intermodalne ITS)
5. Systemy zarządzania przewozem pasażerów
6. Systemy zarządzania flotą pojazdów
7. Systemy elektronicznego poboru opłat
8. Systemy informacji pasażerskiej
9. Systemy wspomaganie w pojazdach
10. Systemy zarządzania informacją o warunkach atmosferycznych na drodze.[10]

Powyższa klasyfikacja ma jedynie charakter przykładowy. W obecnej praktyce funkcjonowania systemów ITS, np. w Stanach Zjednoczonych, w Kanadzie, w Australii, w

Japonii, czy w Chinach liczba podsystemów i stopień ich specjalizacji są znacznie większe niż w systemach europejskich.

ITS są obecnie wdrażane w większości polskich miast, a także na obszarach pozamiejskich, chociaż w ograniczonym zakresie funkcjonalnym w porównaniu ze standardami światowymi.

Z prowadzonych analiz wynika, że korzyści płynące z zastosowania ITS są znaczące i odczuwalne bezpośrednio po wdrożeniu. Systemy te powodują m.in.:

- zwiększenie przepustowości infrastruktury transportowej (średnio o 22,5%), w szczególności ulic w aglomeracjach i większych ośrodkach miejskich,
- poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego (zmniejszenie liczby wypadków, średnio o 60% na obszarach niezabudowanych, - 50% na obszarach zabudowanych),
- znaczne skrócenie czasów podróży i zmniejszenie 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,
- redukcję kosztów zarządzania taborom drogowym, kosztów związanych z utrzymaniem i renowacją nawierzchni (zmniejszenia nakładów na infrastrukturę transportową, nawet o 30–35%),
- wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw oferujących przewozy towarowe i pasażerskie,
- wzrost bezpieczeństwa transportów towarowych, w tym towarów niebezpiecznych,
- poprawę efektywności przewozów towarowych (wzrost o 16-30% polegający na skróceniu czasu wykonywanego przewozu).[4]

Jeszcze korzystniej wypada ocena wpływu konkretnych typów aplikacji ITS na zmniejszenie liczby wypadków drogowych (tab. 1).

W całej UE Inteligentne Systemy Transportowe rozwijają się bardzo intensywnie. Należą do nich systemy sterowania ruchem (w tym znaki o zmiennej treści), monitorowania wizyjnego (np. pasów autobusowych przy użyciu technologii Automatycznego Rozpoznawania Tablic Rejestracyjnych - ARTR), informacji dla podróżnych (zatłoczenie, objazdy, warunki pogodowe, itp.), zarządzania parkingami, kontroli przejazdu (np. kontroli przejazdu na czerwonym świetle), preselekcji wagowej pojazdów przeciążonych w ruchu, preselekcji gabarytów pojazdów w ruchu (wysokość, długość, szerokość) i odcinkowego pomiaru prędkości. Rozwój systemów ITS jest nieodłącznym etapem rozwoju infrastruktury transportowej każdego państwa, co można zaobserwować na przykładzie krajów wysoko rozwiniętych.

Tab.1 Skuteczność poszczególnych typów aplikacji ITS „Aplikacja ITS vs. redukcja wypadków”

Lp.	Aplikacja ITS	Ocena korzyści (redukcja wypadków)
1	Sterowanie ruchem za pomocą znaków o zmiennej treści – USA	75-78%
2	Sterowanie ruchem za pomocą znaków o zmiennej treści – Niemcy	22-64%
3	Akomodacyjne systemy sygnalizacji świetlnej	18-30%
4	Kontrola wjazdów na główne drogi (<i>Ramp Metering</i>)	24%
5	Automatyczny nadzór nad prędkością	50-80%
6	Sterowanie ruchem na autostradach	30%
7	Systemy informacji pogodowej ze znakami zmiennej treści	30-40%
8	Monitorowanie stanu kierowcy	41%
9	Systemy zarządzania zdarzeniami drogowymi	15%
10	Systemy zarządzania służbami ratowniczymi	Zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych o

