

Tomasz PAŁCZYŃSKI<sup>1</sup>  
Zbigniew PAWELSKI<sup>2</sup>

## WYBRANE PROBLEMY W INTEGRACJI SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA TRANSPORTEM

*W pracy omówiono założenia przyjęte dla priorytetów rozwoju transportu, obszary rozwoju transportu w regionie łódzkim, między innymi: kolej dużej prędkości i tunelu średnicowego, Łódzki Tramwaj Regionalny – ŁTR, Łódzkie propozycje na liście projektów kluczowych w Programie Infrastruktura i Środowisko. W ramach przedstawionych obszarów rozwoju transportu wskazano na problemy w integracji systemów, m.in. niekompatybilność formatów danych, zbieranie tych samych danych w kilku niesynchronizowanych bazach. Stwierdzono, iż brak integracji rozumianej jako możliwość wymiany informacji pomiędzy budowanymi systemami zarządzania ruchem, znacznie ogranicza ich własności, uniemożliwia ich synergiczny wpływ na poprawę funkcjonowania.*

## CHOSEN PROBLEMS AT INTEGRATION OF MANAGING TRANSPORT SYSTEMS

*At this paper there were described taken presumptions for transport increase priorities, areas of transport development at Lodz region, e.g.: large speed railway and corss-town tunnel, Lodz Regional Tram - ŁTR , Lodz proposals at key project list of Infrastructure and Environment Program. According to presented areas of transport improvement there were showed problems at their management systems integration, e.g. : incompatibility dates format, collecting of the same dates at some no synchronized data bases. There was find that absence of integration defined as a possibility of information's exchange between built movement management systems, it considerably decreases their properties, enebles their synergy influence into improvement of functionality.*

### 1. WSTĘP

W ostatnich latach coraz większe znaczenie odgrywa problem integracji tworzonych systemów zarządzania ruchem. Budowane systemy, mimo otwartej struktury, powinny być na wczesnym etapie projektu przygotowywane na możliwość współpracy z innymi

<sup>1</sup>Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn, 90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116, Tel. 42-631-23-93, fax. 42-631-23-98, pawelski@p.lodz.pl

<sup>2</sup> Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn, 90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116, Tel. 42-631-23-93, fax. 42-631-23-98, tomasz.palczynski@p.lodz.pl

systemami. Na poziomie Unii Europejskiej tworzone są systemy standaryzacji szeroko rozumianej telematyki transportu, architektury Inteligentnych Systemów Transportu.

## 2. PRIORYTETY ROZWOJU TRANSPORTU.

Unia Europejska dostrzega potrzebę zintensyfikowania działań na rzecz rozwoju ITS oraz konieczność zdefiniowania wspólnych standardów systemowych wdrożeń. Dlatego pod koniec zeszłego roku Komisja Europejska opublikowała „Plan działania na rzecz wdrażania inteligentnych systemów transportowych w Europie”. Został też przygotowany projekt dyrektywy, która ma ustanowić ramy prawne dla koordynacji wdrożeń ITS w Europie. Nasze Ministerstwo Infrastruktury aktywnie uczestniczy w wypracowaniu końcowej wersji tej dyrektywy, brało także udział w przygotowaniu wniosków państw członkowskich do planu działań [1].

Obecne prace Ministerstwa Infrastruktury w zakresie ITS skupiają się w trzech obszarach. Pierwszy ma charakter strategiczny, a więc dotyczy przygotowania „Strategii rozwoju ITS w Polsce”. Drugi obszar działań obejmuje koordynowanie głównych projektów ITS w poszczególnych gałęziach transportu. Trzecim obszarem jest przygotowanie legislacyjne i organizacyjne do wydatkowania środków unijnych na projekty ITS [1].