		12%
11	Zarządzanie prędkością przez znaki zmiennej treści	41%
12	Inteligentne dostosowanie prędkości (interwencyjne) (ISA)	59%
13	Inteligentne dostosowanie prędkości (ostrzegawcze)	20%
14	Systemy unikania kolizji 15%	15% zdarzeń tylnych
15	Układy utrzymania pasa ruchu 25%	Układy utrzymania pasa ruchu 25%
16	eCall Automatyczne powiadamianie o wypadkach	Zmniejszenie liczby kierowców i pasażerów zabitych w wypadkach o 5-10%
17	Przypomnienie o zapięciu pasa	Zmniejszenie liczby kierowców i pasażerów zabitych w wypadkach o 15,2%
18	Elektroniczny program stabilizacji (ESP)	40%

Zródło: [9]

3. STRATEGIE I STANDARDY ZWIĄZANE Z WDRAŻANIEM INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH

Komisja Europejska sukcesywnie, od połowy lat 90 – tych ub. wieku wydaje dokumenty, w postaci: strategii, dyrektyw, wytycznych, decyzji w zakresie rozwoju systemów transportowych uwzględniając zagadnienia telematyczne.

Opublikowany w 2010 roku przez Komisję Europejską komunikat dotyczący kierunków rozwoju Unii Europejskiej pn. „EUROPA 2020 - Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju” wyznacza podstawowe priorytety i cele do osiągnięcia na poziomie wszystkich państw członkowskich w ciągu bieżącej dekady. Dokument nadrzędny w zakresie europejskiej polityki transportowej, tzw. Biała Księga Transportu oraz komplementarne do niej strategie krajowe tworzą podobnie do ww. strategii jedynie ramowe wytyczne dla rozwijania standardów i prowadzenia inwestycji w zakresie ITS. Nieco wyższym poziomem szczegółowości charakteryzuje się tzw. Plan wdrożenia ITS w Europie, który Komisja Europejska opublikowała w postaci Komunikatu z 16 grudnia 2008 roku - COM886/2008. Głównym punktem odniesienia dla podmiotów odpowiedzialnych za planowanie i wdrażanie rozwiązań z zakresu ITS w Europie są jednak bardziej szczegółowe dokumenty w postaci mandatów, decyzji, rozporządzeń i dyrektyw KE (np. dyrektywa 2010/40/UE w sprawie wdrażania ITS w obszarze transportu drogowego i interfejsów z innymi rodzajami transportu), a także krajowe ustawy i rozporządzenia związane z funkcjonowaniem transportu (np. ustawa o drogach publicznych z 2013 roku, czy ustawa o zbiorowym transporcie publicznym) oraz szczegółowe standardy i specyfikacje techniczne opracowane przez uznane organizacje normalizacyjne (m.in. CEN, CENELEC, ETSI). Obecnie istnieje kilkanaście szczegółowych standardów (m.in. Transmodel V 5.1, NeTTEx – WI 00278307, SIRI, IFOP) i sześć specyfikacji związanych z ITS (np. DATEX II w zakresie formatu danych).

Z uwagi na mnogość występujących w dziedzinie ITS systemów, rozwiązań i dokumentów, kluczowymi kwestiami dla prawidłowego rozwoju telematyki transportu wydają się harmonizacja przepisów i standardów w zakresie wdrożeń oraz zapewnienie właściwej współpracy między różnymi systemami.

4. WDRAŻANIE ITS W POLSCE – PROBLEMY, BARIERY I PRZYKŁADY DOBRYCH PRAKTYK

Obecnie w Polsce wdrażana jest znaczna liczba systemów ITS, ale większość z nich jest nieinteroperacyjna. Interoperacyjność jest to zdolność systemu do m.in. bezpiecznego i niezakłóconego przepływu danych, które uzyskują wymagane dla konkretnych sieci

wielkości, określone w standardach. Zgodnie z Europejskimi Standardami Interoperacyjności (ang. European Interoperability Framework) kluczowe dla zrozumienia pojęcia są jej trzy wymiary: techniczny (standaryzacja techniczna umożliwiająca łączenie systemów ITS oraz świadczonych za ich pomocą usług), semantyczny (ujednolicony i niezakłócony obieg informacji w ramach wdrożonych aplikacji), organizacyjny (uporządkowanie współpracy jednostek administracji i innych podmiotów uczestniczących w systemie).[2] Powyższe wymiary interoperacyjności wynikają głównie z potrzeb w zakresie niezakłóconej i bezpiecznej wymiany informacji w ramach ITS.

W Polsce nadal powszechnym zjawiskiem jest sytuacja, w której zamawiający określają szczegółowe wymagania dla urzędów do budowy ITS, często nie mając pełnej wiedzy na temat ich parametrów i wymagań związanych z regulacjami prawnymi i normami. Powoduje to nieuzasadniony wzrost kosztów późniejszej modernizacji systemów, aby dostosować je do obowiązujących wymagań. Decyzje podejmowane na poszczególnych etapach wdrażania systemów ITS przez administrację centralną i samorządową, odnośnie kwestii: prawnych, instytucjonalnych, czy finansowych powinny zapewniać, w sposób długofalowy, spójne warunki dla płynnej realizacji całego procesu wdrożeniowego. Kluczem sukcesu rozwiązań miejskich ITS jest przyjęcie przez władze miasta (samorządowe w uzgodnieniu z centralnymi jednostkami administracji rządowej) głównej roli w tworzeniu koncepcji i wdrażania systemu. W przypadku rozwiązań miejskich, to władze miasta powinny narzucać system ITS, skomponowany z różnych, ale skalowalnych modułów, zawierających rozwiązania i technologie wielu dostawców, ale wzajemnie zintegrowane. W ostatniej dekadzie niestety większość miast popełniła błąd w tym zakresie, wdrażając niekompatybilne rozwiązania ITS, bez przyjęcia kompleksowej strategii. Tymczasem, jedynie interdyscyplinarny, wielopodmiotowy zespół projektowy (uwzględniający sektor dostawców rozwiązań ośrodki naukowo-badawcze) powinien proponować dedykowaną koncepcję ITS. Szczególnie kapitałochłonne działania, wśród nich budowa systemów szybkiego, grupowego transportu (GRT) wymagają pozyskania do współpracy i finansowania doświadczonych podmiotów sektora prywatnego. Głównymi barierami wdrażania ITS w Polsce są obecnie rozdrobnione i niejasne kompetencje jednostek odpowiedzialnych za utrzymanie dróg i zarządzanie ruchem oraz stan finansów publicznych w odniesieniu do rozbudowy sieci drogowej. Działania w zakresie planowania i wdrażania rozwiązań ITS powinny uwzględniać sieci transportowe wszystkich kategorii oraz wszystkie rodzaje transportu. Dopóki nie ma pełnej jasności, co do rodzaju tworzonej architektury ITS w kontekście stopnia jej centralizacji, dopóty aktualne pozostaną problemy w zakresie rodzaju i pojemności zbiorów przetwarzanych danych, ich formatu (np. XML, DATEX), rodzaju przekazu (np. RDS-TMC), zasad dostępu danych na poszczególnych poziomach agregacji, odpowiedzialności za nie podmiotów i użytkowników systemu, zasad poboru opłat i ustalania stawek, itp.

4.1. Przykłady dobrych praktyk w zakresie ITS

W zakresie tworzenia ITS, w każdym przypadku potrzebne jest kompleksowe rozwiązanie systemowe, które w łatwy sposób daje się rozbudowywać o kolejne, skalowalne moduły różnych funkcjonalności. W ostatnich dwóch latach w Polsce poprawiła się nieco sytuacja pozyskiwania i wymiany danych (systemy telemetryczne). Nadal jednak w zbyt małym stopniu korzysta się z łączy światłowodowych i sieci bezprzewodowych o krótkim zasięgu. Dane pozyskiwane do centrów regionalnych, czy krajowych przesyłane są różnymi środkami łączności. Polsce powinno się korzystać z wypracowanych w UE formatów, takich jak DATEX (obecnie DATEX wg CEN/TS 16157), a docelowo w pełni interoperacyjny DATEX II.