Ministerstwo Transportu w roku 2007 określiło priorytetowe obszary w rozwoju transportu:

- a) Transport intermodalny:
  - Budowa i modernizacja ogólnodostępnych terminali kontenerowych na liniach kolejowych i portach morskich;
  - Budowa i modernizacja ogólnodostępnych centrów logistycznych oraz pomoc w integracji centrów już istniejących.
- b) Transport miejski:
  - Tworzenie infrastruktury szybkiej kolei miejskiej;
  - Budowa kolei dużej prędkości;
  - Tworzenie zintegrowanych węzłów komunikacyjnych;
  - Zwiększenie atrakcyjności transportu miejskiego, w tym przez poprawę jego standardu i stanu bezpieczeństwa;
  - Integracja taryfowa;
  - Wspieranie budowy dróg rowerowych.
- c) BRD – Bezpieczeństwo ruchu drogowego:
  - Wzmocnienie prewencji i kontroli w ruchu drogowym, w tym wprowadzenie nadzoru na prędkością;
  - Prowadzenie kampanii medialnych;
  - Usprawnienie ratownictwa drogowego;
  - Śledzenie stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- d) ITS - Intelligentne Systemy Transportowe:
  - Stworzenie krajowej architektury ITS;
  - Wspieranie projektów zarządzania ruchem drogowym w miastach i na sieci zamiejskiej;

- Realizacja projektów zarządzania komunikacją miejską;
- Współfinansowanie zakupów systemów informatycznych dla transportu intermodalnego (śledzenie ładunków, obsługa centrów logistycznych).

Dla w/w priorytetowych obszarów rozwoju transportu określono priorytetowe zagadnienia badawcze:

- a) Priorytet 1: Narzędzia planowania strategicznego i polityki transportowej:
  - Modelowanie procesów transportowych;
  - Narzędzia oceny projektów inwestycyjnych;
  - Zaawansowane instrumenty badań rynkowych w transporcie i logistyce
  - Monitoring i modelowanie oddziaływania transportu na środowisko.
  - Model przestrzennego, zintegrowanego systemu infrastruktury transportowo-przesyłowej.
- b) Priorytet 2: Budowa i utrzymanie infrastruktury transportowej:
  - Nowoczesne materiały i technologie;
  - Standardy techniczne;
  - Efektywność systemu pobierania opłat;
  - Bezpieczeństwo i interoperacyjność systemów transportowych;
  - Bezpieczeństwo infrastruktury transportowej.
- c) Priorytet 3: Zrównoważenie gałęziowe i polityka mobilności:
  - Narzędzia polityki mobilności;
  - Możliwości ograniczenia ruchu wzbudzonego;
  - Wzmocnienie konkurencyjności transportu kolejowego.
- d) Priorytet 4: Rozwiązania proekologiczne w transporcie:
  - Ograniczenie wpływu nowej infrastruktury transportowej na środowisko;
  - Redukcja hałasu;
  - Pojazdy ekologicznie czyste;
  - Efektywność energetyczna w transporcie;
  - Efektywność stosowanych kompensacji przyrodniczych w inwestycjach transportowych.
- e) Priorytet 5: Zrównoważony transport miejski:
  - System opłat;
  - Integracja transportu publicznego;
  - Optymalizacja obsługi transportowej obszarów metropolitarnych;
  - Transport szynowy miastach;
  - Innowacyjne rozwiązania w transporcie miejskim.
- f) Priorytet 6: Poprawa BRD (Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego):
  - Monitoring skuteczności stosowanych rozwiązań;
  - Kształtowanie postaw kierowców
  - Systemy automatycznej kontroli prędkości;
  - Poprawa bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów;
  - Efektywność kampanii medialnych.
- g) Priorytet 7: Rozwój Inteligentnych Systemów Transportowych:
  - Zarządzanie ruchem drogowym;

- Zarządzanie transportem zbiorowym;
- Systemy elektronicznego poboru opłat;
- Efektywność ekonomiczna zastosowań ITS.