Nie wszystkie wdrożone rozwiązania ITS w Polsce są budowane w oparciu o sieciocentryczną koncepcję tzw. kręgosłupa komunikacyjnego. Wiele tworzonych systemów

miejskich oparto na niekompatybilnych rozwiązaniach, zamawianych bez opracowania koncepcji. W efekcie mimo znacznych nakładów finansowych (przykłady rozwiązań dla Krakowa – koszt ITS dla aglomeracji to 252 mln zł, Warszawy, czy Szczecina) pojawiły się problemy związane z monitorowaniem tych systemów i ich operacyjnością. Właściwy kierunek działania udało się natomiast osiągnąć, m.in. w Trójmieście, Poznaniu, Bydgoszczy, czy Lublinie, co miało znaczący wpływ na efektywność i szybkość wdrażanych w tych aglomeracjach systemów.

Tristar - Trójmiejski Inteligentny System Aglomeracyjny

Trójmiejski Inteligentny System Aglomeracyjny - to inwestycja, której łączny koszt wyniósł 200 mln zł. Została ona sfinansowana z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (PO IŚ) na lata 2007-2013. TRISTAR składa się z trzech podstawowych podsystemów:

- Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem w Aglomeracji Trójmiejskiej;
- Systemów zarządzania ruchem w: Gdyni, Sopocie, Gdańsku;
- Zintegrowanego systemu zarządzania ruchem na Obwodnicy Trójmiasta.

Podsystemy uwzględniają takie aspekty funkcjonalne ITS, jak: zarządzanie transportem pasażerskim (indywidualnym i zbiorowym), zarządzanie służbami ratowniczymi, zarządzanie transportem towarowym, system informacji transportowej. Pilotaż projektu zrealizowano już w 2007 roku, na odcinku 4 km, łączącym Gdynię i Sopot. Objął on zainstalowane czujniki ruchu na skrzyżowaniach. Innowacją tego systemu są sygnalizacje świetlne sterowane automatycznie na podstawie pętli indukcyjnych i kamer.

Poznań Mobilne Miasto - Zintegrowany System Transportu Publicznego Poznania.

Projekt polegający na opracowaniu i wdrożeniu koncepcji ITS dla Poznania o łącznym budżecie wynoszącym początkowo 83 mln zł, a powiększonym do 102 mln zł został zrealizowany, podobnie jak TRISTAR, w ramach PO IŚ. W systemie działa 10 wyłonionych w przetargach konsorcjów. Główna rola w tworzeniu i wdrażaniu koncepcji ITS Poznania przypadła miastu, co było kluczem sukcesu. Miasto narzuciło system ITS, skomponowany z różnych modułów. Obecnie wdrożony w Poznaniu system obejmuje ok. 1/5 miasta i ma perspektywę intensywnego rozszerzania zasięgu. Kluczowymi elementami systemu są m.in. Zintegrowana Platforma Informatyczna ITS Poznania, Oprogramowanie Centrum Dowodzenia (w tym rozwiązania do wizualizacji monitorowania ruchu w transporcie drogowym i lotniczym 2D i 3D oraz związane z monitoringiem systemów sensorycznych). W systemie Poznania wdrożono liczne autorskie rozwiązania, opracowane przez Zespół Laboratoriów Badawczych Systemów Mobilnych Politechniki Poznańskiej. Koncepcja ITS była opracowywana w latach 1999-2005. Na cały system składają się podsystemy (głównie w zakresie transportu indywidualnego): transportu publicznego, systemu parkingowego, systemu bezpieczeństwa, systemu wymiany informacji dla kierowców i pasażerów komunikacji miejskiej. Częścią systemu są również komponenty takie jak: system nawigacyjny dla pojazdów w warunkach miejskich, automatyczne i dynamiczne znajdowanie tras przejazdu przez miasto, mobilny system nawigacyjno – informacyjny dla mieszkańców miast i turystów, system dla pasażerów komunikacji miejskiej i zarządzania transportem publicznym, mobilny system rezerwacji miejsc parkingowych i automatycznej strefy ograniczonego postoju, system zarządzania flotyllami taksówek, automatyzacji obsługi zdarzeń dla karetek. System odpowiada nowoczesnym wyzwaniom ITS (w zakresie: GIS, video, łączności, zarządzania ruchem, transportu publicznego, bezpieczeństwa), gdyż opiera się na konfiguralnych, nowoczesnych aplikacjach klienckich i uwzględnia możliwość łatwego multiplikowania nowych funkcjonalności w oparciu o skalowalne moduły.[8]