### **3. WYBRANE OBSZARY ROZWOJU SYSTEMÓW TRANSPORTU W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM.**

#### **3.1. Kolej dużej prędkości i tunelu średnicowego [2].**

Polska sieć kolejowa w swoim zasadniczym kształcie pochodzi z XIX wieku i pozostaje do dziś luźnym połączeniem trzech odrębnych systemów z epoki rozbiorów. Kolej dużych prędkości mają ogromne znaczenie dla rozwoju gospodarczego i społecznego, często stają się kluczowym elementem programów rozwoju gospodarczego państw.

Koleje dużych prędkości stanowią przełom w transporcie ze względu na podniesienie średniej prędkości ponad 200 km/h (nawet 250 km/h) na odcinkach łączących centra miast. Budowa linii kolejowych dużych prędkości Warszawa-Łódź/Poznań/Wrocław będzie jedną z największych inwestycji infrastrukturalnych w Polsce w najbliższym dziesięcioleciu. Licząca ponad 450 km, zbudowana od podstaw nowa linia połączy bezpośrednio aglomeracje miejskie liczące ponad 4,5 miliona mieszkańców. Układ nowej linii, określany jako Y, ma być rozwinięciem najlepszych wzorców z UE.

Dla bezpiecznego prowadzenia ruchu zostanie zainstalowany Europejski System Sterowania Ruchem ERTMS, który umożliwi automatyzację prowadzenia pociągu z zachowaniem najwyższych standardów bezpieczeństwa. Na pierwsze wdrożenie takiego systemu w Polsce, na razie do prędkości 200 km/h na CMK, został zawarty w sierpniu zeszłego roku kontrakt finansowy ze środków unijnych.

#### **3.2. Rozwój ITS w ramach RPO województwa łódzkiego (działanie I.5) [3].**

a) *Cel i uzasadnienie działania:* Celem działania jest poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego, jak również wzrost konkurencyjności oraz poprawa jakości transportu publicznego w miastach, poprzez m. in. Zwiększenie zakresu stosowania inteligentnych systemów transportowych. Wsparcie skierowane zostanie m. in. na projekty dotyczące sterowania ruchem drogowym lub sygnalizacją, projekty z zakresu wykorzystania telematyki służące komunikacji publicznej. Realizacja przedsięwzięć pozwoli na podniesienie poziomu bezpieczeństwa w ciągach komunikacyjnych, zmniejszenie zatłoczenia na drogach, poprawę jakości środowiska naturalnego, optymalizację strumienia ruchu oraz polepszenie jakości świadczonych usług.

b) *Komplementarność z innymi działaniami i priorytetami:*

- Priorytet VIII: Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe.

- Priorytet 8.3: Rozwój Inteligentnych Systemów Transportowych.

W zakresie projektów dotyczących inteligentnych systemów transportów – kryterium demarkacji będzie kategoria drogi.

c) *Przykładowe rodzaje projektów:*

- projekty z zakresu tworzenia obszarowych systemów zarządzania ruchem drogowym, w tym m. in. projekty z zakresu systemów sterowania sygnalizacją i ruchem (w tym znaki

drogowe o zmiennej treści) oraz systemy monitorowania ruchu wraz z informowaniem o aktualnej sytuacji drogowej,

- projekty z zakresy wykorzystania telematyki, służące komunikacji publicznej i mające na celu między innymi poprawę jakości obsługi podróżnych, monitoring bezpieczeństwa, koordynację układu linii tramwajów, autobusów i kolei oraz synchronizację ich rozkładów jazdy,

- projekty z zakresu komputeryzacji systemów transportu publicznego,

- inne projekty związane z wykorzystaniem ITS w transporcie drogowym i miejskim.

d) *Typ beneficjentów:*

- Jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,

- Jednostki organizacyjne ITS posiadające osobowość prawną,

- Przedsiębiorcy- podmioty świadczące usługi z zakresu transportu publicznego,

- Administracja rządowa.

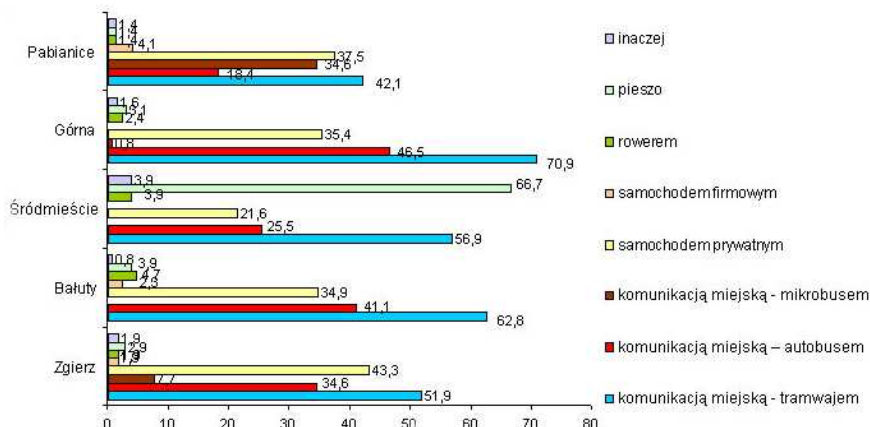
e) *Wkład ze środków unijnych na działanie:* 9 665 650 euro.

### 3.3. ŁTR- Łódzki tramwaj regionalny [4].

Realizację projektu Łódzki Tramwaj Regionalny podzielono na etapy. Ze względów organizacyjnych najpierw zrealizowano część projektu w Łodzi. Na trasie przebiegu ŁTR wymieniono tory, wszystkie przystanki (31 sztuk) zmodernizowano i przystosowano dla osób z dysfunkcją narządów ruchu. Dla zapewnienia sprawnego i niezawodnego zasilania tramwajów unowocześniono dziesięć podstacji trakcyjnych. Płynność przejazdu tramwajów zapewnia centrum sterowania ruchem oraz około 60 specjalnie zmodernizowanych sygnalizacji świetlnych na skrzyżowaniach.

Po zrealizowaniu odcinka łódzkiego, najtrudniejszego ze względu na ogrom prac torowo-sieciowych oraz innych skomplikowanych działań logistycznych powinno nastąpić realizowanie kolejnych etapów włączających do systemu Łódzkiego Tramwaju Regionalnego miasta: Zgierz i Pabianice. Możliwe będzie także połączenie z ŁTR komunikacji tramwajowej kursującej do Ozorkowa. Pozwoli to na znacznie lepsze zorganizowanie komunikacji zbiorowej w aglomeracji łódzkiej, a tym samym umożliwi jej mieszkańcom łatwiejszy i szybszy dostęp do wielu miejsc w Pabianicach, Łodzi, Zgierzu oraz punktów leżących w pobliżu przebiegu trasy tramwajowej.

Podczas opracowywania ŁTR przeprowadzono badania ankietowe, przedstawione na rysunku 1, które potwierdzają potrzebę uruchomienia proponowanego środka transportu.



Rys. 1. Wyniki badań ankietowych określających preferencje sposobu komunikacji w centrum miasta [4].

Cechy ŁTR zdefiniowane przez MPK:

- szybki i wygodny przejazd przez miasto
- łatwe dotarcie do szkół, placówek kulturalnych i rozrywkowych, ośrodków zdrowia, urzędów i instytucji użyteczności publicznej
- mniejszy ruch samochodowy w centrum miasta
- mniej spalin
- większe bezpieczeństwo w ruchu kołowym
- nowoczesne tramwaje niskopodwoziowe
- nowe wiaty
- automatyczne sterowanie ruchem zapewniające tramwajom pierwszeństwo przejazdu
- nowe tory

### 3.4. Łódzkie propozycje na liście projektów kluczowych w Programie Infrastruktura i Środowisko [5].

Projekty indywidualne (kluczowe) to najważniejsze inwestycje, które w najbliższych latach mają szansę na otrzymanie dofinansowania ze środków unijnych bez konieczności udziału w konkursie. Stanowią przedsięwzięcia o strategicznym znaczeniu, których wdrożenie w istotny sposób przyczyni się do przyspieszenia rozwoju społeczno-gospodarczego regionu.