Bydgoszcz – System Sterowania Ruchem Miasta

Projekt ITS Bydgoszczy o wartości 70 mln zł otrzymał wsparcie w wysokości 56 mln zł, również w ramach PO IŚ. Projekt obejmuje stworzenie oraz wdrożenie ITS, składającego się z czterech powiązanych ze sobą segmentów: podsystemu sterowania ruchem z monitoringiem wizyjnym; podsystemu zarządzania transportem publicznym z dynamiczną informacją przystankową; podsystemu informacji parkingowej; podsystemu naprowadzania pojazdów na drogi alternatywne. Prace nad koncepcją ITS Bydgoszczy, zawartą w studium wykonalności, trwały dwa lata (2007-2008). Prowadziło je Biuro Inżynierii Transportu z Poznania, zaś program funkcjonalno-użytkowy opracowała firma zewnętrzna. Wprawdzie projekt nie objął całego miasta, bo został ograniczony do Śródmieścia Bydgoszczy, ale daje łatwą możliwość rozbudowy. Kluczem sukcesu tego systemu było drobiazgowo rozpoznanie potrzeb indywidualnych miasta, na etapie tworzenia koncepcji, w zakresie potrzebnych rozwiązań ITS. Nie popełniono błędu wielu innych aglomeracji, polegającego na przenoszeniu gotowych rozwiązań z obszarów miast o innych uwarunkowaniach transportowych. System będzie rozbudowywany o kolejne podsystemy, chociażby podsystem preselekcyjnego ważenia pojazdów na drogach wlotowych do Bydgoszczy. Daje możliwość rozbudowy funkcjonalnej i obszarowej. Wdrażanie systemu będzie testem jego funkcjonalności i pozwoli zdiagnozować kierunki rozbudowy. Szacuje się, że system zapewnia następujące korzyści w skali miasta: oszczędność czasu przejazdu samochodem w obszarze systemu na poziomie ok. 6 proc., oszczędność czasu podróży transportem publicznym w komunikacji tramwajowej na poziomie ok. 8 proc. ITS Bydgoszczy zawiera elementy związane z bezpieczeństwem i ekologią. Jego funkcjonalność pozwala również na wykorzystywanie możliwości w ratownictwie, czy też działaniach Miejskiego Centrum Zarządzania Kryzysowego. Roczne koszty utrzymania systemu po zakończeniu jego realizacji są szacowane na ok. 1 -1,5 mln złotych, zaś przyszłe korzyści ekonomiczne z jego wdrożenia w perspektywie 10 lat oceniane są na kwotę ok. 280 mln złotych. Chodzi tu głównie o efekty skali zmian, wynikające ze: skrócenia czasu jazdy mieszkańców, zmniejszenia kosztów eksploatacji pojazdów, zmniejszenia skutków degradacji środowiska naturalnego poprzez redukcję emisji spalin i hałasu.[3]

Lublin - Modernizacja infrastruktury przystankowej wraz z budową systemu informacji pasażerskiej oraz poprawa jakości funkcjonowania komunikacji miejskiej.

Projekt sfinansowano w latach 2010-2012 ze środków pomocowych Regionalnego Programu Operacyjnego, w ramach działania 5.3. Miejski transport publiczny za kwotę ponad 13 mln zł. System obejmuje: monitoring przystanków, pojazdy komunikacji miejskiej wyposażone w modemy GSM/GPRS, odbiorniki GPS i urządzenia do pomiaru liczby przewożonych pasażerów, 46 głównych węzłów przesiadkowych wyposażanych w tablice elektroniczne systemu dynamicznej informacji, portal internetowy z dynamiczną wymianą danych dla pasażerów w czasie rzeczywistym. Równoległe do tego systemu prowadzony jest projekt pn. Zintegrowany system miejskiego transportu publicznego w Lublinie. Jest on realizowany w ramach dofinansowania UE z PO Rozwój Polski Wschodniej na lata 2007-2013, w ramach działania 3.1. Systemy miejskiego transportu zbiorowego. W ramach tego projektu ZTM nabywa się tabor autobusowy i trolejbusowy wyposażony w dodatkowy napęd i urządzenia (m.in. GPS, wyświetlacze dynamicznej informacji pasażerskiej) umożliwiające kompleksowe badanie potoków pasażerskich we wszystkie dni tygodnia i o wszystkich porach, a także strukturę rodzajową biletów i opłacalność przewozów.

Inne przykłady wdrożeń ITS w Polsce

- Gliwice – Rozbudowany System Detekcji wraz z Modernizacją Wybranych Sygnalizacji Świetlnych - projekt sfinansowany ze środków pomocowych UE RPO (dofinansowanie – 24 mln zł);

- Kalisz – Zintegrowany System Zarządzania Ruchem - projekt sfinansowany ze środków pomocowych UE RPO (dofinansowanie – 19 mln zł);
 - System Zarządzania Transportem Publicznym Krakowa – projekt sfinansowano ze środków pomocowych UE RPO (dofinansowanie – 32 mln zł);
 - Rzeszów – Rozbudowa Inteligentnego Systemu Transportu - projekt sfinansowany ze środków pomocowych UE RPO (dofinansowanie – 12 mln zł);
 - Szczecin - Poprawa funkcjonowania transportu miejskiego w aglomeracji szczecińskiej poprzez zastosowanie rozwiązań ITS - projekt sfinansowany ze środków pomocowych UE RPO (dofinansowanie – 29 mln zł);
 - Sosnowiec - System monitoringu autobusów miejskich Sosnowca - Inteligentny System Transportu Sosnowca - projekt sfinansowano ze środków pomocowych UE RPO (dofinansowanie – 59 mln zł).
- Przykładami innych dobrych praktyk ITS w Polsce są, m.in.:
- Warszawski System Nadzoru Ruchu Tramwajów (WSNRT),
 - System poboru opłat viaToll (5 mld PLN),
 - System płatnego parkowania w centrum Warszawy,
 - Inteligentny System Sterowania Ruchem dla Regionu Podhalańskiego,
 - Krajowy System opłat drogowych (KSOP),
 - Znaki o zmiennej treści na autostradach.

5. GŁÓWNI GRACZE RYNKU ITS W POLSCE

Do grona głównych graczy rynku usług ITS w Polsce należą: Siemens i Bosch (w zakresie transportu drogowego, lotniczego, kolejowego), Alcatel – Lucent (w zakresie oferowania użytkownikom końcowym usług głosowych, transmisji danych i wideo, w dziedzinie sieci stacjonarnych, mobilnych i konwergentnych sieci szerokopasmowych, technologii IP, aplikacji i usług, kompleksowych rozwiązań dla operatorów dróg miejskich i autostrad, umożliwiających zoptymalizowanie zarządzania ruchem samochodowym, usług w zakresie doradztwa, obsługi przy projektowaniu, budowie i eksploatacji), Motorola (rozwiązania telekomunikacyjne), Deloitte (audyt, consulting, zarządzanie ryzykiem), IBM, GMV Innovating Solutions (rozwiązania informatyczne), Kapsch (KSOD, rozwiązania dotyczące sterowania płynnością ruchu, wykrywania naruszeń, nadawania priorytetu transportowi publicznemu, kontrola eksploatacji infrastruktury przez transport ciężki: od dynamicznego pomiaru masy ciężarówek po ograniczanie wjazdu do stref miejskich w godzinach szczytu, elektroniczny system poboru opłat viaTOLL, który może zostać rozbudowany o nowe funkcje), PEEK Traffic (sterowanie ruchem drogowym), Qumak-Sekom (TRISTAR – rozwiązania teleinformatyczne), Sprint (komunikacja bezprzewodowa), Thales (nowoczesne technologie dla kolei i lotnictwa), UTI Traffic Management SA, (system ITS w Szczecinie), Wasko (rozwiązania teleinformatyczne), Neurosoft (dostawa, montaż i uruchomienie systemu automatycznej identyfikacji i monitoringu pojazdów pod nazwą CONNECT - działa na sieci dróg krajowych nadzorowanych przez Oddział Centralny GDDKiA, w obrębie dróg krajowych nr 7, 8 i 50 między miejscowościami Warszawa – Janki, Mszczonów i Grójec), APM (urządzenia i rozwiązania systemowe z zakresu oznakowania i bezpieczeństwa ruchu drogowego, m.in.: znaki o zmiennej treści – VMS, sygnalizatory drogowe, oznakowanie aktywne pionowe i poziome, folie i elementy odblaskowe), ELTE, AutoGuard (systemy monitorowania), Deloitte Logica (modelowanie usług telematycznych, włącznie z określaniem wymaganych parametrów technicznych i ekonomicznych urządzeń telematycznych, projektowanie systemów telematycznych, wsparcie podczas wdrażania telematyki i operacji zarządzania, analizy i optymalizacja procesów, audyty).