- a) Rozbudowa i modernizacja trasy tramwaju w relacji Wschód-Zachód (Retkinia - Olechów) wraz z systemem zasilania i systemem obszarowego sterowania ruchem, składający się z:
  - modernizacja linii tramwajowej na odcinku 12,85 km;
  - budowa nowego torowiska na odcinku 4,1 km;

- modernizacja i budowa sieci energetycznej i podstacji trakcyjnej;
- budowa zintegrowanych, wysokosprawnych węzłów przesiadkowych w rejonie Dworca Łódź Kaliska i Tramwaj Wschód- Zachód.
- schemat obszarowego sterowania ruchem.

Cele projektu:

- Podniesienie efektywności inwestycyjnej terenów położonych w okolicach fabryki DELL przez zapewnienie ich dostępności transportowej;
- efektywniejsza obsługa intensywnie urbanizujących się obszarów miasta Janów (10 000 mieszkańców) i Olechów (15 000 mieszkańców);
- zwiększenie udziału przyjaznej dla środowiska publicznej komunikacji tramwajowej w obsłudze mieszkańców – redukcja zatłoczenia motoryzacyjnego;
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko w tym redukcja hałasu i drgań a tym samym oddziaływanie zdrowotne – wyraźny wpływ na poprawę jakości życia w mieście;
- znacząca poprawa standardów jakościowych komunikacji i skrócenie czasu przejazdu pomiędzy powstającym kompleksem sportowym a centrum miasta i osiedlami mieszkalnymi (Retkinia 80 000 mieszkańców, Widzew 40 000 mieszkańców, Olechów 15 000 mieszkańców);

Efekty projektu:

- skrócenie czasu przejazdu;
- poprawa komunikacji przez upłynnienie ruchu wzdłuż całej trasy;
- poprawa połączenia z innymi miastami aglomeracji (Zgierz, Pabianice) przez wprowadzenie zintegrowanego węzła przesiadkowego z ŁTR – Łódzkim Tramwajem Regionalnym.
- zwiększenie bezpieczeństwa Ruchu;
- likwidacja barier dla osób niepełnosprawnych – dostosowanie przystanków dla osób z ograniczoną zdolnością ruchową, informacja audiowizualna.
- budowa zintegrowanych punktów przesiadkowych z ŁTR zwiększających liczbę sprawnych, strategicznych w mieście relacji.
- zmniejszenie ilości przejazdów komunikacją indywidualną na rzecz komunikacji zbiorowej i przejęcie ruchu autobusowego z osiedli przez transport szynowy.
- poprawa standardu i komfortu podróżowania;

b) Poprawa funkcjonowania transportu publicznego w centralnej strefie miasta Łodzi poprzez zastosowanie systemów telematycznych:

- System sterowania obszarowego obejmujący centralny obszar Łodzi, którego zewnętrzne granice wyznaczają tory kolei obwodowej.
- Dostawa, montaż, zaprogramowanie i uruchomienie tablic pasażerskiej informacji przystankowej – uzupełnienie i rozbudowa systemu informacji pasażerskiej zapoczątkowanej przez ŁTR.
- system parkingów dla samochodów „Rark & Ride” przy końcowych przystankach ŁTR, wraz z towarzyszącą infrastrukturą służącą obsłudze pasażerów w ramach Łódzkiej Karty Miejskiej;
- Łódzka Karta Miejska- system identyfikacji i dystrybucja biletów.