6. POSTULATY ZMIAN W ZAKRESIE ITS

Rozwój ITS powinien zmierzać w kierunku centralizacji – łącząc lokalne, krajowe systemy ITS w globalny inteligentny system transportowy. Oznacza to dodatkowe potrzeby finansowe na inwestycje w systemach lokalnych, służące ujednoczeniu stosowanych urządzeń i oferowanych usług. W tym celu niezbędne jest odgórne zdefiniowanie minimalnych wymagań dla systemów, pozostawiając jednocześnie możliwość dodatkowych adaptacji, zgodnie z lokalnymi potrzebami. W związku z tym istnieje pilna potrzeba opracowania specyfikacji i standardów dla określonych obszarów adaptacji. Specyfikacje powinny określać m.in.: zakres i zasady otwartego dostępu do danych, opisy standardów, zasady pobierania opłat i stawki za usługi, obowiązki dostawców danych i użytkowników, rodzaje i pojemność zbiorów danych rzeczywistych. Zapewnienie interoperacyjności ITS na szczeblu krajowym (w ramach architektury ITS oraz systemu opłat drogowych) spowoduje zwiększenie dostępności do danych. Niezbędne jest również zastosowanie na szeroką skalę rozwiązań e-Call, a także monitoringu i systemów sterowania w dalekobieżnym transporcie. W zakresie rozwoju ITS aglomeracji miejskich (w szczególności w Zintegrowanym Transporcie Publicznym) postuluje się:

- nadawanie priorytetów pojazdom komunikacji miejskiej,
- wprowadzanie rozwiązań w zakresie videodetekcji (monitoringu wizyjnego skrzyżowań),
- wydzielanie wyodrębnionych pasów i korytarzy dla pojazdów komunikacji miejskiej, w tym dla autobusów,
- wdrażanie systemów informacyjnych dla podróżnych, ułatwiających wykorzystanie środków zbiorowej komunikacji publicznej,
- działania typu park/ bike & ride,
- inteligentne przystanki, wykorzystanie w miastach na szerszą skalę,
- zintegrowane bilety na komunikację miejską,
- rozszerzenie zasięgu linii tramwajowych lub autobusowych,
- intensyfikację wykorzystania istniejącej infrastruktury kolejowej w miastach, na potrzeby transportu publicznego oraz poprawę jakości przewozów (tabor, węzły przesiadkowe, przystanki, automaty, itp.),
- dostosowanie przystanków do ich rzeczywistej przepustowości.

W zakresie rozwiązań regionalnych ITS na obszarze miast województwa powinno się rozwijać efektywne węzły przesiadkowe, przyjazne pasażerom. Należy również wspierać budowę systemów szybkiego, grupowego transportu miejskiego (GRT). Coraz częściej powinno się uwzględniać w stosowanych urządzeniach ITS zasilanie poprzez odnawialne źródła energii, w szczególności poprzez energię słoneczną. Poza ochroną środowiska uzyskuje się wydatną obniżkę kosztów konserwacji urządzeń – są one praktycznie bezobsługowe.

WNIOSKI

Inteligentne Systemy Transportowe stanowią stosunkowo nową i nadal w niewielkim stopniu wykorzystaną w Polsce dziedzinę. W naszym kraju obserwuje się znaczące opóźnienia w stosunku do istniejących systemów zarządzania transportem w Europie Zachodniej, chociaż znane są udane przykłady rozwiązań krajowych. Podobna sytuacja ma miejsce również w zakresie uregulowań dotyczących możliwości wdrożenia rozwiązań ITS w Polsce. Mimo, iż na poziomie europejskim uchwalono Dyrektywę 2010/40/EU w sprawie ram wdrażania ITS w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu, to w Polsce wciąż brakuje ram prawnych dla tego zagadnienia, odnośnych standardów i specyfikacji. Powoduje to, iż instytucje realizujące projekty ITS mają olbrzymią dowolność w doborze rozwiązań i nie zawsze wykorzystują najbardziej efektywne metody.

Na polskim rynku istnieje szeroka oferta tzw. gotowych modułów ITS oraz polegających na wdrażaniu „szytych na miarę” usług ITS na obszarach miejskich. Oferowane są one przeważnie przez filie dużych międzynarodowych koncernów działających w segmencie ICT transportu. Implementacja rozwiązań ITS, to jednak tylko połowa sukcesu. Nie mniej istotna jest ich umiejętna i efektywna eksploatacja. W szczególności odnosi się to do zarządzania i sterowania ruchem. Nowoczesna architektura systemów ITS powinna oferować usługi zintegrowane (typu: GIS, video, łączność, zarządzanie ruchem, transport publiczny, bezpieczeństwo). Powinna opierać się na konfiguralnych, nowoczesnych aplikacjach klienckich, uwzględniających możliwość łatwego multiplikowania nowych funkcjonalności w oparciu o skalowalne moduły. Kluczowa dla powodzenia przyszłego systemu jest rola jego trzonowego rozwiązania, tzw. kręgosłupa komunikacyjnego ITS. W procesie planowania przyszłych systemów telematycznych konieczne jest ich lepsze dostosowanie do ekstrapolowanych przyszłych potrzeb kierowców i pasażerów.

BIBLIOGRAFIA

1. Jamrozik K., ITS bezpieczeństwa ruchu drogowego widziane przez pryzmat efektywności ekonomicznej, Przegląd ITS, nr 7-8, Warszawa 2008.
2. Kamiński T., G.Nowacki, *Problemy interoperacyjności ITS – implikacje na podstawie projektu KSAPO oraz e-Call*, listopad 2011r., Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, Zeszyt 80/2011, s. 97-98.
3. Kostrzewa A., Wywiad z Rafałem Bruskim, prezydentem Bydgoszczy, <http://przeglad-its.pl/2011/10/10/bydgoski-its-system-szyty-na-miare/>, 10.10 2013r.
4. Koźlak A., *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu*, <http://www.innopomorze.pl>
5. Mikulski J., prof. dr hab., Wywiad przeprowadzony przez red. Iwo Nowaka, *Telematyka - przyszłość transportu i logistyki?*, Czasopismo Logistyka, nr 2/2010, opublikowano w Transport i Spedycja [s. 10-12.](#)
6. Nowacki G. (red.): *Telematyka transportu drogowego*, ITS, Warszawa 2008., s. 7, K.B. Wydro: *Telematyka – znaczenie i definicje terminu*, „Telekomunikacja i techniki informacyjne”, nr 1-2, 2005
7. *Projekt Strategii rozwoju transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011
8. Sobczak M., *Prezentacja projektu Pt. Mobilne Miasto*, Informacje ze spotkania PPT ITS, listopad 2012.
9. <http://www.gazetakaszubska.pl>, 20.02.2012r.

DEVELOPMENT OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS IN POLAND

Abstract

The article was written on the basis of the analyses conducted in 2011–2013 by the Polish Technology Platform for Intelligent Transport Systems (PPT ITS) operating within the framework of the Motor Transport Institute. The article outlines Intelligent Transport Systems and discusses their significance for the development of the concept of sustainable transportation in Europe. It also describes major problem areas related to the implementation of ITS in Poland and postulates changes in that respect. It presents examples of good practices and lists major players on the ITS market in Poland.