Cele projektu:

- dostarczenie zintegrowanych narzędzi do realizacji zadań w zakresie zarządzania i sterowania transportem zbiorowym.
- poprawa warunków ruchu wszystkich użytkowników (pojazdów indywidualnych, pojazdów komunikacji zbiorowej, pieszych);
- optymalne wykorzystanie istniejącej infrastruktury transportowej;
- zwiększenie atrakcyjności transportu publicznego poprzez uprzywilejowanie pojazdów komunikacji miejskiej oraz zastosowanie systemu P&R i Karty Miejskiej.
- poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego uczestników;
- uzyskanie szybkiej i kompleksowej informacji o ruchu w zakresie transportu indywidualnego i zbiorowego;
- ścisły nadzór nad przepływem pojazdów w centralnym obszarze miasta Łodzi;
- płynne nadzorowanie zwiększonego ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej i indywidualnej;
- usprawnienie przemieszczania się w Łodzi, przepływ danych dotyczących zajętości miejsc parkingowych, przepustowości ciągów komunikacyjnych, zmiany kierunku pasów komunikacyjnych w przypadku znacznego wzmożenia ruchu w jednym kierunku;
- poprawa jakości obsługi podróżnych, przez komputeryzację systemu transportu publicznego, polegająca na wdrożeniu nowoczesnego systemu dystrybucji i identyfikacji elektronicznych biletów elektronicznych oraz systemu optymalizacji transportu publicznego w Łodzi.
- możliwość uzyskiwania przekrojowych, wieloaspektowych analiz do celów optymalizacji zarządzania układem transportu zbiorowego;
- poprawa warunków sprzyjających rozwojowi gospodarczemu i społecznemu aglomeracji łódzkiej przez:
  - polepszenie jakości funkcjonowania systemu transportu publicznego – redukcja zatłoczenia;
  - zredukowanie czasu podróży.

#### 4. WYBRANE PROBLEMY W INTEGRACJI W/W OBSZARÓW.

Integracja systemów zarządzania transportem jest ograniczona ze względu na:

- a) Interdyscyplinarność problematyki.
- b) Rozproszony system zarządzania. Poszczególne elementy systemu zarządzania są w gestii różnych służb administracyjnych, przykładowo: Zarząd Dróg Wojewódzkich, Zarząd Dróg i Transportu, Urząd Miasta, Urząd Marszałkowski.
- c) Brak jednolitych standardów budowy systemów zarządzania. Na poziomie UE ustalono przykładowo standardy budowy infrastruktury ITS. Nazywany jest on FRAME, definiuje on ramy budowy systemów ITS. Określone są: sposoby komunikacji pomiędzy elementami infrastruktury, podstawowe funkcje, sposoby podejmowania decyzji itp.
- d) Brak możliwości wymiany danych pomiędzy poszczególnymi bazami danych.



#### 4.1. Problem 1: Dokumentacja techniczna.

Dokumentacja techniczna rozumiana jest jako ogół informacji jednoznacznie określających działanie danego systemu. Wskazane jest by dokumentacja techniczna poszczególnych systemów zarządzania była budowana na wspólnej platformie informatycznej, zapewniającej szybką i łatwą wymianę danych pomiędzy nimi. Częstym zjawiskiem jest tworzenie autonomicznych baz danych w postaci map dla każdego z podrzędnych celów, działań poszczególnych działów wydziałów, czy zarządów (ZDiT – Zarząd Dróg i Transportu, ZDW- Zarząd Dróg Wojewódzkich), WODGiK – Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Przykładowo, zcentralizowanie ewidencji mienia, dróg i znaków na poziomie województwa przez WODGiK nie daje możliwości wprowadzania danych z ewidencji dróg tak przez ZDiT czy ZDW. Konsekwencją tego jest tworzenie równoległej bazy danych zawierającej wyniki ewidencji poszczególnych dróg na oddzielnej platformie elektronicznej. W tej chwili trwają prace nad integracją tych środowisk, jednak znacznie trudniej jest dostosowywać do wzajemnej współpracy istniejące systemy niż ich integrowania na poziomie budowy. Proponowanym rozwiązaniem istniejącej sytuacji jest wprowadzenie tzw. elektronicznej ewidencji jako systemu informacji przestrzennej, a dzięki temu możliwe jest uzyskanie następujących korzyści:

- a) Łatwość porządkowania informacji;
- b) Szybki dostęp do dużej ilości danych;
- c) Łatwość przeszukiwania;
- d) Łatwość sporządzania raportów;
- e) Dostępność danych dla wielu użytkowników;
- f) Łatwość wymiany, analizy informacji;
- g) Możliwość gromadzenia danych w jednym miejscu;
- h) Przyspieszenie podejmowania decyzji.

#### 4.2. Problem 2: Zarządzanie kryzysowe.

Zarządzanie kryzysowe rozumiane jest jako działalność organów administracji rządowej i samorządu terytorialnego na zapobieganiu sytuacjom kryzysowym lub przejmowaniu nad nimi kontroli w drodze zaplanowanych działań oraz na odtwarzaniu infrastruktury lub przywróceniu jej do pierwotnego charakteru. W kontekście zarządzania kryzysowego koniecznym jest zwiększenie integracji systemami zarządzania ruchem, szczególnie ze względu na dostępność tych informacji dla struktur centrów zarządzania kryzysowego.

#### 4.3. Problem 3: Informacje o aktualnej sytuacji na drodze.

Istniejące platformy zawierające informacje na temat aktualnej sytuacji na drodze:

- a) Natężenie ruchu;
- b) Obecność służb drogowych w celach remontowych;
- c) Czasowe wyłączenia odcinków drogi (planowane blokady); są budowane jako oddzielne systemy informatyczne. Dzięki temu są łatwiejsze w obsłudze ale często niespójne merytorycznie. Przykładowo baza danych o natężeniu ruchu przedstawia informacje na nieaktualnych mapach dróg.

#### 4.4. Problem 4: Automatyczne systemy zarządzania BRD [6].

Systemy automatycznego zarządzania BRD związane są z rozwojem Inteligentnych Systemów Transportowych. Z zakresie BRD systemy te mogą zawierać takie elementy jak: automatyczne wykrywanie zdarzeń drogowych, automatyczny nadzór nad niebezpiecznymi zachowaniami uczestników ruchu, wspomaganie zarządzania służbami ratowniczymi.

#### 5. WNIOSKI

Zaprezentowane powyżej informacje n.t. systemów zarządzania ruchem, wskazują na:

- konieczność ich integracji ze względu na zapewnienie poprawy ich funkcjonowania;
- konieczność angażowania dużo większych środków finansowych przy budowie spójnego systemu w porównaniu z kosztami poszczególnych jego komponentów. Jednak za cenę budowy bardziej rozbudowanego systemu uzyskujemy nowe funkcjonalności. Dodatkowo informacje te będą mogły być wykorzystane w przyszłych tzw. Inteligentnych Systemach Transportowych.
- celowość, przy budowie nowych systemów zarządzania ruchem, określenia struktury systemu zgodnie z przyjętymi standardami budowy ITS przyjętymi dla Europy w ramach projektu eFRAME.

#### 6. BIBLIOGRAFIA

- [1] <http://edroga.pl/inzynieria-ruchu/its/169-polska-strategia-its>.
- [2] <http://lodz-sitk.org.pl/pliki/forum/3.pdf>.
- [3] <http://www.rpo.lodzkie.pl/wps/portal/rpo/>.
- [4] <http://www.mpk.lodz.pl/>.
- [5] <http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl>.
- [6] Krystek R.: *Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu, I tom: Diagnoza bezpieczeństwa transportu w Polsce*, Warszawa, WKiŁ 2009.